

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le travail humain
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933-1938 ; Paris : Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle, 1939-1940 Paris : Presses universitaires de France, 1946-
Nombre de volumes	38
Cote	CNAM-BIB GL P 1068
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039235750">https://www.sudoc.fr/039235750</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068">https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068</a>
LISTE DES VOLUMES	
	<a href="#">Tome I. Année 1933 [no. 1]</a>
	<a href="#">Tome I. Année 1933 [no. 2]</a>
	<a href="#">Tome I. Année 1933 [no. 3]</a>
	<a href="#">Tome I. Année 1933 [no. 4]</a>
	<a href="#">Tome II. Année 1934 [no. 1]</a>
	<a href="#">Tome II. Année 1934 [no. 2]</a>
	<a href="#">Tome II. Année 1934 [no. 3]</a>
	<a href="#">Tome II. Année 1934 [no. 4]</a>
	<a href="#">3e année. no. 1. mars 1935</a>
	<a href="#">3e année. no. 2. juin 1935</a>
	<a href="#">3e année. no. 3. septembre 1935</a>
	<a href="#">3e année. no. 4. décembre 1935</a>
	<a href="#">Tome IV. année 1936 [no. 1]</a>
	<a href="#">Tome IV. année 1936 [no. 2]</a>
	<a href="#">Tome IV. année 1936 [no. 3]</a>
	<a href="#">Tome IV. année 1936 [no. 4]</a>
	<a href="#">Tome V. année 1937 [no. 1]</a>
	<a href="#">Tome V. année 1937 [no. 2]</a>
	<a href="#">Tome V. année 1937 [no. 3]</a>
	<a href="#">Tome V. année 1937 [no. 4]</a>
	<a href="#">6e année. no.1. mars 1938</a>
	<a href="#">6e année. no.2. juin 1938</a>
	<a href="#">6e année. no.3. septembre 1938</a>
	<a href="#">6e année. no.4. décembre 1938</a>
	<a href="#">Tome VII. année 1939. [no. 1]</a>
	<a href="#">Tome VII. année 1939. [no. 2]</a>
	<a href="#">Tome VII. année 1939. [no. 3]</a>
	<a href="#">Tome VII. année 1939. [no. 4]</a>
	<a href="#">8e année. no. 1. mars 1940</a>
	<a href="#">9e année. 1946. fascicule unique</a>
	<a href="#">10e année. nos. 1-2. janvier-juin 1947</a>
	<a href="#">10e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1947</a>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<a href="#">11e année. nos. 1-2. janvier-juin 1948</a>
	<a href="#">11e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1948</a>
	<a href="#">12e année. nos. 1-2. janvier-juin 1949</a>
	<a href="#">12e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1949</a>



	<a href="#">13e année. nos. 1-2. janvier-juin 1950</a>
	<a href="#">13e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1950</a>

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Volume	<a href="#">11e année. nos. 1-2. janvier-juin 1948</a>
Adresse	Paris : Presses universitaires de France, 1948
Collation	1 vol. (p.[1-150]) ; 24 cm
Nombre de vues	153
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (33)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Note	Table des matières du volume dans le n°2.
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2024
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039235750">https://www.sudoc.fr/039235750</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.33">https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.33</a>











7

—





XI<sup>e</sup> ANNÉE - Nos 1-2

JANVIER-JUIN 1948

# LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE



N° 1445

Ch. Rev. I p. 84



Cnam SCD



1 2501 00044444 1

SCIENCES HUMAINES • PSYCHOLOGIE — PHYSIOLOGIE — SOCIOLOGIE  
ORGANISATION HUMAINE ET RATIONNELLE DU TRAVAIL  
PSYCHOTECHNIQUE • ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES  
PÉDAGOGIE EXPÉRIMENTALE • APPRENTISSAGE • MÉDECINE DU TRAVAIL

*Revue publiée avec le concours du*

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE



# LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE

## DIRECTEURS :

D<sup>r</sup> R. BONNARDEL, Directeur aux Hautes Études, Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.

† J.-M. LAHY, Directeur aux Hautes Études, Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.

H. LAUGIER, Professeur à la Sorbonne.

## *Secrétaire de la Rédaction :*

D<sup>r</sup> M. COUMETOU, Chargé de Conférences aux Hautes Études et à l'Institut de Psychologie.

## *Secrétaire de la Bibliographie :*

S. PACAUD, Chef de Travaux aux Hautes Études et à l'Institut de Psychologie.

---

## RÉDACTION

Envoyer les articles, notes, informations, au *Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École des Hautes Études*, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5<sup>e</sup>).

Les articles adressés doivent être dactylographiés ; la rédaction en doit être définitive, afin qu'aucune correction d'auteur ne soit nécessaire sur les épreuves.

Chaque article sera suivi d'un court résumé objectif.

Les références bibliographiques comprendront : 1<sup>o</sup> nom et initiale du prénom de l'auteur ; 2<sup>o</sup> titre complet ; 3<sup>o</sup> titre du recueil ; 4<sup>o</sup> année ; 5<sup>o</sup> tome (en chiffres romains) ; 6<sup>o</sup> première et dernière page de l'article.

Comme illustrations, il ne sera publié, en principe, que des graphiques et des dessins au trait.

---

## ADMINISTRATION

### PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

108, Boulevard Saint-Germain, Paris-VI<sup>e</sup>

Compte chèques postaux : Paris 392-33

*Abonnements 1948.* — La 11<sup>e</sup> année, 1948, comportera deux fascicules doubles

Un an (à dater de janvier), France et Colonies : 500 fr.

Étranger : 600 fr.

Prix du numéro double : 300 fr.

**Avis important :** Les demandes en duplicata des numéros non arrivés à destination ne pourront être admises que dans un délai maximum de 15 jours après réception du numéro suivant. Il ne sera tenu compte d'une demande de changement d'adresse que si elle est accompagnée de la somme de quinze francs.



## ARTICLES ORIGINAUX

(Musée de l'Homme, Dir. : P. RIVET. — Chaire de Physiologie du travail du Conservatoire National des Arts et Métiers, Dir. : H. LAUGIER. — Institut de Psychopédagogie de Mexico, Dir. : R. SOLIS QUIROGA. — Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Dir. : R. BONNARDEL.)

### ÉTUDE BIOMÉTRIQUE D'UN GROUPE D'INDIENS DU MEXIQUE (OTOMIS)

#### I. — RECHERCHES PSYCHOMÉTRIQUES

par R. BONNARDEL et R. SOLIS QUIROGA  
avec la collaboration de C. et M. BASSAURI, G. BONNARDEL  
H. GARCIA, † P. GRAVITZ, S. MARTINEZ, MONNIER, C. NAJERA, RONDERO  
F. RULFO, E. SCHREIDER et M. ZUNIGA

#### SOMMAIRE

##### I. — ORGANISATION GÉNÉRALE DES TRAVAUX DE BIOMÉTRIE.

- a) Choix du groupement humain à étudier ;
- b) Techniques biométriques ;
- c) Collaboration mexicaine ;
- d) Conditions de travail ;
- e) Etat-Major de notre mission.

##### II. — RECHERCHES PSYCHOMÉTRIQUES.

- A) Conditions à remplir par une batterie de tests en psychométrie ethnologique ;
- B) Critique des batteries de tests utilisées dans les travaux antérieurs.
  - 1° L'Echelle de Binet-Simon et ses adaptations ;
  - 2° Les tests collectifs de langage ;
  - 3° Les tests de performance ;
  - 4° Critique méthodologique générale.
- C) Critique des groupements humains étudiés dans les travaux antérieurs ;
- D) Choix des épreuves et des groupements humains.
  - a) Tests utilisés ;
  - b) Choix des groupements humains ;
  - c) Difficultés inhérentes à l'application des tests sur les Indiens adultes Otomis.

##### III. — ÉTUDE DES DISTRIBUTIONS DES RÉSULTATS.

- I. — Temps de réaction.
- II. — Test des cubes de Kohs.
- III. — Test d'enfilage de disques de Piorkowski.
- IV. — Test de la souricière de Moede.
- V. — Minnesota Spatial Relations Test.
- VI. — Form-board Bonnardel-Gravitz.



- VII. — Test du Tourneur de J.-M. Lahy.
- VIII. — Test de similarité de figures imité de Syrkin.
- IX. — Test de reconnaissance de formes géométriques de la fiche de Piéron.
- X. — Test de reconnaissance de position de signes de Plata.

IV. — ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE DES DISTRIBUTIONS.

- 1<sup>o</sup> Différenciation des groupes humains étudiés ;
- 2<sup>o</sup> Comparaison des groupements ethniques par rapport au groupe Français adultes pris comme base.
  - a) Position des médians des divers groupes dans le centilage de la série des Français adultes ;
  - b) Rapports entre le médian de chaque série et celui du groupement Français adultes.
- 3<sup>o</sup> Recouvrement des extrémités des distributions.
- 4<sup>o</sup> Hétérogénéité du groupement Otomi.
  - a) D'après le village d'origine ;
  - b) D'après le niveau de connaissance ;
  - c) D'après la condition sociale ;
  - d) D'après l'origine raciale ;
  - e) Conclusion sur l'hétérogénéité du groupement des Otomis.
- 5<sup>o</sup> Comparaison des groupements Otomis adultes et Jeunes Indiens. Influence de l'instruction.

V. — ÉTUDE DES INTERCORRÉLATIONS.

VI. — ANALYSE FACTORIELLE DES INTERCORRÉLATIONS.

- A) Intérêt de la présente étude et position du problème.
  - 1<sup>o</sup> Recherche de lois simples schématisant les faits expérimentaux ;
  - 2<sup>o</sup> Recherche des facteurs de la conduite humaine ;
  - 3<sup>o</sup> Application à la psychologie différentielle ;
  - 4<sup>o</sup> Remarque sur les limites de l'analyse factorielle.
- B) Résultats.
  - a) Représentation en 2 dimensions ;
  - b) Représentation en 3 dimensions ;
  - c) Conclusion relative au nombre et à la signification des facteurs ;
  - d) Saturations des tests dans le facteur commun L ;
  - e) Coefficient dont doit être affectée la note de chaque test pour l'obtention d'une note globale diagnostiquant le mieux le facteur L ;
  - f) Intérêt pratique de l'évaluation globale ainsi déterminée ;
  - g) Évaluation globale (en facteur L) des diverses séries comparativement à la série des cultivateurs français.

RÉSUMÉ.

# I. — ORGANISATION GÉNÉRALE DES TRAVAUX DE BIOMÉTRIE

A la demande et sous la haute direction générale du P<sup>r</sup> Laugier et avec l'appui du P<sup>r</sup> Rivet, nous avons entrepris une étude biométrique globale d'un groupe d'Indiens du Mexique.

Le but que nous avons poursuivi a été de rassembler un ensemble de mensurations aussi étendu que possible sur un échantillon représentatif d'un groupement ethnique bien déterminé.

Les innombrables travaux qui ont été consacrés à un tel but ont porté très généralement sur des mesures appartenant à une seule discipline : le plus souvent la mensuration anthropométrique, plus rarement la physiologie



ou la psychologie. Dans les recherches que nous avons entreprises, nous avons, au contraire, utilisé sur le même groupe d'individus les ressources qu'offrent les différentes disciplines scientifiques, mettant ainsi en application à l'ethnographie l'ensemble des techniques biométriques.

Le séjour au Mexique du groupe Français de la mission étant limité à la durée des vacances universitaires, il était important d'établir un plan de travail aussi précis que possible, afin de pouvoir organiser sur place nos examens dans les plus brefs délais. C'est pourquoi nous nous sommes efforcés à l'avance, d'une part, de préciser sur quel groupement d'Indiens nous pourrions opérer dans les meilleures conditions et avec le plus d'intérêt ; d'autre part, d'établir le détail du programme des examens pouvant s'appliquer à ce groupement humain.

#### A) CHOIX DU GROUPEMENT HUMAIN A ÉTUDIER. LES OTOMIS

Nous aurions été singulièrement embarrassés dans ce choix si nous n'avions pu bénéficier de l'expérience de M. J. Soustelle. Au cours de différentes missions, dans lesquelles il a étudié d'un point de vue ethnographique et linguistique différents groupements d'Indiens, M. Soustelle a acquis une profonde connaissance des conditions de travail scientifique au Mexique. Grâce à ses conseils, notre choix s'est porté sur les Otomis, hommes des plus primitifs, relativement peu métissés et plus faciles à atteindre en nombre assez grand dans un temps strictement déterminé.

#### B) TECHNIQUES BIOMÉTRIQUES

Les mesures biométriques qui peuvent être effectuées sur l'homme sont en nombre infini. Nous avons donc dû nous limiter à un certain nombre d'entre elles. Nous n'entrerons pas ici dans le détail des diverses techniques que nous avons retenues. Elles seront exposées dans le cours de ce travail. Dans ce choix, nous avons tenu compte d'abord de l'intérêt de chaque mesure particulière ; ensuite de l'encombrement et du poids de l'appareillage qu'elle nécessite, afin de réduire au minimum les bagages de la mission en vue de transports difficiles ; enfin, pour la même raison, de la robustesse des instruments.

Compte tenu de ces conditions, nous avons pu établir un programme de travail comportant plus d'une centaine de déterminations couvrant les domaines les plus importants de l'anthropométrie, de la physiologie et de la psychologie, accessibles aux mensurations.

#### C) COLLABORATION MEXICAINE

Nous avons eu l'heureuse surprise, en arrivant au Mexique, de constater la sympathie très vive que suscitaient nos recherches. Présentés aux autorités mexicaines par M. Goiran, ministre de France et par le P<sup>r</sup> Latarjet (1),

(1) Le P<sup>r</sup> LAUGIER, retenu à Paris par de hautes fonctions au ministère des Affaires étrangères, n'ayant pu prendre la tête de la mission, le P<sup>r</sup> LATARJET a bien voulu accepter de le remplacer. Nous tenons à le remercier de l'intérêt qu'il a bien voulu porter à nos travaux.



nous avons bénéficié d'une aide considérable du Gouvernement mexicain. Des locaux, de l'appareillage, des crédits, un personnel nombreux et très averti des techniques biométriques ont été mis à notre disposition, nous permettant de réaliser notre programme dans les meilleures conditions et d'étendre nos travaux sur des points que nous n'avions pu primitivement retenir. Nous ne saurions manifester en des termes trop chaleureux toute la gratitude que nous conservons au général Cardenas, président de la République mexicaine. Nous associons à cette reconnaissance S. Exc. Vasquez Vela, ministre de l'Education Publique, et le D<sup>r</sup> Ortega, directeur du Département de Pédagogie.

Du fait de cette collaboration très importante, notre mission purement française à l'origine, est devenue une mission franco-mexicaine dont nous avons partagé l'organisation et la direction avec le D<sup>r</sup> Roberto Solis Quiroga, chef de l'Institut de Psychopédagogie de Mexico. Bien que de longs jours se soient écoulés depuis notre retour en France, nous conservons toujours intact le souvenir de ces heures heureuses de travail commun qui ont été l'origine d'amitiés qui nous sont chères.

#### D) CONDITIONS DE TRAVAIL

Le P<sup>r</sup> C. Bassauri a bien voulu se charger du recrutement des Otomis. Ce recrutement s'est effectué dans le centre otomi de la région d'Ixmiquilpan, situé à quelques centaines de kilomètres de Mexico. Nos examens ont été effectués dans l'école de Parque Lira qui se trouve à Tacubaya, faubourg de Mexico. Les Otomis y étaient amenés en camion par groupe d'une trentaine et hébergés à l'école. Ils restaient à Parque Lira durant plusieurs jours, ce qui permettait d'abord de les laisser se reposer des fatigues du voyage, et ensuite de leur donner tout le repos nécessaire entre les diverses séries d'examens.

Nous avons examiné un nombre d'hommes Otomis adultes dépassant légèrement la centaine.

Dans les mêmes conditions, nous avons également travaillé sur un petit groupe d'une trentaine de jeunes Indiens, de 16 à 19 ans, élèves de l'école professionnelle d'El Mexe. La plupart de ces jeunes Indiens sont d'origine Aztèque, donc difficilement comparables aux Otomis puisqu'ils en diffèrent à la fois par l'origine et l'âge. Mais le recrutement d'un groupe de jeunes Otomis s'est révélé pratiquement impossible. Toutefois, il nous a paru intéressant de travailler sur ce petit groupe de jeunes en vue de comparaisons avec de jeunes Français ; c'est ce que nous avons pu réaliser en ce qui concerne les données psychométriques.

#### E) ÉTAT-MAJOR DE NOTRE MISSION

Nous donnons ci-dessous la liste de nos collaborateurs et les diverses tâches qui leur ont été confiées.

*Organisation et direction* : D<sup>r</sup> R. BONNARDEL et D<sup>r</sup> R. SOLIS QUIROGA.

*Direction des travaux anthropométriques* : M. E. SCHREIDER.

*Recrutement des Otomis* : P<sup>r</sup> C. BASSAURI.



*Opérateurs*

ANTHROPOMÉTRIE : *Morphologie et mesures corporelles* : M. E. SCHREIDER  
assisté du D<sup>r</sup> C. NAJERA.

*Mensurations craniennes et faciales* : M. P. GRAVITZ.

PHYSIOLOGIE : *Métabolisme* : D<sup>r</sup> F. RULFO.  
*Mesures respiratoires* } M. P. GRAVITZ  
*Dynamométrie* } et  
*Rythme cardiaque* } Mlle H. GARCIA.  
*Pression artérielle* : D<sup>r</sup> R. BONNARDEL.  
*Groupes sanguins* : D<sup>r</sup> M. BASSAURI.  
*Hématologie* : M. S. MARTINEZ.  
*Examen des urines* : D<sup>r</sup> MONNIER.

EXAMENS SENSORIELS : D<sup>r</sup> M. BASSAURI et D<sup>r</sup> R. BONNARDEL.

TEMPS DE RÉACTION : D<sup>r</sup> M. BASSAURI et D<sup>r</sup> R. BONNARDEL.

PSYCHOMÉTRIE : Mme G. BONNARDEL, Mlle H. GARCIA, Mme RONDERO,  
Mlle M. ZUNIGA et M. P. GRAVITZ.

\*  
\* \*

Dans le présent mémoire nous exposerons l'ensemble de nos travaux psychométriques.

Nous tenons à remercier ici notre collaborateur et ami, le D<sup>r</sup> Coumétoù qui nous a aidé dans la mise au point de notre manuscrit.

## II. — RECHERCHES PSYCHOMÉTRIQUES

Le présent travail est autant une étude méthodologique qu'une étude de psychométrie appliquée à l'ethnologie.

Nous en sommes encore à une époque où la psychométrie crée ses méthodes propres, et où, pour les éprouver, elle doit les appliquer à des groupes nombreux d'individus. Or, des ensembles d'individus ne sont mis à la disposition du psychométricien, que si des conclusions pratiques peuvent être escomptées de ses recherches. En psychométrie, les études méthodologiques ne peuvent donc être poursuivies qu'à l'occasion d'études d'applications, qu'elles soient d'ordre social, économique, pédagogique ou ethnologique. On ne saurait trop insister sur cette liaison stricte indispensable à l'heure où de multiples applications — en orientation et en sélection professionnelles, pour ne citer que ces exemples — sont effectuées au moyen de méthodes tant psychométriques que, d'ailleurs, purement empiriques, dont la valeur n'a nullement été démontrée.

Au cours de notre étude nous serons amenés à rechercher les conditions que doivent remplir les épreuves pour être applicables aux différents groupements ethniques, et à discuter, de ce point de vue, les travaux qui ont déjà été effectués sur ce sujet. Cette étude critique nous a conduits à prendre une direction différente de celles qui avaient été parcourues avant nous en psychométrie ethnologique.



La nouvelle orientation que nous avons donnée à notre travail a été également conditionnée par l'éclosion des procédés d'analyse factorielle qui ont ouvert de nouvelles perspectives, et dont, à notre connaissance, l'utilisation n'avait pas encore été tentée en psychométrie ethnologique.

#### A) Conditions à remplir par une batterie de tests en psychométrie ethnologique

De très nombreux travaux ont été déjà réalisés pour comparer les différents groupements ethniques en utilisant les méthodes psychométriques. Dans son livre *Races différences*, Otto Klineberg [1] a fait une revue générale de cette question. Nous aurions souhaité utiliser des méthodes déjà éprouvées pour ces recherches particulières de psychométrie ethnologique, des recherches de ce genre n'ayant de valeur que par la comparaison des résultats obtenus sur divers groupements humains. L'étude critique de ces méthodes, que d'ailleurs nous exposerons ci-dessous en détail, ne nous a cependant pas permis de les retenir. Notre but était d'utiliser une batterie de tests applicables à tous les groupements humains. A cette seule condition en effet elle peut être considérée comme satisfaisante en psychométrie ethnologique. Or, les auteurs précédents se sont bornés à prendre des batteries toutes faites, pouvant être excellentes d'ailleurs pour le but dans lequel elles avaient été créées, mais ne remplissant pas obligatoirement, de par ce seul fait, les conditions exigibles pour les travaux de psychométrie ethnologique.

Ces conditions nous paraissent être les suivantes :

- a) La batterie de tests doit être applicable à tous les groupements humains — en particulier aux sujets de mentalité la plus simple ;
- b) Elle doit être applicable aux sujets de tous âges ;
- c) Elle doit donc comporter une échelle de notation assez fine pour permettre un classement des groupes humains de niveaux intellectuels les plus divers ;
- d) Elle ne doit pas faire intervenir de notions qui peuvent être plus ou moins familières pour les différents groupes ; c'est indispensable pour que les sujets soient placés dans les mêmes conditions vis-à-vis d'elle (monnaie dans l'échelle de Binet-Simon, bateau dans l'échelle de Pintner-Paterson) ;
- e) Elle ne doit pas nécessiter la connaissance de l'écriture et celle de la lecture, ignorées par bien des individus de certains groupements ethniques ;
- f) Elle ne doit même pas nécessiter la tenue d'un crayon ou d'un porte-plume, ne serait-ce que pour effectuer un tracé (labyrinthes de Porteus) ;
- g) Dans le cas de test représentant des figures, celles-ci doivent être d'assez grandes dimensions, l'expérience nous ayant montré que des sujets de certains groupes ne peuvent s'intéresser aux détails fins de certains dessins ;
- h) Elle doit comporter le minimum d'explications verbales. Elle doit même pouvoir s'en passer car, dans certains cas, la langue du groupe étudié n'est pas connue de l'expérimentateur. Cette condition est difficile à remplir. Il est parfois nécessaire de faire usage d'interprètes. Mais, en tout cas, on doit restreindre au maximum l'utilisation de leurs services dans la crainte que les consignes ne soient pas données d'une façon conforme ;



i) Elle ne doit pas être trop étendue car, lorsqu'on s'adresse à des groupes de mentalité simple, il est difficile d'obtenir une attention soutenue, et les signes de fatigue apparaissent de façon précoce. L'examen doit donc être composé de tests de courte application.

## B) Critique des batteries de tests utilisées dans les travaux antérieurs

Les batteries de tests utilisées dans les travaux précédents sont bien éloignées de remplir ces conditions.

Les principales peuvent être rangées en trois catégories :

1<sup>o</sup> L'échelle de Binet-Simon et ses adaptations, catégorie la plus fréquemment utilisée ;

2<sup>o</sup> Des tests collectifs verbaux, par exemple le « National Intelligence Test » ;

3<sup>o</sup> Des batteries de tests individuels de performance.

Nous résumons ci-dessous les critiques plus particulières que l'on peut opposer à l'utilisation de ces tests en psychométrie ethnologique.

### 1<sup>o</sup> L'ÉCHELLE DE BINET-SIMON ET SES ADAPTATIONS

Elle a fait l'objet du plus grand nombre des travaux en psychométrie ethnologique et cependant :

a) Elle n'est pas homogène, elle fait intervenir un mélange de connaissances scolaires, de mémoire, de notions esthétiques, etc. ;

b) Elle contient des notions usuelles pour les uns, peut-être inconnues pour d'autres (par exemple utilisation de pièces de monnaie, contenu de gravures à interpréter, définition de la fourchette, notion du losange) ;

c) Elle n'est pas strictement comparable avec ses adaptations ; certaines, par exemple les adaptations américaines, comportent des décalages systématiques : quelques questions ne sont pas cotées au même âge mental. Il faudrait donc effectuer des corrections — ce qui n'a pas toujours été fait — si l'on veut comparer les résultats obtenus avec ces adaptations ;

d) Elle comporte une large utilisation du langage — les questions ont été traduites, mais les traductions sont-elles exactement équivalentes ?

e) L'évaluation des réponses par l'examineur fait intervenir un facteur subjectif qui rend plus délicate la comparaison des résultats obtenus par divers expérimentateurs ;

f) Elle n'est pratiquement utilisable que sur l'enfant ;

g) Piéron [2], d'autre part, fait remarquer que « si l'on applique à des jeunes Fuégiens l'échelle Binet-Simon, on n'obtiendra pas de résultats satisfaisants, à moins de profonds remaniements ; les sauvages auront des capacités perceptives plus développées parce qu'elles sont davantage exercées et présenteront par ailleurs des lacunes considérables ».

On peut regretter que cette échelle, qui marque une étape décisive dans l'histoire des tests, soit utilisée dans des buts autres que celui proposé par ses auteurs, but pour lequel elle conserve toujours sa valeur intacte : le diagnostic de l'arriération mentale.



2<sup>o</sup> LES TESTS COLLECTIFS DE LANGAGE

a) Toutes les séries ethnologiques ne peuvent être soumises à des tests collectifs, car, au cours du travail qui leur est demandé, certains groupes de sujets doivent être constamment stimulés et surveillés ; seuls, des tests individuels leur conviennent ;

b) Les tests collectifs de langage nécessitent des traductions, la connaissance de l'écriture et de la lecture, la tenue d'un crayon et d'un porte-plume, donc, sont inapplicables sur certains groupements humains.

3<sup>o</sup> LES TESTS DE PERFORMANCE

a) Beaucoup de tests utilisés ne sont pas classants — ou ne le sont qu'à un âge mental extrêmement bas. Il en est ainsi par exemple des tests des cubes de Knox, du form-board de Seguin, du form-board des deux figures de Pintner, du « Casuist form-board », du mannequin de Pintner, du profil de Knox-Kempf, comme on peut s'en rendre compte sur les étalonnages publiés par Grace Arthur [3] ;

b) Certains tests de performance font intervenir des notions usuelles pour les uns, inconnues pour les autres, par exemple le test du bateau de l'échelle Pintner Paterson, le « Picture Complexion » de Healy ;

c) Certains nécessitent la tenue d'un crayon ou tout au moins d'un index, par exemple le test des labyrinthes de Porteus, d'ailleurs appliqué par cet auteur à des aborigènes australiens ;

d) Certains réclament, pour être appliqués convenablement, des explications orales un peu compliquées, par exemple le Form-Board de Dearborn.

4<sup>o</sup> CRITIQUE MÉTHODOLOGIQUE GÉNÉRALE

Aux différentes batteries de tests appliquées en psychométrie ethnologique on peut faire une critique méthodologique générale, commune d'ailleurs à toute application de n'importe quelle batterie de tests dans n'importe quel but.

Que mesure chacun de ces tests ? La note globale des individus étant obtenue par la combinaison des résultats des divers tests, que signifie la note globale obtenue à partir de la batterie utilisée ? Le mélange de notations de tests ayant des significations diverses a-t-il une valeur certaine ? N'est-on pas encore ici devant le même problème posé en biométrie par certains indices, tels que ceux de Pignet et de Ruffier, au moyen desquels on espère évaluer la robusticité d'un individu en additionnant ou soustrayant des années, des centimètres et des kilogrammes ? Nous savons bien que pratiquement de tels indices peuvent être intéressants à considérer sous un certain angle, extrêmement limité d'ailleurs. Mais a-t-on le droit d'étendre leur signification ? De tels amalgames de données expérimentales brutes sont-ils bien rationnels ? Si, dans certains cas limités, ils possèdent une certaine valeur pragmatique, sont-ils un moyen sûr d'acquérir des connaissances nouvelles ?

On ne peut que souscrire à la critique sévère que Spearman [4] a élevée sur ce point de vue contre la notation globale de batteries composées de tests hétérogènes, et regretter que, malgré les multiples travaux sur l'analyse factorielle de Spearman, de Kelley, d'Hollerith, d'Holzinger, de Thurstone,



de Tryon, de Delaporte et de bien d'autres, on poursuit encore des travaux psychométriques aussi bien dans le domaine de l'ethnologie que dans les autres, psychologie théorique, application à l'industrie, à l'orientation et à la sélection professionnelles, etc., en s'en tenant à un grossier empirisme.

Nous n'avons pas trouvé dans la bibliographie de travaux de psychométrie ethnologique où il ait été tenu compte de ce problème dans la notation des individus.

Et cependant il suffit de confronter les recherches publiées pour que son importance apparaisse même aux yeux d'un profane. Nous donnons dans le tableau I des chiffres que nous groupons d'après les données rapportées par Klineberg (*Races différences*, pp. 170 à 172). Ils concernent le quotient intellectuel (Q. I. = quotient de l'âge mental déterminé par les tests, multiplié par 100 et divisé par l'âge chronologique) de mêmes groupements ethniques obtenu d'une part au moyen de tests de langage, d'autre part au moyen de tests de performance. Le groupe de référence donnant la valeur 100 est le groupement américain des Etats-Unis.

TABLEAU I

Nationalités	Quotient d'intelligence			
	Tests de langage		Tests de performance	
	Nombre de travaux	Q. I. moyen	Nombre de travaux	Q. I. moyen
Italiens .....	13	84,5	2	92,5
Chinois et Japonais .....	9	89,1	11	101,5
Indiens des Etats-Unis .....	8	75,3	3	91,7
Mexicains .....	6	82,3	2	92,3

Il est bien évident que si les deux catégories de tests permettaient l'évaluation d'un facteur bien défini d'intelligence, le quotient serait le même, quelle que soit la batterie de tests utilisée. Les chiffres du tableau I montrent qu'il n'en est pas ainsi. Par exemple, le Q. I. moyen des Chinois et Japonais est inférieur (89,1) à celui du groupe américain de référence (100) pour les tests de langage, et supérieur (101,5) pour les tests de performance. Il y a donc intervention d'autres facteurs. Quels sont-ils ? Des facteurs verbaux ? Des facteurs spatiaux, perceptifs, moteurs, etc. ? A-t-on le droit dans ces conditions de parler d'un quotient « Intellectuel » sans préciser de quoi on entend parler ?

Ces difficultés qui apparaissent si nettement dans le tableau I existent en fait à l'intérieur de chaque batterie de tests, et même, lorsqu'il s'agit de tests de langage comprenant des séries de questions diverses, elles existent à l'intérieur de chaque test.

Ces problèmes fondamentaux de psychométrie ne sont certes pas résolus. Mais en tout cas on ne peut les ignorer, et nous pensons personnellement que tout travail de psychométrie doit de près ou de loin s'efforcer de contribuer à leur solution.



### C) Critique des groupements humains étudiés dans les travaux antérieurs

La presque totalité des travaux de psychométrie ethnologique a été effectuée sur des enfants, non sur des adultes. Il est évidemment bien plus facile d'obtenir dans les écoles l'autorisation de faire subir les tests aux élèves que de disposer de séries d'adultes. Dans les travaux de psychométrie on est obligé, dans bien des cas, de travailler dans des conditions peu satisfaisantes dont il faut savoir se contenter. Mais pour juger de la valeur de travaux exécutés sur des enfants il ne faut pas perdre de vue les considérations suivantes :

a) On ne peut logiquement conclure de la psychologie de l'enfant à celle de l'adulte. Plus spécialement en ce qui concerne la psychométrie on ne peut conclure de la supériorité ou de l'infériorité de tel groupement ethnique par rapport à tel autre en se basant sur des travaux effectués sur des enfants, puisqu'il faudrait estimer au préalable les modalités d'évolution mentale dans chaque groupe, modalités qu'on ne peut connaître que par des travaux portant sur des séries d'individus de chaque groupe d'âge, donc en particulier sur des séries d'adultes ;

b) Les enfants étudiés sont d'âges différents. Il faut donc nécessairement déterminer une valeur intellectuelle indépendante de l'âge. C'est ce qu'on a pensé réaliser par la notion de quotient intellectuel : ce quotient est le rapport entre l'âge mental et l'âge chronologique. Mais il n'a pratiquement de valeur que dans les limites d'âge mental variant de 4 à 12 ans — et l'utilisation massive qu'on en a fait en psychologie ethnologique, comme en d'autres domaines, appelle, nous semble-t-il, bien des réserves ;

c) Il ne suffit pas d'ailleurs d'éliminer le facteur âge, il faudrait encore nécessairement obtenir une notation intellectuelle indépendante de la scolarité. Les âges de fréquentation scolaire sont différents suivant les groupes ethniques étudiés. Les méthodes et le contenu de l'enseignement sont loin d'être toujours strictement comparables. Les horaires scolaires sont également différents ; par exemple, dans certains pays, les enfants ne se rendent à l'école que le matin. La durée de l'année scolaire varie ; dix mois dans beaucoup de pays, six mois dans d'autres, et peut-être moins encore dans certains.

L'assiduité scolaire varie également. Alors que dans nos pays les enfants suivent les classes assidûment matin et soir, dans d'autres, le moindre prétexte retient l'enfant en dehors de l'école ;

d) Enfin si tous ces facteurs perturbateurs pouvaient être appréciés à leur juste valeur, et par là même être éliminés, il resterait encore un fait dont il faut bien tenir compte lorsqu'on cherche à comparer les aptitudes des groupes ethniques à partir de données obtenues par application de tests dans les écoles : dans un certain nombre de pays, une minorité d'enfants suivent l'école, il s'agit souvent d'une élite qui n'est nullement représentative de l'ensemble du groupe ethnique auquel elle appartient.

### D) Choix des épreuves et des groupements humains

C'est en tenant compte des diverses critiques méthodologiques que nous venons de formuler que nous avons cherché à établir une batterie de tests applicables à tout groupement humain. Plusieurs années se sont écoulées



depuis cette époque et certainement en tenant compte de l'expérience que nous avons acquise depuis, si nous devons actuellement recommencer ce travail, nous pourrions, en puisant dans les nouveaux tests que nous avons créés et éprouvés, faire un choix plus large d'épreuves.

#### a) TESTS UTILISÉS

Ce sont uniquement des tests de performance, d'application facile ne demandant pour la plupart qu'un minimum de consignes verbales remplaçables en totalité ou en partie, le cas échéant, par des démonstrations purement motrices.

- I. — Temps de réaction auditifs simples, technique de J.-M. Lahy.
- II. — Test des cubes de Kohs.
- III. — Test d'enfilage de disques de Piorkowski.
- IV. — Test de la souris de Moede.
- V. — Spatial Relations Test de la batterie de Minnesota.
- VI. — Form-board Bonnardel-Gravitz.
- VII. — Test de dissociation des mouvements (Tourneur), technique de J.-M. Lahy.
- VIII. — Test de similarité imité de Syrkin, adapté en test de performance.
- IX. — Test de reconnaissance de formes géométriques emprunté à la fiche psychologique de M. et Mme Piéron, adapté en test de performance.
- X. — Test de reconnaissance de position de signes de Plata, adapté en test de performance.

#### b) CHOIX DES GROUPEMENTS HUMAINS

Toute donnée ethnologique, comme d'ailleurs toute donnée anthropométrique, biométrique ou psychométrique, n'ayant qu'une valeur comparative, il était indispensable de prendre un groupe de référence pour pouvoir comparer les groupes d'Indiens étudiés. C'est pourquoi nous rapportons dans le présent travail les données obtenues sur un groupe de cultivateurs français de l'Est que nous avons eu l'occasion d'examiner dans un de nos services de Psychométrie. Nous y avons ajouté les résultats d'examens de jeunes gens français de la même région pour effectuer une comparaison avec nos jeunes Indiens. Il s'agit de jeunes gens sans spécialité professionnelle se présentant à l'embauche dans un grand centre usinier. Enfin, nous avons cru intéressant d'y joindre les données relatives à des Nord-Africains venant se faire embaucher dans le même centre.

Les groupes dont nous rapportons ci-dessous les résultats sont donc les suivants :

	Nombre de sujets
Série A. — Indiens du Mexique. — Otomis adultes.....	115
— B. — Indiens du Mexique. — Jeunes gens en majorité Aztèques .....	30
— C. — Français agriculteurs originaires de l'Est. — Adultes	100
— D. — Français originaires de l'Est. — Jeunes gens....	100
— E. — Nord-Africains adultes.....	50



Du point de vue « âge », les Indiens, les Français et les Nord-Africains se groupent entre 20 et 40 ans, les jeunes Indiens et les jeunes Français entre 16 et 19 ans.

Le groupe Nord-Africain est très hétérogène, par l'origine d'une part : berbère, arabe-marocain, algérien ; par le genre de vie d'autre part : certains, venant directement de leur pays d'origine ; d'autres, présents depuis plus ou moins longtemps en France et s'étant plus ou moins assimilés à la vie des ouvriers français. Bien que ces hétérogénéités amènent des réserves sur la valeur des conclusions relatives à ce groupe, nous avons toutefois pensé qu'il était intéressant à titre documentaire de les comparer avec les autres groupes.

On ne s'étonnera pas de trouver pour certains tests des statistiques établies sur des nombres variables d'Indiens ; certains, ayant présenté durant leur séjour à Tacubaya des accès de paludisme, n'ont pu complètement être examinés.

Le groupe des jeunes Indiens est peu nombreux. Mais sur les quelque 200 élèves de l'école de El Mexe dont nous disposions 30 élèves seulement étaient de sang indien à peu près pur.

Bien que, pour notre série d'Otomis adultes, le Pr C. Bassauri ait effectué une sélection très poussée, il est à peu près certain qu'au moins quelques éléments métis de blancs et même de nègres y ont été introduits.

#### c) DIFFICULTÉS INHÉRENTES A L'APPLICATION DES TESTS SUR LES INDIENS ADULTES OTOMIS

On se rend compte de l'importance, dans de telles recherches, du choix de tests dont l'application ne demande qu'un minimum de consignes verbales, lorsqu'on considère les conditions dans lesquelles nous avons fait subir ces tests aux Otomis adultes.

Ces derniers ne parlent que le dialecte otomi. Parmi eux nous n'avons trouvé que quelques éléments ayant des connaissances rudimentaires d'espagnol. Ceux-ci ont été promus immédiatement au rang d'interprètes. Ils passaient l'examen avant les autres. Les consignes leur étaient données en espagnol par nos collaborateurs mexicains. Les consignes — quelques phrases simples — étaient donc traduites d'abord de français en espagnol, puis d'espagnol en otomi. Un « interprète » otomi était adjoint à chaque opérateur français ou mexicain.

L'examen sur les Jeunes Indiens n'a pas présenté de telles difficultés, ceux-ci ayant tous appris à l'école la langue espagnole.

### III. — ÉTUDE DES DISTRIBUTIONS DES RÉSULTATS

Nous avons choisi pour notre étude les Otomis parce qu'ils sont réputés comme l'une des peuplades les plus frustes du globe. Aussi ne s'étonnera-t-on pas de la forte asymétrie des répartitions de leurs résultats dans certaines épreuves. Etant donné cette importante asymétrie, nous avons estimé que les déciles, le médian et l'écart quartile étaient les caractéristiques représentant le mieux l'ensemble des distributions, c'est pourquoi nos calculs ont été effectués à partir de ces valeurs et non pas à partir de la moyenne arithmétique et de l'écart étalon. Nous indiquerons d'ailleurs ultérieurement que, pour le calcul des intercorrélations entre les divers tests, nous avons utilisé



une méthode par classes de rangs, au lieu de nous servir de la méthode de Pearson par classes de valeurs.

Pour rechercher si les différences observées entre les distributions sont statistiquement significatives nous effectuons la différence entre les médians et nous rapportons cette différence à son erreur à craindre en opérant comme si les répartitions suivaient la « courbe normale » et en utilisant les formules suivantes :

$$Q = EP \quad EP_{Me} = 1,25 \frac{EP}{\sqrt{N}} \quad EP_D = \sqrt{EP_{Me_1}^2 + EP_{Me_2}^2}$$

$$D = M_{e_1} - M_{e_2} \quad d = \frac{D}{EP_D}$$

où  $M_e$  représente le médian ;  $Q$ , l'écart quartile ;  $EP$ , l'écart probable ;  $EP_{Me}$ , l'erreur à craindre sur le médian, exprimée en écart probable ;  $EP_D$ , l'erreur à craindre sur la différence des médians, exprimée en écart probable ;  $D$ , la différence des médians ;  $d$ , le rapport entre la différence et son erreur à craindre exprimée en écart probable.

Nous plaçons en indice le symbole des séries d'individus auxquelles se rapporte  $d$ , par exemple  $d_{AB}$  pour la différence entre les séries Otomis (A) et Jeunes Indiens (B). La valeur de  $d$  est précédée du signe + ou - suivant que la série indiquée par le premier indice donne des résultats supérieurs ou inférieurs à celle désignée par le second indice.

On sait que si les distributions sont normales, la différence entre deux tendances centrales est pratiquement tout à fait significative si le rapport  $d$  égale ou dépasse la valeur 4. Nos distributions étant asymétriques et irrégulières, ce rapport n'est donné qu'à titre d'indication assez grossière.

Nous communiquons ci-dessous, d'abord les résultats bruts des divers tests. Nous étudierons ensuite globalement les conclusions qui s'en dégagent.

### I. — Temps de réaction

Opérateurs : D<sup>r</sup> M. BASSAURI et D<sup>r</sup> R. BONNARDEL

Les temps de réaction simples visuels ou auditifs ont déjà fait l'objet de différents travaux en vue de comparer divers groupements ethniques. Nous rapportons dans les tableaux II, III, IV et V les résultats présentés par différents auteurs (temps de réaction en 1/100 de seconde).

TABLEAU II  
Travaux de BACHE [1]

Groupes	Nombre de cas	Temps de réactions simples	
		Auditifs	Visuels
Blancs .....	12	14,69	16,48
Indiens .....	11	11,63	13,57
Nègres .....	11	13	15,29



TABLEAU III  
Travaux de LAPICQUE [5]

Groupes	Temps de réaction tactiles	Moyenne
Européens .....	14 à 17	15
Andamanais .....	14 à 27	19
Hindous .....	19 à 25	22

TABLEAU IV  
Travaux de MYERS [1]

Groupes	Temps de réaction simples			
	Auditifs		Visuels	
	Nombre de cas	Moyenne	Nombre de cas	Moyenne
Murray Island .....	17	13,57	11	24,38
Angleterre .....	24	14,16	21	22,23
Sarawak .....	18	12,07	9	20,8

TABLEAU V  
Travaux de LIVERSAY et LOUITT [1]

Groupes	Nombre de cas	Temps de réaction simples		
		Visuels	Auditifs	De choix
Hommes :				
Caucasiens .....	14	25	18,1	41,1
Chinois .....	29	29,5	20,5	39,7
Japonais .....	69	28,8	20,5	39,7
Hawaïens .....	15	27,2	18,2	36,6
Femmes :				
Caucasiennes .....	45	29,7	21,7	44,9
Chinoises .....	42	30	22,2	44,9
Japonaises .....	41	34,5	24,4	46,9
Hawaïennes .....	31	30	23,1	44,6

Il ne semble pas qu'on puisse tirer de ces travaux des conclusions définitives. On s'est contenté de noter des différences de moyennes sans rechercher si ces différences étaient statistiquement significatives, c'est-à-dire si



elles n'étaient pas explicables par les fluctuations d'échantillonnage. Le nombre des sujets est en général peu élevé et également le nombre de déterminations effectuées sur un même sujet.

On connaît aussi les écarts systématiques présentés par divers appareils. On sait d'autre part l'influence que l'expérimentateur peut avoir sur les résultats lorsqu'il actionne lui-même le signal de stimulation.

Nous avons utilisé l'appareil de temps de réaction à présentation automatique des stimuli préconisé par J.-M. Lahy. Cet appareil se compose essentiellement d'un chronoscope à remise automatique à zéro, d'un dispositif d'excitation auditive formé par un tube de bronze sur lequel frappe un marteau métallique. Les stimuli sont déclenchés par une commande mécanique à intervalles de temps irréguliers.

Le test est présenté au sujet en faisant entendre le stimulus auditif et en montrant comment on y répond en appuyant rapidement sur la presselle. Cette dernière est ensuite placée dans la main droite du sujet. On fait quelques essais. Si le sujet n'a pas compris on recommence la démonstration. S'il a compris on continue les essais en lui demandant plusieurs fois, par le truchement de l'interprète, de répondre plus vite. Lorsqu'on s'aperçoit que le sujet fait de son mieux, au plus après une quinzaine d'essais, on commence l'inscription des temps de réaction.

Nous avons fait par sujet 35 temps de réaction. Pour chacun des sujets, nous avons calculé la moyenne arithmétique, le médian, l'écart étalon, l'écart moyen et l'écart quartile. Tous ces calculs sont effectués sur 30 réactions par sujet ; nous avons éliminé les 5 réactions donnant les valeurs les plus élevées, selon la pratique courante, pour éliminer les valeurs aberrantes.

Ce test n'a pas été utilisé pour nos groupements Français et Nord-Africains. Nous rapprocherons les résultats des Indiens de ceux obtenus avec la même technique expérimentale par J.-M. Lahy et S. Korngold [6] sur des agents de la S. N. C. F.-Région Nord.

Nous donnons dans le tableau VI les répartitions de ces résultats pour les séries A (Indiens Otomis adultes) et B (Jeunes Indiens). Nous rapportons les valeurs comparables des répartitions des moyennes arithmétiques et des écarts étalons obtenues par J.-M. Lahy et S. Korngold.

L'indication des centiles est donnée selon la convention suivante : la valeur des centiles croît dans le même sens que la valeur des résultats. « Max. » correspond au meilleur résultat, et « Min. », au résultat le plus faible. Le symbole  $M$  représente la moyenne arithmétique, et le symbole  $\sigma$ , l'écart type. Ces valeurs sont définies par les formules :

$$M = \frac{\sum X}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{N}}$$

$X$  représentant les diverses valeurs expérimentales ;  $N$ , le nombre de cas.

Nous rapportons également les « variations moyennes », calculées au moyen de la formule :

$$V. m. = \frac{\sum |X - M|}{N}$$



TABLEAU VI

	Répartition des moyennes			Répartition des médians	
	Indiens Otomis adultes	Jeunes Indiens	Agents C. N.	Indiens Otomis adultes	Jeunes Indiens
	A	B		A	B
N .....	114	30	300	114	30
Max. ....	15,6	15,3	12,5	15,2	14,4
90 .....	17,9		13,9	17,5	
80 .....	19,2		14,7	18,7	
75 .....	19,7	18,2		19,2	17,5
70 .....	20,2		15,2	19,7	
60 .....	20,7		15,6	20,5	
50 .....	21,4	19,1	16	21,2	18,6
40 .....	22,1		16,5	21,9	
30 .....	23		17	23	
25 .....	23,8	20,1		23,5	19,7
20 .....	24,7		17,5	24,3	
10 .....	27,5		18,3	26,9	
Min. ....	38	22,8	22	38,4	22,6
M .....	22,1	19,2		21,8	18,6
$\sigma$ .....	3,8	1,5		3,9	1,6
Q .....	2	0,9	1,15	2,2	1,13

	Ecartés étalons			Variations moyennes		Ecartés quartiles	
	A	B	Agents C. N.	A	B	A	B
N .....	114	30	300	114	30	114	30
Max. ....	1,7	1,5	1,1	1,3	1,3	1	1
90 .....	2,2		1,4	1,8		1,4	
80 .....	2,7		1,6	2,1		1,7	
75 .....	3	2,2		2,3	1,7	1,8	1,4
70 .....	3,1		1,7	2,4		1,9	
60 .....	3,4		1,8	2,7		2,1	
50 .....	3,7	2,6	1,9	2,9	2,1	2,3	1,7
40 .....	3,9		2	3,2		2,6	
30 .....	4,5		2,2	3,5		2,9	
25 .....	4,9	3,4		3,8	2,5	3,3	1,9
20 .....	5,4		2,3	4		3,3	
10 .....	6,4		2,7	4,5		4	
Min. ....	10,3	9,1	4,4	8,5	4,8	9,2	3,1
M .....	4,1	3		3,4	2,7	2,7	1,7
$\sigma$ .....	1,7	1,5		1,2	0,8	1,3	0,5
Q .....	1	0,6	0,3	0,8	0,4	0,7	0,3



TABLEAU VII

Valeurs du coefficient  $d = \frac{D}{EP_D}$ 

	Répartition des	
	Moy. arithmét.	Ecart. étalons
Entre Otomis et Jeunes Indiens.....	$d = - 7,4$	— 6,1
Entre Otomis et agents C. N. ....	$d = - 22,0$	— 14,0
Entre Jeunes Indiens et agents C. N. ....	$d = - 13,5$	— 5,0

Les valeurs de  $d$  mentionnées au tableau VII indiquent que les différences observées dans les valeurs des temps de réaction entre les groupements étudiés peuvent être considérées comme significatives puisqu'elles dépassent, dans l'ensemble, très largement 4. Le groupe des Otomis est nettement plus lent et moins régulier dans ses réactions que le groupe des Jeunes Indiens, lui-même plus lent et moins régulier que celui des Français. Les temps de réaction auditifs simples permettent donc une bonne discrimination des groupements étudiés.

Au cours de ces examens, nous avons remarqué que les Otomis adultes ne pouvaient rester immobiles durant cette épreuve, contrairement à ce qui se passe chez les différents groupes humains que nous avons examinés à cet égard. L'immobilité de cette attitude d'attention expectante ne peut être réalisée par les Otomis. Ils paraissent bien s'efforcer d'y parvenir, mais, de temps à autre, apparaît un brusque allongement ou retrait d'une jambe, quelquefois un mouvement des épaules ou du bras libre. On a souvent vanté dans les romans d'aventures la patiente immobilité de certains « sauvages » chasseurs dans l'attente de leur gibier, imitant l'immobilité du chat guettant la souris. Le fait que nous venons de rapporter est en opposition avec cette notion chez les Otomis. Il est vrai qu'il s'agit ici d'une population essentiellement agricole et relativement pacifique.

## II. — Test des cubes de Kohs

Opératrice : Mme RONDERO

De la batterie de tests de performance utilisée par Grace Arthur nous n'avons retenu que le test des cubes de Kohs. Les autres tests de cette batterie ne nous ont pas paru intéressants pour le but que nous nous proposons. Le test des cubes de Knox, le tableau de formes à encastrier de Seguin, de Pintner et de Knox, le mannequin de Pintner, le profil de Knox et Kempf, le puzzle « Mare and Foal » de Healy ont une échelle de notation trop réduite et de ce fait ne permettent pas de classer les sujets de façon satisfaisante, ainsi que le montrent nettement, d'ailleurs, les étalonnages donnés par Grace Arthur. Le « Complexion Picture » de Healy utilise des représentations d'ob-



jets usuels qui peuvent être plus familiers aux uns qu'aux autres. Les labyrinthes de Porteus, comme nous l'avons indiqué, réclament le maniement d'un crayon ou d'un style et de ce fait ne pouvaient nous convenir. Seul restait le test des cubes de Kohs.

Ce test se compose, d'une part de 17 bostols représentant chacun une

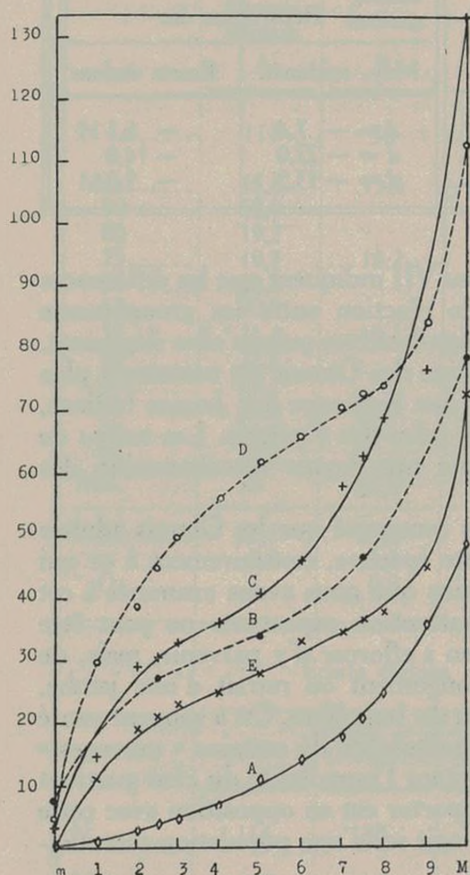


FIG. 1  
Cubes de Kohs

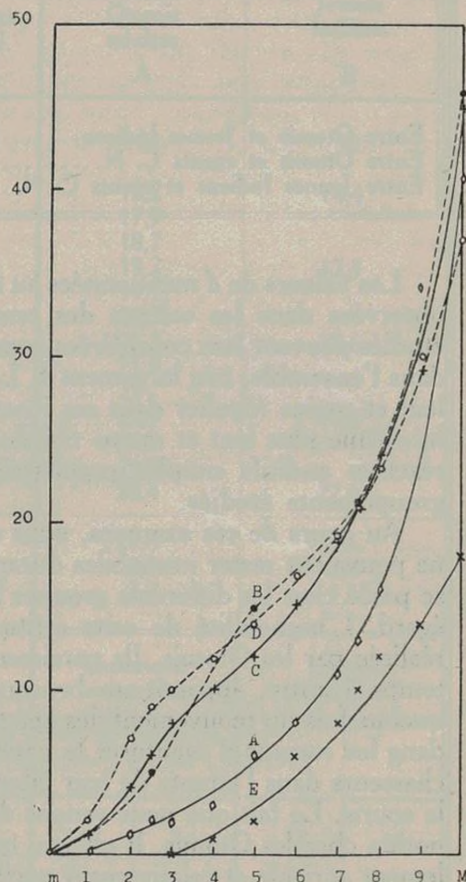


FIG. 2  
Test d'enfilage de disques de Piorkowski

figure géométrique en couleurs, d'autre part de 16 cubes semblables dont 4 faces sont peintes d'une seule couleur : rouge, bleu, blanc, jaune, et 2 faces sont peintes en deux couleurs : rouge-blanc, bleu-jaune. Le sujet doit reproduire successivement, au moyen des cubes, les dessins représentés sur les bostols. Les neuf premières figures se reproduisent avec 4 cubes ; la dixième et la onzième, avec 9 cubes ; et les dernières, avec 16 cubes. Un certain temps limite est alloué pour la reproduction de chaque figure. Ce temps écoulé, on présente la figure suivante. La durée de ce test, selon la technique de Kohs, dépasse le plus souvent une heure. Nous avons dû modifier cette technique, car, d'une part, nous n'aurions pu maintenir pendant une si longue durée



l'attention de nos sujets sur ce test, et d'autre part, le temps global disponible pour l'ensemble de nos examens ne nous permettait que l'utilisation de tests susceptibles d'être appliqués rapidement.

Tout en respectant les limites de temps de présentation de chaque figure indiquées par Kohs nous avons réduit systématiquement la durée de ce test à dix minutes. Dans ces conditions, comme le montrent les résultats que nous avons obtenus, le test conserve sa valeur discriminative.

Nous avons simplifié la notation de cette épreuve en prenant seulement comme résultat le nombre de cubes bien placés en dix minutes. Les répartitions des notes obtenues de cette manière sont rapportées dans le tableau VIII et représentées dans la figure 1.

TABLEAU VIII

Cubes de KOHS

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	114	30	100	100	50
Max. ....	52	79	134	112	72
90 .....	36		77	84	45
80 .....	25		69	75	38
75 .....	21	47	63	73	37
70 .....	18		58	71	35
60 .....	14		46	66	33
50 .....	11	34	41	62	28
40 .....	7		36	56	25
30 .....	5		33	50	23
25 .....	4	28	31	45	21
20 .....	3		29	39	19
10 .....	1		15	30	11
Min. ....	0	8	3	4	0
Q .....	8,5	9,5	16	14	8
Q/Me (1) .....	0,77	0,28	0,39	0,23	0,29
$d_{AB} = - 9,6$ $d_{BC} = - 2,4$ $d_{CD} = - 7,9$ $d_{DE} = + 15,1$ $d_{AC} = - 13,4$ $d_{BD} = - 10,0$ $d_{CE} = + 5,3$ $d_{AD} = - 25,4$ $d_{BE} = + 2,3$ $d_{AE} = - 9,8$					
(1) Le coefficient Q/Me (écart semi-interquartile rapporté au médian) est analogue au coefficient de variation de Pearson qui est déterminé à partir de l'écart type et de la moyenne arithmétique. Il exprime la dispersion des valeurs rapportée à la tendance centrale.					



En examinant les coefficients  $d$  — tout en faisant la réserve générale que leur signification n'est précise que pour des distributions « normales », réserve que nous faisons une fois pour toutes et que nous ne répéterons pas pour chaque test — le test de Kohs permet une différenciation très nette des différents groupes sauf pour les deux paires de groupes, d'une part : BC ( $d = -2,4$ ), d'autre part : BE ( $d = +2,3$ ). On remarquera que les extrémités des distributions des diverses séries chevauchent. Par exemple, bien que l'ensemble des notes des Otomis soit bien inférieur à l'ensemble des notes des Français adultes, quelques Otomis donnent des notes supérieures aux Français derniers de leur série. Nous retrouverons ce fait dans les distributions des autres résultats de tests. Nous n'y insisterons pas pour chaque test, nous contentant de le signaler ici pour y revenir plus longuement à la fin de ce chapitre.

### III. — Test d'enfilage de disques de Piorkowski

Opératrices : Mme G. BONNARDEL, Mlle M. ZUNIGA

Le matériel de ce test se compose d'un ensemble de 4 tiges d'acier de longueur différente, montées sur un manche métallique et d'une série de petits disques de cuivre percés de 7 trous. L'exercice consiste à enfiler sur les tiges d'acier la série des disques de cuivre.

Nous avons utilisé une série de 10 disques. L'expérimentateur fait au sujet une démonstration en enfilant sous ses yeux un disque. La notation de l'épreuve est obtenue de la façon suivante :

1° Lorsque les 10 disques n'ont pas été enfilés en 5 minutes, la notation est le nombre de disques enfilés ;

2° Lorsque les 10 disques ont été enfilés en moins de 5 minutes, la notation est obtenue en divisant le produit  $5' \times 10$  par le temps effectivement mis pour enfiler les 10 disques. Dans l'ensemble, cela revient à évaluer dans tous les cas le nombre de disques placés en 5 minutes. Les distributions sont rapportées dans le tableau IX et représentées sur la figure 2.

L'étude des coefficients  $d$  montre que ce test ne permet pas de différencier nettement les séries B, C, D, il existe une certaine probabilité non nulle pour que les différences observées entre les médians soient uniquement dues à des fluctuations d'échantillonnage.

Le groupe des Nord-Africains est le moins bon dans ce test, alors que dans la majorité des autres c'est le groupe des Otomis qui se classe dernier. La différence entre ces deux groupes a les plus grandes chances d'être statistiquement significative ( $d = +3,6$ ). Il est curieux de constater la réussite des Jeunes Indiens qui égalent les Jeunes Français. Ce fait ne paraît pas dû à une erreur expérimentale, la même présentation — et jusqu'au même exemplaire du test — ont été utilisés sur ces différentes séries d'individus.

Indiquons que dans des travaux ultérieurs, réalisés au cours d'applications industrielles, ce test ne nous a pas donné de résultats satisfaisants. Nous avons dû en abandonner l'emploi. Les répartitions de beaucoup de



TABLEAU IX

Test d'enfilage de disques de PIORKOWSKI

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas ...	114	30	100	100	50
Max. ....	41	47	45	37	18
90 .....	33		29	30	14
80 .....	16		24	23	12
75 .....	13	21	21	21	10
70 .....	11		19	19	8
60 .....	8		14	17	6
50 .....	6	15	12	14	2
40 .....	3		10	12	1
30 .....	2		8	10	0
25 .....	2	5	6	9	0
20 .....	1		4	7	0
10 .....	0		1	2	0
Min. ....	0	0	0	0	0
Q .....	5,5	8	7,5	6	5
Q/Me .....	0,92	0,53	0,63	0,43	2,5
$d_{AB} = - 4,6$	$d_{BC} = + 1,5$	$d_{CD} = - 1,7$	$d_{DE} = + 10,4$		
$d_{AC} = - 5,3$	$d_{BD} = + 0,5$	$d_{CE} = + 7,8$			
$d_{AD} = - 8,1$	$d_{BE} = + 6,4$				
$d_{AE} = + 3,6$					

groupes étudiés en France sont complexes et ont une apparence bimodale. Ce fait se retrouve ici, par exemple, dans la répartition des cultivateurs Français. Pour réaliser le travail demandé, le sujet doit d'abord rechercher comment il doit présenter les disques par rapport aux tiges. Aussi, la plus grande partie du temps mis à réaliser l'épreuve revient au placement du premier disque. Lorsque le sujet a bien saisi la condition du succès de ce premier placement, les autres disques sont alors généralement mis rapidement. Ces deux aspects successifs de l'épreuve expliquent l'hétérogénéité des résultats.



## IV. — Test de la souris de Møde

Opérateurs : P. GRAVITZ, Mlle H. GARCIA

Ce test a été présenté par Møde sous le nom d'« enfilage de rondelles ». Cette dénomination prêtait à confusion avec le test précédent. Diverses désignations en ont été données : labyrinthe en fil de fer (Lewin et Rupp [7]), dextérimètre à translation de rondelles enfilées (Mme Piéron [8]) ; il est plus connu en langage de laboratoire sous le nom de « souris ».

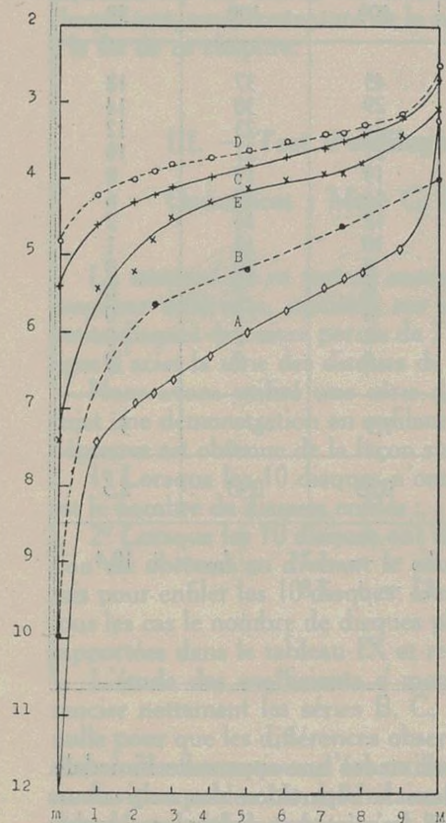


FIG. 3  
Souricière de Møde

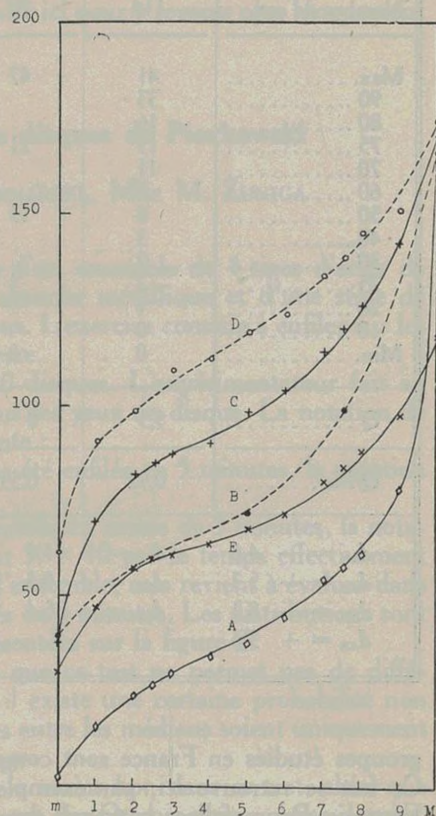


FIG. 4  
Minnesota spatial relations test

L'appareil se compose d'un fil de fer rigide formant des coudes à angles plus ou moins ouverts. Les deux extrémités de ce fil de fer sont fixées sur un pied assez lourd pour assurer la stabilité de l'appareil. Des séries de rondelles pourvues de trous dont le diamètre est légèrement supérieur au diamètre du



fil se trouvent emprisonnées par ce dernier. On doit faire passer les rondelles le plus rapidement possible d'un bout à l'autre du fil de fer tortillé.

Le temps dont nous disposions étant trop limité pour que nous puissions envisager de faire exécuter par nos sujets le passage aller et retour de toutes les rondelles — c'est d'autre part un travail fastidieux et il nous fallait ménager la bonne volonté de nos sujets — nous ne leur avons donc demandé que de faire passer 10 rondelles toujours dans le même sens, ce travail étant exécuté de la main droite seule. La note correspond au temps mis à la réalisation de cette tâche. Nous en rapportons les répartitions dans le tableau X et la figure 3.

TABLEAU X  
Souricière de MOEDE

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	114	25	100	100	50
Max. ....	3,2	4,0	2,7	2,5	3,1
90 .....	4,9		3,2	3,2	3,4
80 .....	5,2		3,4	3,3	3,8
75 .....	5,3	4,6	3,5	3,4	3,9
70 .....	5,4		3,6	3,4	3,9
60 .....	5,7		3,7	3,5	4,0
50 .....	6,0	5,2	3,8	3,6	4,1
40 .....	6,3		4,0	3,7	4,3
30 .....	6,6		4,1	3,8	4,5
25 .....	6,8	5,6	4,2	3,9	4,8
20 .....	6,9		4,3	4,0	5,2
10 .....	7,4		4,6	4,2	5,4
Min. ....	15,3	10,0	5,9	5,3	7,4
Q .....	0,75	0,5	0,35	0,25	0,45
Q/Me .....	0,12	0,10	0,09	0,07	0,11
$d_{AB} = - 5,3$ $d_{BC} = - 10,0$ $d_{CD} = - 4,0$ $d_{DE} = + 8,3$ $d_{AC} = - 22,0$ $d_{BD} = - 12,3$ $d_{CE} = + 3,8$ $d_{AD} = - 24,0$ $d_{BE} = - 7,9$ $d_{AE} = - 17,3$					

L'étude des coefficients  $d$  montre que le test différencie nettement toutes les séries. Pour certains couples de séries la valeur de  $d$  est très élevée, même en comparant des groupes d'âge égal, par exemple les groupes A et C. Les groupes se classent nettement de la façon suivante en commençant par les moins bons : Otomis, Jeunes Indiens, Nord-Africains, Français adultes, Jeunes Français.



## V. — Minnesota spatial relations test [9]

Opérateurs : P. GRAVITZ, Mlle H. GARCIA

Nous avons utilisé les plateaux A-B. Ces plateaux comportent chacun 58 trous ; ils sont accompagnés de 58 pièces de bois. Chaque forme se place exactement dans un trou de chacun des plateaux.

Nous avons opéré de la manière suivante : les deux plateaux sont placés devant le sujet, le plateau le plus éloigné étant garni des 58 formes. Le sujet doit choisir une à une les pièces de ce plateau et placer chacune d'entre elles dans les trous de l'autre plateau qui leur correspondent. Nous avons noté le nombre de pièces correctement placées en dix minutes. Lorsque les 58 pièces étaient placées en moins de dix minutes nous notons selon la formule suivante :  $x = 58 \times \frac{10}{n}$  où  $n$  représente le temps mis pour placer les 58 pièces.

Les résultats sont collationnés dans le tableau XI et la figure 4. L'étude de  $d$  montre que le test différencie nettement toutes les séries — excepté le couple BE.

TABLEAU XI

## Minnesota Spatial Relations Test

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	114	30	100	100	50
Max. ....	165	165	170	174	118
90 .....	78		142	151	97
80 .....	61		126	145	88
75 .....	58	99	120	139	84
70 .....	55		114	134	80
60 .....	45		104	124	71
50 .....	38	72	98	119	68
40 .....	35		90	112	64
30 .....	30		87	109	61
25 .....	27	60	85	104	60
20 .....	24		82	99	58
10 .....	16		69	91	48
Min. ....	3	40	38	61	30
Q .....	15,5	19,5	17,5	17,5	12
Q/Me .....	0,41	0,27	0,18	0,15	0,18
$d_{AB} = - 7,1$ $d_{BC} = - 5,2$ $d_{CD} = - 6,8$ $d_{DE} = + 16,7$ $d_{AC} = - 21,1$ $d_{BD} = - 9,5$ $d_{CE} = + 9,8$ $d_{AD} = - 28,5$ $d_{BE} = + 0,8$ $d_{AE} = - 10,8$					



## VI. — Form-Board Bonnardel-Gravitz

Opérateurs : P. GRAVITZ, Mlle H. GARCIA

Nous étant rendu compte dès les premiers essais d'application que trois des tests que nous avons préparés étaient trop difficiles pour les Otomis, nous avons cherché à établir sur place un nouveau test plus facile. C'est pourquoi nous avons réalisé avec Gravitz une série de Form-boards dont nous avons construit le matériel avec des moyens de fortune.

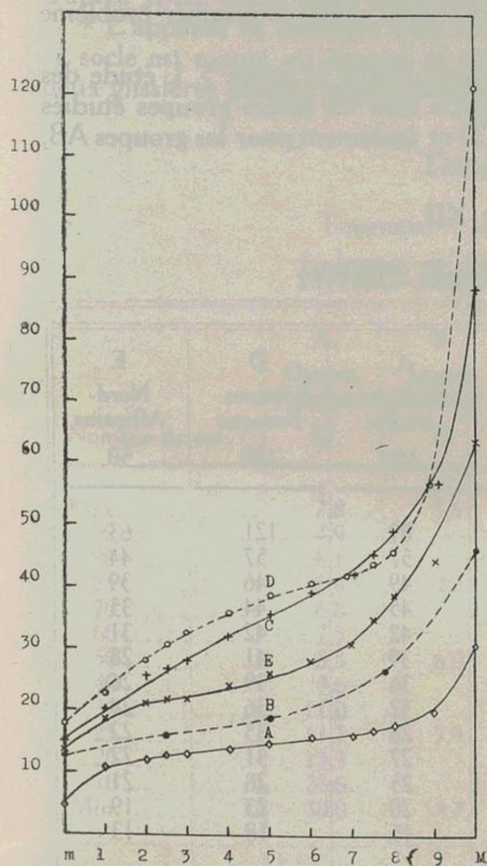


FIG. 5

Form-board Bonnardel-Gravitz

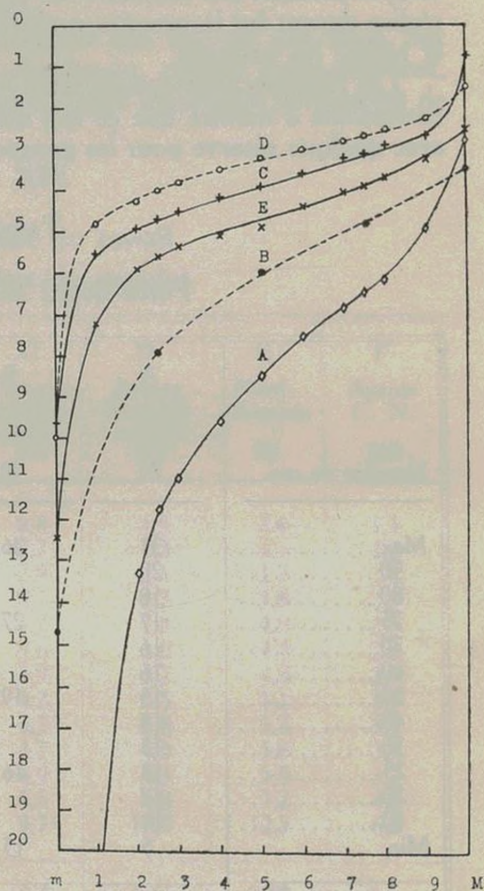


FIG. 6

Tourneur. Rapidité du travail

Ce test est constitué par un ensemble de 17 petits plateaux de bois carrés de 15 centimètres de côté. Chaque plateau présente en creux une figure géométrique (cercle, carré, rectangle, croix, etc.). Cette figure peut être reconstituée avec 2, 3 ou 4 éléments en bois. Ces petits plateaux sont alignés sur une table par ordre de difficulté croissante, à une certaine distance les uns



des autres. En face de chacun se trouvent les éléments qui permettent de reconstituer la figure en creux du plateau.

Le travail demandé au sujet consiste à placer correctement les éléments sur chaque plateau de manière à obstruer exactement le trou. On note le nombre de figures réussies en dix minutes. Lorsque ces 17 formes sont réussies en moins de dix minutes la note est calculée par la formule :

$$x = 17 \times \frac{10}{n} \text{ où } n \text{ est le temps mis pour réaliser les 17 formes.}$$

Les sujets sont autorisés à passer une forme trop difficile après l'avoir essayée pendant une minute. Pour présenter le test au sujet, l'expérimentateur réalise devant lui le premier problème. Le sujet refait ce premier problème et réalise les suivants.

Les résultats sont donnés dans le tableau XII et la figure 5. L'étude des coefficients  $d$  montre que ce test différencie bien les divers groupes étudiés avec quelque réserve pour les groupes CD et également pour les groupes AB.

TABLEAU XII

Form-Board BONNARDEL-GRAVITZ

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	89	30	100	100	50
Max. ....	31	46	89	121	63
90 .....	20		57	57	44
80 .....	18		49	46	39
75 .....	17	27	45	44	35
70 .....	16		42	42	31
60 .....	16		39	41	28
50 .....	15	19	36	39	26
40 .....	14		32	36	24
30 .....	13		28	33	22
25 .....	13	16	27	31	22
20 .....	12		25	28	21
10 .....	11		20	23	19
Min. ....	5	13	15	18	13
Q .....	2	5,5	9	6,5	6,5
Q/Me .....	0,13	0,29	0,25	0,17	0,25
$d_{AB} = - 3,1$ $d_{BC} = - 10,1$ $d_{CD} = - 2,2$ $d_{DE} = + 9,2$ $d_{AC} = - 18,3$ $d_{BD} = - 13,3$ $d_{CE} = + 6,2$ $d_{AD} = - 28,2$ $d_{BE} = - 4,1$ $d_{AE} = - 9,3$					



## Test de dissociation des mouvements. — Technique de J.-M. LAHY

Bien des modèles de « Test du Tourneur » ont été proposés. Celui de J.-M. Lahy [10], le dernier en date, nous a paru donner les résultats les plus intéressants, et, malgré le poids de cet appareil, nous n'avons pas hésité à l'emporter avec nous. Nous rappelons la description de ce test classique d'après J.-M. Lahy et S. Korngold [6] :

TABLEAU XIII

[illegible]



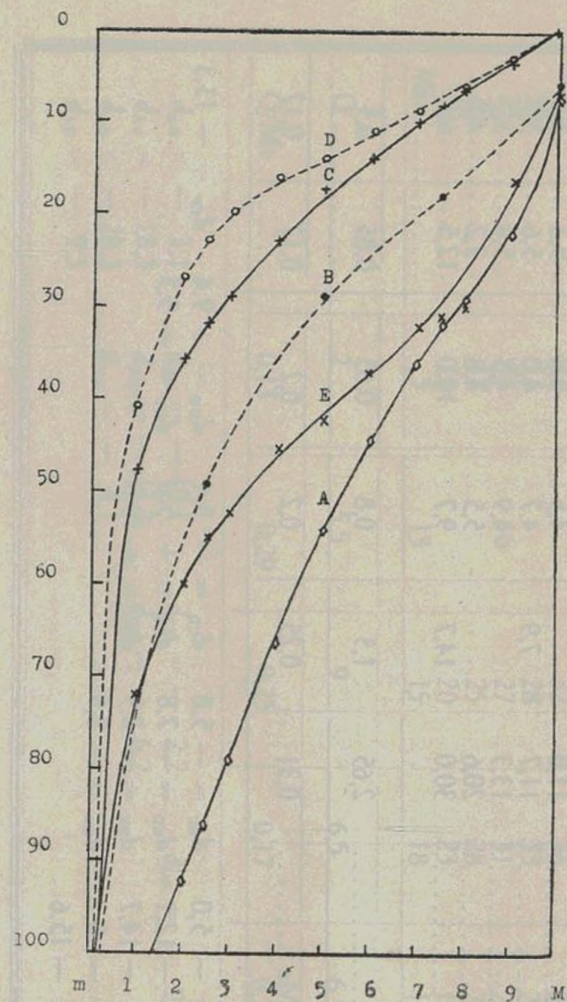


FIG. 7. — Tourneur  
Nombre d'erreurs

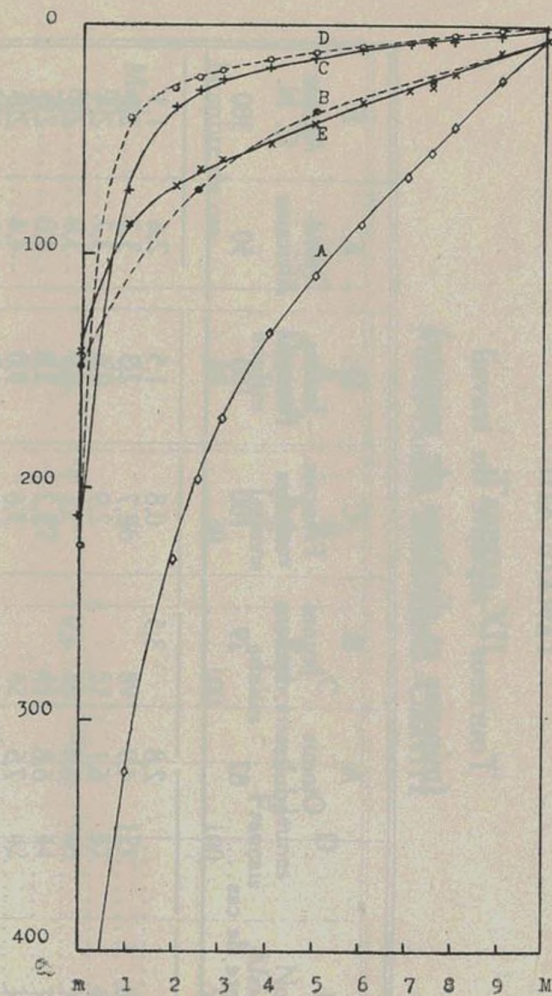


FIG. 8. — Tourneur  
Durée totale des erreurs ( $1/10^6$  de seconde)

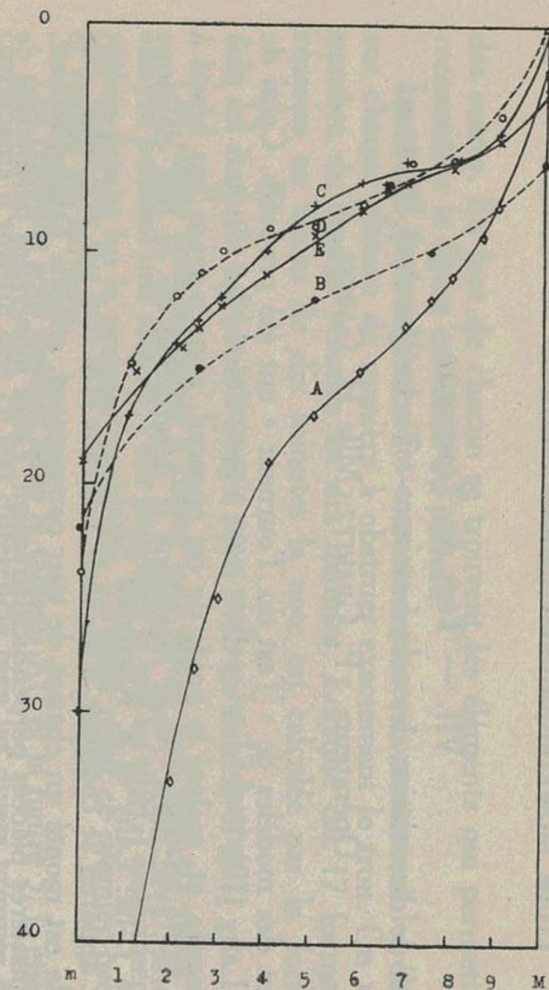


FIG. 9. — Tourneur  
Durée moyenne des erreurs ( $1/10^6$  de seconde)











augmente les trois nombres (temps total, durée des erreurs, nombre d'erreurs) proportionnellement au parcours restant à faire.

Nous rapportons les résultats de ce test dans les tableaux et figures suivants :

Rapidité du travail .....	tableau XIII, fig. 6
Nombre d'erreurs .....	— XIV, — 7
Durée totale des erreurs .....	— XV, — 8
— moyenne — .....	— XVI, — 9

La durée moyenne des erreurs est le rapport entre la durée totale et le nombre d'erreurs.

Nous avons ajouté dans ces tableaux et figures les résultats obtenus par J.-M. Lahy et S. Korngold [6] sur des agents de la S. N. C. F.-Région Nord (série F = 300 sujets).

TABLEAU XVI

Tourneur : durée moyenne des erreurs  
(en dixièmes de seconde)

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C Français adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	87	29	100	100	50
Max. ....	2	6	0	0	3
90 .....	8		5	4	5
80 .....	11		6	6	6
75 .....	12	10	6	6	7
70 .....	13		7	7	7
60 .....	15		7	8	8
50 .....	17	12	8	9	9
40 .....	19		10	9	11
30 .....	25		12	10	12
25 .....	28	15	13	11	13
20 .....	33		14	12	14
10 .....	49		17	15	15
Min. ....	151	22	30	24	19
Q .....	8,0	2,5	3,5	2,5	3,0
Q/Me .....	0,47	0,21	0,44	0,28	0,33
$d_{AB} = -4,1$ $d_{BC} = -5,5$ $d_{CD} = +1,9$ $d_{DE} = 0$					
$d_{AC} = -7,8$ $d_{BD} = -4,6$ $d_{CE} = +1,5$					
$d_{AD} = -7,2$ $d_{BE} = -3,8$					
$d_{AE} = -6,7$					



Les différentes notations de ce test permettent en général une différenciation très nette pour diverses séries étudiées. Toutefois il est à remarquer que, pour la durée totale des erreurs, les séries BE d'une part et CD d'autre part donnent des résultats semblables et que, pour la durée moyenne des erreurs, il en est de même des 3 séries C, D et E.

### VIII. — Test de similarité de figures imité de Syrkin

Opératrices : Mme G. BONNARDEL, Mlle M. ZUNIGA

Syrkin [11] a décrit sous le nom de test de « Similarité de figures » un test se présentant sous la forme de séries de figures. Chaque série est constituée par 8 figures séparées en deux groupes : 3 à gauche, 5 à droite. Les 3 figures de gauche présentent un caractère commun. Une seule sur les 5 figures de droite contient ce caractère. Le sujet doit chercher quel est le caractère commun aux 3 figures de gauche, et indiquer quelle est la figure de droite qui présente ce caractère.

Nous avons établi un ensemble de 10 séries de figures. Dans chaque série le sujet choisit parmi 8 figures au lieu de 5, afin de diminuer la probabilité d'une réponse exacte indiquée au hasard.

Le test est appliqué de la manière suivante. D'abord on présente une première série donnée en exemple, en disant au sujet : « Regardez ces 3 figures à gauche. Elles possèdent un caractère commun qui est le suivant : les 2 points noirs sont situés du même côté par rapport à la ligne (indication avec le doigt de la position des points par rapport à la ligne). Dans la figure de droite (indication) une figure et une seule contient ce caractère ; c'est celle-ci (indication) parce que c'est la seule sur laquelle les 2 points sont situés d'un même côté par rapport à la ligne. Je l'indique en plaçant un jeton dessus. » On présente ensuite le bristol portant les 10 séries de figures en disant : « Les lignes de figures suivantes comportent des problèmes de même genre. Les figures de gauche ont entre elles un caractère commun qui se trouve dans une seule des figures de droite de la même ligne. Je vais vous demander de chercher pour chaque ligne de figures le caractère commun aux 3 figures de gauche et de retrouver ce caractère dans une des figures de droite. Lorsque vous l'aurez trouvée, vous la marquerez avec un jeton. Puis vous passerez immédiatement à la ligne suivante. » — « Avez-vous bien compris ? »

Il y avait, certes, quelque présomption à appliquer à nos Indiens ce test d'une consigne déjà si difficile à faire comprendre à nos interprètes Otomis. Mais le test nous avait paru *a priori* intéressant, aussi avons-nous voulu tenter l'expérience. La notation utilisée est la somme des bonnes réponses ; elle comporte un nombre d'échelons trop faible pour permettre d'ailleurs un classement précis des individus.

Les résultats sont représentés dans le tableau XVII. Le groupe de cultivateurs Français adultes n'a pas subi cette épreuve. Nous le remplaçons pour ce test par un groupe de 500 ouvriers Français (groupe C') d'un niveau général plus élevé.



TABLEAU XVII  
Test de similarité de figures

	A Otomis adultes	B Jeunes Indiens	C' Adultes	D Jeunes Français	E Nord- Africains
Nombre de cas...	87	30	500	100	50
Max. ....	7	7	10	10	9
90 .....	5		9	9	8
80 .....	4		8	8	6
75 .....	3	6	7	8	6
70 .....	3		7	8	5
60 .....	3		7	7	5
50 .....	2	5	6	7	4
40 .....	2		6	6	2
30 .....	2		5	6	0
25 .....	1	3	5	5	0
20 .....	1		4	5	0
10 .....	1		3	4	0
Min. ....	0	0	0	3	0
Q .....	1	1,5	1	1,5	3
Q/Me .....	0,5	0,3	0,2	0,2	0,7

Le test est, en réalité, trop difficile pour les Otomis. Dans les tableaux XVIII et XIX nous rapportons le détail des réponses pour chaque série de figures.

TABLEAU XVIII  
Test de similarité de figures

Tableau des fréquences des réponses : Série A-Otomis adultes (N = 85)								
N° des questions	N° des réponses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I .....	1	3	1	67	4	3	1	5
II .....	7	14	4	17*	11	8	11	11
III .....	6	10	12	8	14	28*	3	4
IV .....	3	2	10	17	7	11	21	24*
V .....	6	3	24	5	17	6	22*	2
VI .....	4	8	5	18	6	28*	7	9
VII .....	7	8	17	11	17	9	10	6
VIII .....	4	5	6	11	22	13	7	17
IX .....	3	10	22*	7	10	9	10	14
X .....	2	4	2	18	44*	5	6	4



Pour la série A, sauf pour la première série de figures extrêmement facile, la bonne réponse (en italique) n'a pas été donnée en général nettement plus souvent que les mauvaises. Certaines mauvaises réponses (marquées par un astérisque) ont été faites de manière prédominante (réponse 4 dans la série II, 6 dans la série III, 8 dans la série IV, 7 dans la série V, 6 dans la série VI, 3 dans la série IX, 5 dans la série X). En examinant ces figures on se rend compte que le choix est dû à ce que les sujets ont modifié le problème qui leur était posé ; en effet, ces figures ont été désignées non pas parce qu'elles contiennent un caractère commun aux 3 figures de gauche, mais parce qu'elles sont de forme générale voisine d'une de ces 3 figures.

TABLEAU XIX

## Test de similarité de figures

Tableau des fréquences des réponses : Série B-Jeunes Indiens (N = 30)								
N° des questions	N° des réponses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I .....	.....	.....	.....	30	.....	.....	.....	.....
II .....	1	7	1	7*	5	.....	2	7
III .....	.....	2	3	1	16	7*	.....	1
IV .....	.....	1	4	3	.....	2	16	4*
V .....	3	3	20	.....	.....	.....	4*	.....
VI .....	5	5	3	7	2	7*	1	.....
VII .....	2	2	2	3	19	.....	1	1
VIII .....	2	3	4	2	4	5	2	8
IX .....	1	2	11*	3	2	4	4	3
X .....	1	1	3	10	10*	1	1	3

En considérant le tableau XIX on voit que le même phénomène se reproduit pour la série B mais d'une façon moins importante. Les Jeunes Indiens ont mieux compris le problème posé et y ont mieux répondu.

Un point à remarquer est que tous les sujets (sauf 2 cas dans la série A pour la deuxième série de figures) ont répondu à toutes les questions. Les opérateurs avaient quelque difficulté à mettre en train les sujets et un temps parfois très long s'écoulait pour essayer de faire comprendre le problème. Mais ensuite, une fois mis à l'ouvrage, les Otomis posaient assez rapidement les jetons sans omettre une ligne. A la fin, ils paraissaient en général très satisfaits d'eux-mêmes. En réalité, la répartition des réponses dans le tableau XVIII montre qu'un certain nombre de sujets ont répondu au hasard et que pour ceux-là le problème a surtout consisté à mettre un jeton sur chaque ligne. La répartition des notes des Otomis adultes dans ce test se rapproche d'ailleurs, dans une certaine mesure, de la répartition qui aurait été obtenue s'ils avaient répondu uniquement au hasard.

Dans le tableau XX nous rapportons pour chaque note, d'une part les



fréquences observées, d'autre part les fréquences calculées dans le cas où les jetons auraient été répartis uniquement au hasard. Ce calcul est effectué selon la formule classique du binôme donnant les probabilités d'épreuves répétées ne comportant que deux probabilités contraires  $p$  et  $q$ , et où  $n$  est le nombre de répétitions de l'épreuve. Dans le cas présent la probabilité d'une bonne réponse pour chaque ligne :  $p = \frac{1}{8}$ , la probabilité contraire  $q = \frac{7}{8}$ . Le nombre

de répétitions est le nombre de séries de figures :  $n = 10$ . Les probabilités d'obtenir les notes 0, 1, 2, 3, ... 10, sont données par les termes du binôme  $(p + q)^n$ . Pour obtenir des valeurs comparables à la série de notes observées nous avons calculé les fréquences en multipliant les probabilités (pourcentage) par 85 (nombre d'Otomis examinés).

TABLEAU XX

Test de similarité de figures

Notes	Fréquences des notes de la série A (Otomis)	Fréquences des notes calculées d'après la loi de probabilité de réponse au hasard
0 .....	7	23
1 .....	18	32
2 .....	22	20
3 .....	19	8
4 .....	10	2
5 .....	6	0
6 .....	1	0
7 .....	2	0
8 .....	0	0
9 .....	0	0
10 .....	0	0
	85	85

Il y a un léger décalage entre les deux distributions de fréquences, il est dû principalement à ce que la première question étant très facile, la plupart des Otomis l'ont réussie. La part qui, dans la réponse des Otomis ne dépend ni de la solution d'un autre problème, ni du hasard, est donc faible. L'épreuve est nettement trop difficile pour ce groupe ethnique.

#### IX. — Test de reconnaissance de formes géométriques de la fiche de Piéron

Opératrices : Mme G. BONNARDEL, Mlle M. ZUNIGA

Afin de rechercher si, par les méthodes d'analyse factorielle, il était possible de faire apparaître sur des groupements humains primitifs un facteur mémoire spatiale, nous avons utilisé deux tests assez voisins : le test de



reconnaissance de formes géométriques faisant partie de la fiche psychologique de H. et Mme Piéron, et le test de position de signes de Plata. L'application de ces deux tests s'est trouvée malheureusement trop difficile pour le niveau des Otomis. Nous en rapportons donc très succinctement les résultats.

Le test de Piéron a été adapté de la manière suivante : les 2 tableaux de figures sont présentés sur deux bostols indépendants. Le premier comporte les 8 figures dont le sujet doit s'efforcer de se rappeler la forme exacte ; le deuxième comporte 24 figures parmi lesquelles se trouvent mélangées les 8 figures à reconnaître. L'examen comprend d'abord une expérience à blanc au moyen de deux tableaux de figures bien plus simples. Par le truchement de l'interprète il est demandé au sujet de bien regarder les figures du premier tableau, le deuxième étant masqué. Puis, au bout de trente secondes, le deuxième tableau est superposé au premier et il est demandé au sujet de mettre un jeton sur les figures identiques à celles du premier tableau. Cette expérience à blanc étant faite, l'examen véritable commençait dans les mêmes conditions, mais cette fois avec les tableaux représentant les figures du test de Piéron.

La note est calculée de la manière indiquée par H. et Mme Piéron : elle est la différence entre le nombre de figures bien reconnues et celui de figures indiquées par erreur :  $n = b - m$ . Nous rapportons dans le tableau XXI les distributions des notes obtenues, d'une part par les Otomis (série A), d'autre part par les Jeunes Indiens (série B). Bien que notre technique ait été un peu différente de celle utilisée par H. et Mme Piéron, nous donnons également l'étalonnage que ces derniers ont publié sur des écoliers parisiens de 11 à 15 ans (série B').

TABLEAU XXI

Test de reconnaissance de formes géométriques de la fiche de PIÉRON  
(1<sup>re</sup> notation)

	Série A Otomis	Série B Jeunes Indiens	Série B' Jeunes Français
Nombre de cas.....	114	30	
Max. ....	+ 3	+ 3	+ 8
90 .....	+ 0,8		+ 4
80 .....	- 0,3		+ 3
75 .....	- 0,6	+ 0,4	
70 .....	- 0,9		+ 2
60 .....	- 1,5		+ 1
50 .....	- 1,9	- 1	+ 1
40 .....	- 2,3		0
30 .....	- 3		0
25 .....	- 3,5	- 2	
20 .....	- 3,9		- 1
10 .....	- 5		- 2
Min. ....	- 8	- 4	- 8
M. ....	- 2,1	- 0,6	
$\sigma$ .....	2,6	1,9	



Malgré que notre technique avantage les Indiens, les résultats donnés par ceux-ci sont bien plus faibles que ceux des écoliers parisiens. Les résultats donnés par les Otomis sont très mauvais. On peut même montrer que tout se passe comme si, dans la presque totalité des cas, ils avaient placé leurs jetons au hasard.

Sur les 24 figures du deuxième tableau, 8 figures sont bonnes, 16 mauvaises. En mettant sur ces figures un jeton au hasard la probabilité de bonnes réponses est de  $\frac{1}{3}$  et celle de mauvaises réponses est de  $\frac{2}{3}$ .

Si donc, au lieu de noter en soustrayant des bonnes réponses les mauvaises :  $n = (b - m)$ , on note en soustrayant du nombre des bonnes le nombre de mauvaises divisé par 2 :  $n = b - \frac{m}{2}$ , la position des jetons étant faite au hasard, la moyenne et le médian des notes égaleront 0 et le polygone de fréquence sera symétrique par rapport à cette valeur. Nous rapportons dans le tableau XXII les distributions de cette notation ( $b - \frac{m}{2}$ ).

TABLEAU XXII

Test de reconnaissance de formes géométriques de la fiche de PIÉRON  
(2<sup>e</sup> notation)

	Série A Otomis	Série B Jeunes Indiens
Nombre de cas .....	114	30
Max. ....	+ 4	
90 .....	+ 2,3	
80 .....	+ 1,6	
75 .....	+ 1,1	+ 2,1
70 .....	+ 0,8	
60 .....	+ 0,5	
50 .....	+ 0,3	+ 1,1
40 .....	- 0,1	
30 .....	- 0,5	
25 .....	- 0,8	- 0,4
20 .....	- 1	
10 .....	- 1,4	
Min. ....	- 4	
M. ....	+ 0,3	+ 1,2
$\sigma$ .....	1,4	1,4

Pour la série A (Otomis adultes) la moyenne et le médian concordent sur + 0,3, la répartition est voisine de celle que donnerait la position au hasard des jetons sur le tableau de 24 figures. La répartition de la série B s'en éloigne ( $M = 1,2$  ;  $Me = 1,1$ ). Ce test est donc trop difficile pour le groupe des Otomis.



# X. — Test de reconnaissance de position de signes de Plata

Opératrices : Mme G. BONNARDEL, Mlle M. ZUNIGA

Le test de mémoire de position de signes de Plata [12] est constitué par un dessin géométrique où alternent 15 portions de droite et 15 demi-cercles. La moitié de ces éléments portent en leur milieu un petit cercle. L'examiné doit s'efforcer de se rappeler la position des petits cercles. Au bout d'un certain temps de présentation (2 minutes 1/2 dans les expériences de Plata) on donne à l'examiné une feuille représentant le même dessin géométrique mais sans les petits cercles. Il doit les reproduire lui-même de mémoire.

Afin d'obtenir une graduation de l'épreuve allant de 0 à 15, Plata a proposé le calcul d'un indice selon la formule :

$$V' = \frac{b - a}{t}$$

où  $V'$  est l'indice cherché ;  $t$ , le nombre de cercles présentés (15) ;  $b$ , le nombre de cercles bien placés ;  $a$ , le nombre de cercles placés dépassant  $t$ , dans le cas où le sujet aurait indiqué plus de 15 cercles.

TABLEAU XXIII

Test de reconnaissance de position de signes de PLATA  
(1<sup>re</sup> notation)

Nombre de cas...	Série A Otomis adultes	Série B Jeunes Indiens	Apprentis 13-16 ans	Adultes de	
				20-35 ans	36-50 ans
	114	29	252	78	33
Max. ....	11,2				
90 .....	7,6				
80 .....	6,2				
75 .....	5,9	7,7	11	10,2	8,5
70 .....	5,5				
60 .....	4,2				
50 .....	3,4	6	10,5	9	6,8
40 .....	2,3				
30 .....	1,3				
25 .....	0,7	4	8,5	6,3	4,5
20 .....	0,6				
10 .....	0,3				
Min. ....	0				

Ce test ne pouvant être utilisé exactement sous cette forme — les détails du dessin de Plata étaient trop petits pour retenir l'attention de nos sujets — nous avons reproduit le dessin en l'agrandissant très notablement, l'ensemble présentant les dimensions suivantes : 42 et 16 centimètres. Sur l'un des des-



sins nous avons reproduit les cercles en noir d'un diamètre égal aux jetons dont le sujet se servait pour indiquer sur le deuxième dessin l'emplacement des cercles observés sur le premier. D'autre part nous avons dû réduire à une minute le temps de présentation, dans l'impossibilité où nous nous sommes trouvés de maintenir pendant 2 minutes  $1/2$  l'attention de nos sujets sur le premier dessin.

Nous avons noté l'épreuve selon la méthode de Plata. Nous en donnons les répartitions dans le tableau XXIII en y joignant les étalonnages indiqués par Plata.

La durée de présentation n'a pas été la même dans les expériences de Plata et dans les nôtres. Il semble cependant que les données puissent être comparées, une présentation plus longue n'aurait pas amélioré les notes des Indiens. Les résultats donnés par les Indiens sont bien inférieurs à ceux obtenus par Plata sur des Français. Les Jeunes Indiens sont supérieurs aux Otomis.

La notation de Plata appelle quelque critique ; d'une part elle demande toute une série de calculs, d'autre part elle ne tient compte des cercles mal placés que lorsque le nombre total placé par le sujet excède 15. Il serait, pensons-nous, sans doute préférable de noter simplement en soustrayant les mauvaises réponses des bonnes comme dans le test de Piéron. Une telle notation permet en même temps de tenir compte des réponses qui seraient faites au hasard. En effet, il existe sur le dessin 30 possibilités de placer les cercles au milieu des lignes : 15 bonnes, 15 mauvaises. En répondant au hasard, la probabilité est de  $\frac{1}{2}$  de tomber juste comme de tomber à côté.

TABLEAU XXIV

Test de reconnaissance de position de signes de PLATA

(2<sup>e</sup> notation)

	Série A Otomis	Série B Jeunes Indiens
Nombre de cas .....	114	29
Max. ....	11	14
90 .....	8,5	
80 .....	6,8	
75 .....	6,2	9,3
70 .....	5,5	
60 .....	4,2	
50 .....	2,3	6,5
40 .....	0,3	
30 .....	— 2,6	
25 .....	— 4,2	3,3
20 .....	— 7,1	
10 .....	— 13,3	
Min. ....	— 30	
M. ....	— 0,9	+ 6
$\sigma$ .....	9,2	4,4



Nous donnons dans le tableau XXIV les répartitions des notes obtenues en soustrayant les mauvaises réponses des bonnes.

L'importance du  $\sigma$  et de l'écart entre le médian et la moyenne dans la série A est due à ce que quelques sujets ne se sont pas contentés de placer des jetons au milieu des lignes, mais encore dans les angles. Plata a observé de tels résultats chez quelques malades mentaux de l'hôpital Henri-Rousselle.

Cette distribution de la série A dont le médian est 2,3 et qui comporte des valeurs négatives jusqu'au centile 40, indique que dans beaucoup de cas les Otomis adultes ont placé leurs jetons au hasard. Ce test est comme le test de Piéron trop difficile pour ce groupement ethnique.

Comme nous l'avons indiqué, nous avons choisi ces deux tests relativement voisins pour rechercher s'il était possible de mettre en évidence un facteur mémoire spatiale chez nos sujets. Devant les résultats obtenus nous devons abandonner cet espoir. Le seul intérêt qu'on puisse leur accorder, c'est d'apporter un argument contre la supériorité mnémonique et perceptive globale généralement accordée aux Indiens. Certes, nos tests portent sur des notions assez particulières, ni familières, ni concrètes, mais il semble que si, chez les Indiens, se rencontraient des facteurs mémoire et finesse de perception des détails particulièrement développés, leurs résultats dans les tests de Piéron et de Plata auraient été tout autres. Nous retrouvons là une indication identique à celle que nous avons relevée dans le domaine sensoriel : l'acuité visuelle des Indiens (des Andes) avait été évaluée à cinq fois l'acuité normale des Européens (ainsi qu'on le trouve dans le livre de Deniker [13] qui publie des chiffres repris plus récemment par Lester et Millot [5]). Nos déterminations sensorielles nous ont montré que dans le groupe d'Indiens étudié l'acuité visuelle égale en réalité celle des Européens. Il en est de même pour l'acuité auditive.

#### IV. — ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE DES DISTRIBUTIONS

##### 1° DIFFÉRENCIATION DES GROUPES HUMAINS ÉTUDIÉS

Comme la valeur des coefficients  $d$  nous permet de l'apprécier, malgré l'imprécision apportée par l'asymétrie des répartitions, la plupart des tests utilisés différencient très largement les groupes humains étudiés. Dans l'ensemble les différences observées entre les tendances centrales des distributions (médians) ne peuvent être expliquées par des fluctuations d'échantillonnage. Dans certains cas, pour certaines séries, le rapport des différences de médian sur leur erreur à craindre exprimée en erreur probable dépasse même la valeur 20.

Dans l'ensemble, la batterie de tests utilisée paraît donc satisfaisante pour le but que nous poursuivions : différencier les groupes humains étudiés en se basant sur des différences quantitatives de leur niveau d'effcience dans diverses épreuves psychométriques.



2<sup>o</sup> COMPARAISON DES GROUPEMENTS ETHNIQUES  
PAR RAPPORT AU GROUPE FRANÇAIS ADULTES PRIS COMME BASE

Nous comparerons ci-dessous les tendances centrales (médians) des différents groupes sous deux aspects, le groupe Français adultes étant pris comme base de référence.

a) *Position des médians des divers groupes dans le centilage de la série des Français adultes*

Afin d'établir pour chaque test la position des médians des divers groupes par rapport à la répartition du groupe Français, nous avons d'abord cherché à utiliser un coefficient basé sur la différence entre le médian du groupe considéré et celui du groupe Français, différence rapportée à l'écart semi-interquartile de ce dernier groupe. Nous obtenions ainsi une notation analogue à une notation en écart réduit établie à partir des moyennes et de l'écart-type. Certaines répartitions étant très asymétriques, ainsi que nous l'avons indiqué, la valeur d'un tel coefficient est assez réduite.

Nous avons préféré nous en tenir à la situation des médians de chaque groupe dans le classement hiérarchique de la série des Français, ce qui est possible dans le cas présent, aucun des médians ne dépassant les limites extrêmes de cette série.

Ce procédé comporte évidemment une certaine marge d'incertitude, surtout pour les médians se situant près des limites de la série des Français, comme c'est le cas pour la série des Otomis.

Les résultats sont donnés dans le tableau XXV (classement hiérarchique) et illustrés sous forme de profils dans la figure 10 (centilage).

TABLEAU XXV

Position du médian de chaque groupe dans le classement hiérarchique de la série des Français prise comme base de référence

Tests	Otomis	Jeunes Indiens	Jeunes Français	Nord-Africains
Kohs .....	95	67	26	81
Piorkowski .....	75	38	40	87
Moede .....	100	95	30	70
Minnesota .....	100	87	26	92
Bonnardel-Gravitz .....	100	91	40	78
Tourneur : D. E. ....	98	92	30	80
— N. E. ....	94	70	40	85
— D. T. E. ....	95	80	47	84
— D. M. E. ....	90	70	55	55

On remarque dans la figure 10 que les médians de la série des Otomis pour les différents tests (celui de Piorkowski excepté, pour lequel nous avons déjà fait des réserves) se situent dans le premier décile. Certains se placent



à la limite de la distribution des Français (Moede, Minnesota, Bonnardel-Gravitz).

Pour les jeunes Indiens, si nous exceptons le test de Piorkowski sujet à caution, leurs médians se situent autour du centile 10 pour les tests suivants : Moede, Minnesota, Bonnardel-Gravitz, durée de l'essai du Tourneur. Leur position est meilleure pour le test de Kohs et pour diverses notations du

POSITION DES MEDIANS DANS LE CENTILAGE DU GROUPE DES FRANÇAIS ADULTES  
PRIS COMME BASE DE REFERENCE.

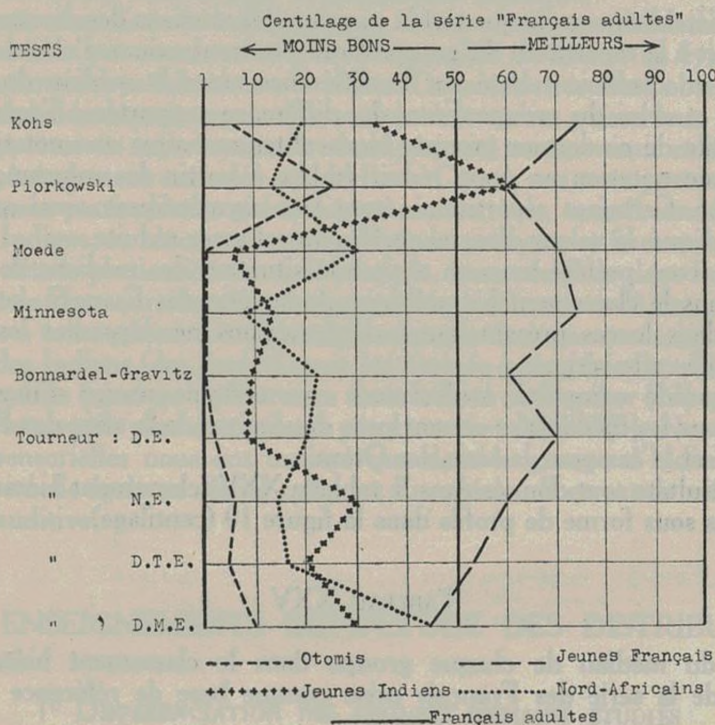


FIG. 10

Tourneur : nombre d'erreurs, durée totale et durée moyenne des erreurs.

Le profil des Nord-Africains est, en moyenne, assez voisin de celui des jeunes Indiens (test de Piorkowski excepté). Il est légèrement inférieur pour le test de Kohs et pour la notation du « nombre d'erreurs » du Tourneur ; légèrement supérieur pour les tests de Moede, de Bonnardel-Gravitz, pour les notations « durée de l'essai » et « durée moyenne des erreurs » du Tourneur ; pratiquement équivalent pour le test de Minnesota et la notation « durée totale des erreurs » du Tourneur.

Les médians du groupe des jeunes Français se situent, dans l'ensemble des tests, autour du 7<sup>e</sup> décile, sauf pour les notations concernant les durées « totale et moyenne » des erreurs où ils voisinent avec le médian de la série des cultivateurs adultes.



b) *Rapports entre le médian de chaque série et celui du groupe Français adultes*

Nous donnons dans le tableau XXVI les indices  $b$  obtenus pour les différentes notations de tests d'après la formule :

$$b = \frac{Me_x}{Me_{Fr}}$$

où  $Me_x$  est le médian d'un groupement déterminé,

$Me_{Fr}$  — du — Français adultes.

Les tests utilisés peuvent être considérés comme de courtes « épreuves de travail ». L'indice  $b$  indique le rendement relatif des divers groupements comparativement au rendement du groupe Français pris comme unité. Cet indice est intéressant à considérer si l'on veut se faire une opinion sur les capacités relatives de travail des divers groupements ethniques sous ce point de vue particulier.

TABLEAU XXVI

Valeur de l'indice  $b$ 

Tests	Groupes					
	Français adultes	Otomis adultes	Jeunes Indiens	Jeunes Français	Nord- Africains	
Kohs .....	Groupe de référence	1	0,3	0,8	1,5	0,7
Piorkowski.....		1	0,5	1,3	1,2	0,2
Moede .....		1	0,6	0,7	1,1	0,9
Minnesota .....		1	0,4	0,7	1,2	0,7
Bonnardel-Gravitz .....		1	0,4	0,5	1,1	0,7
Tourneur : D. E. ....		1	0,4	0,6	1,2	0,8
— N. E. ....		1	0,3	0,6	1,2	0,4
— D. T. E. ....		1	0,1	0,3	1,1	0,3
— D. M. E. ..		1	0,5	0,7	0,9	0,9

C'est dans le test de Moede que les Otomis donnent le meilleur rendement relatif (6/10). Rappelons que la tâche demandée dans ce test est assez simple, il suffit de faire suivre rapidement à des rondelles les sinuosités du fil métallique qui les supporte. Pour les tâches plus compliquées (Kohs, Minnesota, Bonnardel-Gravitz), le rendement relatif descend aux environs de 1/3). Il est encore plus faible dans les tâches demandant une assez grande précision dans les mouvements coordonnés (1/10 pour la notation de la durée totale des erreurs du Tourneur).

Pour les jeunes Indiens les rendements relatifs se situent entre 5/10 et 8/10 ; sauf pour le test de Piorkowski sur lequel nous avons fait des réserves, et pour la notation durée totale des erreurs du Tourneur (3/10). La remarque que nous avons faite à propos de cette notation pour les Otomis s'applique également aux jeunes Indiens.



Les rendements des Nord-Africains sont, dans l'ensemble (test de Piorkowski excepté) assez voisins de ceux des jeunes Indiens. Quant à ceux des jeunes Français, ils oscillent entre 11/10 et 12/10, sauf pour le test de Kohs (15/10) et la notation durée moyenne des erreurs du Tourneur (9/10).

### 3° RECOUVREMENT DES EXTRÉMITÉS DES DISTRIBUTIONS

Si les tests utilisés permettent de distinguer avec la plus grande netteté, par exemple, les groupes Français et Otomis, le recouvrement des extrémités des distributions montre qu'un certain nombre d'Otomis sont supérieurs aux Français les moins bons.

Pour schématiser l'importance de ces recouvrements, nous rapportons diverses séries de chiffres dans le tableau XXVII.

Dans la colonne *a*, la position des meilleurs Otomis par rapport aux Français est indiquée par le classement du dixième de la série des Otomis (ramenée à 100 cas) dans la série des Français adultes (100 cas).

Dans la colonne *b*, la position des Français les moins bons par rapport aux Otomis est indiquée par le classement du quatre-vingt dixième de la série des Français adultes dans la série des Otomis.

Dans la colonne *c*, nous donnons une estimation des recouvrements des résultats des deux séries-types de 100 sujets. Cette estimation a été effectuée en partant des surfaces de fréquence. Les chiffres rapportés correspondent au nombre de cas (pour 100) d'Otomis et de Français ayant des notes identiques dans chaque épreuve considérée.

TABLEAU XXVII

Colonne <i>a</i> : classement du 10 <sup>e</sup> Otomi dans la série des Français.			
— <i>b</i> : — 90 <sup>e</sup> Français dans la série des Otomis.			
— <i>c</i> : pourcentage approximatif du recouvrement des deux séries.			
Tests	( <i>a</i> )	( <i>b</i> )	( <i>c</i> )
Kohs .....	60	30 à 40	35
Piorkowski .....	1 à 10	80	52
Moede .....	90 à 100	1 à 10	12
Minnesota .....	80 à 90	10 à 20	22
Bonnardel-Gravitz .....	90	10	22
Tourneur : D. E. ....	80	10 à 20	17
— N. E. ....	50 à 60	40 à 50	37
— D. T. E. ....	60 à 70	30 à 40	27
— D. M. E. ....	50	50	42

NOTA. — Les nombres rapportés dans les colonnes (*a*) et (*b*) correspondent à des classements hiérarchiques, comme dans le tableau XXV. Par exemple, la valeur 60 rapportée pour le test de Kohs dans la colonne (*a*), indique que le sujet se classant 10<sup>e</sup> dans la série-type des Otomis se classerait 60<sup>e</sup> dans la série-type des Français ; 60 lui étant supérieurs, et 40, inférieurs, etc.

Ces recouvrements, assez importants dans l'ensemble, donnent matière à réflexion. Ils constituent un argument contre la conception simpliste que nous nous faisons trop souvent de ceux que nous dénommons des « sau-



vages ». Parmi nous il existe des hommes inférieurs à certains de ces « sauvages ».

Peut-être aurions-nous pu, en utilisant des tests de connaissances, obtenir des distributions dont les extrémités ne se recouvrent pas. Mais c'est justement pour amenuiser l'influence de l'« acquis » que nous avons employé des tests faisant jouer au minimum des connaissances particulières.

#### 4<sup>o</sup> HÉTÉROGÉNÉITÉ DU GROUPEMENT OTOMI

##### a) D'après le village d'origine

Les Otomis examinés provenaient de 5 villages différents. Dans le premier village, uniquement constitué de huttes grossières, la population a un « standard de vie » extrêmement rudimentaire, dans les autres villages le niveau de vie est légèrement plus élevé.

Nous donnons dans le tableau XXVIII, pour quelques tests, les rangs centiles moyens du groupe Otomi du premier village (d'après l'étalonnage du groupe Otomi entier).

TABLEAU XXVIII

Rangs centiles moyens du village 1

Nombre de sujets	Kohs	Piorkowski	Moede	Minnesota
27	42	44	34	32

Ces chiffres montrent que le groupe Otomi dont les conditions de vie sont les plus rudimentaires, donne en moyenne dans les tests des résultats inférieurs.

##### b) D'après le niveau de connaissance

Les Otomis connaissant des rudiments de la langue espagnole, qui nous ont servi d'interprètes, se sont classés parmi les meilleurs. Précisons qu'ils ont passé les tests avant de servir d'interprètes, et que leur supériorité dans les examens n'est donc pas due à une connaissance préalable des travaux qu'on leur demandait,

##### c) D'après la condition sociale

Les « interprètes » dont nous venons de signaler la supériorité étaient en général de petits commerçants. Le reste des Otomis étaient agriculteurs. Il n'a pas toujours été possible de préciser la condition sociale exacte de chacun d'eux. Cependant, d'après des remarques faites par Schreider, certains travaillaient dans des haciendas. Bien que les indications obtenues ne soient pas assez sûres pour servir de base à une élaboration statistique, il semble que ces derniers seraient, en moyenne, légèrement supérieurs à ceux travaillant comme petits agriculteurs ou journaliers dans un village otomi.

En tout cas, il n'est pas possible d'indiquer si les écarts relèvent du milieu



de travail ou de différences primitives entre les individus. Dans ce dernier cas, ces différences primitives pourraient, en effet, conditionner l'accès au commerce et au travail dans les haciendas.

d) *D'après l'origine raciale*

La distinction du métissage des Otomis par les caractères morphologiques n'est pas toujours précise. Le Pr C. Bassauri, dans le recrutement de nos sujets, a porté tous ses efforts sur la sélection basée sur ces caractères morphologiques, mais il reste un doute sur l'origine raciale d'un certain nombre d'individus examinés. Comme les Indiens sont réputés appartenir en très forte proportion au groupe sanguin O, nous avons évalué le rang centile moyen de l'ensemble des individus des groupes A, B, et AB pour essayer de dégager l'influence possible du métissage sur nos mesures psychométriques.

Nous rapportons ces données dans le tableau XXIX.

TABLEAU XXIX

Rangs centiles moyens des Otomis des groupes sanguins A, B, AB

Nombre de sujets .....	19
Kohs .....	44
Piorkowski .....	57
Moede .....	68
Minnesota .....	53
Bonnardel-Gravitz .....	53
Tourneur : D. E. ....	48
— D. T. E. ....	55
— D. M. E. ....	51

Il ne semble pas que ce groupe de sujets s'écarte systématiquement de l'ensemble des Otomis ; avec toutefois une réserve pour le Moede, mais le nombre des cas est trop faible pour qu'on puisse retenir cette indication.

e) *Conclusion sur l'hétérogénéité du groupement des Otomis*

Les considérations précédentes montrent les difficultés qui s'opposent à l'obtention d'un échantillon d'un groupe ethnique homogène et représentatif. Les conditions de vie et le niveau de connaissances posent des problèmes pratiquement insolubles si l'on veut approfondir ces questions dans le détail. Ces difficultés se retrouvent d'ailleurs dans toutes les recherches biométriques déjà entreprises. En ce qui concerne le groupe des cultivateurs Français, le niveau d'instruction intervient certes. Quant à l'origine, elle n'intervient pas dans les limites de notre recrutement. Nous avons affaire à un mélange de Jurassiens, de Vosgiens et d'Alsaciens. Sur des séries plus nombreuses nous avons constaté très exactement les mêmes résultats dans les tests pour ces trois origines différentes. Nous avons déjà insisté sur l'hétérogénéité du groupement Nord-Africain étudié ; nous n'y revenons pas.



5<sup>o</sup> COMPARAISON DES GROUPEMENTS OTOMIS ADULTES ET JEUNES INDIENS  
INFLUENCE DE L'INSTRUCTION

Nous avons déjà indiqué que les Otomis connaissant des rudiments d'espagnol se classaient dans les examens parmi les meilleurs. D'autre part, le groupement Jeunes Indiens donne — nous l'avons constaté dans les tableaux précédents — des résultats très supérieurs au groupement Otomi. Ces jeunes Indiens recevaient une instruction à la fois agricole et technique dans l'école de El Mexe. Le problème n'est pas simple pour évaluer dans ces résultats ce qui revient au développement intellectuel et aux capacités relevant de la fréquentation de l'école. Il s'agit, d'ailleurs, de jeunes Indiens en majorité de race Aztèque, réputée plus évoluée que la race Otomi. Il semble cependant qu'on puisse penser que les différences constatées entre Otomis adultes et jeunes Indiens reviennent pour une large part à leur scolarité.

Etant donné l'effort considérable du Gouvernement Mexicain pour instruire les Indiens, il semble y avoir là une indication précieuse sur la réussite des tentatives qui sont effectuées dans ce sens.

Nous avons insisté sur le fait que certains Otomis donnent des résultats dans les tests supérieurs à certains Français. Quelles auraient été les différences observées si les Otomis, réputés comme l'une des peuplades les plus primitives du globe, avaient été instruits comme le groupement Français et avaient vécu dans les mêmes conditions de vie ? Les différences que nous avons observées ne sont-elles pas dues, en grande partie, non à des différences d'origine raciale, mais à des conditions éducatives et sociales ?

## V. — ÉTUDE DES INTERCORRÉLATIONS

L'asymétrie des répartitions des résultats bruts des tests entraîne la non rectilinéarité des lignes de régression des tableaux à double entrée de corrélations. De ce fait, le calcul du coefficient de corrélation  $r$  de Pearson n'est pas théoriquement satisfaisant. Le calcul de  $r_s$  ne nous a cependant pas paru nécessaire étant donné le nombre trop peu élevé de cas que comportent nos séries.

Nous avons utilisé une méthode de calcul de corrélation par classes de rang (à partir des déciles [14]). Ces coefficients sont très rapidement calculés lorsque ces séries sont décilées, comme c'est le cas ici.

La répartition des rangs est naturellement linéaire au lieu d'être gaussienne, elle est représentée par un rectangle. Elle est symétrique par rapport à sa tendance centrale, le médian ; c'est une des conditions à remplir pour que les lignes de régression du tableau à deux entrées de corrélation ne soient pas curvilignes.

Dans notre travail, elles le sont cependant généralement pour une autre raison, principalement dans la série des Otomis : les tests utilisés permettent mieux de différencier les meilleurs que les moins bons. Le nombre de cas que comportent les séries n'est pas suffisant pour qu'on puisse préciser la forme exacte des lignes de régression. Mais on peut dire qu'en général, pour la raison que nous venons de rapporter, leur pente est plus faible pour les moins



bons que pour les meilleurs, par étalement des mauvaises notes qui ne sont pas classantes. La corrélation pour les mauvaises notes est moins bonne que pour les bonnes notes.

Au peu de précision où nous en sommes encore actuellement dans nos travaux, nous avons opéré comme si ces lignes de régression étaient rectilignes, pour obtenir un indice de corrélation moyen. Nous n'avons pas cru devoir transformer les indices de corrélation par classes de rangs obtenus en coefficient  $r$  par la formule de Pearson, la correction étant faible comparativement à la précision de nos déterminations. Notre coefficient par rang est très légèrement inférieur au  $r$  de Pearson. La différence sur un indice de corrélation moyen de 0,50 est en moyenne d'environ 0,05. Cette différence est plus faible pour des coefficients supérieurs ou inférieurs à 0,50.

Nous verrons que, malgré l'imprécision de ces évaluations, on peut arriver à des constatations intéressantes par l'utilisation des méthodes d'analyse factorielle.

Les tableaux XXX, XXXI et XXXII donnent le détail de ces indices d'intercorrélations.

TABLEAU XXX

## OTOMIS. — Intercorrélations

	3	6	7	11	13	15	16	17	18	19
3 Plata .....										
6 Piéron .....	+ .19									
7 Syrkin .....	— .01	+ .12								
11 Kohs .....	+ .25	+ .35	+ .08							
13 Piorkowski .....	+ .22	+ .38	+ .14	+ .53						
15 Moede .....	+ .25	+ .26	+ .14	+ .37	+ .46					
16 Minnesota .....	+ .28	+ .41	+ .12	+ .52	+ .52	+ .49				
17 Bonnardel-Gravitz .....	+ .27	+ .22	+ .09	+ .49	+ .32	+ .39	+ .45			
18 Tourneur : D. E. ....	+ .19	+ .16	+ .02	+ .32	+ .49	+ .37	+ .37	+ .32		
19 — D. T. E. ....	+ .21	+ .20	+ .13	+ .36	+ .45	+ .47	+ .28	+ .27	+ .63	
20 — N. E. ....	+ .23	+ .17	+ .06	+ .37	+ .49	+ .38	+ .28	+ .38	+ .64	+ .70

TABLEAU XXXI

## JEUNES INDIENS. — Intercorrélations

	3	6	7	11	13	15	16	17	18	19
3 Plata .....										
6 Piéron .....	+ .26									
7 Syrkin .....	+ .08	+ .09								
11 Kohs .....	+ .02	+ .44	+ .49							
13 Piorkowski .....	+ .13	+ .31	+ .38	+ .62						
15 Moede .....	+ .06	+ .20	+ .22	+ .40	+ .52					
16 Minnesota .....	+ .15	+ .36	+ .32	+ .62	+ .37	+ .30				
17 Bonnardel-Gravitz .....	— .08	+ .38	+ .44	+ .62	+ .35	+ .25	+ .58			
18 Tourneur : D. E. ....	+ .10	+ .02	+ .17	+ .34	+ .17	+ .09	+ .29	+ .45		
19 — D. T. E. ....	— .04	+ .16	+ .33	+ .41	+ .17	+ .22	+ .35	+ .39	+ .53	
20 — N. E. ....	— .04	+ .14	+ .24	+ .27	+ .28	+ .16	+ .36	+ .24	+ .53	+ .89



TABLEAU XXXII

FRANÇAIS. — Intercorrélations

	11	13	15	16	17	18	19
11 Kohs .....							
13 Piorkowski .....	+ .63						
15 Moede .....	+ .44	+ .43					
16 Minnesota .....	+ .59	+ .55	+ .51				
17 Bonnardel-Gravitz .....	+ .38	+ .34	+ .39	+ .59			
18 Tourneur : D. E. ....	+ .50	+ .53	+ .30	+ .50	+ .31		
19 — D. T. E. ....	+ .49	+ .54	+ .26	+ .43	+ .28	+ .43	
20 — N. E. ....	+ .41	+ .54	+ .21	+ .31	+ .22	+ .37	+ .89

Nous n'avons retenu dans ces tableaux que les tests donnant dans l'ensemble des corrélations significatives ; aussi n'y avons-nous pas fait figurer les données sur les « temps de réaction » dont les corrélations avec les autres tests sont en général très faibles ou nulles pour la série des Otomis. Ces derniers indices sont groupés dans le tableau XXXIII.

TABLEAU XXXIII

Corrélations entre les diverses notations  
des temps de réaction et les autres tests. Série des Otomis

Autres tests	Temps de réaction			
	M	$\sigma$	Me	Q
Plata .....	-.06	.02	-.05	.01
Piéron .....	.09	-.06	.09	-.01
Syrkin .....	.01	.01	.13	.06
Kohs .....	.09	.01	.14	.01
Piorkowski .....	.24	.22	.25	.17
Moede .....	.13	.08	.19	.06
Minnesota .....	.10	.07	.10	.06
Bonnardel-Gravitz .....	.08	.08	.13	.07
Tourneur : D. E. ....	.11	.20	.12	.26
— N. E. ....	.21	.25	.23	.23
— D. M. E. ....	.00	-.07	.00	.01
Intercorrélations entre les diverses notations des temps de réaction				
Moyenne arithmétique .....	M	.71	.95	.69
Ecart moyen .....	em	.93	.69	.87
— étalon .....	$\sigma$		.69	.79
Médian .....	Me			.65
Ecart quartile .....	Q			



L'erreur à craindre sur ces indices, exprimée en écart probable, est, en moyenne, de .07. Aucun indice de corrélation entre les diverses notations des temps de réaction et les autres tests ne dépasse 4 fois cette valeur. Aucune corrélation de valeur tout à fait significative n'apparaît donc. Peut-être existe-t-il une très faible liaison entre les temps de réaction et le test de Piorkowski, de même qu'avec le test du Tourneur (durée de l'essai et nombre d'erreurs), mais ce n'est pas statistiquement certain.

Au contraire, la liaison entre la rapidité (M et Me) d'une part, et la régularité ( $\sigma$ , em et Q) des temps de réaction est élevée.

L'inexistence de liaison entre les temps de réaction et les autres tests ne doit pas en réalité nous étonner. Les auteurs qui ont étudié cette question ont obtenu des coefficients nuls ou très faibles, parfois même négatifs (Liversay et Louttit [15], Philip [16], A. B. et A. Fessard, Kowarski, Laugier et Monnin [17]). Mais nous pensions cependant *a priori* que, pour un groupement de mentalité aussi simple que celle des Otomis, les temps de réaction pouvaient entrer dans un facteur général indifférencié.

On verra d'ailleurs, plus loin, par les résultats de l'analyse factorielle, que la saturation des divers tests dans un facteur général est sensiblement la même pour les différents groupes humains étudiés, et que dans leur conduite vis-à-vis de ces tests, bien qu'il apparaisse une différence considérable dans le niveau de réussite (étudiée dans le chapitre IV). Il existe, là, en fait, une constance tout à fait remarquable dont la constatation a été pour nous une surprise.

## VI. — ANALYSE FACTORIELLE DES INTERCORRÉLATIONS

### A) INTÉRÊT DE LA PRÉSENTE ÉTUDE ET POSITION DU PROBLÈME

La position du problème peut être envisagée sous différents angles :

#### 1° Recherche de lois simples schématisant les faits expérimentaux

Au début de cette étude nous sommes partis d'une masse imposante de chiffres expérimentaux. Mais cette masse était informe.

Nous avons d'abord ordonné ces résultats et recherché quelles valeurs caractéristiques permettaient de représenter cet ensemble de chiffres expérimentaux. C'est, pour les différents tests, l'étude des distributions par les déciles qui jalonnent les répartitions ; par un indice de tendance centrale : le médian ; par un indice de dispersion : l'écart quartile.

Nous avons ensuite étudié la liaison entre les différents tests pris deux à deux pour rechercher ce qu'ils représentent de commun : calcul des indices de corrélation. Nous allons rechercher maintenant, à partir de ces coefficients de corrélation, par quel système d'équations algébriques simples on peut représenter schématiquement ces liaisons pour l'ensemble des tests.

Nous condenserons donc en quelques lois le volumineux matériel expérimental dont nous étions partis.

Insistons sur ce que ces lois ne représentent que ce qu'il y a de commun aux différents tests. Ce qui appartient en propre à chaque test dans la batterie



étudiée, c'est-à-dire la spécificité de chaque test, ne sera pas compris dans ces lois. L'analyse que nous pratiquons est une analyse de ce qui est *commun au moins à deux tests*.

### 2<sup>o</sup> Recherche des facteurs de la conduite humaine

En *psychologie pure* nous sommes toujours à la recherche des facteurs de la conduite de l'homme. L'histoire de la philosophie nous montre l'effort de générations de penseurs utilisant des langages différents, mais discutant au fond des mêmes inconnues : facultés, pouvoirs, fonctions, aptitudes, facteurs de la conduite, vecteurs de l'esprit.

Les systèmes d'équations simples représentant ce qui est commun aux différents tests peuvent apporter sinon des solutions définitives, tout au moins des réseaux d'hypothèses cohérentes expliquant l'ensemble des faits expérimentaux observés dans ce qu'ils ont de commun. En multipliant le nombre des expériences, en ne conservant que les hypothèses concordant avec tous les faits expérimentaux, ne peut-on pas espérer atteindre le but et la limite de toute science humaine ?

Il semble donc que cette méthode qui permet de résumer les données psychométriques en quelques lois générales, constitue un procédé rationnel pour aborder ce problème fondamental de psychologie : quels sont les facteurs de la conduite humaine ? Nous ne perdons pas de vue que, dans la conduite humaine en général, bien des aspects ne donnent pas encore lieu à une évaluation satisfaisante. Le donneront-ils jamais ? A la fin du siècle dernier, seules la « perception » et les « réactions » étaient entrées dans le domaine de l'estimation quantitative. Puis vinrent les mesures portant sur la mémoire, l'établissement des lois de l'oubli, etc. Actuellement, l'étude de certains aspects de l'intellectualité peut être envisagée... Réservez donc l'avenir.

### 3<sup>o</sup> Application à la psychologie différentielle

Dans les innombrables travaux effectués en psychologie différentielle — différenciation des individus ou des groupements d'individus — lorsqu'on utilise des tests pour mesurer ou bien l'« intelligence » elle-même, ou bien des aptitudes conjecturées, des notes globales sont presque toujours établies par addition. S'est-on toujours soucié de savoir si cette addition était logiquement significative ? Nous avons déjà posé cette question dans l'introduction du présent travail (1) et indiqué l'aide que peuvent apporter les méthodes d'analyse factorielle dans sa résolution. Nous n'y revenons pas. Si l'on veut tenter sérieusement de différencier au moyen de tests mentaux les individus ou les groupements humains pour des fins théoriques ou pratiques, il faut se soucier de ce problème préalable.

### 4<sup>o</sup> Remarque sur les limites de l'analyse factorielle

Tels qu'ils existent actuellement, les procédés d'analyse des intercorrélations n'apportent encore que des lueurs dans les problèmes relativement simples.

Les nombres ne possèdent aucune vertu magique. Pour le psychométricien

(1) Cf. pp. 8 et 9.



les méthodes mathématiques ne sont pas une fin, mais un moyen. Elles constituent une technique indispensable au même titre que les autres techniques scientifiques. Elles permettent, partant de faits expérimentaux bien étudiés, d'établir des lois schématiques qui sont la base de nouvelles hypothèses de travail. Ces hypothèses de travail ne constituent, dans les recherches expérimentales, qu'une étape entre diverses séries d'expériences. L'expérimentation est une chaîne pratiquement sans fin dans laquelle les chaînons mathématiques deviennent un jour indispensables lorsque le perfectionnement des techniques expérimentales est tel que les faits peuvent être enfin soumis à la mesure. C'est ce qui a conditionné, en psychométrie, l'éclosion des méthodes d'analyse factorielle qui ont été créées, insistons-y, par des *psychologues* tels Spearman et Thurstone qui en avaient besoin pour la poursuite de leurs travaux — méthodes qui pourront être perfectionnées par des *statisticiens*, tels que, en France, par exemple, Delaporte.

### B) RÉSULTATS

L'analyse des intercorrélations a été effectuée au moyen de la méthode centroïde de Thurstone [18] sur la série des Indiens adultes et sur celle des Français adultes. Bien que le nombre de jeunes Indiens soit extrêmement faible pour une telle étude, nous l'avons cependant réalisée également pour ce groupe.

Nous donnons dans le tableau XXXIV les valeurs des coordonnées des divers tests dans les trois premiers axes centroïdes pour les trois séries étudiées. Nous n'avons pas poursuivi l'extraction pour les axes centroïdes suivants, un espace à trois dimensions étant déjà, nous le verrons ci-dessous, plus que suffisant pour schématiser les intercorrélations.

TABLEAU XXXIV

Coordonnées des tests dans les trois premiers axes centroïdes

Tests	Otomis adultes			Français			Jeunes Indiens		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
3 Plata .....	.37	.07	-.02				.14	.14	.13
6 Piéron .....	.45	.29	.20				.45	.30	.24
7 Syrkis .....	.16	.09	.10				.52	.12	-.15
11 Kohs .....	.66	.24	-.22	.74	.19	.18	.78	.31	.02
13 Piorkowski .....	.72	.06	.13	.75	.07	.23	.63	.33	-.32
15 Moede .....	.64	.08	.11	.56	.28	-.13	.47	.22	-.31
16 Minnesota .....	.67	.38	.08	.74	.37	-.23	.69	.18	.22
17 Bonnardel-Gravitz .....	.58	.17	-.29	.57	.24	-.29	.68	.12	.26
18 Tourneur : D. E. ....	.66	-.41	-.05	.63	.09	.24	.52	-.36	.26
19 — D. T. E. ....	.70	-.45	.05	.77	-.56	-.07	.69	-.62	-.06
20 — N. E. ....	.70	-.45	-.15	.70	-.61	.01	.64	-.67	-.18

#### a) Représentations en 2 dimensions

Elles sont obtenues directement par construction graphique à partir des coordonnées dans les axes centroïdes I et II pour les trois séries (Otomis, Français, jeunes Indiens). Ces représentations graphiques sont rapportées dans les figures 11, 12 et 13.



Les tests sont séparés en 2 groupes : un groupe formé de l'ensemble des tests, un autre représenté seulement par diverses notations du test du Tourneur (18, 19 et 20). Pour les trois séries, les intercorrélations de l'ensemble des tests peuvent dans cette représentation en 2 dimensions, être expliquées par un facteur commun général à tous les tests ; d'autre part il existe un facteur-test spécial au tourneur.

La remarque suivante peut être faite au sujet de ce facteur spécial : pour la série des Otomis les trois notations 18, 19 et 20 forment un groupe compact ; pour la série des jeunes Indiens donnant de meilleurs résultats, les notations 19 et 20 sont toujours très voisines, mais la notation 18 s'en éloigne ; pour la série des Français dont le niveau de réussite est plus élevé, les notations 19 et 20 sont toujours très groupées, mais la notation 18 rejoint le groupe des autres tests. Que ces notations 19 et 20 restent groupées, cela se comprend fort bien puisqu'il s'agit respectivement de la durée totale des erreurs et du nombre d'erreurs. Ces deux notations sont étroitement fonction l'une de l'autre. Nous les avons d'ailleurs conservées dans nos analyses factorielles pour éprouver la sensibilité de la méthode.

En ce qui concerne la notation 18 (durée de l'essai) il s'agit là d'un phénomène que nous avons retrouvé dans d'autres études. Chaque fois que le test en question est donné à une série de sujets pour lesquels il est trop difficile, la durée de l'essai se groupe auprès de la durée totale et du nombre des erreurs. Ce facteur-test tourneur apparaît, par exemple, lorsqu'on fait passer cette épreuve à des femmes ou à des adolescents.

#### b) Représentations en 3 dimensions

Pour obtenir une représentation graphique de l'orientation des divers vecteurs-tests en 3 dimensions, nous avons déterminé leurs cosinus directeurs.

Nous rapportons dans le tableau XXXV les cosinus directeurs des vecteurs-tests en 3 dimensions. Ils ont été déterminés à partir des coordonnées des tests sur les 3 axes centroïdes I, II et III.

TABLEAU XXXV

Cosinus directeurs des vecteurs-tests dans un espace à 3 dimensions

Tests	Otomis adultes			Français			Jeunes Indiens		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
3 Plata .....	.98	.18	-.05				.59	.59	.55
6 Piéron .....	.79	.51	.35				.76	.51	.41
7 Syrkin .....	.76	.43	.48				.94	.22	-.27
11 Kohs .....	.90	.33	-.30	.94	.24	.23	.93	.37	.02
13 Piorkowski .....	.98	.08	.18	.95	.09	.29	.81	.42	-.41
15 Moede .....	.98	.12	.17	.88	.44	-.20	.78	.36	-.51
16 Minnesota .....	.87	.49	.10	.86	.43	-.27	.92	.24	.29
17 Bonnardel-Gravitz .....	.87	.25	-.43	.83	.35	-.42	.92	.16	.35
18 Tourneur : D. E. ....	.85	-.53	-.06	.93	.13	.35	.76	-.53	.38
19 — D. T. E. ....	.70	-.64	.07	.81	-.59	-.07	.74	-.67	-.06
20 — N. E. ....	.83	-.53	-.18	.75	-.66	.01	.68	-.71	-.19



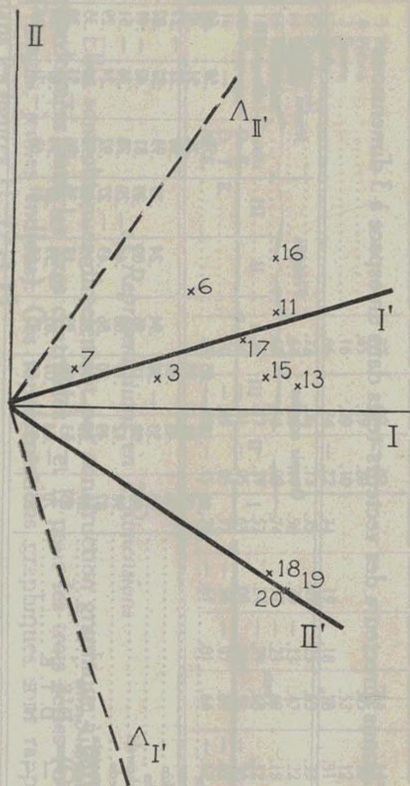


FIG. 11. — Série Indiens Adultes (Otomis)  
représentation en deux dimensions

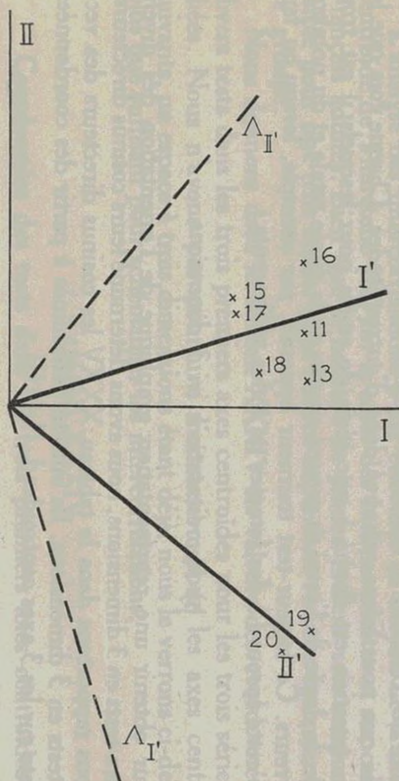


FIG. 12. — Série Français Adultes  
représentation en deux dimensions

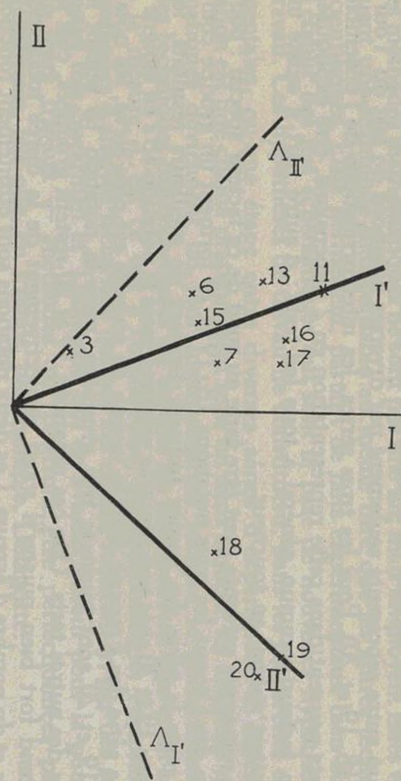


FIG. 13. — Série Jeunes Indiens  
représentation en deux dimensions



Pour comprendre cette représentation graphique il suffit d'envisager une demi-sphère de rayon unité charpentée sur les trois axes de coordonnées centrides I, II et III. La direction dans l'espace à 3 dimensions

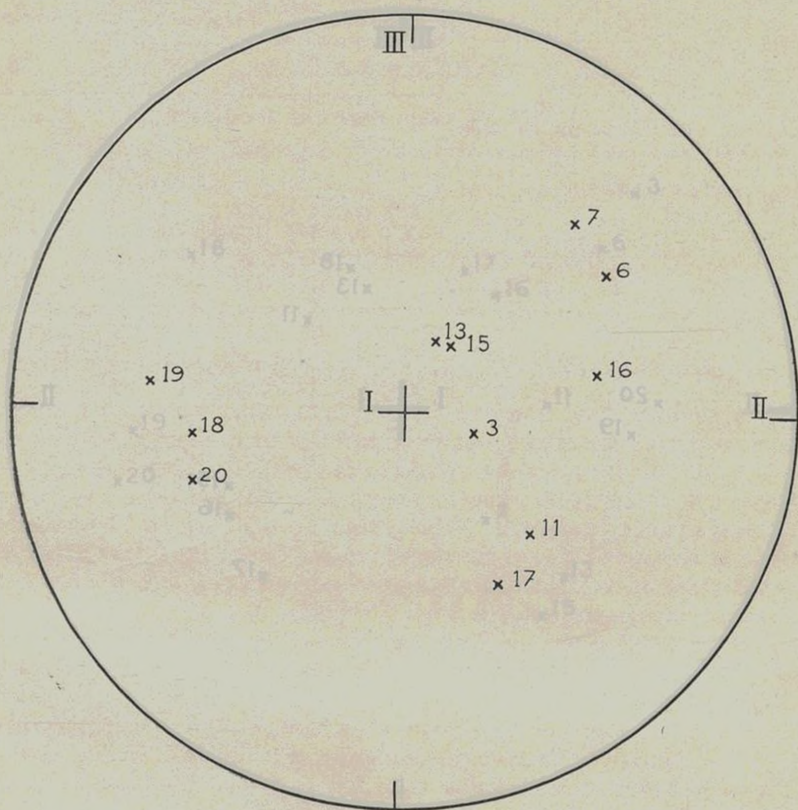


FIG. 14. — Série Indiens Adultes (Otomis)  
représentation en trois dimensions

des vecteurs-tests et leur groupement sont indiqués par la position relative du point de contact de leur prolongement avec cette demi-sphère.

En examinant ces représentations rapportées dans les figures 14, 15 et 16, il n'apparaît pas que la prise en considération d'une troisième dimension apporte une indication psychologiquement intéressante. On remarque en effet que, d'une part, sur chaque figure, le groupement des tests vis-à-vis de cette troisième dimension n'amène à aucune explication nouvelle satisfaisante, et que, d'autre part, pour les différentes séries la position relative



des tests varie. Sur la figure 15 on observe que l'intervention de la troisième dimension fait apparaître deux groupes d'épreuves : l'un, formé par les notations 11, 13, 18 ; l'autre, par les notations 15, 16, 17. Au cours de diverses

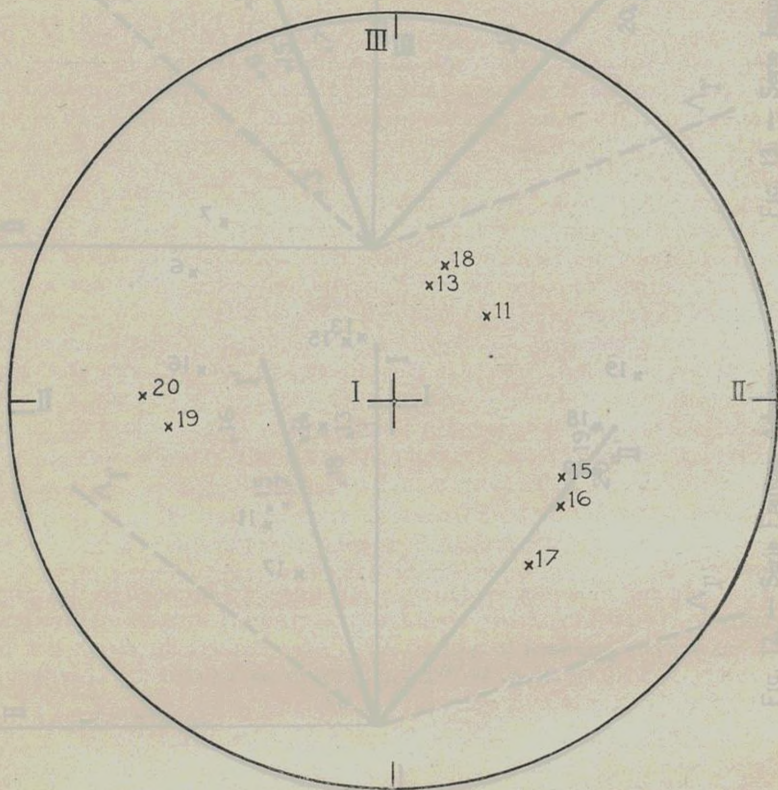


FIG. 15. — Série Français Adultes  
représentation en trois dimensions

études, nous avons effectué de nombreuses analyses factorielles sur des groupes de Français assez voisins de celui étudié ici, en utilisant des batteries de tests comprenant ceux employés dans notre recherche ethnologique. Dans ces analyses, aucune séparation de ces tests en deux groupes n'a été rencontrée dans les représentations graphiques — ce qui confirme que ces particularités de groupement relevées dans les figures 15, 16 et 17, doivent être rapportées aux simples fluctuations expérimentales.

Ce fait est corroboré par l'examen des restes des intercorrélations obtenus



après extraction successive des facteurs. La prise en considération du troisième axe centroïde ne les diminue que d'une façon insignifiante, ainsi que le montrent les chiffres rapportés dans le tableau XXXVI. Par exemple pour

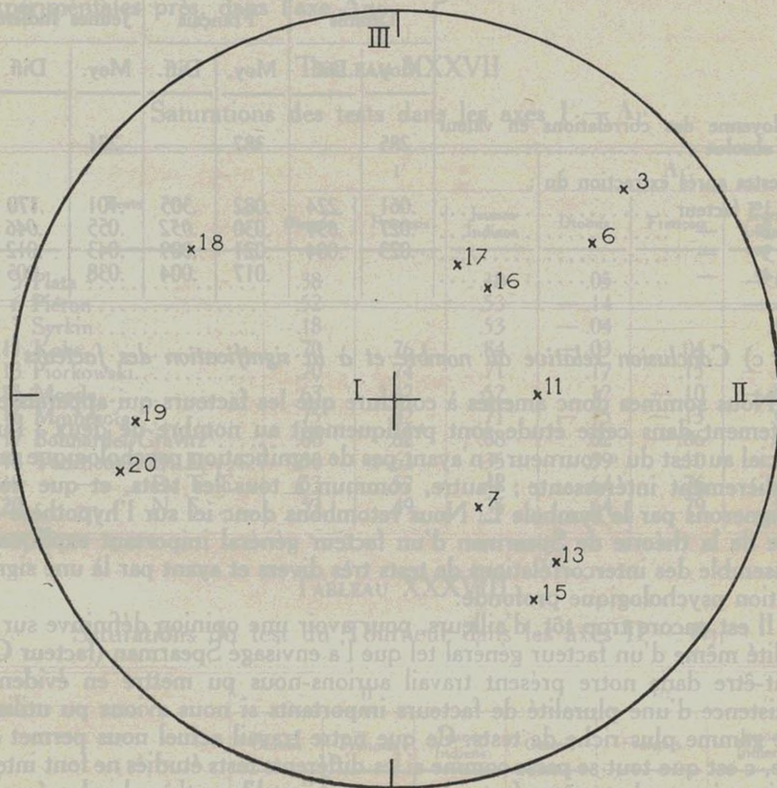


FIG. 16. — Série Jeunes Indiens  
représentation en trois dimensions

les Otomis, l'extraction du deuxième facteur fait baisser la moyenne des coefficients résiduels de .061 à .027 (différence = .034); l'extraction du troisième facteur n'entraîne plus qu'une diminution extrêmement faible de ces restes. Leur moyenne passe en effet de .027 à .023 (différence = .004). Il en est de même pour la série des cultivateurs français et pour celle des jeunes Indiens.



TABLEAU XXXVI

Moyennes des restes des corrélations  
et différences entre moyennes successives

	Otomis		Français		Jeunes Indiens	
	Moy.	Diff.	Moy.	Diff.	Moy.	Diff.
Moyenne des corrélations en valeur absolue .....	.285		.387		.271	
Restes après extraction du :						
1 <sup>er</sup> facteur .....	.061	.224	.082	.305	.101	.170
2 <sup>e</sup> — .....	.027	.034	.030	.052	.055	.046
3 <sup>e</sup> — .....	.023	.004	.021	.009	.043	.012
4 <sup>e</sup> — .....			.017	.004	.038	.005

c) *Conclusion relative au nombre et à la signification des facteurs*

Nous sommes donc amenés à conclure que les facteurs qui apparaissent nettement dans cette étude sont pratiquement au nombre de deux : l'un, spécial au test du « tourneur » n'ayant pas de signification psychologique particulièrement intéressante ; l'autre, commun à tous les tests, et que nous désignerons par le symbole L. Nous retombons donc ici sur l'hypothèse de base de la théorie de Spearman d'un facteur général important expliquant l'ensemble des intercorrélations de tests très divers et ayant par là une signification psychologique profonde.

Il est encore trop tôt, d'ailleurs, pour avoir une opinion définitive sur la réalité même d'un facteur général tel que l'a envisagé Spearman (facteur G). Peut-être dans notre présent travail aurions-nous pu mettre en évidence l'existence d'une pluralité de facteurs importants si nous avions pu utiliser une gamme plus riche de tests. Ce que notre travail actuel nous permet de dire, c'est que tout se passe comme si les différents tests étudiés ne font intervenir qu'un seul et même facteur commun. C'est l'hypothèse la plus économique et l'interprétation la plus simple de l'ensemble des données des tests dans ce qu'ils représentent de commun. C'est pour rester sur ce terrain que nous utiliserons le symbole L pour désigner le facteur commun mis en évidence, facteur commun qui serait à rapprocher du facteur d'« intelligence concrète » d'Alexander [19], plutôt que du facteur G de Spearman.

d) *Saturations des tests dans le facteur commun L*

Dans les figures en deux dimensions (fig. 11, 12 et 13), le facteur L est représenté par l'axe I' passant par la centroïde des divers tests, notations du tourneur excepté. L'axe  $\Lambda_{I'}$  est l'axe perpendiculaire à l'axe I'. L'axe II' passe par la centroïde des notations du tourneur. L'axe  $\Lambda_{II'}$  est orthogonal à ce dernier.

Nous donnons dans le tableau XXXVII les saturations des tests dans le système d'axes orthogonaux I' et  $\Lambda_{I'}$ .



Dans le tableau XXXVIII nous rapportons les saturations des notations du test du tourneur dans le système d'axes orthogonaux  $\Pi'$  et  $\Lambda_{II}'$ .

Les valeurs des saturations des divers tests dans l'axe  $\Lambda_I'$  sont pratiquement nulles aux erreurs expérimentales près, sauf — naturellement — les saturations des notations du tourneur. Ces dernières sont nulles, aux erreurs expérimentales près, dans l'axe  $\Lambda_{II}'$ .

TABLEAU XXXVII

Saturations des tests dans les axes  $I' - \Lambda_I'$ 

Tests	$I'$			$\Lambda_I'$		
	Otomis	Français	Jeunes Indiens	Otomis	Français	Jeunes Indiens
3 Plata .....	.38		.18	.05		— .08
6 Piéron .....	.52		.53	— .14		— .11
7 Syrkin .....	.18		.53	— .04		.08
11 Kohs .....	.70	.76	.84	— .03	.04	.00
13 Piorkowski .....	.70	.74	.71	.17	.15	— .08
15 Moede .....	.63	.62	.52	.12	— .10	— .03
16 Minnesota .....	.75	.82	.71	— .15	— .13	.00
17 Bonnardel-Gravitz ....	.60	.62	.68	.02	— .06	.14
18 Tourneur : D. E. ....	.50	.63	.35	.59	.10	.52
19 — D. T. E. ....	.53	.57	.42	.64	.76	.83
20 — N. E. ....	.53	.49	.35	.64	.79	.87

TABLEAU XXXVIII

Saturations du test du Tourneur dans les axes  $\Pi' - \Lambda_{II}'$ 

	$\Pi'$			$\Lambda_{II}'$		
	Otomis	Français	Jeunes Indiens	Otomis	Français	Jeunes Indiens
18 Tourneur : D. E. ....	.78		.63	.01		.08
19 — D. T. E. ....	.83	.95	.92	.00	.04	.00
20 — N. E. ....	.83	.93	.92	.00	— .04	— .07

Dans le tableau XXXIX nous ordonnons les valeurs des saturations dans le facteur L en prenant pour base la série des Otomis. Nous ne rapportons que les tests subis par les différentes séries.

Nous constatons dans ce tableau ce fait extrêmement intéressant que, lorsqu'on considère les deux séries Otomis et Français, les saturations dans le facteur L ordonnent dans les deux séries les tests de la même manière, et ces saturations sont pratiquement les mêmes aux fluctuations expérimentales près. Le seul écart à cette loi provient de la notation « Tourneur, durée de l'essai ». Nous avons d'ailleurs déjà indiqué comment variait sa position par rapport au facteur L et au facteur-test « Tourneur » des Otomis aux Français. Le décalage de ce test observé ici ne nous surprend donc pas.



TABLEAU XXXIX

Valeurs ordonnées des saturations en facteur L

Tests	Otomis	Français	Jeunes Indiens
16 Minnesota .....	.75	.82	.71
11 Kohs .....	.70	.76	.84
13 Piorkowski .....	.70	.74	.71
15 Moede .....	.63	.62	.52
17 Bonnardel-Gravitz .....	.60	.62	.68
19 Tourneur : D. T. E. ....	.53	.57	.42
20 — N. E. ....	.53	.49	.35
18 — D. E. ....	.50	.63	.35

Cette remarquable concordance des saturations des tests, dans le facteur L, obtenues à partir de séries d'individus de niveaux si différents, donne un certain appui à l'hypothèse d'un facteur intellectuel très général.

Remarquons d'autre part que malgré le nombre de cas peu élevé dont se compose la série des jeunes Indiens, les saturations observées ne s'écartent pas d'une façon très importante des saturations correspondantes des autres séries, le test de Syrkin mis à part (voir tableau XXXVII). Pour ce dernier, les différences s'expliquent par le fait qu'il est trop difficile pour les Otomis, ce qui conditionne sa faible saturation pour cette série.

En résumé, la masse considérable de tous les résultats expérimentaux dont nous sommes partis peut être représentée avec une approximation très satisfaisante par une loi algébrique extrêmement simple (dont l'interprétation psychologique est également très simple) :

$$S_u = l_u x_l + m_u x_m + p_u x_p$$

où  $S_u$  est la note d'un sujet dans le test  $u$ ,  
 $l_u$ , la saturation en facteur L du test  $u$ , L étant le facteur commun, unique, général à tous les tests,  
 $m_u$ , la saturation en facteur spécifique au test  $u$ ,  
 $p_u$ , la saturation en facteur d'erreurs,  
 $x_l$ , la valeur d'un sujet en facteur L,  
 $x_m$ , sa valeur en facteur spécifique au test  $u$ ,  
 $x_p$ , une indication de la valeur de l'erreur à craindre.

Nous ne pouvons atteindre ni les valeurs  $m_u$  spécifiques à chaque test (sauf partiellement pour le tourneur), ni les valeurs  $p_u$ , mais nous connaissons avec une assez bonne approximation les saturations  $l_u$  qui sont les plus intéressantes à considérer.

En faisant abstraction des liaisons internes observées entre les notations du test du tourneur, les intercorrélations entre les différents tests ( $a$ ,  $b$ , etc.) peuvent être représentées simplement par des équations du type :

$$r_{ab} = l_a \cdot l_b$$



e) Coefficient dont doit être affectée la note de chaque test pour l'obtention d'une note globale diagnostiquant le mieux le facteur L

Spearman [4] a indiqué les formules qui permettent d'obtenir une notation globale satisfaisante à partir des notations de divers tests, dans le cas où l'ensemble des intercorrélations peut être expliqué par l'intervention d'un seul facteur commun. La note  $L_x$  d'un sujet  $x$  est donnée par l'équation :

$$L_x = w_a \cdot m_{ax} + w_b \cdot m_{bx} + w_c \cdot m_{cx} \dots + w_u \cdot m_{ux} \dots + w_z \cdot m_{zx} \quad [1]$$

où les indices  $a, b, c, \dots u, \dots z$ , représentent les tests,

les symboles  $w_a, w_b, w_c, \dots w_u, \dots w_z$ , représentent des coefficients fonction de la saturation de chaque test en L,

$m_{ax}, m_{bx}, m_{cx}, \dots m_{ux}, \dots m_{zx}$ , les notes en écart réduit du sujet  $x$  dans les tests  $a, b, c, \dots u, \dots z$ .

Le calcul des coefficients  $w_u$  s'effectue à partir des saturations ( $r_{ul}$ ) des tests en L selon l'équation :

$$w_u = \frac{r_{ul}}{1 - r_{ul}^2} \quad [2]$$

Dans le tableau XL nous donnons les coefficients  $w_u$  pour les notations 11, 15, 16, 17 (tests appliqués aux trois groupes de sujets (1)), en partant des saturations  $r_{ul}$  obtenues en faisant la moyenne des saturations dans l'axe I pour les séries Otomis et Français. Nous ne retiendrons que la première décimale, approximation très largement suffisante relativement à l'importance des erreurs à craindre.

TABLEAU XL

Tests	Coefficients $w_u$
11 Kohs .....	1,6
15 Moede .....	1,0
16 Minnesota .....	2,0
17 Bonnardel-Gravitz .....	1,0

Ces valeurs nous donnent tous les éléments nécessaires pour le calcul de la note globale L de chaque individu d'un groupe donné. Rappelons qu'en ce qui concerne les notes élémentaires  $m_{ux}$ , elles doivent être établies en écart réduit. Ainsi que nous l'avons signalé, certaines répartitions des notes brutes sont très nettement asymétriques, particulièrement en ce qui concerne le groupe des Otomis. Il est nécessaire de normaliser les échelles avant d'opérer la réduction des notes en écarts réduits.

Enfin, si on souhaite obtenir une notation globale ne dépendant pas de

(1) Nous n'avons utilisé ni le test de Piorkowski sur les résultats duquel nous avons déjà fait des réserves, ni les notations du test du tourneur qui font intervenir un facteur particulier.



la grandeur des coefficients de pondération  $w_u$ , on peut réduire les notes globales en écart réduit  $t_x$  à partir de la formule proposée par Spearman :

$$t_x = \frac{L_x}{(S^2 + S)^{1/2}} \quad [3]$$

où

$$S = \sum_1^n (w_u \cdot r_{ui})$$

$n$  étant le nombre de tests intervenant dans la notation.

La saturation théorique en facteur  $L$  de la note globale ainsi appréciée selon les procédés de Spearman, à partir des quatre notations (11, 15, 16 et 17) est de l'ordre de .9.

Au lieu d'une notation  $t$  en écart réduit des individus relativement au facteur  $L$ , on peut se contenter d'un simple classement hiérarchique global obtenu à partir des rangs (déciles ou centiles) d'un individu dans les différents tests au moyen de l'équation suivante (1) :

$$p_{lx} = (w_a \cdot p_{ax} + w_b \cdot p_{bx} + \dots + w_z \cdot p_{zx}) / (w_a + w_b + \dots + w_z) \quad [4]$$

dont les symboles correspondent à ceux de l'équation [1], sauf les symboles  $p$  relatifs aux rangs ;

$p_{ax}, p_{bx}, \dots, p_{zx}$  sont les rangs de l'individu  $x$  dans les épreuves  $a, b, \dots, z$  ;

$p_{lx}$  est l'estimation du rang de cet individu  $x$  dans un classement hiérarchique basé sur sa valeur en facteur  $L$ .

#### f) Intérêt pratique de l'évaluation globale ainsi déterminée

Les travaux que nous poursuivons en France dans le domaine industriel nous ont montré l'intérêt du facteur qui conditionne les intercorrélations entre ces tests pour l'évaluation des possibilités de travail des hommes appartenant aux niveaux intellectuels étudiés. Au Mexique, des efforts tout à fait remarquables sont faits pour instruire les Indiens et leur donner toutes possibilités d'améliorer leur condition sociale. L'utilisation de batteries de tests semblables à celles que nous avons employées permettraient, en particulier pour les Indiens adultes, d'évaluer rapidement un important aspect du niveau intellectuel de chacun d'entre eux, point de départ essentiel pour les aider efficacement à s'élever socialement, et pour les orienter dans les divers travaux qui peuvent leur être confiés.

#### g) Evaluation globale (en facteur $L$ ) des diverses séries comparativement à la série des cultivateurs français

Ce que nous avons exposé précédemment se rapporte à l'évaluation globale des individus d'une même série en facteur  $L$ .

Nous tenterons maintenant d'estimer la position de l'individu type des diverses séries (correspondant à la tendance centrale pour chacune d'entre elles ; dans notre étude, cette tendance centrale est représentée par le médian) dans le classement hiérarchique des individus constituant la série des culti-

(1) Il ne peut naturellement s'agir que d'un classement assez grossier.



vateurs français. Cela revient à déterminer le rang global d'un individu de la série des Français se classant pour les diverses épreuves retenues, comme l'individu médian de chaque série.

Ces classements ont été rapportés dans le tableau XXV. A partir de ces classements dans chaque épreuve, et des coefficients de pondération du tableau XL, un classement global pour chaque série a été évalué au moyen de l'équation [4]. Ces classements globaux sont rapportés dans le tableau XLI.

TABLEAU XLI

Position de l'individu médian de chaque série  
par rapport à la série-type des cultivateurs français (100 sujets)

Indiens adultes, Otomis.....	99 <sup>e</sup>
Jeunes Indiens.....	83 <sup>e</sup>
Nord-Africains.....	83 <sup>e</sup>
Jeunes Français.....	29 <sup>e</sup>

Ces estimations ne peuvent être envisagées naturellement, que comme donnant un ordre de grandeur. Elles sont, en effet, imprécises pour les raisons suivantes : 1<sup>o</sup> Certaines répartitions s'écartent très notablement de la normale ; 2<sup>o</sup> Le médian de la série des Otomis se situe à l'extrémité de la série des Français ; 3<sup>o</sup> Le nombre de tests utilisé est faible (4 tests) ; 4<sup>o</sup> Leurs saturations en facteur L, bien que très substantielles, n'atteignent pas des valeurs particulièrement élevées ; 5<sup>o</sup> Une telle évaluation ne peut jamais être complètement indépendante des particularités de la batterie de tests utilisés.

Les estimations ne peuvent donc être considérées que comme de premières et grossières approximations. Elles n'en constituent pas moins, pensons-nous, un important progrès par rapport aux données antérieures sur ces problèmes difficilement accessibles.

En admettant une répartition normale des valeurs en facteur L dans chacune des séries, il est possible d'évaluer les recouvrements des deux séries de types de 100 sujets. Les résultats d'une telle évaluation sont donnés dans le tableau XLII. Les chiffres rapportés correspondent au nombre de cas pour 100 présentant une valeur identique, c'est-à-dire le pourcentage d'empiètement de la surface de fréquence d'une série-type sur l'autre.

TABLEAU XLII

Recouvrements de la série des Français  
par les séries d'autre origine ethnique

Otomis.....	20 %
Jeunes Indiens et Nord-Africains.....	50 —

Nous avons déjà insisté dans l'étude effectuée test par test, sur les réflexions auxquelles donne matière l'existence de ces recouvrements.



## RÉSUMÉ

Après avoir rappelé l'organisation générale de nos travaux de biométrie au Mexique, nous avons étudié avec quelque détail les considérations qui ont présidé à nos recherches psychométriques.

Afin d'effectuer le choix des méthodes à utiliser, nous avons d'abord cherché à dégager les conditions à remplir par une batterie d'épreuves pour être satisfaisante en psychométrie ethnologique. Nous avons passé en revue les diverses batteries déjà employées dans ce but et montré que, dans l'ensemble, elles ne remplissaient généralement pas ces conditions, tant au point de vue du contenu des tests que de leur notation.

Ces travaux ont porté, d'autre part, le plus souvent sur des enfants. Nous avons indiqué les difficultés qui en découlent pour le rapprochement des résultats et conclu à la nécessité d'établir des comparaisons sur des groupements d'adultes.

Cette étude critique nous a conduit, d'une part au choix de nos méthodes, d'autre part au choix des groupements humains à étudier.

Nous nous sommes arrêtés aux épreuves suivantes : temps de réaction auditifs simples, test de cubes de Kohs, test d'enfilage de disques de Piorowski, test de la souris de Moede, Spatial relations test de Minnesota, Form-board de Bonnardel-Gravitz, test de dissociation des mouvements de J.-M. Lahy (tourneur), test de similarité imité de Syrkin, test de reconnaissance de formes géométriques de M. et Mme H. Piéron, test de reconnaissance de position de signes de Plata.

Les hommes soumis à ces épreuves sont :

- 115 Indiens adultes Otomis ;
- 30 Jeunes Indiens en majorité Aztèques ;
- 50 Nord-Africains d'origine arabe et berbère ;
- 100 Français adultes agriculteurs originaires de l'Est ;
- 100 Jeunes gens Français de même région.

L'appareillage et les techniques d'application de chaque test ont été ensuite exposés, ainsi que le détail des répartitions des notations pour chaque groupement humain.

Nous avons montré dans quelle mesure chacune des épreuves permet de différencier les groupements étudiés, et insisté également sur le chevauchement parfois important des répartitions : quelques individus d'un groupement ethnique considéré comme un des plus primitifs du globe, tel que le groupe Otomi, se classent mieux que certains individus du groupe Français.

Les Indiens ne paraissent pas particulièrement doués, d'autre part, dans les épreuves d'attention, de mémoire, ainsi que dans les épreuves sensorielles, contrairement à ce que des publications antérieures pouvaient faire espérer.

L'homogénéité du groupement otomi a été éprouvée. L'influence du niveau de vie a été établie et celle de la scolarité a été discutée et estimée importante. Ce fait est d'ailleurs particulièrement encourageant pour les efforts qui sont poursuivis depuis plusieurs années au Mexique en vue d'instruire les Indiens. Quant à l'hétérogénéité qui aurait pu être conditionnée par la présence de métis, elle ne se révèle pas nettement.

L'étude des intercorrélations a été ensuite poursuivie. Les diverses



notations des temps de réaction ont pratiquement des liaisons nulles avec les autres épreuves, alors qu'*a priori* on pouvait penser que, tout au moins pour un groupement de mentalité aussi simple que celui des Otomis, ces notations entreraient dans un facteur indifférencié de réussite.

Cette étude des intercorrélations n'a été considérée que comme une étape nécessaire pour réaliser l'analyse factorielle. Celle-ci a été effectuée par la méthode centroïde de Thurstone.

Les résultats obtenus indiquent qu'un seul facteur (que nous désignerons par le symbole L) est suffisant pour expliquer l'ensemble des liaisons existant entre les diverses épreuves. Un facteur accessoire apparaît ; il relève uniquement des notations du test du tourneur. Ce facteur est sans intérêt parce qu'il est conditionné, d'une part par l'introduction — voulue d'ailleurs pour éprouver la sensibilité de la méthode — de deux notations ayant une signification semblable (durée totale et nombre des erreurs), et d'autre part par la trop grande difficulté de ce test pour le groupement des Otomis — liaison de la durée de l'essai avec les deux précédentes données. Cette liaison disparaît en effet complètement pour le groupe des Français adultes et, en partie, pour celui des jeunes Indiens.

*Nous avons observé une similitude tout à fait remarquable des saturations de chaque test dans le facteur L, pour les groupements ethniques étudiés.* Ce fait indique une correspondance des structures mentales de ces divers groupes pour les domaines soumis à la présente expérimentation. Le facteur L pourrait être rapproché du facteur d'« intelligence concrète » d'Alexander.

Pour chaque individu d'un groupe donné, une note relative globale présentant une forte saturation en facteur L peut être établie en utilisant les procédés établis par Spearman.

Une grande attention est portée au Mexique pour le relèvement du niveau social des Indiens. L'utilisation de batteries de tests semblables à celles étudiées, permettrait d'évaluer les possibilités individuelles de ces hommes et ainsi d'orienter les efforts de façon à leur donner le maximum d'efficacité.

Étant donné, d'une part, les chevauchements observés dans l'évaluation du facteur L des groupes Otomis et Français, et, d'autre part, les différences importantes relevées entre les Indiens adultes Otomis et les jeunes Indiens (de race Aztèque, il est vrai), on peut se demander ce qui resterait des écarts constatés si l'influence de divers facteurs tels que le niveau de vie, l'entourage social, les fréquentations scolaires, etc., pouvait être éliminée ?

Notre travail infirme, certes, certaines idées émises par G. Le Bon [20] sur l'identité du niveau mental de tous les individus des races inférieures ; nous avons montré au contraire la marge importante des aptitudes dans notre groupe Otomi. En revanche, il ne permet pas d'exclure la conception du même auteur sur la faiblesse relative des différences intellectuelles foncières des couches moyennes des peuples les plus divers. On sait que, selon lui, la différenciation des peuples dépendrait essentiellement des couches supérieures. En tout état de cause, les éléments de ces élites se recrutent dans toutes les classes sociales. Les expériences que nous réalisons dans l'industrie nous ont montré l'aide que peut déjà apporter la psychométrie dans leur détection.



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] O. KLINEBERG (1935). — *Races Differences*. Harper and Brothers Publishers, New York and London.
- [2] H. PIÉRON (1933). — *Le Développement mental et l'Intelligence*. Alcan, Paris.
- [3] G. ARTHUR (1930). — *A point scale of performance tests*. The Commonwealth fund. New York.
- [4] C. SPEARMAN (1936). — *Les Aptitudes de l'homme*. Publication du Travail Humain, Paris (traduction française).
- [5] P. LESTER et J. MILLOT (1936). — *Les Races Humaines*. Colin, Paris.
- [6] J.-M. LAHY et S. KORNGOLD (1936). — *Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail*. Publication du Travail Humain, Paris.
- [7] LEWIN et RUPP. — *Psychotechnische Zeitschrift*, 1930, p. 13 et 1931, p. 176.
- [8] Mme H. PIÉRON (1935). — *B. I. N. O. P.*, VII, 69-74 et 101-112.
- [9] D. DALETSON, R. M. ELLIOTT, L. D. ANDERSON, H. A. TOOPS et E. HEIDBEEDER. — *Minnesota mechanical ability tests*. The University of Minnesota Press, Minneapolis.
- [10] J.-M. LAHY (1930). — *VI<sup>e</sup> Conférence Internationale de Psychotechnique*. Barcelone.
- [11] M. SYRKIN (1934). — *Le Travail Humain*, II, n° 2, pp. 144-156.
- [12] J. PLATA (1935). — *Le Travail Humain*, III, n° 1, pp. 47-61.
- [13] J. DENIKER (1926). — *Les Races et les Peuples de la terre*. Masson, Paris.
- [14] R. BONNARDEL (1937). — *Calcul de la corrélation existant entre deux distributions de mesures à partir des décilages de ces distributions*. Publication du Travail Humain, V, n° 1, pp. 89-93.
- [15] T. M. LIVERSAY et C. M. LOUTTIT (1930). — *Journal of applied Psychology*, XIV, pp. 557-565.
- [16] PHILIP (1934). — *American Journal of Psychology*, XLVI, pp. 379-396.
- [17] A.-B. et A. FESSARD, D. KOWARSKI, H. LAUGIER et J. MONNIN (1936). — *Biotypologie*, IV, n° 2, pp. 49-84.
- [18] L. L. THURSTONE (1947). — *Multiple-factor Analysis*. The University of Chicago Press.
- [19] W. P. ALEXANDER (1935). — *The British journal of Psychology*. Monograph supplements.
- [20] G. LE BON. — *Lois psychologiques de l'évolution des peuples*. Alcan, Paris.

## SUMMARY

After having recalled the general organization of our biometrical studies in Mexico, we have made a detailed study of the motives which directed our psychometrical research work.

Before deciding on the methods to be followed, we first tried to define the conditions to be fulfilled by a satisfactory test's battery on ethnological psychometry. We reviewed the different batteries already in use for that purpose. On the whole, they did not generally fulfil the requirements, neither in context, nor in notation.

These studies dealt mostly with children. We have shown the difficulties which follow for the comparing of results and came to the conclusions that comparisons must be established between groups of adults.

This critical study led us, on one hand, to the choice of our methods, on the other, to the choice of the human groups which were to be the subject of our studies.

We decided on the following tests: simple auditory reaction time, Kohs block test, Piorkowski's disk threading test, Moede's test, Minnesota's Spatial relation test, Bonnardel-Gravitz's Form-board, J. M. Lahy's dissociation of motions (turner), similarity test imitated from Syrkın, M. and Mme Piéron's recognizance of geometrical shapes, Plata's recognizance of position signs.



The men undergoing these exams are :

- 115 Adult Otomi Indians,
- 30 Young Indians mostly Aztecs,
- 50 North Africans of Arab and Berber origin,
- 100 Adult French agriculturists from the East of France,
- 100 French Youths from the same region.

The details for the application of each test were next stated, as also the detail of the distribution of marks for each human group.

We have shown in what measure each of these tests make it possible to differentiate between the groups studied and have insisted also on the overlapping, sometimes very great, of the distributions.

On the other hand, Indians do not seem particularly gifted, in attention and memory tests as also in sensorial tests, contrarily to the fact that former publications led us to hope for.

Homogeneity of the Otomi group has been tested. The influence of the standard of life has been established and that of the educational status has been discussed and deemed important. This fact is moreover particularly encouraging for the efforts which have been made since a few years to educate the Indians in Mexico. As to the heterogeneity which might have been conditioned by the presence of halfcastes, it is not distinctly revealed.

The study of intercorrelations was then followed up. The diverse notations of time reactions have practically no connection with the other tests, though at first sight, at least for a group of mind so simple as that of the Otomis, these notations would be part of a general factor of success.

This study of the intercorrelations has only been considered as a necessary step to achieve the factorial analysis. The latter has been carried out by the Thurstone Centroid Method.

The results obtained show that a single factor (which we will call : *L*) is sufficient to explain the whole of the connections between the different tests. An accessory factor appears ; this factor is solely ascribable to the turner's test. This factor is without importance, being conditioned to the one hand by the introduction (designed purposely to test the sensitiveness of the method) of two notations of same signification (duration and number of errors), on the other hand, by the fact that the test is too difficult for the Otomi group — connection between the duration of the test and the two former facts. This last connection disappears entirely for the groups of French adults and partially in those of Young Indians.

We have noticed a most remarkable similarity between the saturations of each test in factor *L*, for the ethnical groups we have examined. This fact shows a correspondence between the mental aptitudes of these different groups in front of the branches subjected to the present experimentation. The *L* factor could be compared to Alexander's concrete intelligence factor.

For each individual of one given group, a total relative mark, showing a strong saturation in factor *L*, can be made out with the use of the methods set down by Spearman.

Great attention is given in Mexico to raise the social level of the Indians. The use of test batteries like those we have been studying would enable to estimate the individual qualifications of these men and thus to be able to direct the efforts so as to give the very best results. Given, on one hand, the overlapping noted in the valuation of factor *L*, in Otomi and French groups and, on the other hand, the important differences revealed between the Adult Otomi Indians and the Young Indians (of the Aztec race, it is true) one might wonder at what would be left of the divergencies noted if the influence of divers factors such as standard of life, social surroundings, school attendance, etc..., could be removed ?



Our study most certainly contradicts some of the ideas given out by G. Le Bon on the similitude of mental level of all individuals of inferior races : we have on the contrary shown the great range of the aptitudes of our Otomi group. On the other hand, it does not allow us to exclude the same author's idea on the relative weakness of the differences of innate intelligence in the middle classes of most divers nations. According to him, the differentiation between nations depends essentially on the superior classes. In any case, the members of this elite are recruited in all classes of society. The experiments that we achieve in industry have shown us the help that psychometry can already give in detecting them.



## CONTRIBUTION EXPÉRIMENTALE A L'ÉTUDE DE LA FATIGUE MENTALE ET DE L'ÉCONOMIE DU TRAVAIL SCOLAIRE

par J. SAINTVITEUX

Docteur en Sciences pédagogiques

*Qu'il me soit permis de rendre hommage à la mémoire de mon regretté Maître le Pr René Nihard, décédé subitement le 26 juillet 1947. Il avait suivi, de très près mon travail, et je lui dois le meilleur de ce que j'ai mis dans ces pages.*

*J. S.*

### I. — LE PROBLÈME DE LA FATIGUE MENTALE

Le travail scolaire n'est le plus souvent, pour ne pas dire toujours, qu'un complexe d'activités mentales et musculaires. Ce travail des écoliers et la fatigue qui peut en résulter feront l'objet de notre étude. Nous ne dissocierons pas l'effort mental de l'activité musculaire. Cependant, comme le travail scolaire consiste principalement en une activité intellectuelle, c'est bien la fatigue mentale des écoliers que nous étudierons par l'intermédiaire de leur travail scolaire.

Nous nous plaçons au point de vue du pédagogue, dont une des principales préoccupations est le bon rendement du travail scolaire. Ne préjugant rien de la nature psychologique de la fatigue, malgré les critiques formulées par Dodge (1), nous avons cru pouvoir conserver comme base de nos travaux la conception de la fatigue scolaire calquée sur la définition de la fatigue physique, à savoir : la diminution de la production mentale par unité de temps (2) consécutivement à un travail plus ou moins prolongé.

Nous ne nions pas l'intérêt que présente une étude s'efforçant d'étudier les aspects soit physiologiques (circulation du sang, respiration, métabolisme...), soit psycho-physiologiques (sensibilité tactile, douloureuse) de la fatigue scolaire, ou de préciser ses répercussions sur la santé des écoliers. Mais pour réaliser ces études, il faudrait disposer de la collaboration, spontanée et suivie, d'un ou de plusieurs médecins, et d'un certain nombre d'expérimentateurs dûment entraînés ; car la mesure exige beaucoup de précautions, une technique très précise, observée très attentivement, et un nombre élevé

(1) Cf. G. POYER, *Activité mentale, travail intellectuel et fatigue*, dans DUMAS, *Nouveau Traité de Psychologie*, t. IV, 1934, pp. 413 à 453.

(2) *Ibid.*



de séances d'expérimentation. Or, pratiquement, toutes ces conditions étaient irréalisables dans notre milieu.

D'ailleurs, de nombreuses recherches de ce genre ont déjà été effectuées et ont fourni des résultats *non-concordants*. De plus, il semble que ces procédés permettent seulement de *déceler* la fatigue dans certains cas, mais ne peuvent être employés comme des méthodes de *mesure* de cette fatigue.

On a essayé de mesurer la fatigue mentale d'une manière plus directe en soumettant les élèves avant et après une période plus ou moins longue de travail scolaire à des épreuves exigeant une *activité mentale*, donc de *même nature* que le travail scolaire (compter des syllabes, barrer des chiffres, etc.) ; cette méthode suppose donc que la fatigue résultant de travaux intellectuels variés peut affecter toute l'activité mentale au point de se manifester dans n'importe quelle épreuve faisant appel à cette même activité. Là encore, les recherches ont donné des résultats assez différents. Il en résulte que la validité de cette méthode de mesure de la fatigue mentale est douteuse, puisqu'elle a donné des résultats opposés. On peut se demander si, comme l'ont supposé Schuyten et Thorndike, la diminution de rendement parfois constatée ne provient pas plutôt d'un affaiblissement de l'intérêt et, dès lors, de l'attention, que de l'efficiencia, au sens d'une énergie mentale générale.

Nous avons cependant estimé qu'il n'était pas inutile d'user de cette méthode pour essayer de répondre à plusieurs questions que pose l'hygiène du travail des écoliers (durée de la journée, repos, etc.) à condition de l'appliquer dans des situations très proches du travail scolaire lui-même, ce qui crée une atmosphère favorable au travail de l'élève : cela constituera la première partie de cette étude.

Mais cette méthode nous laisse ignorer si la fatigue éventuelle a crû lentement ou si elle apparaît brusquement, ou encore s'il y a eu des variations plus ou moins importantes d'efficiencia. Pour connaître cette évolution du travail mental, pour établir sa courbe, il faut en mesurer le rendement à intervalles réguliers et assez fréquents. Kraepelin, le premier qui ait tracé ces courbes de travail mental, a été suivi par d'autres : Oehrn, Holmes, Bergsköm, Thorndike, Woodworth, Gates, etc.

Ici encore, les résultats ne sont *pas concordants*. C'est pourquoi nous avons estimé qu'il serait intéressant d'user également de cette méthode pour essayer d'apporter une réponse objective à d'autres questions que se pose le pédagogue et qui, trop souvent, sont résolues de façon tout à fait artificielle : rechercher pendant combien de temps des élèves d'un âge donné peuvent se livrer efficacement à tel exercice, ou encore s'il existe une relation entre le rendement de tel exercice et le moment de la journée où il est accompli, bref, tenter une étude expérimentale de l'économie du travail : ce sera le but de la deuxième partie du présent travail.

Kraepelin présentait l'exercice et la fatigue comme facteurs antagonistes du rendement du travail mental. Le rendement global d'un travail dépend principalement de l'intensité de l'action de ces deux facteurs. Si l'on veut donc mesurer *la fatigue seule*, il faut la dissocier de l'exercice. Différents moyens ont été employés.

Foucault soumettait ses sujets à un exercice d'entraînement coupé de repos jusqu'à ce que les progrès ne soient plus que très faibles, puis il les faisait continuer en des séances plus longues sans repos. Mais c'est là un



procédé de laboratoire qui ne peut guère s'appliquer dans une classe et qui, en tout cas, serait trop différent du travail scolaire, tel qu'il est exercé normalement.

On a aussi proposé de comparer le rendement d'une épreuve donnée le soir, non pas à celui du matin précédent, mais à celui du matin suivant, pensant que la fatigue est disparue après le repos de la nuit. Or, si l'on peut admettre que le repos de la nuit ait fait disparaître l'effet de la fatigue, est-il bien sûr que le gain de l'exercice du premier jour soit resté intact ? De plus, l'exercice du lendemain matin entraîne un nouveau gain et, par conséquent, la différence entre le rendement du soir et celui du matin suivant ne nous paraît pas mesurer exactement la fatigue du jour précédent.

Thorndike et Schuyten préconisent, pour éviter l'effet de l'exercice, de ne soumettre les sujets qu'une seule fois au même test et de comparer des groupes reconnus équivalents. Mais il faudrait pour cela disposer d'un nombre considérable de sujets.

Nous n'avons donc pu employer ces procédés. Nous montrerons plus loin comment nous avons essayé d'éliminer cet effet de l'exercice dans les conditions normales du travail scolaire et nous examinerons dans quelle mesure nous y avons réussi.

## II. — MESURE DE LA FATIGUE SCOLAIRE PAR DES TESTS DONNÉS AVANT ET APRÈS LA CLASSE

Nous avons choisi la matière des exercices qui serviront aux expériences de manière que ceux-ci soient de même nature et présentent le même intérêt que le labeur quotidien de la classe. Les tests étant tels et s'effectuant dans les mêmes conditions que le travail scolaire, nous pensons pouvoir atteindre et mesurer éventuellement la *véritable fatigue scolaire*.

Le test comprend trois pages présentées successivement, sans repos intermédiaire, et dure dix-sept minutes réparties comme suit : six minutes pour la première page, cinq pour la deuxième, six pour la troisième.

Dans la première page, le son *an* revient très fréquemment sous ses quatre formes : *an*, *am*, *en*, *em* ; les enfants doivent souligner d'un trait les formes *an*, *am*, et de deux traits les formes *en*, *em*. En première année primaire, les élèves soulignent d'un trait tous les *a*, de deux traits tous les *e*.

Le deuxième texte comprend de nombreux termes à consonnes doubles ; ce sont ces consonnes que les sujets devront souligner d'un trait.

Le troisième texte demande un travail plus compliqué parce que, d'abord, il porte sur trois lettres, et, ensuite, que ces trois lettres ne doivent pas être soulignées chaque fois qu'elles se présentent, mais seulement quand elles se prononcent d'une certaine manière :  $c = s$ ,  $s = z$ ,  $g = j$ . Les enfants de première année soulignent ici les *c* d'un trait et les *s* de deux traits.

Nous utilisons ainsi trois textes avec des consignes différentes, afin de combattre l'automatisme qui s'oppose à l'attention ; c'est pour cette raison aussi que nous avons composé quatre séries parallèles de ces tests.

Ces expériences, données après une préparation de quinze jours, à raison



de deux séances quotidiennes de cinq minutes, ont eu lieu le lundi matin (L. m.), le mardi matin (M. m.) et le mardi soir (M. s.), le mercredi matin (Me. m.), le jeudi matin (J. m.), le vendredi matin (V. m.), le samedi matin (S. m.) et le samedi soir (S. s.), ainsi que le mercredi soir (Me. s<sup>2</sup>) et le jeudi matin (J. m<sup>2</sup>) de la semaine suivante, l'après-midi de ce mercredi ayant été consacré à une promenade ou à un jeu exigeant une dépense physique assez forte.

Pour l'appréciation de ce test, nous appliquons la formule de Piéron :

$$\frac{C - E - \frac{1}{2} O}{T}$$

où C représente les lettres ou sons correctement soulignés, E les erreurs, O les omissions, et T le temps en minutes.

En vue de déterminer les facteurs qui ont pu exercer une influence sur les résultats des expériences, nous avons mesuré le développement physique par l'indice de Pignet, et le développement mental par le test collectif verbal d'Otis-Duthil ou par le test collectif non verbal de Pintner-Cunningham, suivant l'âge des sujets ; enfin nous avons procédé à une double enquête familiale, la seconde devant permettre de juger de la sincérité des réponses des parents.

L'ensemble de nos sujets est constitué par la population scolaire de 25 villages. Ce milieu rural homogène, non encore utilisé dans les études antérieures sur la fatigue scolaire, soulève un intérêt nouveau. La fatigue scolaire accuse-t-elle la même intensité à la campagne qu'à la ville ? S'accroît-elle suivant le même rythme et se dissipe-t-elle nécessairement après un repos égal ? Eu égard à leur nombre et au milieu homogène auquel ils appartiennent, les sujets non sélectionnés de nos expériences constituent un groupe normal, condition première de validité des résultats.

Nous en avons retenu 789, dont 445 garçons et 344 filles de 7 à 14 ans. Leurs résultats nous ont permis de calculer les moyennes par âge et par sexe se rapportant à chaque expérience, puis d'établir la courbe des moyennes de chaque âge à travers les dix expériences. Les figures 1 et 2 représentent l'évolution des moyennes pour les garçons et pour les filles.

Toutes les courbes présentent une marche ascendante ; c'est donc l'effet de l'exercice qui se fait sentir à tous les âges et dans les deux sexes ; la plupart de ces gains sont à retenir parce que dépassant deux ou trois fois leur coefficient d'incertitude. En revanche, aucune différence de moyennes marquant une diminution de rendement n'a de valeur significative, parce que le rapport au coefficient d'incertitude n'est pas suffisant. Mais la présence quasi-constante d'un fléchissement des moyennes le samedi doit retenir notre attention. Les enfants ont donc fourni moins de travail le samedi, ce qui nous ferait conclure, par définition, à la fatigue.

Outre cette diminution caractéristique que nous venons de signaler, l'analyse nous a révélé chez les garçons un *fléchissement bien marqué dans la progression* le jeudi matin, où les gains sont presque nuls et de loin inférieurs à ceux des autres matins (0 à 5, contre 9 à 17). La promenade fatigante du mercredi après-midi n'a provoqué, pour aucun groupe, une diminution dans l'épreuve du mercredi soir.



En résumé, il résulte que, le soir, le rendement se caractérise par un bénéfice, et non une perte. D'autre part, il faut enregistrer une perte certaine et générale à la fin de la semaine et un fléchissement assez sensible dans la progression le jeudi matin. Comment tenter de concilier ces deux conclusions qui, de prime abord, semblent contradictoires ? Nous pouvons penser qu'elles sont simplement deux manifestations d'un même phénomène. Dans nos expériences, l'hypothèse de la fatigue physiologique ne peut s'admettre comme cause de diminution de rendement, car, d'une part, l'exercice physique du mercredi après-midi, qui produit certainement une fatigue physiologique, ne provoque pas de perte dans la production, et d'autre part, le rendement du soir se traduit par un gain sur celui du matin. Nous ne nions point la fatigue physiologique, mais nous ne pouvons lui attribuer présen-

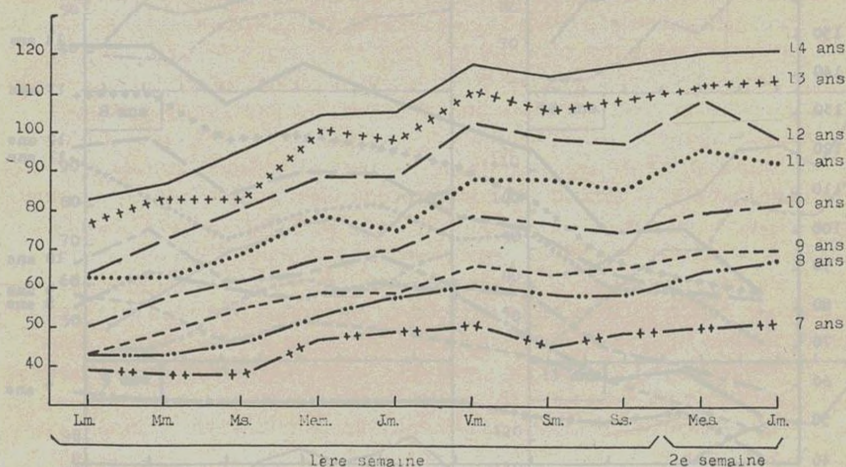


FIG. 1. — GARÇONS. Courbes des moyennes des tests donnés avant et après la classe. En abscisse : les différentes séances (Lm = lundi matin, Mn = mardi matin, Ms = mardi soir, etc.). En ordonnée : valeurs des moyennes.

tement l'effet néfaste prépondérant dont on la rend responsable dans le travail scolaire.

Nous tendons à croire, au contraire, que ces fluctuations observées dans les courbes des moyennes s'expliquent par les variations de l'intérêt que l'élève porte à sa tâche. L'enfant nous a appris que son intérêt spontané pour une chose ou un travail est fugace, qu'il a besoin pour se maintenir d'adjuvants affectifs : émulation, amour-propre, présentation nouvelle... Dès lors, nous comprenons aisément que les premières expériences, même celles du soir, apportent un bénéfice réel. Puis l'intérêt faiblit, ce qui explique le *statu quo* du jeudi matin : ni gain, ni perte. Durant le repos de l'après-midi, l'enfant se retrempe dans l'atmosphère des jeux, de la famille et de la campagne ; il s'intéresse ainsi à un autre milieu que l'école et se constitue un complexe intellectuel tout différent. Celui-ci lui permet, le lendemain, de prendre goût de nouveau à son test ; mais cet intérêt est de courte durée, car il réédite le



précédent, et déjà le samedi matin se produit un fléchissement de l'intérêt, qui se chiffre d'ailleurs par une perte. Alors, après un certain laps de temps, il est compréhensible que l'intérêt renaisse le mercredi soir ; aussi, malgré une fatigue physique certaine, le gain se manifeste à nouveau.

Nous constatons donc un certain parallélisme entre les fluctuations de l'intérêt et celles du rendement. Naturellement, nous ne pouvons négliger l'effet de l'exercice. Mais celui-ci a été fortement amoindri par les exercices préparatoires et par le choix d'épreuves complexes qui combattaient l'automatisme. Donc la seule action de l'exercice ne peut justifier les gains importants que nous avons relevés, et qui, dès lors, sont dus aussi à l'intérêt ; de même, elle a diminué l'ampleur des pertes, ce qui confirmerait notre expli-

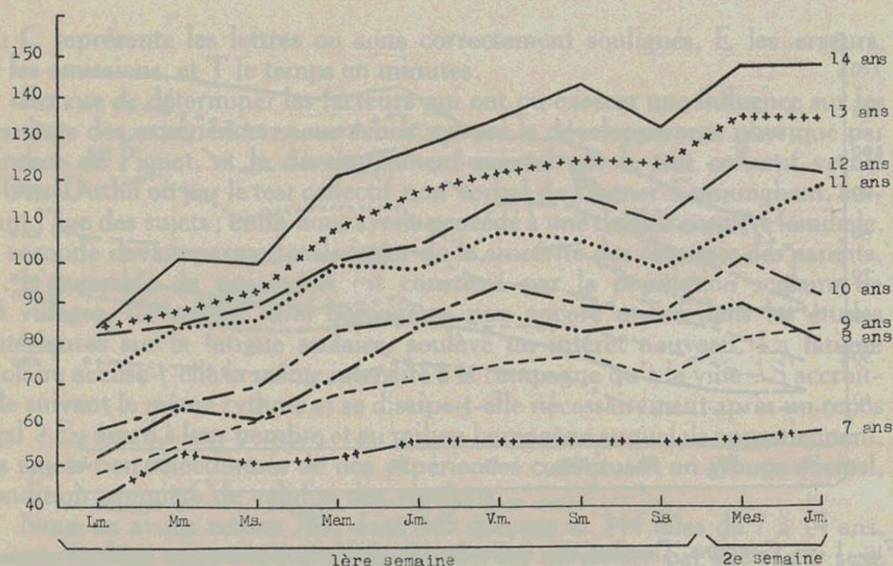


FIG. 2. — FILLES. Courbes des moyennes des tests donnés avant et après la classe. Mêmes indications générales que dans la figure 1

cation de la diminution du rendement. Nous verrons si dans la suite notre hypothèse se confirme.

La comparaison des moyennes des filles et des garçons, pour chaque âge, est rapportée dans la figure 3. Les enfants de 7 ans, garçons et filles, sont très peu aptes à l'entraînement, tandis que plus tard les enfants jouissent d'une aptitude très marquée à progresser. Notons que la puissance d'entraînement domine surtout chez les filles de 14 ans. Faut-il voir ici l'influence de la période pubertaire ?

A tous les âges, et pour toutes les épreuves, la supériorité des moyennes des filles sur les moyennes correspondantes des garçons est nettement marquée. De plus, 87 % de ces différences sont statistiquement valables. C'est donc que, dans ce genre de travail, les filles sont, dans toute la suite des exercices, supérieures aux garçons de même âge. Où trouver le motif de cette



différence bien marquée, sinon dans la volonté qui, chez les filles, est capable d'un effort plus intense et de plus longue durée, comme aussi dans un certain amour-propre bien féminin ?

Jusqu'à présent, nous n'avons fait qu'interpréter des moyennes. Leur signification est-elle confirmée par l'examen des résultats individuels ? Nous ne pouvons exposer ici le détail de l'étude à laquelle nous nous sommes livré

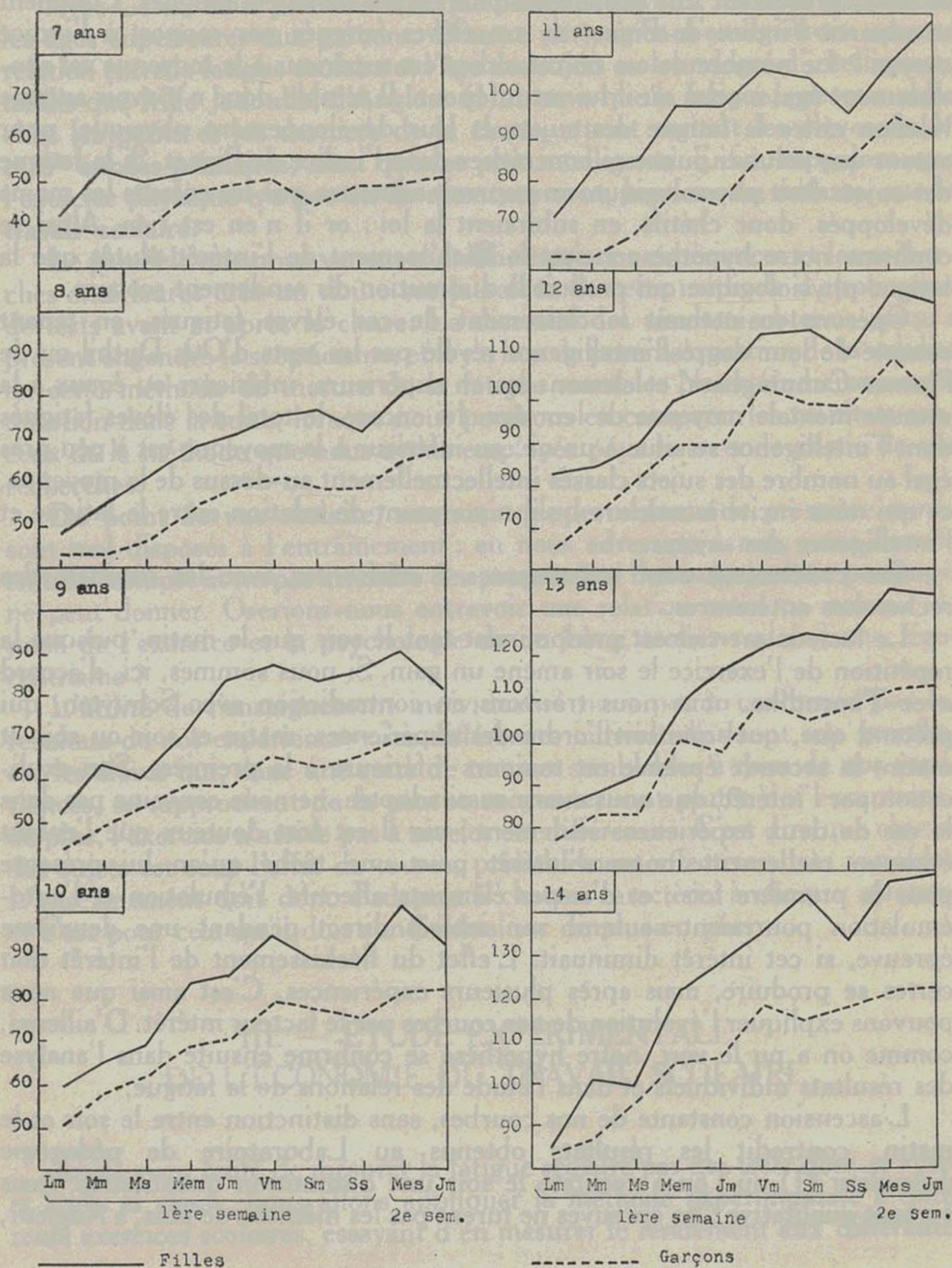


FIG. 3. — COURBES DES MOYENNES. Comparaison des résultats des Garçons et des Filles



à ce sujet. Les courbes de moyennes déterminent simplement une allure générale, et les courbes individuelles leur sont rarement parallèles. Cette étude des résultats individuels nous a permis de déceler les élèves plus « fatigués » — c'est-à-dire dont le rendement est moindre que la moyenne — soit en fin de semaine, soit après l'exercice physique, soit l'après-midi. Le pourcentage de ces élèves est plus élevé chez les filles que chez les garçons.

C'est surtout jusqu'à l'âge de 11 ans que les groupes d'enfants, garçons et filles, présentent une proportion plus élevée de sujets fatigués. Comment se répartit l'indice de Pignet de ces élèves fatigués par rapport à l'indice moyen ? Le nombre de cas où cet indice est supérieur à la moyenne est sensiblement égal à celui où il lui est inférieur. Il semble donc n'y avoir aucune relation entre la fatigue des sujets et leur développement physique, pour autant que celui-ci puisse se concrétiser dans l'indice de Pignet. Si la fatigue des sujets était physiologique, on pourrait admettre que les enfants les moins développés, donc chétifs, en subiraient la loi ; or il n'en est rien. Ainsi se confirme notre hypothèse : c'est le fléchissement de l'intérêt plutôt que la fatigue physiologique qui produit la diminution du rendement scolaire.

Opérons maintenant le classement de ces élèves fatigués, en tenant compte de leur degré d'intelligence révélé par les tests d'Otis-Duthil ou de Pintner-Cunningham, et classons-les en supérieurs, inférieurs ou égaux à la mesure mentale moyenne de leur âge. Ici encore, le total des élèves fatigués dont l'intelligence se situe à un niveau inférieur à la moyenne est à peu près égal au nombre des sujets classés intellectuellement au-dessus de la moyenne, ce qui nous incite à conclure qu'il n'y a point de relation entre la fatigue et l'intelligence des sujets.

Ces conclusions sont intéressantes à confronter avec les résultats des recherches antérieures.

Le facteur *exercice* est prédominant tant le soir que le matin, puisque la répétition de l'exercice le soir amène un gain. Si nous sommes, ici, d'accord avec Thorndike, nous nous trouvons en contradiction avec Schuyten, qui prétend que, quel que soit l'ordre des expériences, matin et soir ou soir et matin, la seconde épreuve est toujours inférieure à la première. Son explication par l'intérêt, que nous avons aussi adoptée, ne nous convainc pas dans le cas de deux expériences seulement ; car il est fort douteux que l'enfant éprouve réellement moins d'intérêt pour une tâche qu'on lui présente pour la première fois ; et d'autres éléments affectifs, l'émulation et l'auto-émulation pourraient soutenir son intérêt direct pendant une deuxième épreuve, si cet intérêt diminuait. L'effet du fléchissement de l'intérêt doit certes se produire, mais après plusieurs expériences. C'est ainsi que nous pouvons expliquer l'évolution de nos courbes par le facteur intérêt. D'ailleurs, comme on a pu le voir, notre hypothèse se confirme ensuite dans l'analyse des résultats individuels et dans l'étude des relations de la fatigue.

L'ascension constante de nos courbes, sans distinction entre le soir et le matin, contredit les résultats obtenus au Laboratoire de pédagogie d'Angleur (1) où l'on a constaté le soir une diminution quantitative, mais surtout qualitative : les épreuves ne furent pas les mêmes ; de plus, à Angleur,

(1) Cf. Etude expérimentale de quelques aspects de la fatigue chez nos élèves, dans l'*Annuaire du Laboratoire de pédagogie d'Angleur-lez-Liège*, vol. II, 1931.



on a comparé les *totaux* des résultats du matin et du soir et, en ce cas, quelques gros écarts peuvent faire pencher la balance, tandis que nous nous fondons sur les *moyennes*, représentatives des groupes. Or, jamais la présence d'une fatigue dépressive ne peut être affirmée sans réserve dans nos expériences, vu que jamais les différences de rendement n'excluent tout à fait la part du hasard ; seule, une certaine tendance générale du samedi peut faire conclure à une certaine fatigue.

Avec Gates, nous pouvons dire que pour ces travaux, les filles sont à tous les âges supérieures aux garçons. D'autre part, nous n'enregistrons aucune relation entre la fatigue scolaire et l'âge des sujets ou leur degré d'intelligence, tandis que Mlle Jadouille, d'Angleur (1), trouve que la fatigue, presque nulle chez les petits et les derniers de la classe, atteint surtout les élèves de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> années primaires, ainsi que les plus intelligents. Enfin, rappelons que l'exercice physique n'a pas eu de retentissement, heureux ou néfaste, sur le travail scolaire.

Le parallèle que nous venons d'établir entre nos expériences et les recherches antérieures crée un doute sur la valeur de cette méthode d'application de tests avant et après la classe. La diversité des résultats obtenus jusqu'à présent engendre le scepticisme, et il y a lieu de poser la question de la validité de cette méthode de mesure de la fatigue mentale. Nous étudierons cette question dans la suite, lorsque nous pourrons en comparer les résultats avec ceux de la méthode que nous avons employée pour la seconde partie de nos recherches.

Du point de vue scolaire, retenons que les enfants de première année sont mal disposés à l'entraînement ; en nous adressant à eux, nous devons en tenir compte et ne pas attendre des progrès que l'exercice, même prolongé, ne peut donner. Oserions-nous entrevoir une relation entre ce manque de prise de l'exercice et la psychologie de ce jeune écolier : globalisme, égo-centrisme ?

L'utilité de l'enseignement individualisé nous paraît confirmée par les résultats de nos expériences : les différences individuelles sont très grandes, car les élèves qui, dans une suite de travaux semblables à ceux de nos expériences, se rapprochent de la courbe moyenne, sont plutôt des exceptions ; de plus, l'exercice n'arrive pas à niveler ces différences. C'est dire que chacun des sujets est sous l'effet de causes, probablement affectives, très variables. L'enseignement doit donc s'adapter à chaque caractère, à chaque réaction, et c'est pour cela qu'il doit s'individualiser de plus en plus.

### III. — ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE L'ÉCONOMIE DU TRAVAIL SCOLAIRE

Après avoir tenté de mesurer la fatigue scolaire par des tests donnés avant et après la classe, nous allons appliquer la méthode expérimentale à différents exercices scolaires, essayant d'en mesurer le rendement aux différentes

(1) *Ibid.*



heures de la journée, afin de voir si, et dans quelle mesure, il est influencé par celles-ci. C'est, en effet, un problème pédagogique important — qui du reste a toujours préoccupé les éducateurs — que de savoir si telle heure de la journée est toujours, ou tout au moins habituellement, plus favorable que telle autre à l'étude de telle matière, à l'exécution de tel travail.

Pareille question se pose et doit précéder l'élaboration d'un horaire : celui-ci ne pourra être rationnel que s'il tient compte des données que lui fournira l'expérimentation. C'est aussi un problème d'hygiène scolaire, ce que Meumann a appelé « *Die Geisteshygiene der Schularbeit* ». Cette étude n'est qu'un aspect nouveau de la fatigue se rattachant au problème de l'économie du travail scolaire. Car ce qu'il importe d'obtenir, c'est le meilleur rendement possible dans chaque exercice scolaire, c'est d'éviter en somme un gaspillage de temps ; or la fatigue diminue le rendement ; dès lors l'efficience du travail doit être en relation avec le moment de la journée.

Une autre question également très importante, et qui découle d'ailleurs de l'étude de l'économie du travail scolaire, est celle de la durée optimum d'un exercice scolaire aux différentes heures, durée se trouvant en relation avec la matière de l'exercice et avec l'âge des sujets qui l'exécutent ; car la fatigue se fait sentir après une durée plus ou moins prolongée ; et surtout si, comme nous en avons formulé l'hypothèse dans la première partie de notre travail, la fatigue est plutôt un fléchissement de l'intérêt, poursuivre un travail scolaire au delà d'un temps optimum est un véritable gaspillage, car à la limite, ce travail aurait pu être remplacé par un exercice différent qui, sous l'influence de l'intérêt ainsi renouvelé, aurait donné un plein rendement.

Jusqu'à présent, les pédagogues ont émis des hypothèses sur les heures favorables ; mais elles ne sont basées le plus souvent que sur des observations restreintes qui ont besoin d'être contrôlées par un travail systématique d'expérimentation. Les horaires ont donc été fixés arbitrairement ; mais l'arbitraire ne peut déterminer les relations d'exercice, d'âge, de moment et de durée qui doivent présider à son élaboration.

Nous voudrions donc étudier les questions suivantes :

1<sup>o</sup> Comparer le rendement des différents exercices aux différentes heures, c'est-à-dire rechercher l'influence que peut exercer sur l'étude d'une matière scolaire le moment de la journée où se fait cette étude ;

2<sup>o</sup> En même temps, établir pour chacune de ces heures la courbe du rendement en mesurant, au cours d'une heure, le travail accompli par unité de temps choisie, 10 ou 5 minutes.

L'étude de ces courbes permettrait peut-être de déterminer la durée optimum des différentes leçons et, par là-même, d'organiser l'économie du travail d'une journée scolaire, de manière à obtenir le maximum de rendement, en évitant une perte due à la fatigue ou au fléchissement de l'intérêt.

Pour étudier ce problème purement scolaire, nous avons choisi uniquement des tâches scolaires ordinaires, des exercices tels que l'école en demande à l'enfant, mais dont la durée se prolonge une heure durant : exercices de calculs, de copie, de grammaire, d'analyse, de mémoire, d'orthographe usuelle, de construction de phrases et d'écriture. Tous ces exercices ont été composés de manière à être susceptibles d'une correction objective, condition indispensable de la mesure, et à éviter les variations inhérentes à l'appréciation du correcteur.



1<sup>o</sup> Exercices de calculs

## DESCRIPTION DE L'EXPÉRIENCE.

Nos sujets sont répartis par degrés (1) plutôt que par âge, car les exercices proposés exigent l'acquisition de certains automatismes, fonction du degré d'avancement de l'écuyer en classe, ce qui ne correspond pas toujours à l'âge du sujet. Les élèves du Degré Supérieur (D. S.) doivent effectuer toute une série de multiplications dont chacun des termes comprend 4 chiffres, où il leur suffira de rechercher et d'inscrire les produits partiels et la somme ; les écoliers du Degré Moyen (D. M.) et du Degré Inférieur (D. I.) effectuent des calculs d'addition et de soustraction — respectivement sur les 100 et les 20 premiers nombres — nécessitant chacun 3 opérations, la réponse finale seule devant être inscrite.

Exemples. — D. M. ....  $76 - 49 + 35 - 28 =$   
 — D. I. ....  $9 + 7 - 6 + 4 =$

Toutes les 5 minutes, les sujets tirent un trait horizontal là où ils sont arrivés. Ces exercices exigent une attention soutenue qui fatigue les élèves. Des séries parallèles ont été effectuées aux jours et heures suivants : le mardi, de 8 à 9 h., de 3 à 4 h. ; le samedi suivant, de 10 à 11 h., de 1 à 2 h.

Nous croyons que les élèves ne pouvaient plus guère bénéficier de l'exercice que constituent ces expériences répétées. Depuis longtemps, ils effectuent journellement des opérations semblables et doivent dès lors avoir acquis le maximum de vitesse d'exécution. De plus, nous les avons encore soumis à un entraînement de 15 jours à raison d'un exercice quotidien de 10 calculs semblables à ceux de nos tests.

## CORRECTION.

D. M. et D. I. : 1 point est attribué à chaque calcul.

D. S. : par une expérience complémentaire, nous avons pu pondérer la valeur des deux opérations mentales de la multiplication — recherche du produit partiel, somme des 4 produits partiels — en raison du temps que chacune requiert. Or, il faut en moyenne 1,7 fois plus de temps aux élèves du D. S. pour additionner les 4 produits partiels que pour effectuer l'un d'eux. Dans la correction, nous attribuons donc :

1 à chaque produit partiel,  
 1,7 — somme.

Ainsi nous pouvons déterminer la valeur quantitative et qualitative de chaque période de 5 minutes des différentes heures.

(1) En Belgique, les 6 années primaires sont réparties en 3 degrés : degré inférieur (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup>), degré moyen (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>), degré supérieur (5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup>).



## RÉSULTATS.

Nous avons conservé les résultats de 707 sujets répartis comme suit :

	D. S.	D. M.	D. I.
Garçons .....	139	153	112
Filles .....	148	80	75

Nous donnons en exemple dans les figures 4 et 5 le détail des résultats des écoliers (garçons et filles) du Degré Supérieur.

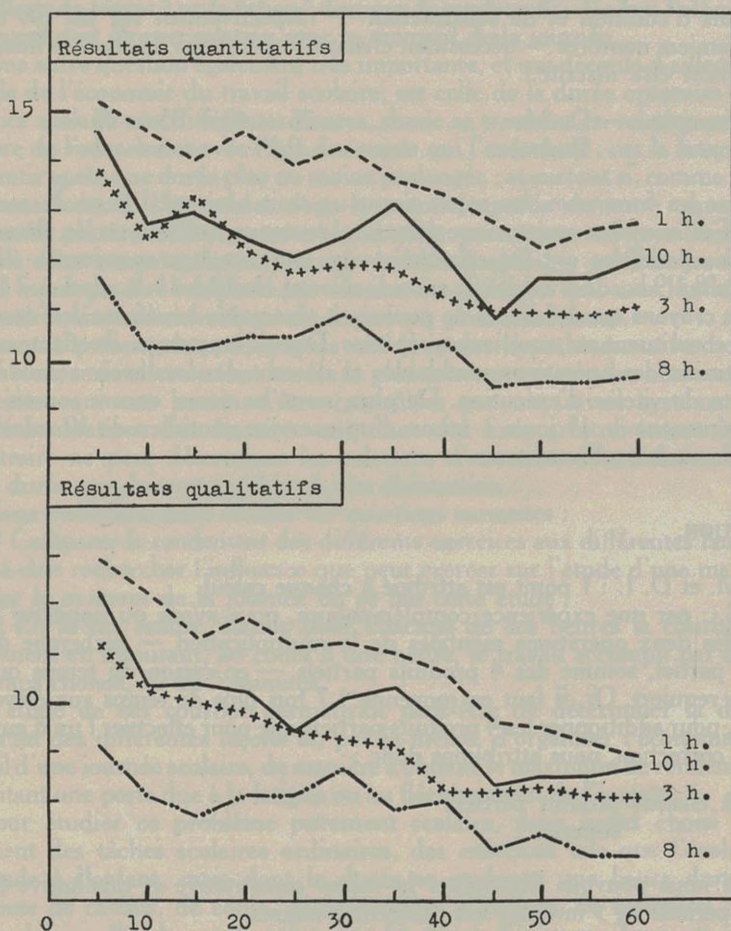


FIG. 4. — EXERCICES DE CALCUL. Garçons du Degré Supérieur  
En abscisse : durée de l'épreuve en minutes  
En ordonnée : moyennes des résultats quantitatifs et qualitatifs



## a) Heure la plus favorable

Qualitativement et quantitativement, aux différents degrés, les heures se classent presque invariablement dans l'ordre d'efficacité décroissant suivant : 1 h., 10 h., 3 h., 8 h. Tandis qu'il n'y a pas lieu de tenir compte de la différence qui existe entre 1 h. et 10 h. (— de 10) parce qu'elle n'a aucune valeur significative et que la différence entre 1 h. et 3 h. légèrement supérieure à son coefficient d'incertitude est encore douteuse, la différence est statistiquement valable en ce qui concerne 8 et 10 h. (+ de 30). L'étude statistique confirme donc le classement général des heures.

Mais nous devons faire remarquer que cet ordre 1, 10, 3 et 8 h. est l'inverse

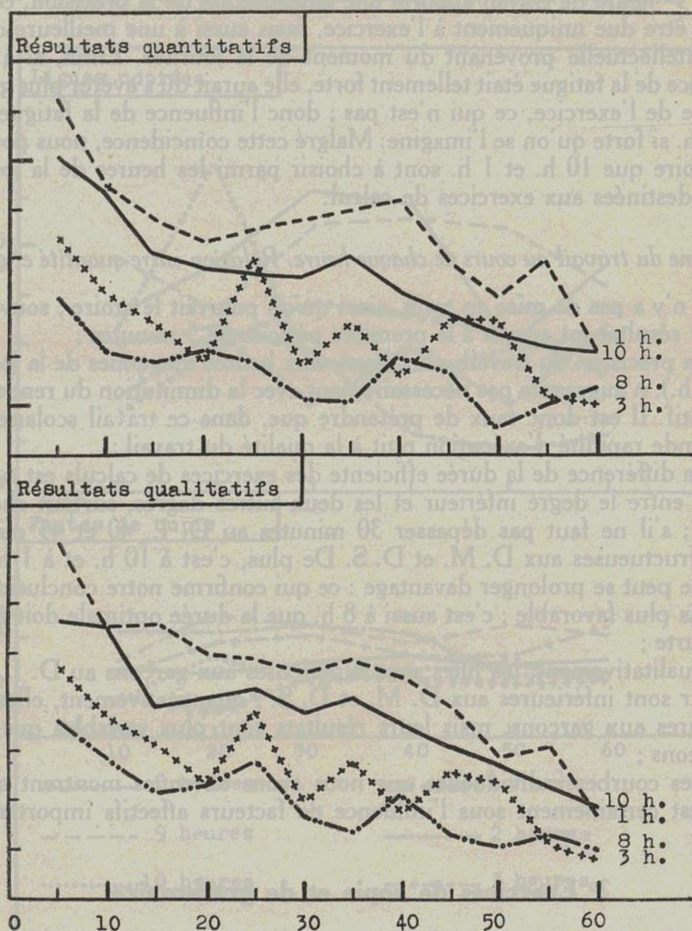


FIG. 5. — EXERCICES DE CALCUL  
Filles du Degré Supérieur

Mêmes indications générales que dans la figure 4



de celui qui a été adopté pour la succession des expériences : 8, 3, 10 et 1 h. Cependant nous avons des raisons de croire que l'exercice n'est point le seul facteur de cet ordre d'efficiencia, mais que ce classement dépend aussi, dans une certaine mesure, d'une influence constante : la disposition mentale pour le calcul amenée par le moment de la journée. La preuve en est que, au fil de l'heure, le résultat n'augmente pas au cours des périodes ou du moins durant les premières ; or, si l'exercice prédominait, la quantité de travail des premières périodes devrait augmenter progressivement. De plus, ce n'est pas le grand nombre de calculs effectués qui rectifiera les erreurs que l'enfant commet ; ainsi, ce n'est pas après la 3<sup>e</sup> heure de travail (10 h.) que, par l'exercice, l'enfant se corrigera de ses erreurs. La répétition pure (exercice) n'explique pas à elle seule l'apprentissage ; or, se corriger, c'est apprendre. Si cette 3<sup>e</sup> heure de travail apporte une amélioration de la précision, celle-ci ne peut être due uniquement à l'exercice, mais aussi à une meilleure disposition intellectuelle provenant du moment de la journée. Enfin, si à 1 h., l'influence de la fatigue était tellement forte, elle aurait dû s'avérer plus grande que celle de l'exercice, ce qui n'est pas ; donc l'influence de la fatigue n'est pas à 1 h. si forte qu'on se l'imagine. Malgré cette coïncidence, nous pouvons donc croire que 10 h. et 1 h. sont à choisir parmi les heures de la journée comme destinées aux exercices de calcul.

b) *Rythme du travail au cours de chaque heure. Relation entre quantité et qualité*

1) Il n'y a pas de mise en train, ainsi qu'on pourrait le croire ; souvent le meilleur résultat est acquis à la première période de 5 minutes ;

2) La précision du travail, plus élevée aux heures moyennes de la journée (10 et 1 h.), n'augmente pas nécessairement avec la diminution du rendement quantitatif. Il est donc faux de prétendre que, dans ce travail scolaire, une plus grande rapidité d'exécution nuit à la qualité du travail ;

3) La différence de la durée efficiente des exercices de calculs est surtout sensible entre le degré inférieur et les deux autres degrés, surtout chez les garçons ; s'il ne faut pas dépasser 30 minutes au D. I., 40 et 45 minutes restent fructueuses aux D. M. et D. S. De plus, c'est à 10 h. et à 1 h. que l'exercice peut se prolonger davantage : ce qui confirme notre conclusion sur l'heure la plus favorable ; c'est aussi à 8 h. que la durée optimale doit être la plus courte ;

4) Qualitativement, les filles sont supérieures aux garçons au D. I., mais elles leur sont inférieures aux D. M. et D. S. ; quantitativement, elles sont supérieures aux garçons, mais leurs résultats sont plus variables que ceux des garçons ;

5) Les courbes individuelles que nous avons obtenues montrent que le travail est certainement sous l'influence de facteurs affectifs importants.

## 2<sup>o</sup> Exercices de copie et de grammaire

Tous les élèves doivent copier, durant une heure, un ou plusieurs textes de leurs manuels. Au signal donné, toutes les dix minutes, ils marquent d'un trait vertical l'endroit de la copie où ils sont arrivés. Le même travail s'effectue



en grammaire, mais les sujets doivent en plus orthographier les termes qui se trouvent entre parenthèses.

Dans la correction, nous avons noté, avec une approximation d'un quart de ligne, le nombre de lignes écrites par unité de temps et le nombre de fautes de copie et de grammaire.

*Remarque :* Pour cet exercice et pour les suivants, nous n'avons pu disposer que de 53 garçons, tous du D. S., le temps accordé aux expériences étant jugé trop considérable par bon nombre de directeurs de classe.

RÉSULTATS (fig. 6 et 7).

a) Le nombre de lignes écrites le matin est nettement supérieur au nombre de lignes écrites l'après-midi, mais la différence est moins nette si

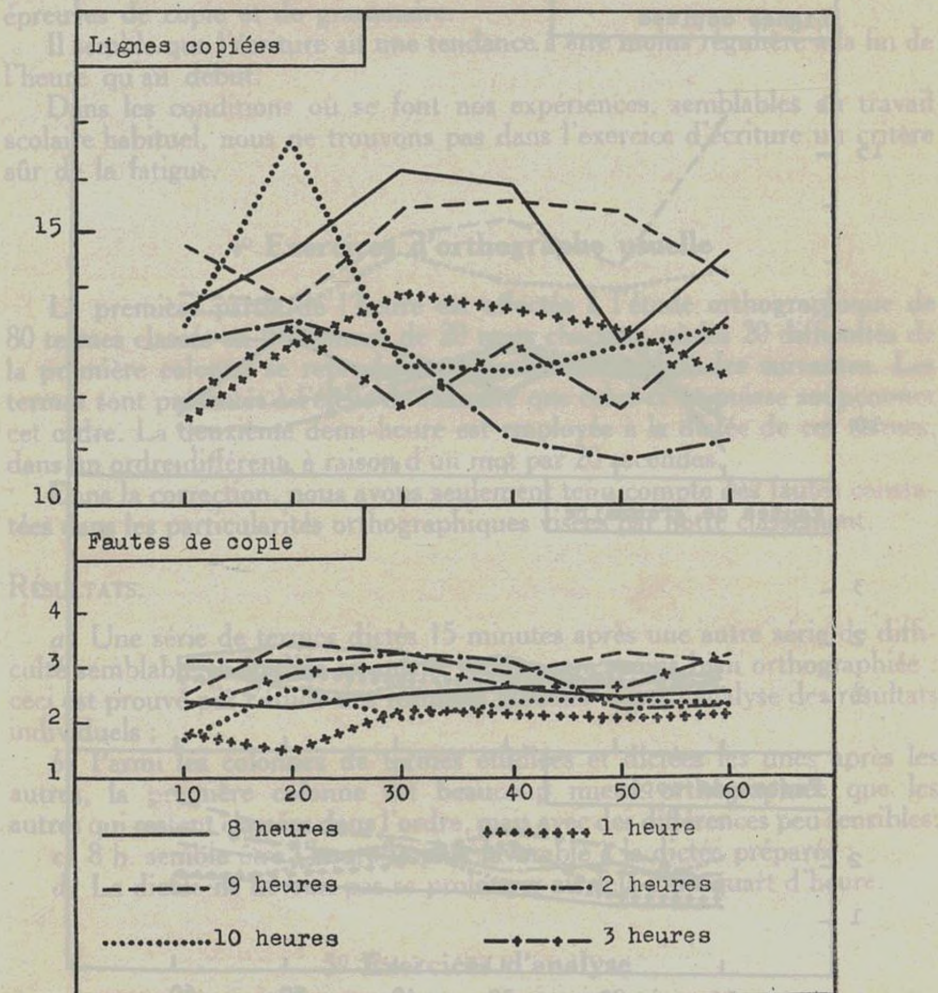


FIG. 6. — EXERCICES DE COPIE. Garçons du Degré Supérieur  
En abscisse : durée de l'épreuve en minutes  
En ordonnée : moyennes des lignes copiées et des fautes de copie



l'on compare le nombre de fautes de copie et elle est presque nulle pour les fautes de grammaire ;

b) Le pourcentage des fautes de copie est moins élevé dans l'exercice à orthographier que dans la copie pure ;

c) 8 h. paraît être l'heure la plus favorable à la copie, puis viennent 10 et 1 h. ; celles-ci sont les meilleures, du point de vue qualitatif.

En grammaire, la préférence devrait être donnée à 10 h., puis à 8 et 9 h.

3 h. est vraiment mauvaise pour les deux exercices, et 2 h. est la moins fructueuse ;

d) Les différences des moyennes du nombre de lignes reproduites ou orthographiées dans les périodes successives d'une même heure sont géné-

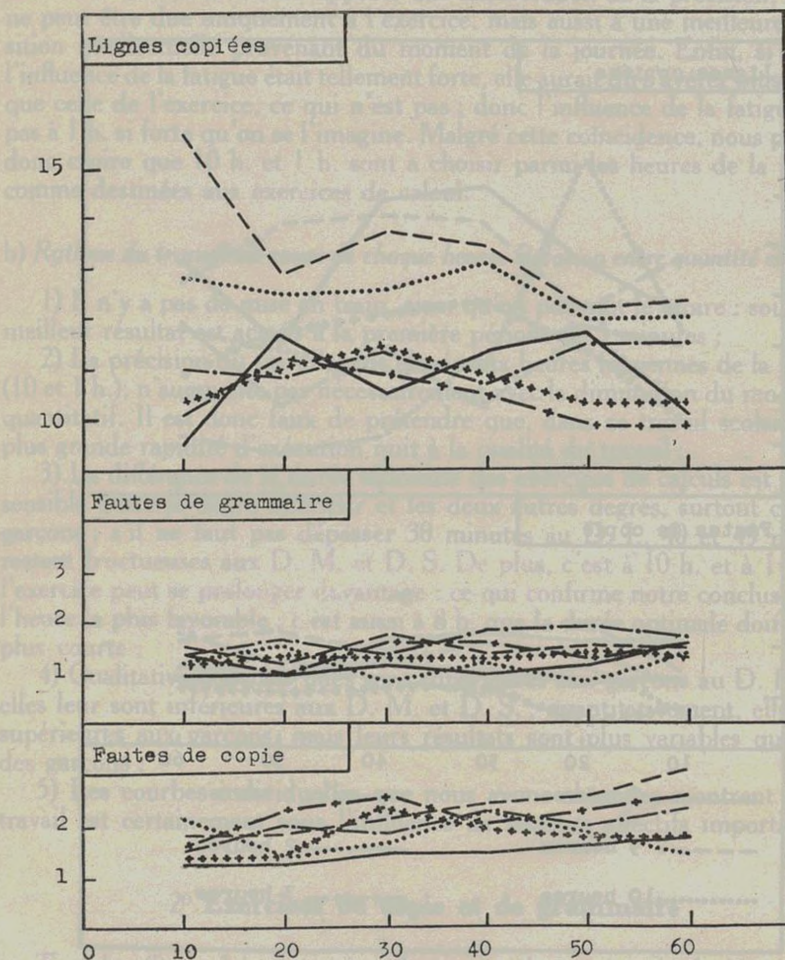


FIG. 7. — EXERCICES DE GRAMMAIRE. Garçons du Degré Supérieur  
Mêmes indications générales que dans la figure 6



ralement égales à leur coefficient d'incertitude ; elles sont statistiquement nulles s'il s'agit du nombre de fautes ;

e) La durée optimale des leçons établie d'après l'analyse des périodes suivantes confirme les préférences que nous accordions à 8 h. pour la copie et à 10 h. pour la grammaire : en effet, c'est à 8 h. que la copie peut se prolonger le plus longtemps, 40 minutes ; de même, à 10 h., la grammaire peut se continuer durant 50 minutes ;

f) Les résultats individuels sont très variables, même chez un sujet déterminé qui peut se montrer très irrégulier d'une heure à l'autre.

### 3<sup>e</sup> Écriture

Par une observation attentive, nous avons étudié l'écriture dans les épreuves de copie et de grammaire.

Il semble que l'écriture ait une tendance à être moins régulière à la fin de l'heure qu'au début.

Dans les conditions où se font nos expériences, semblables au travail scolaire habituel, nous ne trouvons pas dans l'exercice d'écriture un critère sûr de la fatigue.

### 4<sup>e</sup> Exercices d'orthographe usuelle

La première partie de l'heure est affectée à l'étude orthographique de 80 termes classés en 4 colonnes de 20 mots chacune, où les 20 difficultés de la première colonne se reproduisent régulièrement dans les suivantes. Les termes sont présentés à l'élève de manière que celui-ci ne puisse soupçonner cet ordre. La deuxième demi-heure est employée à la dictée de ces termes, dans un ordre différent, à raison d'un mot par 20 secondes.

Dans la correction, nous avons seulement tenu compte des fautes constatées dans les particularités orthographiques visées par notre classement.

#### RÉSULTATS.

a) Une série de termes dictés 15 minutes après une autre série de difficulté semblable et étudiée en même temps, sera moins bien orthographiée : ceci est prouvé par l'étude des résultats globaux et par l'analyse des résultats individuels ;

b) Parmi les colonnes de termes étudiées et dictées les unes après les autres, la première colonne est beaucoup mieux orthographiée que les autres qui restent classées dans l'ordre, mais avec des différences peu sensibles ;

c) 8 h. semble être l'heure la plus favorable à la dictée préparée ;

d) La dictée ne devrait pas se prolonger au delà d'un quart d'heure.

### 5<sup>e</sup> Exercices d'analyse

En 5<sup>e</sup> année, les élèves analysent dans un texte des pronoms préalablement soulignés.

En 6<sup>e</sup> année, ils analysent successivement tous les mots d'un texte.



L'épreuve se poursuit durant 1 heure sans repos, l'élève coupant son travail toutes les 10 minutes par un trait vertical.

Dans la correction, nous attribuons la note 1/2 à la désignation de la nature complète du terme, et la note 1/2 à celle de sa fonction.

Nous calculons ainsi les moyennes « quantitatives » qui expriment le nombre de points qui auraient été accordés si tout le travail fourni était exact, les moyennes « qualitatives » ou le nombre de points effectivement obtenus et le pourcentage, c'est-à-dire le nombre de points obtenus sur 100 points à obtenir.

#### RÉSULTATS.

- a) Le travail d'analyse est moins fructueux l'après-midi que le matin ;
- b) 9 h. accuse un rendement quantitatif et qualitatif et un pourcentage d'exactitude plus élevés que les autres heures ;
- c) Le résultat de la première période est toujours inférieur à celui de la seconde, donc il y a une période d'adaptation ;
- d) 8 h. : plafond vite atteint, peu élevé, puis chute légère peu importante ;  
9 h. : plafond plus lentement atteint, mais plus élevé, diminution lente ;  
10 h. : plafond atteint plus lentement encore, chute rapide ;  
1, 2 et 3 h. : plafond vite atteint mais moins élevé, chute rapide ;
- 9 h. paraît donc aussi, d'après l'analyse des périodes comme d'après les moyennes globales, l'heure la plus profitable à l'analyse ;
- e) La durée efficiente des leçons est moindre l'après-midi qu'à 9 et 10 h. ; à ces heures, les leçons sembleraient pouvoir se prolonger avec succès jusqu'à 50 minutes.

#### 6° Exercices de construction de phrases

Les élèves doivent composer des phrases de même structure qu'une phrase-type précédemment analysée et dont on a fait ressortir clairement la particularité de construction.

Pour qu'ils ne soient pas arrêtés par la recherche des sujets, nous leur présentons une liste d'idées où ils choisiront selon leur préférence.

Notre critérium de correction est l'imitation de la tournure spéciale étudiée dans la phrase-type.

#### RÉSULTATS (fig. 8 et 9).

- a) La moyenne globale de 9 h. (fig. 8) dépasse celles des autres heures de 3 fois son coefficient d'incertitude ; la différence est donc nettement supérieure ;
- b) La moyenne de la période la moins favorable de 9 h. (fig. 9) est encore supérieure à la moyenne de la période la plus fructueuse de n'importe quelle autre heure ;
- c) Le résultat de la première période de 8 heures est le moins bon de toute la journée ;



d) A 9 h., l'exercice pourrait se continuer avec profit durant l'heure entière, ou tout au moins jusqu'à la 50<sup>e</sup> minute, tandis que les autres heures

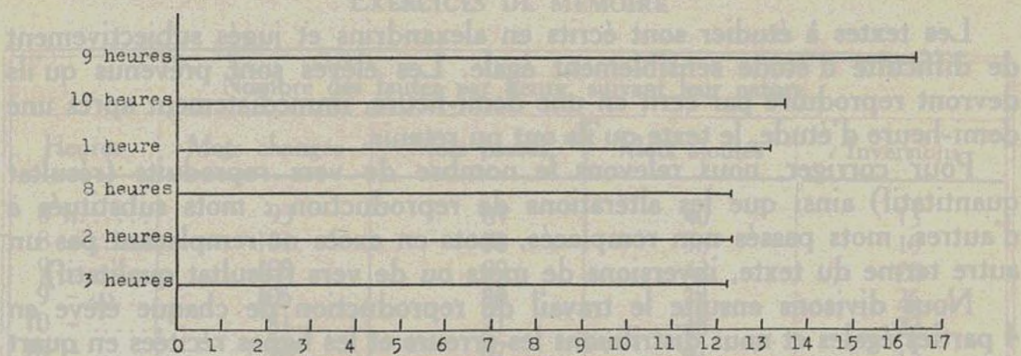


FIG. 8. — EXERCICES DE CONSTRUCTION DE PHRASES  
Moyennes globales (en abscisse) pour les différentes heures (en ordonnée)

ne sont guère efficaces au delà de 30 minutes, sinon qu'à 1 heure le travail reste intéressant jusqu'à la 40<sup>e</sup> minute environ ;

e) Les résultats individuels sont bien plus irréguliers qu'on ne le croit généralement.

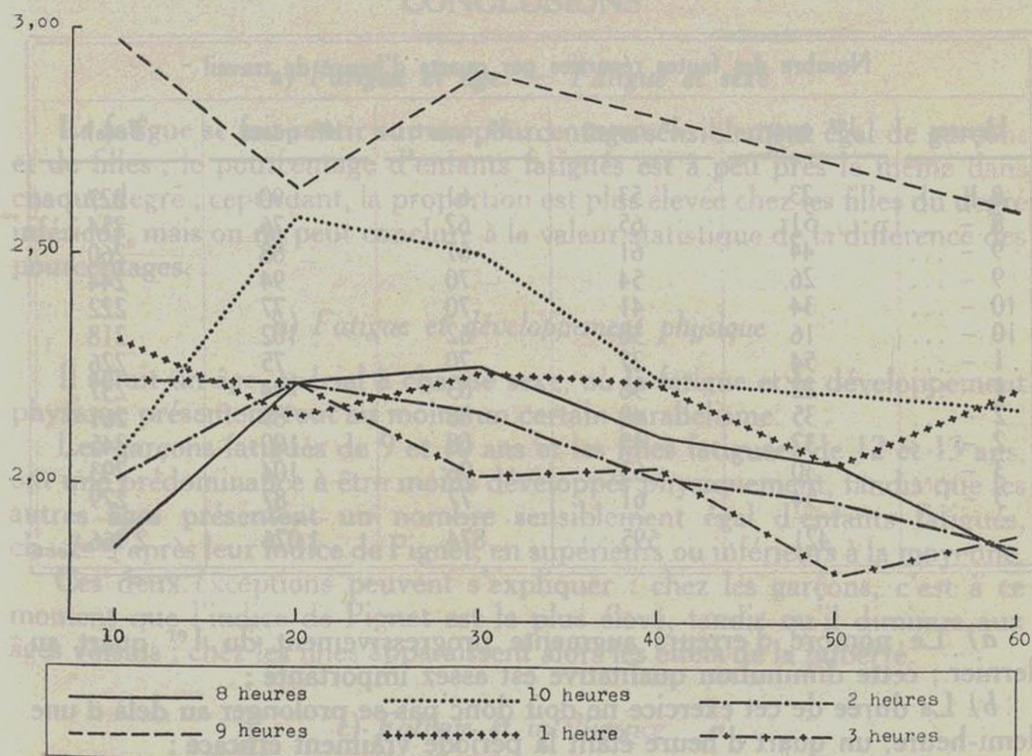


FIG. 9. — EXERCICES DE CONSTRUCTION DE PHRASES  
Courbes d'évolution des moyennes (en ordonnée)  
en fonction de la durée de l'épreuve (en abscisse)



7<sup>o</sup> Exercices de mémoire

Les textes à étudier sont écrits en alexandrins et jugés subjectivement de difficulté d'étude sensiblement égale. Les élèves sont prévenus qu'ils devront reproduire par écrit en une demi-heure, immédiatement après une demi-heure d'étude, le texte qu'ils ont pu retenir.

Pour corriger, nous relevons le nombre de vers reproduits (résultat quantitatif) ainsi que les altérations de reproduction : mots substitués à d'autres, mots passés non remplacés, mots en excès ne remplaçant pas un autre terme du texte, inversions de mots ou de vers (résultat qualitatif).

Nous divisons ensuite le travail de reproduction de chaque élève en 4 parties égales et nous distribuons les erreurs et les lignes récitées en quart de travail.

## RÉSULTATS.

Nous en rapportons le détail dans les tableaux I et II.

TABLEAU I

## EXERCICES DE MÉMOIRE

Nombre des fautes réparties par quarts d'heure de travail					
Heures	1 <sup>er</sup> quart	2 <sup>e</sup> quart	3 <sup>e</sup> quart	4 <sup>e</sup> quart	Total
8 h. ...	23	53	61	90	227
8 - ...	51	65	62	76	254
9 - ...	44	61	67	88	260
9 - ...	26	54	70	94	244
10 - ...	34	41	70	77	222
10 - ...	16	38	62	102	218
1 - ...	54	27	70	75	226
1 - ...	22	38	83	94	237
2 - ...	35	49	88	89	261
2 - ...	32	45	68	100	245
3 - ...	30	63	96	104	293
3 - ...	54	61	77	87	279
	421	595	874	1.076	2.966

a) Le nombre d'erreurs augmente progressivement du 1<sup>er</sup> quart au dernier ; cette diminution qualitative est assez importante ;

b) La durée de cet exercice ne doit donc pas se prolonger au delà d'une demi-heure, un quart d'heure étant la période vraiment efficace ;

c) 10 h. est l'heure la plus profitable quantitativement et qualitativement ;

d) Les erreurs les plus fréquentes sont les mots changés, puis les mots passés ; ensuite, mais en quantité plus restreinte, les mots en excès, tandis que les inversions sont beaucoup plus rares.



TABLEAU II  
EXERCICES DE MÉMOIRE

Nombre des fautes par heure, suivant leur nature				
Heures	Mots changés	Mots passés	Mots ajoutés	Inversions
8 h. ....	93	81	40	13
8 - ....	101	78	56	19
9 - ....	109	89	42	20
9 - ....	105	80	34	25
10 - ....	81	71	48	22
10 - ....	76	87	42	13
1 - ....	78	84	48	16
1 - ....	83	76	61	17
2 - ....	101	87	47	26
2 - ....	94	83	49	19
3 - ....	109	95	62	27
3 - ....	110	93	54	22
	1.140	1.004	583	239

## CONCLUSIONS

### a) *Fatigue et âge. — Fatigue et sexe*

La fatigue se fait sentir sur un pourcentage sensiblement égal de garçons et de filles ; le pourcentage d'enfants fatigués est à peu près le même dans chaque degré ; cependant, la proportion est plus élevée chez les filles du degré inférieur, mais on ne peut conclure à la valeur statistique de la différence des pourcentages.

### b) *Fatigue et développement physique*

Il serait un âge, spécial à chaque sexe, où la fatigue et le développement physique présentent tout au moins un certain parallélisme.

Les garçons fatigués de 9 et 10 ans et les filles fatiguées de 12 et 13 ans, ont une prédominance à être moins développés physiquement, tandis que les autres âges présentent un nombre sensiblement égal d'enfants fatigués, classés d'après leur indice de Pignet, en supérieurs ou inférieurs à la moyenne.

Ces deux exceptions peuvent s'expliquer : chez les garçons, c'est à ce moment que l'indice de Pignet est le plus élevé, tandis qu'il diminue aux âges voisins ; chez les filles apparaissent alors les effets de la puberté.

### c) *Fatigue et intelligence*

Pas de relation entre fatigue et développement mental. Les constatations précédentes confirment celle à laquelle nous aboutissions dans l'étude des mêmes relations d'après les tests donnés avant et après la classe.

Nos expériences, quelle que soit la méthode employée, nous conduisent



au même résultat : aucune relation entre la fatigue d'une part, et l'âge, le sexe, le développement physique et l'intelligence d'autre part ; c'est-à-dire que la fatigue scolaire telle que nous l'avons appréciée, affecte indistinctement les bien développés ou les moins développés, les moins ou les plus intelligents, les plus âgés comme les plus jeunes, les garçons et les filles.

#### d) *La fatigue de la journée*

Le rendement de l'après-midi est inférieur à celui de la matinée ; la journée scolaire fatigue donc l'enfant, pour autant que la compréhension du terme « fatigue » s'étende à tout ce qui produit une diminution du rendement du travail scolaire.

Mais comment faut-il entendre cette fatigue ? L'élève est-il réellement moins apte au travail intellectuel en ce sens qu'il y aurait diminution de capacité, perte d'efficacité et cela sous l'influence de facteurs physiologiques, tels que l'épuisement de l'énergie nerveuse, le travail de la digestion, etc., ou bien l'effort intellectuel, la concentration de l'attention sont-ils moindres, l'intérêt de l'élève pour son travail a-t-il baissé ?

Mais pourquoi l'intérêt serait-il faible l'après-midi ?

Dans la seconde partie de notre travail, il ne s'agit plus de tâches répétées le matin et l'après-midi, que la répétition par conséquent peut rendre fastidieuses. Encore une fois, ne faut-il pas voir, dans ce fléchissement de l'intérêt l'après-midi, la conséquence d'un état physiologique moins propice à l'effort mental, un signe de fatigue ? Mais cette conclusion n'est-elle pas en contradiction avec le résultat de nos tests donnés avant et après la classe ? Là, le rendement du test du soir n'était pas inférieur à celui du matin, et nous avons vu l'exercice l'emporter sur la fatigue, le rendement se maintenir tout au cours d'une semaine. Comment expliquer cette contradiction tout au moins apparente ?

Les tests donnés avant et après la classe, étant relativement courts, comportent des exercices qui s'automatisent rapidement. Mais ils n'étaient pas plus courts que ceux qui ont été appliqués dans d'autres expériences et qui ont entraîné le soir une diminution de rendement ; de plus, nous les avons combinés de manière à éviter l'automatisme. Ils requièrent au moins une dépense d'énergie nerveuse, et si l'élève était fatigué par le travail scolaire de l'après-midi par exemple, comment se fait-il que cette fatigue ne se soit pas manifestée dans le rendement de cette épreuve imposée avant et après ce travail scolaire ?

N'y a-t-il pas une explication plus plausible du désaccord entre les résultats des deux méthodes de mesure de la fatigue scolaire ? Le test donné après la classe était différent des tâches scolaires auxquelles l'élève s'était livré ; dès lors, il était capable, eu égard à cette espèce d'opposition, de ramener l'intérêt qui avait faibli. Si nous ajoutons ce qui pouvait rester du gain de l'exercice parallèle accompli le matin, il n'est pas étonnant que le concours de ces deux facteurs — intérêt et exercice — l'ait emporté sur l'influence de la fatigue résultant du travail scolaire et ait rendu l'élève capable d'un effort tel que le rendement de cette épreuve comparé à celui du matin se soit maintenu et ait même augmenté. Cette hypothèse explique, nous semble-t-il, le désaccord entre nos résultats et ceux qui ont été obtenus par d'autres expériences ;



il faudrait supposer que dans celles-ci, les épreuves données n'ont pas réussi à exciter l'intérêt de l'élève, soit à raison de leur nature, soit à cause des dispositions psychologiques et physiologiques des sujets.

Quoi qu'il en soit, nous croyons pouvoir conclure :

1<sup>o</sup> Que la seconde méthode — mesure du travail scolaire par le tracé de la courbe du travail — est un moyen plus sûr de déceler la fatigue scolaire ;

2<sup>o</sup> Que l'élément affectif, l'intérêt, quel que soit le stimulant, contre-carre l'effet de la fatigue.

#### e) *L'heure et l'horaire*

Nous avons pu déterminer un horaire expérimental qui mériterait un essai. Il veillerait à utiliser 8 heures pour les exercices de copie, d'orthographe et de mémoire ; il réserverait les exercices de construction de phrases et de mémoire à 9 heures, la 10<sup>e</sup> heure serait consacrée à des exercices de grammaire, d'analyse et de mémoire ; le calcul se donnerait de préférence à 1 h., la construction de phrases pourrait aussi y trouver place. Chacun de ces exercices, sauf ceux de mémoire, pourrait se continuer aux heures choisies jusqu'à 40 à 50 minutes.

2 h. et 3 h., tout à fait défectueuses, ne peuvent être pointées pour un exercice ayant fait l'objet de notre étude ; peut-être pourraient-elles être utilisées aux classes-promenades.

Comme 9 h. est souvent fructueuse, la récréation ne pourrait plus se situer à 9 h. 1/2 ; la question serait à étudier expérimentalement si deux courtes récréations de 10' chacune, placées respectivement à 8 h. 50' et à 9 h. 50' ne produiraient pas autant d'effet que la récréation unique de 20 minutes donnée à 9 h. 1/2.

#### f) *Le repos de midi (dans nos classes, il dure de 11 à 13 h.)*

Le repos de midi est-il suffisant ? Un repos plus long produirait-il un effet plus salutaire ? Peut-il y avoir après le travail de la matinée un repos capable d'une restauration complète ou suffisante ?

Ces questions dépassent le cadre de nos expériences. Cependant nous pouvons affirmer que le travail de l'après-midi est moindre que celui du matin ; que, en général, 1 h. est moins fructueuse que 10 h. quoique la différence soit peu importante ; que 2 et 3 h. sont tout à fait défavorables.

Alors, pour laisser à l'enfant le temps suffisant pour une bonne digestion, on pourrait ne commencer la classe de l'après-midi qu'à 2 h. ; la 1<sup>re</sup> heure de travail fournit encore de bons résultats ; point ne sera besoin de récréation et la dernière heure de la journée pourra être directement employée à la classe-promenade. Ainsi, l'enfant aura disposé de trois heures de repos et son travail de l'après-midi sera aussi efficient sans engendrer de fatigue inutile.

#### g) *Le jeudi*

Nous avons signalé que le repos du jeudi était nécessaire mais insuffisant. Pour ne point accumuler la fatigue, il conviendrait que la matinée du jeudi, quoique occupée en classe, fût déjà considérée quelque peu comme repos



intellectuel ; on la réserverait à des exercices pratiques, à des mises au point de collections, etc.

Enfin, l'enquête familiale a révélé que la plupart des parents ne sont pas initiés suffisamment sur la conduite à tenir à l'égard de leurs enfants dès leur retour de l'école le soir. Il importe donc que l'instituteur les instruisse ou les fasse instruire. Pour le bien de l'enfant, pour veiller à sa santé physique et intellectuelle, la coopération de la famille et de l'école est des plus nécessaires.

### SUMMARY

#### a) Fatigue and age. — Fatigue and sex

*Fatigue is felt by an about equal percentage of boys and girls : the percentage of tired children is about the same in each grade, however the proportion is higher amongst the girls of the inferior grade, but the statistical value of the differences of percentages is not conclusive.*

#### b) Fatigue and physical development

*There is an age, special to each sex, at which physical development and fatigue show at least a certain parallelism.*

*Tired boys of 9 and 10 years old, tired girls of 12 and 13 are most of them physically less developed, whilst other ages show an about equal number of tired children, classified according to their Pignet index, in above or below the average.*

*These two exceptions can be explained ; it is at that time that amongst boys, the Pignet index is at its highest whilst it declines before or after that age ; for the girls, the effects of puberty appear.*

#### c) Fatigue and intelligence

*No connection between fatigue and mental development. The former facts bear out the fact that we reach in the study of the same connections following the tests passed before and after a class. Our experiments, whatever method is used, lead us to the same result : on the one hand no connection between sex, physical development and intelligence nor on the other hand between fatigue and age : that is to say that fatigue from school-work such as we have estimated it affects indistinctly the more or the less developed, the more or the less clever, the older or the younger, the boys and the girls.*

#### d) Fatigue of the day

*The standard of afternoon work is lower than that of the morning ; school hours tire the child in as far as the meaning of the word « fatigue » embraces all that produces a lowering of the school-work. The primary causes of this fact have been subjected to discussion.*

#### e) Time and Time-table

*We have been able to decide on an experimental time-table, which should be given a trial. 8 o'clock should be kept for copying, spelling and memory exercises ; 9 o'clock for the construction of sentences and memory exercises ; 10 o'clock for grammar, analysis, and memory exercises ; 1 o'clock should be chosen preferably for arithmetic,*



construction of sentences might also be taught at the same hour. Each of these exercises, barring those of memory, might be continued at the chosen hours lasting for about 40 to 50 minutes.

2 o'clock and 3 o'clock very unfavourable hours, must not be marked down for any of the exercises mentioned in our study; those hours might be utilized for open air classes and walks.

As 9 o'clock is often a fruitful hour, the recess should no more be at 9.30, it would have to be studied experimentally whether two short breaks of 10' each, one at 8.50 and one at 9.50 would not have as much result as the one break of 20' given at 9.30.

#### f) Midday rest (in our classes it lasts from 11 to 13 hours)

Is the midday rest sufficient? Would a longer rest have a more beneficial effect? Can there be a complete or sufficient rest after the morning's work?

These queries are beyond the circle of our experiments. However we can positively state that afternoon work is below that of the morning, that 1 o'clock is generally less profitable than 10 o'clock though the difference is not very great, that 2 and 3 are quite unfavourable.

So that, to allow the child sufficient time for a good digestion the afternoon might only begin at 2 o'clock. The first hour of study still gives good results; no break will be necessary and the last hour of the day may be taken up by an open air class. Thus the child will have had three hours rest and the afternoon work will be as good without causing useless fatigue.

#### g) Thursday

We have shown that the Thursday rest is necessary but insufficient. So as not to accumulate fatigue, it would be advisable that thursday morning, though spent in the class-room, should already be considered as a mental rest; it should be kept for practical exercises, such as the arrangements of collections, etc...

And finally, investigations in families have revealed that the greater number of parents are not sufficiently initiated in the management of their children on their return home from evening class. It is most important that the teacher should direct them or have them taught. For the good of the child, the cooperation of family and teacher is most necessary to watch over its physical and intellectual welfare.



## UN TEST DE CRIBLAGE DE CONNAISSANCES EN MATHÉMATIQUES

par N. XYDIAS

Chef du Service Psychotechnique  
de la Société Nationale d'Étude et de Construction de Moteurs d'Aviation (S. N. E. C. M. A.)  
avec la collaboration de A. VAN ELSUWÉ

---

Les divers examens de classement du personnel, que nous avons faits au cours de ces dernières années, nous ont amenés à constater que le travail *d'orientation* se trouvait grandement simplifié lorsqu'il était précédé de la détermination du *niveau général* du sujet par rapport à l'ensemble du personnel de notre entreprise.

Partant de ces constatations, nous avons donc cherché à différencier quelques niveaux professionnels essentiels bien caractéristiques, puis à mettre au point une petite batterie de criblage d'application rapide, composée de tests administrables à tous les échelons et permettant un pronostic aussi sûr que possible de ce *niveau* professionnel.

### Les niveaux professionnels

Nous avons été amenés à adopter une division en 5 catégories, bien connues dans l'industrie et que nous aurions peut-être pu adopter sans études préalables ; celles-ci ont du moins servi à démontrer que ces catégories correspondent à des différences réelles et non à une simple tradition terminologique. Elles nous ont également aidés à fixer les coefficients limites du personnel mensuel, ce qui n'a pas été sans de nombreux tâtonnements.

Pour déterminer les niveaux essentiels, nous nous sommes servis de l'étude des postes faite par nous dans l'entreprise et de l'étude des définitions des classifications dans les conventions collectives ainsi que des coefficients s'y rattachant.

Nous avons enfin cherché à ne distinguer que des catégories que les tests en usage dans notre Service permettent de différencier nettement, espérant ainsi saisir des niveaux qui demandent réellement des aptitudes de degrés différents.

Nous avons donc retenu une division en 5 niveaux, qui sont les suivants : 1. Manœuvres ; 2. Spécialisés ; 3. Qualifiés ; 4. Techniciens ; 5. Cadres.

Ces catégories peuvent être subdivisées en sous-groupes : ouvrier, administratif, technique.

C'est un de ces niveaux essentiels que la batterie de criblage doit permettre de pronostiquer avant tout essai d'orientation définitive.



Ces groupes se distribuent dans notre Société (Entreprise de Constructions Aéronautiques) de la façon suivante (en pourcentages) :

1. Manœuvres .....	6,8
2. Spécialisés .....	25,0
3. Qualifiés .....	46,6
4. Techniciens .....	18,0
5. Cadres .....	3,6

Il s'agit, on le voit, d'une distribution proche de la courbe normale.

Notre problème particulier étant de classer le personnel dans notre Société et ce personnel étant assez nombreux (17.000 environ) pour que l'on puisse faire l'hypothèse d'une distribution normale des aptitudes, nous utilisons pour tous les tests de criblage, des étalonnages calculés sur des groupes échantillons composés de sujets des différents niveaux pris dans les proportions ci-dessus.

### Les niveaux scolaires

Les connaissances scolaires de base sont un élément important du classement final du personnel, l'utilisation du français ou des mathématiques intervenant dans l'accomplissement de nombreuses tâches professionnelles.

Le niveau scolaire est d'ailleurs une résultante complexe qui n'exprime pas seulement des connaissances précises en telle ou telle matière ; il est, en même temps, le témoin d'un certain développement général de l'individu. Il peut donc être un indicateur précieux pour celui qui cherche à pronostiquer la réussite professionnelle.

Nous avons calculé sur 1.500 sujets environ, la corrélation qui existe entre le niveau scolaire *déclaré* et le niveau professionnel atteint dans l'entreprise.

Par niveau scolaire déclaré, nous entendons la dernière classe fréquentée (enseignement général ou professionnel) et les diplômes obtenus.

Nous avons groupé les sujets en 5 *catégories*. Cette division peut paraître grossière, mais des sondages faits à l'aide d'épreuves d'orthographe et de calcul n'ont pas permis de distinguer nettement un plus grand nombre de niveaux ; il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'adultes dont les années scolaires sont loin, et non d'écoliers ; le temps a probablement eu un effet de nivellement.

Cette division se présente comme symétrique de nos 5 niveaux professionnels, résultat que nous n'avons pas spécialement poursuivi.

1. Sujets n'ayant pas le Certificat d'Etude ..... (— C)
2. — ayant juste le C. E. P. .... (C)
3. — ayant poursuivi des études générales ou professionnelles  
de 1 à 3 années au-dessus du C. E. P. .... (C +)
4. — ayant le B. E.-B. S. ou le Bacc. 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> partie ..... (B)
5. — ayant fait au moins 1 an d'études au delà du B. S. ou  
du Bacc ..... (B +)

Pour le calcul de la corrélation, nous avons utilisé le  $r$  tétrachorique et avons obtenu :

$$r_t = .56 \pm .04$$



Service Psychotechnique SNECMA

D<sup>r</sup> N<sup>o</sup>

## TEST DE MATHÉMATIQUES

## Forme A

NOM .....	Niveau scolaire	Nombre de B. R.
Age .....	Niveau professionnel	Étalonnage
Date de l'examen .....		

## RECOMMANDATIONS

Répondez aux questions en ayant soin de mettre votre réponse dans la case portant le même numéro que la question.

Voyez l'exemple :

$$1. \quad \begin{array}{r} 27 \\ + 9 \\ \hline 36 \end{array} = \dots\dots$$

1	36
---	----

Faites vous-même l'exemple suivant :

$$2. \quad 4 \times 2 = \dots\dots$$

2	
---	--

- Travaillez avec *soin* et *rapidité*.
- Examinez chaque question ; si vous ne pouvez pas répondre à l'une d'elles, passez à la suivante.
- Vous aurez 12 minutes à partir du signal de départ.

NE TOURNEZ PAS LA PAGE AVANT QU'ON VOUS LE DISE

FIG. 1. — Reproduction du test de Mathématiques, *recto*



## Forme A

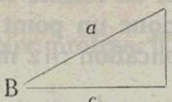
- |   |    |   |                       |
|---|----|---|-----------------------|
| 1. $\frac{8}{3}$                                    | 1  | 11. Formule du volume du cylindre.  | 11                    |
| 2. $\begin{array}{r} 4.031 \\ + 209 \end{array}$    | 2  | 12. Résolvez l'équation $8x - 24 = 8$   | 12<br>$x =$           |
| 3. $\begin{array}{r} 71.462 \\ - 4.185 \end{array}$ | 3  | 13. Résolvez l'équation $8x + 10 = 82 - x$  | 13<br>$x =$           |
| 4. Écrivez deux tiers en fraction.                  | 4  | 14. Formule du volume du cône.  | 14                    |
| 5. Quelle est la racine carrée de 16.               | 5  | 15. $\left(\frac{a}{b}\right)^2 =$  | 15                    |
| 6. Formule de la surface du carré.                  | 6  | 16.                | 16<br>$\sin B =$      |
| 7. Formule du volume du cube.                       | 7  | 17. Résolvez le système d'équations :<br>$\begin{cases} x - y = 4 \\ x^2 - 20 = y^2 + 20 \end{cases}$ | 17<br>$x = \quad y =$ |
| 8. Dessinez un polygone à 5 côtés.                  | 8  | 18. Quel est le plus petit commun multiple de 25-36-20.   | 18                    |
| 9. $\frac{15}{12} + \frac{9}{12} =$                 | 9  | 19. $a^{-3} =$  | 19                    |
| 10. Formule de la surface du triangle.              | 10 | 20. Quel rapport y a-t-il entre le sinus et le cosinus de deux angles complémentaires.                | 20                    |

FIG. 2. — Reproduction du test de Mathématiques, verso



C'est là une corrélation assez forte, mais il est évident que les différences de fréquentations scolaires sont loin d'expliquer toutes les différences de réussites professionnelles. Le champ reste donc ouvert aux recherches psychotechniques. Mais alors que certains sujets continuent à se perfectionner après avoir quitté l'école, d'autres perdent au contraire progressivement les connaissances acquises. Le niveau scolaire déclaré ne suffit donc pas toujours à donner une image exacte des connaissances actuelles. Il est intéressant de le vérifier par des tests de connaissances.

C'est pour répondre à ce besoin que nous avons mis au point un test de mathématiques dont nous avons centré l'étude sur ce but : discriminer au maximum les niveaux professionnels.

### Un test de mathématiques

#### CHOIX DES QUESTIONS

Le groupe d'étude était de 297 sujets de toutes catégories. L'épreuve d'essai comprenait 60 questions.

Nous avons pu retenir 20 questions qui composent le test définitif. Elles sont classées par ordre de difficulté croissante, régulièrement espacées de  $-1,75\sigma$  à  $+1,75\sigma$  et la valeur discriminative de chacune d'elle est significative à tous les niveaux professionnels ou scolaires.

Les essais de *pondération* des questions auxquels nous nous sommes livrés n'ont pas donné une amélioration suffisante pour que la complication de correction qui en résulte soit justifiée.

On compte donc un point par bonne réponse.

Temps d'application : 12 minutes.

#### *Quelques observations concernant les questions retenues*

Plusieurs questions semblent faire appel à la mémoire plus qu'à une culture mathématique : telles sont celles qui concernent les formules de surface ou de volume.

Nous pensions pouvoir éliminer la plupart de ces questions, mais à notre étonnement ce sont celles qui se sont révélées les plus classantes quels que soient les niveaux envisagés.

La question « Trouver le plus petit commun multiple » nous paraissait également devoir favoriser les sujets de formation élémentaire, certaines notions étant de celles qu'on oublie lorsqu'on poursuit ses études. Cependant, ici encore, cette question s'est révélée très classante, en particulier pour discriminer les sujets du niveau scolaire B ou les techniciens, des sujets ayant reçu une formation scientifique supérieure.

#### ÉTUDE DU TEST

a) Le calcul de l'*homogénéité* donne pour presque toutes les questions un coefficient de corrélation *item-test*  $r_{it} > .70$  ;

b) La *fidélité*, calculée au moyen de la formule de Richardson-Kuder, est de :

$$r_n = .89 \pm .02$$



c) *Sélectivité*. — Nous avons pu distinguer 6 groupes professionnels et 5 groupes scolaires. Nous en rapportons les moyennes dans le tableau I.

TABLEAU I

Moyennes des bonnes réponses  
pour les différents groupes professionnels et scolaires

Manœuvres (M) .....	4,9	(- C).....	3,8
Ouvriers spécialisés (OS.) .....	7,6	(C) .....	6,4
— qualifiés (OQ.) .....	10,4	(C+).....	11,6
Employés qualifiés (EQ.) .....	12,6	(B) .....	14,7
Techniciens (T.) .....	14,8	(B+).....	17,55
Cadres (Ca.) .....	16,5		

Les différences des moyennes de ces divers groupes sont toutes significatives.

d) *Validité*. — Les corrélations obtenues sont les suivantes :

T. de Math. et Niv. scol. déclaré .....	$r = .83 \pm .03$
— — — professionnel .....	$r = .63 \pm .06$

On voit que la corrélation entre le T. de Math. et le Niv. profess. (.63) semble plus forte qu'entre le niveau scolaire déclaré et le niveau profess. (.56), mais cette différence n'est pas significative.

D'autre part, en combinant ces 2 éléments en une corrélation multiple :

$$\left. \begin{array}{l} \text{T. de Math. (2)} \\ \text{Niv. scol. déclaré (3)} \end{array} \right\} \text{ et Niv. profess. (1)}$$

on arrive à :

$$R_{1.23} = .85 \pm .015$$

ce qui permet une prédiction fort intéressante.

ÉTALONNAGE. — Nous rapportons dans le tableau II l'étalonnage (en tétron :  $\tau$ ) obtenu sur un « groupe échantillon » (niveaux profess. représentés proportionnellement à leur distribution réelle dans l'entreprise).

TABLEAU II

Étalonnage du test (en tétron)

$\tau$	Points	$\tau$	Points	$\tau$	Points
-9	0	-3	7	+4	15
-8	1	-2	8	+5	16
-7	2-3	-1	9	+6	17
-6	4	0	10	+7	18
-5	5	+1	11-12	+8	19
-4	6	+2	13	+9	20
		+3	14		



Les moyennes des groupes professionnels et des groupes scolaires (déclarés) se situent de la façon indiquée dans la figure 3.

Il semble qu'il y ait un niveau intermédiaire entre les niv. C et C + que nous n'avons pas saisi, mais il nous a été impossible de le définir.

Remarquons, pour conclure, que l'adjonction de l'élément « fréquentation scolaire » au test de mathématiques élève la corrélation de .63 à .85 ce qui tend à confirmer que le niveau scolaire a une signification qui dépasse les connaissances proprement dites.

On s'étonnera peut-être aussi qu'un simple renseignement sur la fréquentation scolaire et un test de 12 minutes permettent d'obtenir une corrélation de .85 avec la réussite professionnelle ; mais il s'agit de pronostiquer une réussite globale dont la marge est très large puisqu'elle s'étend des manœuvres aux cadres ; c'est ce qui peut expliquer une corrélation aussi élevée.

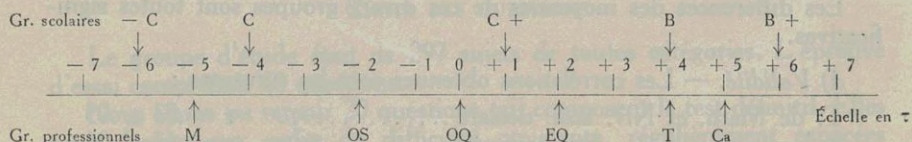


FIG. 3. — Position des moyennes des groupes professionnels et scolaires par rapport à l'étalonnage en tétron

Ces résultats n'excluent en rien la nécessité de rechercher les aptitudes en vue d'une orientation précise. Mais nous croyons cependant que le psychotechnicien attaché aux problèmes industriels doit garder présente à l'esprit la nécessité du maximum d'efficacité avec le minimum de moyens. Il ne doit pas négliger, sous prétexte de psychologie, les éléments simples qui peuvent parfois éclairer son travail d'un jour inattendu. Et c'est peut-être la connaissance des lois élémentaires qui régissent le classement du personnel dans une entreprise qui facilitera le mieux ses recherches ultérieures en vue de méthodes plus fines de discrimination des aptitudes.

#### SUMMARY

*Before any vocational guidance of the individuals, it is interesting to determine the general standard that they will be able to reach in the business. In a first estimate, the knowledge acquired at school can play a certain part. A test of mathematics is presented. This simple test can help for the selection which will ease a further vocational guidance.*



## RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR L'ÉVALUATION DES « ESSAIS PROFESSIONNELS »

### (Étude statistique des notations d'une série d'épreuves d'ajustage mécanique)

par R. BONNARDEL

#### SOMMAIRE

- I. — INTRODUCTION.
- II. — DONNÉES DU PROBLÈME.
- III. — RÉSULTATS DE L'ÉTUDE STATISTIQUE.
  - A) Etude de la répartition des notes de chaque examinateur ;
  - B) Etude des corrélations entre les notations des différents examinateurs.
- IV. — CONCLUSIONS.

#### I. — INTRODUCTION

Les méthodes statistiques couramment utilisées en biométrie et en psychométrie peuvent être employées pour étudier les problèmes délicats que soulèvent la notation et la signification des examens les plus divers (1).

Ces méthodes sont applicables, en particulier, à l'étude de l'évaluation des « essais professionnels », épreuves qui consistent dans la réalisation d'une « pièce type ».

On recourt de plus en plus fréquemment à ces « essais » pour le classement des ouvriers. Leur notation revêt donc une grande importance, puisqu'elle conditionne l'accès dans une catégorie professionnelle déterminée. Le travail qui sera confié à l'ouvrier et son salaire en dépendent étroitement.

Dans beaucoup d'entreprises, l'évaluation des « essais » est effectuée par des Commissions composées d'agents de maîtrise et d'ouvriers qualifiés. Certaines Commissions fonctionnent depuis de nombreuses années et leurs décisions sont généralement bien accueillies. Il ne semble pas cependant que des études systématiques aient été entreprises pour tester la qualité de leurs

(1) Voir en particulier H. LAUGIER, H. et Mme PIÉRON, E. TOULOUSE et D. WEINBERG : *Etudes docimologiques sur le perfectionnement des examens et concours*. Publication du Travail Humain. Presses Universitaires de France ; H. LAUGIER et D. WEINBERG : *Elaboration statistique des données numériques de l'enquête sur la correction des épreuves du baccalauréat*. Publication de l'Enquête Carnégie sur les examens. (Chantenay, imprimeur, Paris) ; R. BONNARDEL : *L'Adaptation de l'homme à son métier*. Presses Universitaires de France, 2<sup>e</sup> édition, 1946, pp. 76 et suiv. ; — « Application de la méthode d'analyse factorielle de Thurstone à l'étude de la notation des copies d'examens. » *Travail Humain*, 1946, pp. 150-170.



notations. Malgré tout le soin apporté dans ces évaluations, il subsiste, comme dans toute estimation subjective, une certaine marge d'arbitraire, qui, d'ailleurs, peut être réduite pour certaines épreuves où la mesure intervient (temps utilisé pour réaliser l'essai, détermination de la précision de certaines cotes, etc.). Mais, même dans ces cas les plus favorables, les poids donnés aux différents éléments susceptibles d'être chiffrés sont toujours fixés arbitrairement, de sorte que la valeur intrinsèque de la notation globale de l'essai est toujours sujette à caution. Nous avons insisté sur le leurre de certains barèmes chiffrés de cotation analytique qui paraissent, à première vue, apporter une amélioration sur l'estimation globale « au jugé » et qui mènent parfois, en réalité, à des résultats manifestement erronés (1).

D'autre part, une même épreuve ne peut être indéfiniment utilisée sans risque de préparation systématique de la part des intéressés, fait bien connu dans les ateliers, et également dans les écoles d'apprentissage, pour la préparation aux essais classiques du Certificat d'Aptitude Professionnelle. Pour l'examen d'un niveau et d'une spécialité donnés, il est donc indispensable de préparer un certain nombre d'épreuves différentes présentant le même ordre de difficulté. Etablir une stricte correspondance entre leur notation est encore un problème très délicat. Il en est de même, *a fortiori*, lorsqu'il s'agit de fixer des équivalences entre les épreuves relatives aux divers métiers (en vue de l'ajustement des échelons professionnels et des taux de rémunération).

Ces problèmes complexes et importants mériteraient d'être étudiés systématiquement dans les milieux professionnels. Certains d'entre eux sont susceptibles d'être abordés au moyen des méthodes de statistique psychométrique. Nous rapportons ci-dessous, à titre d'exemple, un sondage effectué sur les notations d'une série d'essais réalisés en vue de la promotion d'ouvriers pour une qualification supérieure.

L'examen du détail des notations avait paru si décevant à la Direction de l'usine, que cette dernière manifestait l'intention d'abandonner complètement ce mode d'évaluation. Notre étude nous a permis de localiser les défauts des notations et de mettre en évidence le degré de sécurité qu'elles présentent comparativement à d'autres évaluations (cotation de copies d'examins, appréciation de la valeur des ouvriers par leur maîtrise).

## II. — DONNÉES DU PROBLÈME

Un « essai professionnel » a été passé par 10 ouvriers. Ces 10 « essais » (ces 10 pièces) (2), ont été notés séparément par 9 estimateurs : 4 ouvriers, dont 1 délégué syndical ; 2 chefs d'équipe ; 1 chef d'atelier et 2 ingénieurs.

Nous donnons dans le tableau I l'ensemble des cotes accordées. Les 10 « essais » sont désignés par des chiffres romains I, II, III, ... X. Les exami-

(1) R. BONNARDEL : « Etude de classification de métiers au moyen des méthodes statistiques. » *Travail Humain*, 1946, pp. 130-149.

(2) En langage d'atelier, la pièce d'épreuve elle-même est désignée sous le nom d'« essai ».



nateurs sont désignés par des lettres majuscules : A, B et C représentent les 3 ouvriers examinateurs ; D, l'ouvrier examinateur délégué syndical ; E et F, les 2 chefs d'équipe ; G, le chef d'atelier ; H et I, les 2 ingénieurs.

TABLEAU I

NOTES DONNÉES AUX 10 « ESSAIS » PAR LES 9 EXAMINATEURS

Examineurs	ESSAIS									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A (ouvrier) .....	20	9	14	14	8	15	13	13	18	18
B — .....	20	15	14	13	11	18	18	18	17	19
C — .....	17	12	13	14	10	13	13	12	15	14
D (ouv. dél. synd.) ..	17	12	14	15	12	14	13	13	16	14
E (chef d'équipe) ...	12	7	9	10	7	11	9	9	10	10
F — .....	14	9	9	10	9	13	10	10	12	12
G (chef d'atelier) ...	18	8	14	10	8	13	10	10	9	14
H (ingénieur) .....	18	5	10	10	4	14	8	5	13	14
I — .....	19	6	14	7	7	13	11	6	8	14
MOYENNE .....	17,2	9,2	12,3	11,4	8,4	13,8	11,7	10,7	13,1	14,3
ECART TOTAL .....	8	10	5	8	8	7	10	13	10	9

Si l'accord entre les estimateurs avait été complet, toutes les notes données au même « essai », c'est-à-dire toutes les valeurs situées dans chaque colonne du tableau I, auraient été identiques. Or, on observe que, pour l'essai I, les notes s'étagent de 12 à 20 ; pour l'essai II, de 5 à 15, etc.

Nous avons rapporté dans le tableau I, pour chaque essai, la moyenne des notes et l'écart entre la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible (écart total).

On remarque que, pour l'estimation d'un « essai », l'écart total peut atteindre jusqu'à  $\frac{2}{3}$  de la marge de l'échelle de notation (écart total = 13 pour l'essai VIII) ; le maximum étant 20.

La note minimum d'acceptation — limite qui conditionne la promotion dans une catégorie supérieure, ou le maintien dans une qualification inférieure — est constituée par la note 12.

Pour l'ouvrier examinateur D (délégué syndical), tous les auteurs des essais mériteraient d'être classés « professionnels », tandis que pour le chef d'équipe E, un seul des candidats serait susceptible d'accéder à cette qualification, et encore de justesse (note 12 pour l'essai I).

En se reportant aux valeurs du tableau I, on observe que seul, l'essai I, serait accepté par les 9 examinateurs.

2 essais seraient acceptés par 8 examinateurs et refusés par 1 (VI, X),  
 2 — — — 6 — — — 3 (III, IX),  
 3 — — — 4 — — — 5 (IV, VII, VIII),  
 1 — — — 3 — — — 6 (II),  
 1 — — — 1 — — — 8 (V).



De telles divergences peuvent surprendre. En fait, il en est observé de semblables chaque fois qu'on étudie la validité des appréciations subjectives (notations de copies d'exams, jugements portés sur autrui, évaluation de la difficulté relative des divers postes professionnels, etc.) (1).

Quelle est l'origine des écarts constatés dans le cas présent ?

Sont-ils dus aux particularités des échelles de notations des estimateurs, les uns notant trop bas, les autres trop haut ?

Sont-ils dus à des désaccords plus profonds sur l'importance relative à accorder aux différents éléments qui sont considérés comme conditionnant la valeur réelle de l'essai (temps utilisé pour sa réalisation, précision, importance de certaines cotes relativement à d'autres, fini de la pièce, etc.) ?

Pour améliorer la notation des essais, il faudrait :

- dans le premier cas, s'efforcer de standardiser l'échelle de notation ;
- dans le deuxième cas, dégager l'importance relative des divers facteurs devant entrer en ligne de compte, afin que chacun d'entre eux intervienne avec un même poids dans l'échelle de notation de chaque estimateur.

Pour rechercher les causes des désaccords constatés, nous avons étudié :

- d'une part, les répartitions des notes des divers estimateurs, ce qui permet de mettre éventuellement en évidence les particularités des échelles de notation ;

- d'autre part, les liaisons existant entre les notations des divers estimateurs, ce qui permet de dégager, abstraction faite de la disparité des échelles de notation, le degré global d'accord ou de désaccord entre les examinateurs sur l'importance à donner aux différents facteurs conditionnant la valeur réelle des essais.

### III. — RÉSULTATS DE L'ÉTUDE STATISTIQUE

#### A) ÉTUDE DE LA RÉPARTITION DES NOTES DE CHAQUE EXAMINATEUR

Afin de comparer les répartitions des notes de chaque examinateur, nous les avons caractérisées par un indice de tendance centrale et par un indice de dispersion.

Nous avons choisi :

1<sup>o</sup> Comme *indice de tendance centrale*, la moyenne arithmétique :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

où X représente chaque note ;

$\bar{X}$ , la moyenne arithmétique de l'ensemble des notes ;

N, leur nombre (nombre des essais dans le cas présent) ;

2<sup>o</sup> Comme *indice de dispersion*, l'écart quadratique moyen :

$$\sigma = \left( \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N} \right)^{1/2}$$

Nous rapportons dans le tableau II les valeurs ainsi obtenues.

(1) Cf. mémoires déjà cités.



TABLEAU II

MOYENNES ET ÉCARTS QUADRATIQUES MOYENS  
DES RÉPARTITIONS DES NOTES

Examineurs	$\bar{X}$	$\sigma$
A .....	14,2	3,6
B .....	16,3	2,8
C .....	13,3	1,8
D .....	14	1,6
E .....	9,4	1,5
F .....	10,8	1,7
G .....	11,4	3,1
H .....	10,1	4,4
I .....	11,5	4,2
MOYENNE .....	12,3	2,7

En examinant ces valeurs, on observe les faits suivants :

1<sup>o</sup> Les *moyennes* varient de 9,4 à 16,3. Il existe donc un décalage très important entre les échelles de notations des examinateurs à l'intérieur de la marge préalablement fixée de 0 à 20.

Les ouvriers examinateurs ont donné en moyenne des notes nettement supérieures à celles des autres examinateurs (14,2 ; 16,3 ; 13,3 ; 14). Les moyennes des notes de ces derniers s'étagent de 9,4 à 11,5 ;

2<sup>o</sup> Les *indices de dispersion* ont des valeurs très diverses.

Pour les ouvriers examinateurs, elles varient de 1,6 à 3,6.

Celles relatives aux notations des chefs d'équipe sont faibles dans l'ensemble (1,5 et 1,7).

Celles de la maîtrise supérieure sont bien plus élevées (3,1 ; 4,4 et 4,2).

Les notations des chefs d'équipe s'étagent donc dans une zone bien plus étroite que celle des ingénieurs. Les seconds affirment plus nettement leur opinion, tandis que les premiers se tiennent plus prudemment autour de leur notation moyenne.

Quant aux examinateurs ouvriers, C et D restent sur la même ligne prudente que les chefs d'équipe (1,8 et 1,6), alors que A se rapproche des ingénieurs (3,6) ; B se situe entre les deux groupes.

Si l'on utilise la moyenne des notations des 9 examinateurs pour classer les essais, c'est évidemment l'opinion des estimateurs se manifestant avec la plus forte dispersion qui l'emportera. L'opinion de l'examineur D qui, nous l'avons remarqué, acceptait tous les essais (notes supérieures à 12) et celle de l'examineur E, qui ne considérait comme bon qu'un seul essai (une seule note égale à 12, toutes les autres étant inférieures à cette valeur), auraient peu de poids étant donné la faiblesse de la dispersion de leurs notations ( $\sigma = 1,6$  pour D et 1,5 pour E).

Les faits que nous venons de rapporter indiquent que les écarts constatés dans le tableau I, entre l'ensemble des notations des essais, proviennent, pour une large part, de l'hétérogénéité des échelles utilisées. Un premier remède, afin de corriger ce défaut, serait d'exiger au préalable des examinateurs qu'ils



se mettent bien d'accord sur les modalités de leur échelle de notations. Nous ne pensons pas, par expérience personnelle des appréciations professionnelles, que ce remède soit suffisamment efficace. On pourrait recourir au procédé classique de l'écart réduit pour homogénéiser les cotations.

Le défaut d'équivalence entre les échelles de cotations n'est qu'une source possible des écarts constatés. Les désaccords peuvent provenir également de la manière particulière dont sont considérés, par les divers examinateurs, les différents éléments dont il doit être tenu compte dans l'estimation de la valeur de l'essai. Nous pouvons juger de l'importance des désaccords qui subsistent après élimination de ceux relevant uniquement de la disparité des échelles de cotations, en considérant les indices de corrélation entre les diverses séries de notes.

### B) ÉTUDE DES CORRÉLATIONS ENTRE LES NOTATIONS DES DIFFÉRENTS EXAMINATEURS

Nous donnons dans le tableau III l'ensemble des coefficients de corrélation ( $r$  de Pearson), calculés entre les notations des différents examinateurs. Étant donné le petit nombre d'essais, ces coefficients ne peuvent naturellement être retenus que pour donner une notion très générale sur l'ordre de grandeur des liaisons.

TABLEAU III  
INTERCORRÉLATIONS ENTRE LES DIVERS EXAMINATEURS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A .....									
B .....	.72								
C .....	.91	.63							
D .....	.89	.44	.94						
E .....	.90	.67	.85	.86					
F .....	.84	.75	.77	.75	.88				
G .....	.74	.58	.69	.63	.77	.68			
H .....	.92	.62	.90	.86	.92	.90	.81		
I .....	.69	.56	.65	.57	.70	.67	.95	.81	
MOYENNE = .76									

On remarque que, dans l'ensemble, ces coefficients sont très substantiels, et certains, très élevés. Leur moyenne égale .76.

Il est intéressant de rapprocher cette moyenne de celles observées dans les notations des épreuves des examens classiques et dans les appréciations subjectives portées par la maîtrise sur la réussite professionnelle et sur l'intelligence des ouvriers avec lesquels elle est en contact étroit.

En ce qui concerne les examens classiques, H. Laugier et D. Weinberg (1)

(1) H. LAUGIER et D. WEINBERG : *Elaboration statistique des données numériques de l'enquête sur la correction des épreuves du baccalauréat*. Publication de l'Enquête Carnégie sur les examens.



ont observé entre les notations de copies du niveau du baccalauréat, par différents examinateurs professionnels, les corrélations moyennes suivantes :

Mathématiques .....	.89
Physique .....	.86
Version latine .....	.83
Anglais .....	.78
Composition française .....	.56
Philosophie .....	.44

Les mêmes auteurs ont publié les corrélations calculées entre les notations de copies d'examens d'une Faculté de Sciences par les professeurs qui les font passer habituellement. La moyenne des intercorrélations est de .63.

Les corrélations entre les notations des différents membres de la Commission professionnelle avec leur moyenne de .76, se classent donc très honorablement parmi celles observées dans les examens classiques, consacrés par la coutume. Ces notations apportent une sécurité de même ordre que celles d'examens intervenant eux aussi, et à un niveau plus élevé, comme moyen de sélection professionnelle.

Si nous comparons maintenant cette moyenne de .76 à celles de l'estimation des ouvriers par leur propre maîtrise, on constate également que les liaisons entre les appréciations des membres de la Commission professionnelle sont aussi relativement très satisfaisantes. Nous avons publié (1) les corrélations observées entre les appréciations de l'intelligence d'un groupe d'ouvriers en fin de perfectionnement, par 3 professeurs techniciens ayant suivi pendant 4 mois leurs élèves. La moyenne des intercorrélations s'est élevée à .42.

Nous avons également rapporté (2) les corrélations observées entre les appréciations de 3 agents de maîtrise d'un service d'outillage sur la qualité professionnelle de leurs ouvriers, ouvriers en place dans l'atelier depuis plusieurs années. La moyenne des corrélations s'est élevée à .53.

Il faut remarquer que la notation globale des « essais » est obtenue en effectuant la moyenne des évaluations de 9 examinateurs, tandis que les autres examens classiques sont, en général, notés par une seule personne. L'utilisation d'une telle moyenne élimine en grande partie l'arbitraire des échelles de cotations.

Afin de rechercher une meilleure appréciation globale des « essais », on pourrait opérer de la façon suivante : 1<sup>o</sup> transformer les notes brutes accordées par chaque examinateur, en « notes standard » par le procédé classique de l'écart-réduit ; 2<sup>o</sup> calculer une « note standard globale » pour chaque « essai » en faisant la moyenne des « notes standard » données à cet « essai » par les divers examinateurs ; 3<sup>o</sup> convertir cette « note standard globale » en « note globale définitive » dans l'échelle de cotations primitivement adoptée, allant de 0 à 20. Ces calculs très simples ont été effectués à partir des cotations rapportées dans le tableau I. Nous donnons, dans le tableau IV, ces « notes

(1) *L'Adaptation de l'homme à son métier*, p. 167.

(2) R. BONNARDEL : « Etude analytique d'appréciations subjectives portées sur des traits de la personnalité humaine. » *Année Psychologique*, 1940-41, pp. 136-147.



globales définitives ». Elles sont ici très voisines des notes globales obtenues en déterminant simplement la moyenne arithmétique des notes brutes (valeurs données dans le tableau I).

TABLEAU IV

« NOTES GLOBALES DÉFINITIVES »

ESSAIS									
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
17,2	9,3	12	11,7	8,4	13,8	11,6	10,9	13,4	14,1

## IV. — CONCLUSIONS

L'ensemble des considérations que nous venons d'exposer montre que si, dans le cas présent, l'appréciation des essais professionnels est loin d'être parfaite, elle ne semble pas devoir être abandonnée, ainsi que l'avait envisagé la Direction de l'usine. Elle donne, en fait, une sécurité au moins égale aux notations des examens classiques et, plus généralement, à tous les jugements que nous pouvons porter sur autrui. Étant donné le retentissement de toutes ces estimations sur l'avenir de chacun, leur étude systématique et la mise en œuvre des moyens appropriés pour en améliorer la validité devraient être méthodiquement poursuivies.

## SUMMARY

*The valuation of the men's professional knowledge sets the most ticklish problems which must be solved as satisfactorily as possible, for the job given to each individual man and the rate of his wages depend on this valuation.*

*The statistic methods used in psychotechnical research can be applied to the study of certain of the problems set before us. The aim of this essay is to prove the reliability of the marks given of « professional tests » for the qualification of professional workers (fitters). In front of the differences noted in the marks given by the different examiners, the Work's Managers had contemplated the idea of giving up the grading system then in use.*

*Statistics have shown that the marks are as reliable if not more so than all private opinion that we can give on others.*



## FICHE POUR LE CALCUL DU COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE PEARSON

par R. BONNARDEL

### SOMMAIRE

- I. — INTRODUCTION.
- II. — MARCHE DES OPÉRATIONS DANS LES FICHES CLASSIQUES.
- III. — CRITIQUE DE LA DISPOSITION DES FICHES HABITUELLEMENT UTILISÉES.
- IV. — CARACTÉRISTIQUES ET UTILISATION DE LA NOUVELLE FICHE.

### I. — INTRODUCTION

La détermination des indices de corrélation est à la base d'un grand nombre d'études psychométriques. Ces déterminations comportent des calculs relativement longs et requièrent, dans les laboratoires spécialisés, l'activité de plusieurs calculateurs. Aussi, s'est-on préoccupé de rationaliser et de simplifier au maximum ces travaux fastidieux et onéreux.

Nous avons, dans ce but, établi des fiches et des abaques permettant d'opérer rapidement dans certains cas particuliers : corrélation par les déciles (1), corrélation tétrachorique (2). Dans notre laboratoire, le Dr Couméton a également mis au point le coefficient ennéachorique qui s'est montré très utile (3).

Nous décrivons ci-dessous la fiche que nous utilisons pour la détermination du coefficient de corrélation  $r$  de Pearson, coefficient employé dans un grand nombre de cas.

Sa détermination s'effectue pratiquement, dans les travaux de recherche et d'application, à partir de la formule :

$$r = \frac{\frac{\sum \xi \zeta}{N} - M_{\xi} M_{\zeta}}{\sigma_{\xi} \sigma_{\zeta}} \quad [1]$$

où  $\xi$  représente l'écart entre chaque classe de valeur centrale  $X$  et la moyenne arbitraire  $X'$ , divisé par l'intervalle de classe  $i_x$  ;

$\zeta$ , l'écart entre chaque classe de valeur centrale  $Y$  et la moyenne arbitraire  $Y'$ , divisé par l'intervalle de classe  $i_y$  ;

(1) R. BONNARDEL, Calcul de la corrélation existant entre deux distributions de mesures à partir des déciles de ces distributions, *Travail humain*, 1937, V, pp. 89-93.

(2) R. BONNARDEL, *Abaques pour la détermination du coefficient de corrélation tétrachorique*. Document du Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École des Hautes Études.

(3) M. COUMÉTON, De la corrélation entre séries statistiques distribuées en trois classes, *Travail humain*, 1947, X, pp. 271-276.







A) Détermination de  $\Sigma s^2$ 

1° On additionne les cas situés dans toutes les cases appartenant à une même diagonale ; le nombre obtenu est *reporté* dans une colonne *f* en face de la valeur correspondante de *s* imprimée sur la fiche. Ce travail est effectué pour toutes les diagonales ;

2° La colonne *f* étant remplie, on vérifie que la somme des fréquences *f* est bien égale à *N*, nombre total des cas ;

3° On calcule les produits *fs* pour chaque valeur de *s* ;

4° On calcule ensuite les produits  $fs^2$  pour chaque valeur de *s* ;

5° On additionne les produits  $fs^2$  pour obtenir  $\Sigma s^2$ .

B) Détermination de  $\Sigma d^2$ 

Cette détermination comporte exactement les mêmes temps que celle de  $\Sigma s^2$  ; la seule différence réside dans l'utilisation des diagonales de pente égale à  $\pm 1$ .

C) Détermination de  $\Sigma \bar{z}\bar{z}$ 

Elle est effectuée en réalisant l'opération :

$$\frac{\Sigma s^2 - \Sigma d^2}{4}$$

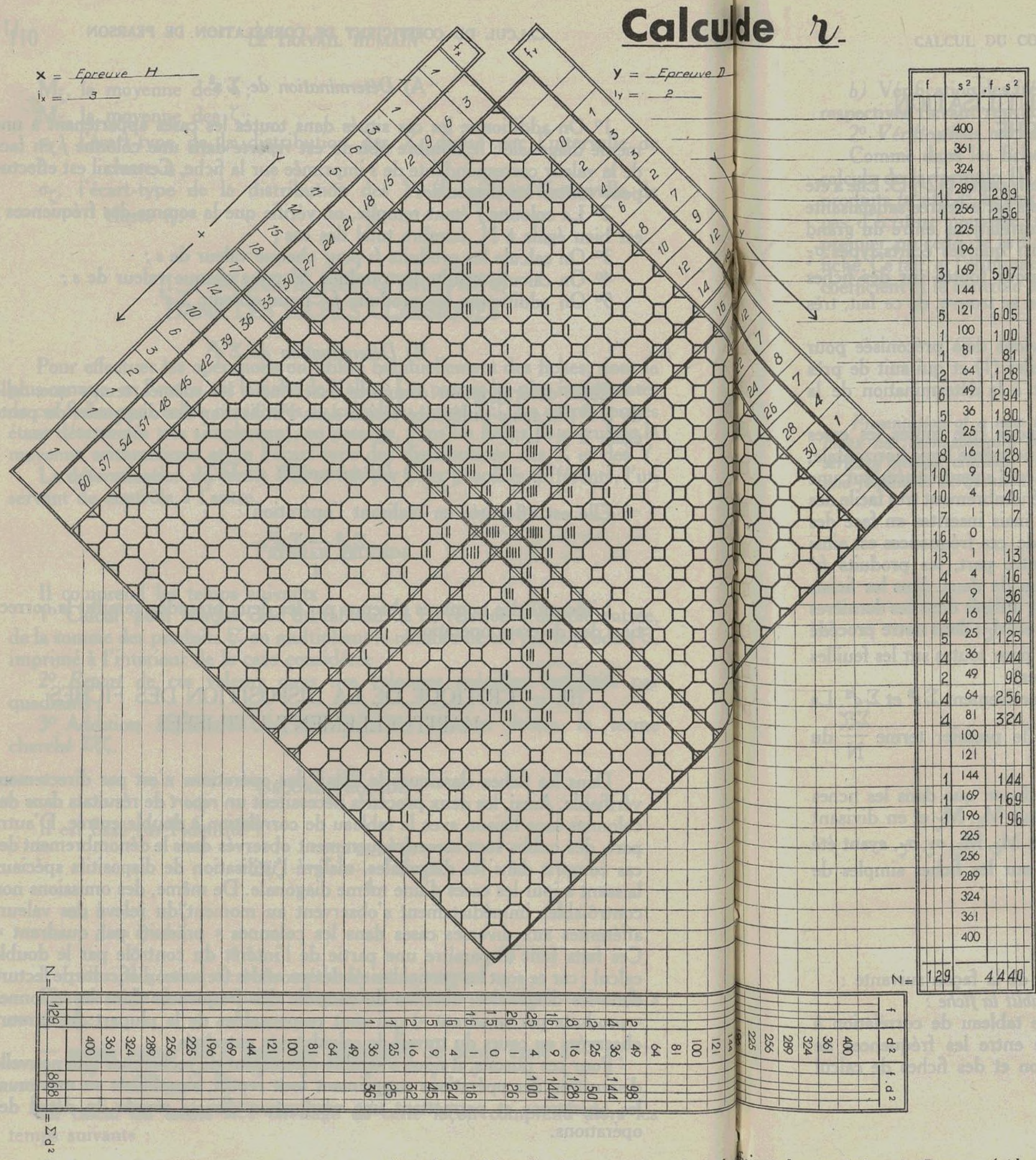
L'identité des nombres obtenus par les deux procédés garantit la correction des diverses opérations.

### III. — CRITIQUE DE LA DISPOSITION DES FICHES HABITUELLEMENT UTILISÉES

Dans les fiches classiques le détail des opérations n'est pas directement vérifiable. Ainsi, les deux procédés nécessitent un *report* de résultats dans des colonnes sans liaison avec le tableau de corrélation à double entrée. D'autre part, des oublis sont assez fréquemment observés dans le dénombrement des cas compris dans les diagonales, malgré l'utilisation de dispositifs spéciaux laissant à jour les cases d'une même diagonale. De même, des omissions non contrôlables immédiatement s'observent au moment du relevé des valeurs afférentes aux diverses cases dans les colonnes « produits par quadrant ». Ces faits font disparaître une partie de l'intérêt du contrôle par le double calcul ; car ce sont les particularités des procédés (reports, difficulté de lecture dans les diagonales, absence de contrôle des fréquences dans les colonnes « produits par quadrant ») qui sont responsables de la plupart des erreurs observées au cours du travail de calculateurs entraînés.

Pour ces raisons, il nous a semblé intéressant de rechercher une nouvelle disposition des opérations supprimant tout report, simplifiant au maximum les opérations et permettant une vérification directe rapide du détail des opérations.





$x = \text{Epreuve H}$

$y = \text{Epreuve D}$

$r = .72 \pm .03$

f	s <sup>2</sup>	f · s <sup>2</sup>
1	400	
1	361	
1	324	
1	289	289
1	256	256
1	225	
1	196	
3	169	507
1	144	
5	121	605
1	100	100
1	81	81
2	64	128
6	49	294
5	36	180
6	25	150
8	16	128
10	9	90
10	4	40
7	1	7
16	0	
13	1	13
4	4	16
4	9	36
4	16	64
5	25	125
4	36	144
2	49	98
4	64	256
4	81	324
1	100	
1	121	
1	144	144
1	169	169
1	196	196
1	225	
1	256	
1	289	
1	324	
1	361	
1	400	
<b>Σ</b>	<b>129</b>	<b>4440</b>

$\Sigma s^2 = 4440$

$\Sigma d^2 = 868$

$\Sigma s^2 - \Sigma d^2 = 3572$

$4N = 4 \times 129 = 516$

$\frac{\Sigma s^2 - \Sigma d^2}{4N} = 6.92$

$M_x \cdot M_y = -1.07 \times .03 = (-.03)$

$\frac{\Sigma s^2 - \Sigma d^2}{4N} - M_x \cdot M_y = 6.95$

$\sigma_x \cdot \sigma_y = 3.12 \times 3.11 = 9.70$

$r = \frac{\frac{\Sigma s^2 - \Sigma d^2}{4N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = .72$

$r^2 = .52$

$1 - r^2 = .48$

$\sqrt{N} = 11.36$

$\frac{0.6745}{\sqrt{N}} = .06$

$E.P. = (1 - r^2) \frac{0.6745}{\sqrt{N}} = .03$

FIG. 1. — Nouvelle fiche pour le calcul du coefficient de corrélation de Pearson (réduction)



#### IV. — CARACTÉRISTIQUES ET UTILISATION DE LA NOUVELLE FICHE

La nouvelle fiche est représentée dans la figure 1, pages 112-113. Elle a été établie il y a déjà quelques années. A l'usage, elle s'est montrée satisfaisante particulièrement dans le cas de calculs d'intercorrélations entre un grand nombre d'épreuves, les moyennes  $M_{\xi}$  et  $M_{\zeta}$  ainsi que les écarts-types  $\sigma_{\xi}$  et  $\sigma_{\zeta}$  des séries étudiées étant calculés une fois pour toutes sur des fiches annexes. La présentation de la fiche de corrélation se trouve, de ce fait, très allégée.

Nous avons repris la disposition que nous avons déjà préconisée pour le calcul du coefficient de corrélation par les déciles (1) et qui suit de près le 2<sup>e</sup> procédé précédemment décrit, qui aboutit à la détermination de la différence  $\sum s^2 - \sum d^2 = 4 \sum \xi \zeta$ .

Le tableau à double entrée est orienté de façon que toutes les cases présentant une même somme  $s$  soient situées sur une même ligne horizontale, et que toutes celles présentant une même différence  $d$  soient situées sur une même ligne verticale, disposition qui permet un dénombrement très facile des fréquences  $f$ . Ces dernières *ne sont pas reportées*, mais inscrites en face des rangées de cases correspondantes. Le contrôle de ces fréquences est ainsi effectué directement d'un seul coup d'œil. D'autre part, les produits  $fs^2$  et  $fd^2$  sont réalisés en une seule opération au lieu de deux dans les fiches classiques (les produits intermédiaires  $fs$  et  $fd$  sont utilisés dans ces dernières fiches pour le contrôle de calcul des moyennes  $M_{\xi}$  et  $M_{\zeta}$ ; dans notre procédé ces valeurs sont déterminées et contrôlées une fois pour toutes sur les feuilles simples de calcul des moyennes et des écarts-types).

L'addition des produits  $fs^2$  et  $fd^2$  donne respectivement  $\sum s^2$  et  $\sum d^2$ . La différence de ces valeurs, divisée par  $4N$  donne le premier terme  $\frac{\sum \xi \zeta}{N}$  du numérateur de la formule de  $r$  [1].

Les calculs sont ensuite poursuivis de la même façon que dans les fiches classiques, en soustrayant de cette valeur le produit  $M_{\xi} \cdot M_{\zeta}$  et en divisant ce résultat par le produit  $\sigma_{\xi} \cdot \sigma_{\zeta}$ ; ces quatre valeurs  $M_{\xi}$ ,  $M_{\zeta}$ ,  $\sigma_{\xi}$ ,  $\sigma_{\zeta}$ , ayant été déterminées et contrôlées, une fois pour toutes, sur les fiches simples de calcul des moyennes et des écarts-types.

#### VÉRIFICATIONS

Les différentes étapes du travail sont vérifiées de la façon suivante :

1<sup>o</sup> *Vérifications effectuées par l'opérateur qui établit la fiche :*

a) Vérification de la position des cas dans le tableau de corrélation à double entrée : par la constatation de l'identité entre les fréquences de chaque  $\xi$  et de chaque  $\zeta$  de la fiche de corrélation et des fiches de calcul des moyennes et des écarts-types.

(1) Document déjà cité.



2<sup>o</sup> Vérifications par un second opérateur :

Comme dans les fiches classiques, un second opérateur doit vérifier les

France.

SUMMARY  
Vol. 95, 46

ARTICLE PREMIER. — Le présent décret est applicable aux communes de moins de 100 habitants.

\_\_\_\_\_



## NOTES ET INFORMATIONS

### **XII<sup>e</sup> Congrès International de Psychologie, Édimbourg, juillet 1948**

Le XII<sup>e</sup> Congrès International de Psychologie (ajourné depuis 1940), se tiendra à Édimbourg du 23 au 29 juillet 1948. L'organisation de ce Congrès est présidée par le Pr James DREVER. Le Pr Godfrey THOMSON en est le secrétaire général.

Le montant de l'adhésion est de 3 £ pour les membres, et 1 £ 10 pour les associés. Les communications feront l'objet d'une brochure qui sera remise gratuitement aux membres. Pour tous renseignements, s'adresser au Secrétariat Général, Moray House, Edinburg, 8 (Écosse).

### **Congrès International d'Hygiène Mentale, Londres, août 1948**

Un Congrès International d'Hygiène Mentale se tiendra du 12 au 21 août 1948, à Londres.

De nombreux problèmes de psychiatrie et de psychothérapie y seront discutés. Des séances seront réservées aux études portant sur la psychosociologie, l'hygiène mentale dans l'industrie, les relations industrielles, les stimulants du travail, l'orientation et le placement des travailleurs.

La section française est présidée par le Dr Yves PORCHER, secrétaire général de la « Ligue d'Hygiène Mentale », 1, rue Cabanis (Paris-14<sup>e</sup>), auprès duquel tous renseignements peuvent être obtenus au sujet de la participation à ce Congrès.

### **Association professionnelle des psychotechniciens diplômés**

Il vient d'être fondé sous le nom d'« Association Professionnelle des Psychotechniciens Diplômés » un groupement ayant pour but :

- a) le développement des applications de la psychologie sur le plan théorique et pratique ;
- b) l'organisation de la profession de psychotechnicien ;
- c) la sauvegarde et l'amélioration du niveau professionnel ;
- d) la défense des intérêts matériels et moraux de la profession.

MM. les Prs H. PIÉRON, H. WALLON, R. BONNARDEL, A. FESSARD, ont accepté de constituer le Comité d'Honneur de l'Association.

Le Bureau élu à l'Assemblée Générale du 13 mai 1947 est composé comme suit :

**Président :** Dr R. BINOIS, Chargé de Cours à la Faculté de Lettres de Paris, Directeur du Centre de Psychologie Appliquée.



*Vice-Présidente* : Mme S. PACAUD, Chef de Travaux à l'École Pratique des Hautes Études et à l'Institut de Psychologie de Paris, Chargée de Recherches au Centre National de la Recherche Scientifique, Chef des travaux scientifiques des Laboratoires psychotechniques de la Société Nationale des Chemins de Fer Français.

*Secrétaire* : Mlle N. XYDIAS, Chargée de Cours à l'Institut National d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle, Chef du Service de Psychologie Appliquée de la Société Nationale d'Étude et de Construction de Moteurs d'Aviation.

*Trésorière* : Mme L. LOEVE, Chef du Service Psychotechnique d'Air-France.

*Archiviste* : M. P. RENNES, Chargé de Cours à l'Institut National d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle, Chef de la section d'études au Centre de Psychologie Appliquée.

Nous communiquons ci-dessous les statuts de cette Association :

#### TITRE I<sup>er</sup>. — SIÈGE SOCIAL

ARTICLE PREMIER. — Il est constitué entre les psychotechniciens diplômés en exercice, une Association Professionnelle déclarée conformément aux dispositions des articles 5 et 6 de la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901.

ART. 2. — L'Association prend le nom d' « Association Professionnelle des Psychotechniciens Diplômés ».

ART. 3. — Le siège de l'Association est fixé à l'Institut de Psychologie à la Sorbonne, rue Saint-Jacques, Paris.

#### TITRE II. — OBJET

ART. 4. — L'Association a pour but :

- a) La défense des intérêts matériels et moraux de la profession ;
- b) La sauvegarde et l'amélioration du niveau professionnel ;
- c) Le développement des applications de la psychologie sur le plan théorique et pratique.

ART. 5. — Les moyens d'action de l'Association sont : la publication de la liste de ses membres, les publications de caractère scientifique ou technique, les conférences ou toute autre manifestation ayant pour but de développer les applications industrielles de la psychologie.

#### TITRE III. — MEMBRES

ART. 6. — L'Association comprend des membres titulaires, des membres adhérents, des membres honoraires et des membres d'honneur.

ART. 7. — Peuvent être admises comme membres titulaires, les personnes qui :

- a) Possèdent le diplôme de Psychologie Appliquée, délivré par l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris, ou un diplôme équivalent délivré par un Institut d'une Université de province ;
- b) Possèdent, en outre, l'un des titres suivants :
  - Docteur en Médecine,
  - Licencié ès-lettres (avec un certificat de psychologie),



- Licencié ès-sciences,
- Conseiller d'orientation,
- Ancien élève d'une des écoles suivantes :
  - École Normale Supérieure,
  - École Polytechnique,
  - École Centrale des Arts et Manufactures,
  - École Nationale Supérieure des Mines,
  - École Nationale Supérieure Aéronautique,
  - École Nationale Vétérinaire,
  - Écoles Nationales d'Arts et Métiers,
  - Institut National Agronomique,
  - École Navale,
  - École des Ponts et Chaussées,
  - École Supérieure d'Électricité,
  - École Municipale de Physique et Chimie ;

c) Exercent la profession depuis au moins 2 ans.

Les personnes ayant été chargées d'un enseignement de psychologie expérimentale et appliquée dans un établissement d'enseignement supérieur sont dispensées des conditions stipulées aux § a) et b) du présent article.

ART. 8. — Peuvent être nommées comme membres adhérents les personnes qui possèdent :

— soit le diplôme visé au § a) de l'article 7, soit le diplôme d'État de Conseiller d'Orientation Professionnelle et qui exercent la profession de psychotechnicien.

ART. 9. — Peuvent être nommés comme membres honoraires, les anciens membres titulaires ou adhérents ayant cessé d'exercer la profession.

ART. 10. — Sont nommées membres d'honneur des personnalités scientifiques de la Psychologie.

ART. 11. — L'admission des membres, titulaires, adhérents, honoraires ou d'honneur, est prononcée par l'Assemblée Générale aux deux tiers des voix, après avis sur chaque candidat du Bureau de l'Association ou d'une Commission désignée par le Bureau à cet effet.

ART. 12. — Le quorum exigé pour que les votes susvisés soient acquis est de la moitié des membres titulaires et des membres d'honneur de l'Association. Le vote par mandat est autorisé.

ART. 13. — Au cas où le quorum n'est pas atteint, l'Assemblée Générale se réunit 15 jours plus tard et les votes sont acquis quel que soit le nombre des membres présents.

ART. 14. — Nul ne peut être nommé membre de l'Association s'il n'a fait parvenir sa demande de candidature au Bureau.

ART. 15. — La radiation d'un membre peut être prononcée par l'Assemblée Générale sur avis du Bureau et après avoir entendu l'intéressé, pour un motif grave de nature à porter préjudice à l'action de l'Association dans le cadre de ses statuts.

#### TITRE IV. — ADMINISTRATION DE L'ASSOCIATION

ART. 16. — L'Assemblée Générale comprend les membres titulaires et les membres d'honneur.

ART. 17. — L'Assemblée Générale élit à la majorité absolue des membres présents :

- un Président ;
- un Vice-Président ;
- un Secrétaire ;



un Trésorier ;  
un Archiviste ;  
qui constituent le Bureau de l'Association.

ART. 18. — Les membres du Bureau sont élus pour 3 ans et sont rééligibles.

ART. 19. — En cas de démission ou de décès d'un des membres du Bureau, il est pourvu à son remplacement dans un délai d'un mois.

ART. 20. — L'administration de l'Association est assurée par son Bureau.

ART. 21. — Le Bureau rend compte de sa gestion à l'Assemblée Générale, une fois par an, à une date fixée par celle-ci.

#### TITRE V. — RESSOURCES DE L'ASSOCIATION

Les ressources de l'Association sont constituées par les cotisations de ses membres. Le montant des cotisations est fixé par l'Assemblée Générale.

#### TITRE VI. — DISSOLUTION

ART. 22. — En cas de dissolution, l'actif est attribué à une œuvre publique d'entraide, reconnue d'utilité publique, désignée par l'Assemblée Générale.



## ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

Psychologie du travail, p. 120 ; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire), p. 123 ; Effort. Fatigue, p. 128 ; Biométrie humaine, p. 130 ; Apprentissage et éducatibilité, p. 131 ; École et travail scolaire, p. 132 ; Orientation et sélection professionnelles, p. 136 ; Hygiène du travail, p. 137 ; Éducation physique et sports, p. 139 ; Maladies professionnelles, p. 140 ; Organisation rationnelle du travail, p. 143 ; Sociologie du travail, p. 143 ; Méthodes et techniques psychologiques et physiologiques, p. 145.

*Auteurs des Analyses* : R. BONNARDEL, M. LEFETZ, S. PACAUD, R.-F. PASQUASY, J. PÉPIN, R. PIRET, M. REUHLIN, M. SCHACHTER, C. VEIL (1).

### PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

A. GEMELLI, G. ZUNINI. *Introduzione alla psicologia. (Introduction à la psychologie.)* Milan, Ed. « Vita e pensiero », 1947, 447 pages.

C'est un panorama de la psychologie moderne, avec ses problèmes principaux tels que les abordent les différentes écoles et tels qu'ils doivent être résolus, d'après les A. Dans cet ouvrage, comme dans ceux qui l'ont précédé, A. Gemelli définit la psychologie comme étant la science de l'homme considérée dans son unité et insiste sur son caractère autonome.

Après un chapitre surtout historique sur les psychologues et les psychologies, les A. reconnaissent à la psychologie un dualisme de méthode et d'objet, la conduite humaine pouvant être étudiée soit dans sa préparation intérieure, soit dans sa réalisation extérieure. D'autre part, il y a continuité entre les sciences biologiques et les sciences psychologiques, celles-ci étant cependant au centre des études sur l'homme. Les A. font ensuite un exposé critique des diverses théories relatives aux données de l'expérience psychologique, aux faits psychiques, et constatent qu'aucune de ces théories n'est parvenue à rendre compte du fait fondamental : la tendance à l'unification du contenu de la conscience. Ils précisent ce concept de conscience et passent à l'étude de la perception au cours de laquelle ils critiquent les théories antérieures, en particulier la théorie de la Gestalt. Ils accordent plus d'importance que ne le font les Gestaltistes aux éléments non sensoriels de la perception.

Après avoir examiné les résultats acquis en ce qui concerne les processus mnémoniques, ils consacrent un chapitre aux états affectifs, dans lequel

(1) Les analyses suivies des initiales B. A. sont reprises du *Bulletin Analytique du Service de Documentation du Centre national de la Recherche scientifique*. Nous remercions le P<sup>r</sup> Wyart, chef du Service, qui a bien voulu nous donner son accord à ce sujet.



ils posent les problèmes et énumèrent les faits, puis tentent une systématisation ; pour eux, c'est le complexe biologique constitutif d'un instinct déterminé qui est la vraie cause de l'état affectif. Mais tandis que le sentiment est pleinement adapté à l'action, l'émotion n'a pas, en général, de caractère utile.

D'autres chapitres sont consacrés à l'intelligence, la volonté, la conduite instinctive, le comportement intelligent des animaux, le comportement humain (en insistant encore sur le fait que l'homme tout entier est intéressé dans chaque fonction psychique), le comportement social, la personnalité (conçue comme un complexe de fonctions organiques, de « dispositions », de sentiments), les problèmes du caractère (dans la formation duquel ils soulignent le rôle de la volonté, c'est-à-dire l'influence des idéaux et des valeurs).

Chaque chapitre est suivi d'une intéressante note bibliographique et les recherches dans l'ouvrage sont facilitées par les deux indices qui le terminent.

M. R.

C. BERLUCCHI. **Malati sintonici e malati autisti, caratteri aperti e caratteri chiusi, temperamenti ciclotimici e temperamenti schizotimici, tipi extravertiti e tipi introvertiti, soggetti integrati e soggetti sinestesici nella moderna psichiatria e caratterologia.** (*Malades syntoniques et malades autistes, caractères ouverts et caractères fermés, tempéraments cyclothymiques et tempéraments schizothymiques, types extravertis et types introvertis, sujets intégrés et sujets synesthésiques dans la psychiatrie et la caractérolgie modernes.*) Ar. psic. neur. psychiat., V, 1944, 2, pp. 161-214.

L'A. examine diverses théories de la personnalité (Kretschmer, Bleuler, Pfahler, Jung, Künkel, Klages, Jaensch) en se proposant d'en retenir ce qui peut aider le diagnostic du psychiatre, mais en abandonnant tout ce qui provient de spéculations abstraites.

M. R.

W. D. WALL. **Reading backwardness among men in the Army.** (*L'arriération pour la lecture chez les soldats anglais.*) Br. J. ed. Ps., XV, 1945, I, pp. 28-40.

De l'application d'un test d'intelligence, d'un test de lecture et d'un questionnaire sur les études faites, à un groupe de 330 hommes affectés à des travaux divers dans un dépôt (types les plus frustes de la classe ouvrière) et à un autre groupe de 66 pointeurs (semi-qualifiés), l'A. tire les conclusions suivantes :

1) Le second groupe est nettement supérieur au point de vue de l'aptitude à la lecture : il est d'ailleurs établi que c'est dans le premier groupe que l'on rencontre le plus d'illettrés et de semi-lettrés ;

2) Les sujets du premier groupe qui se classent au-dessous de 9 ans d'âge mental pour la capacité de lecture, accusent un écart de 3 ans d'âge mental entre la lecture mécanique et la compréhension ;

3) Dans le premier groupe, les cas d'inaptitude à la lecture peuvent s'expliquer par le faible degré d'intelligence, mais le niveau de compréhension des plus arriérés n'atteint que 63 % du résultat qu'on pouvait attendre en les jugeant d'après leur intelligence ;

4) Comme facteurs défavorables au point de vue de la capacité de lecture, on note la scolarité écourtée ou retardée, les absences prolongées, la fréquentation irrégulière et les changements d'école répétés ;



5) Il y a parallélisme entre l'arriération pour la lecture et la faiblesse du développement physique ou émotionnel.

Cette expérience confirme généralement les recherches entreprises sur les écoliers arriérés. Elle y ajoute le fait que, pour la compréhension de la lecture chez l'adulte arriéré, les difficultés d'ordre affectif sont plus déterminantes que le retard mental.

R.-F. P.

**DUNCAN HOWIE. Aspects of personality in the classroom : a study of ratings on personal qualities for a group of schoolboys.** (*Aspects de la personnalité en classe : étude de l'estimation des qualités personnelles d'un groupe d'écoliers.*) Br. J. Ps., XXXVI, 1945, 1, pp. 15-28.

L'A. a appliqué différentes méthodes d'analyse factorielle (Hotelling, Thurstone, Burt) à l'appréciation des traits suivants : activité corporelle, persévérance, excitabilité, promptitude de l'intelligence, activité mentale, sens commun, résultats d'examens, popularité, tests d'intelligence, soumission, colère, crainte.

Les sujets étaient 295 écoliers appartenant, pour la plupart, à l'enseignement secondaire. La méthode d'estimation est décrite point par point.

L'analyse factorielle aboutit à la découverte de quatre facteurs principaux du comportement humain :

1) Le facteur I indique un premier essai d'estimation des qualités personnelles ;

2) Le facteur II implique une qualité « sthénique » et assertive ;

3) Le facteur III paraît être une qualité de l'individu qui occasionne une attitude favorable de la part de ses compagnons, c'est-à-dire qui le fait approuver à l'intérieur de son groupe social scolaire ;

4) Le facteur IV indique un contraste entre les qualités d'un caractère excitable, irritable, et celles qui suggèrent la stabilité, la placidité, peut-être l'inertie.

Tous ces facteurs sont discutés dans leur relation avec les facteurs découverts par d'autres études, et diverses critiques sont émises en ce qui concerne l'interprétation de ces dernières. On peut identifier le facteur II avec le W de Webb, le facteur III avec le C de Garnett, le facteur IV avec le 3<sup>e</sup> facteur de Reyburn et Taylor.

R. P.

**E. W. GRUEN. Level of aspiration in relation to personality factors in adolescents.** (*Le niveau d'aspiration en relation avec les facteurs de la personnalité chez les adolescents.*) Child Dev., XVI, 1945, 4, pp. 181-188.

Le niveau d'aspiration de la conduite est étudié chez les adolescents en relation avec l'adaptation de la personnalité, déterminée par le test de Rogers de « Personality Adjustment ». Il est demandé aux sujets (11 filles et 21 garçons de 12 à 14 ans) un exercice de substitution de symboles. Les sujets, bien équilibrés, font preuve d'un plus grand réalisme et d'une tendance générale à surestimer légèrement leur possibilité, alors que les autres, au contraire, se montrent plus sensibles à l'échec, ce qui les pousse à sousestimer leurs possibilités. D'une façon générale, il apparaît que le niveau d'aspiration semble refléter le besoin et les désirs profonds des sujets, et pourrait ainsi fournir une mesure complémentaire de l'adaptation de la personnalité. Ces résultats intéressants gagneraient à être étudiés sur des groupes plus importants de sujets.

M. L.



- G. LEHMANN. **Menschliche Leistung und Leistungsfähigkeit.** (*Rendement et possibilités de rendement humain.*) Forsch. u. Fortschr., XVIII, 1942, pp. 80-82.

Le rendement d'un travailleur dépend des conditions externes du travail (commodité, machines, etc.) et des conditions internes du travailleur (possibilités individuelles ; désir, volonté et réserves de rendement). Nous avons actuellement connaissance de substances physiologiques et de drogues qui augmentent le rendement. Mais les unes ne donnent qu'un coup de fouet, tandis que les autres augmentent la réserve de rendement. B. A.

- C. SHAGASS. **An attempt to correlate the occipital alpha frequency of the electroencephalogram with performance on a mental ability test.** (*Un essai de mettre en corrélation la fréquence des ondes alpha de l'électroencéphalogramme occipital et la performance à un test d'aptitude mentale.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 1, pp. 88-92.

Après avoir examiné d'autres travaux sur la question, l'A. indique qu'il n'a trouvé aucune corrélation significative entre les ondes alpha de l'électroencéphalogramme occipital de 1.100 sujets adultes et leur résultat à un test d'aptitude mentale. Il suggère alors que, si les corrélations positives trouvées par d'autres expérimentateurs pour des enfants normaux et déficients de 8 ans sont significatives d'une véritable relation, le changement de rythme des ondes alpha ne peut être associé au changement d'âge mental qu'à un niveau critique de cet âge mental, probablement entre 8 et 12 ans. M. L.

- J. R. WITTENBORN. **Factorial equations for tests of attention.** (*Equations factorielles pour les tests d'« attention ».*) Psychom., VIII, 1943, pp. 19-35.

L'A. reprenant les travaux de Woodrow, retrouve un facteur « attention » par l'analyse factorielle d'une série de tests selon la méthode de Thurstone. Les facteurs « mémoire », « spatial », « nombre », « perceptif », de Thurstone sont également observés. Des recherches complémentaires seraient utiles pour préciser la signification du facteur désigné sous le nom d'« attention ».

R. B.

## PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

### a) Généralités

- C. COERPER. **Arbeitsmethoden und Aufgaben der Konstitutionsklinik.** (*Méthodes de travail et buts de l'étude clinique des types constitutionnels.*) Dtsch. Med. Woch., LXVIII, 1942, pp. 916-920.

Cette étude enregistre des dispositions de l'organisme normal (appétit, sommeil, etc.) dont la connaissance importe au clinicien, à l'orienteur professionnel, au médecin du travail. B. A.

- U. C. LUFT. **Die Höhenanpassung.** (*L'adaptation aux hautes altitudes.*) Ergebn. Ph., XLIV, 1942, pp. 256-314.

Mise au point concernant la tension de  $\text{CO}_2$  et de  $\text{O}_2$  alvéolaires, les réactions à l'effort physique, à l'hypoxémie aiguë supplémentaire, l'équi-



libre acide-base, la pression différentielle alvéolo-artérielle de  $O_2$ . Le taux de  $O_2$  sanguin en tant que test de l'adaptation à l'altitude. La tension artérielle, le volume-minute, le pouls et leurs variations, les limites physiologiques de l'adaptation. B. A.

H. VON DIRINGSHOFEN, H. LOTTIG. **Die Lehruntersuchung auf Höhenwirkung.** (*Technique d'enseignement au personnel navigant des symptômes du mal des aviateurs.*) Luftfahrtmed., VI, 1942, pp. 52-66.

Le sujet respire, par l'intermédiaire d'un masque, un mélange de N et de  $O_2$ , pauvre en  $O_2$  (la raréfaction de ce gaz correspond à une altitude de 7.500 m.) et observe sur son écriture (l'épreuve graphique est continue) et sur son état psychique les effets d'un mal dont on fait se dérouler les diverses phases : compensation, décompensation, état critique ; on ne laissera pas, en principe, le pouls dépasser 120. Après cette épreuve, et après l'avoir vu subir à d'autres, l'aviateur dépistera plus sûrement les premiers symptômes, toujours insidieux, d'un malaise qui appelle des réactions immédiates. B. A.

b) *Système musculaire et système nerveux*

H. ELFTMAN. **The work done by muscles in running.** (*Le travail effectué par les muscles pendant la course.*) Am. J. Ph., CXXIX, 1940, pp. 672-684.

Mesure des résultantes des forces chez des muscles qui agissent sur les membres ; mesure des vitesses avec lesquelles ils accomplissent leur travail pendant un pas de course. Travail effectué contre la résistance du vent ; fluctuations de l'énergie totale de l'organisme ; distribution de l'énergie sur les différentes portions de l'organisme. B. A.

V. PORTA. **Meccanismi e limiti della disintegrazione e del ricupero funzionale dopo lesioni cerebrali.** (*Mécanismes et limites de la désintégration et de la récupération fonctionnelle après lésions cérébrales.*) Ar. psic. neur. psichiat., V, 1944, 1, pp. 16-44.

L'A. met en garde contre le danger qu'il y aurait à se représenter les fonctions cérébrales en termes psychologiques ou en équivalents de comportement. Il examine rapidement ce que l'analyse factorielle d'une part, les théories gestaltistes d'autre part peuvent apporter au problème. Il constate que les mécanismes destinés aux réactions spatiales sont distincts de ceux destinés aux réactions d'intensité, et fait la part des dispositifs périphériques dans cette distinction. Il étudie les diverses possibilités de récupération fonctionnelle après lésion nerveuse et les conditions qui déterminent l'intensité et l'extension des processus de récupération. Il émet enfin l'hypothèse d'un « tonus cérébral » non différencié à l'origine, qui se serait différencié chez les animaux supérieurs en fonctions spécifiques localisées différemment. M. R.

H. LUTHY. **Ueber die Abhängigkeit der Flimmer-Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges von den Messbedingungen.** (*Les conditions de mesure font varier la sensibilité de l'œil humain à la luminosité d'une source scintillante.*) Helv. phys. Acta, XV, 1942, pp. 343-372.

Étude expérimentale effectuée à l'aide d'un photoptomètre scintillant spécialement conçu pour la comparaison des réactions de l'œil à diverses



lumières colorées ; influence de la fréquence et de la nature du scintillement, des adaptations préalables à la lumière ou à l'obscurité, enfin d'un coefficient individuel.

B. A.

H. C. WESTON. **The relation between illumination and visual efficiency. The effect of brightness contrast.** (*La relation entre l'éclairement et l'efficiency visuelle. L'effet du contraste des brillances.*) I. H. R. B., 1945, 87, 36 pages.

Étude du rendement d'un travail essentiellement visuel en fonction de l'éclairement (de 0,8 à 500 lux), du contraste et des dimensions des éléments à percevoir. L'A. a utilisé des feuilles sur lesquelles sont imprimées des séries d'anneaux brisés de Landolt de dimensions et d'orientation déterminées. Divers contrastes sont obtenus par utilisation de feuilles et d'encre de différents gris. Le coefficient de contraste utilisé correspond à la différence des brillances entre les anneaux et la feuille, rapporté à la brillance la plus élevée (« contraste normal », lorsque la brillance des anneaux est plus faible que celle de la feuille ; « contraste inverse », dans le cas contraire). La valeur des coefficients de contraste (« relative brightness difference ») étudiée dans ces expériences, varie entre 0.25 et 0.97. La dimension des anneaux de Landolt est telle que sur les feuilles examinées à 0 m. 325 (13 inches), l'ouverture est vue sous un angle allant de 1 à 6 minutes. Le sujet doit barrer le plus rapidement possible les anneaux dont l'ouverture présente une certaine orientation donnée. La notation de l'épreuve est obtenue à partir du nombre d'anneaux correctement barrés, multiplié par un indice de précision, ce dernier tenant compte des omissions.

L'A. conclut que lorsque les éléments sont d'assez grandes dimensions (ouverture des anneaux vue sous un angle de 6 min.) et lorsque le coefficient de contraste ne tombe pas au-dessous d'une certaine valeur, l'efficiency du travail n'est pas modifiée par la variation de ce coefficient. Au contraire, cette efficiency est directement fonction de ce coefficient lorsque les éléments sont de petites dimensions. L'éclairement correspondant à l'efficiency maximum varie alors en fonction inverse du contraste ; mais à éclairement égal, aussi grande que soit la valeur de ce dernier, un même rendement ne peut être obtenu pour les différents contrastes. En considérant l'ensemble de ces expériences, l'A. a établi une formule permettant d'évaluer approximativement l'éclairement nécessaire pour assurer un rendement déterminé pour un travail dont les éléments comportent des dimensions et un contraste donnés. Il est apparu d'autre part que lorsque le contraste est faible, le rendement du travail est meilleur dans le cas de « contraste inverse », c'est-à-dire lorsque la brillance du fond est plus faible que celle de l'objet. L'A. insiste sur la nécessité de poursuivre des recherches sur ce point particulier qui peut présenter un grand intérêt pratique.

R. B.

#### c) Métabolisme et respiration

P. KARPOVICH, K. PESTRECOV. **Effect of gelatin upon muscular work in man.** (*Action de la gélatine sur le travail musculaire de l'Homme.*) Am. J. Ph., CXXXIV, 1941, pp. 300-309.

Étude chez 76 sujets, faisant 5 genres d'exercices musculaires. Régimes contrôlés. Dans aucun cas la gélatine n'a augmenté le rendement. Chez quelques jeunes sportifs, on a observé une amélioration du rendement par pur effet psychique (avant la digestion de la gélatine).

B. A.



- A. R. BEHNKE, T. L. WILLMON. **Gaseous nitrogen and helium emanation from the body during rest and exercise.** (*Élimination de l'azote gazeux et de l'hélium par l'organisme au repos et pendant l'exercice.*) Am. J. Ph., CXXXI, 1941, pp. 619-626.

A une pression donnée, l'organisme absorbe en Hélium env. 40 % de ce qu'il absorbe en Azote; son élimination dure moitié moins que celle de N. L'exercice augmente le taux de l'élimination de He. L'élimination gazeuse des constituants liquides tissulaires est rapide. B. A.

- N. W. SHOCK. **Creatine excretion in adolescents.** (*Sécrétion de créatine chez les adolescents.*) Child Dev., XVI, 1945, 3, pp. 167-180.

Des mesures ont été faites tous les six mois sur des spécimens d'urine du matin provenant de 30 filles et 40 garçons que l'on a suivis très attentivement de 13 ans à 17 ans et demi. Les résultats montrent à la fois, chez les garçons et chez les filles, un maximum de la production moyenne de créatine à l'âge de 14 ans et demi; les maxima de production sont associés aux périodes d'accroissement maximum de la force musculaire. Cette production est, pour un âge donné, inversement liée à la précocité de maturation du sujet. L'article est suivi d'une importante bibliographie sur la question. M. L.

- M. MONJE. **Ueber den Einfluss der Sauerstoffverminderung auf die Grösse der Ausgleichsbewegungen beim Stehen. Eine neue Methode zur Prüfung der Höhenfestigkeit.** (*Influence de la diminution de tension de l'oxygène sur l'importance des mouvements compensateurs de la station debout. Une nouvelle méthode de mesure de la résistance à l'altitude.*) Luftfahrtmed., VI, 1942, pp. 132-139.

La raréfaction de O<sub>2</sub> dans l'air inspiré entraîne un effacement de la notion de position des membres qui rend la station debout incertaine. La mesure de l'amplitude des mouvements compensateurs (augmentation de 50 % à 5.000 m. d'altitude) renseigne sur l'état psychomoteur des sujets soumis à un abaissement progressif de la pression atmosphérique, et peut fournir des résultats quantitatifs. B. A.

- G. LEHMANN, O. GRAF. **Versuche ueber die Wirkung von Sauerstoffatmung bei normalen Druck auf die Leistungsfähigkeit.** (*Expériences concernant l'effet de l'inhalation d'oxygène sous pression atmosphérique, sur la capacité de travail.*) Luftfahrtmed., VI, 1942, pp. 183-200.

Les essais sont réglés de façon à éliminer l'auto-suggestion; O<sub>2</sub> stimule dans la plupart des cas l'activité psychique des sujets (tests d'attention, de compréhension) et leur activité musculaire (bicyclette); la concentration accrue de O<sub>2</sub> dans le sang produit une stimulation corticale; il ne semble pas que l'inhalation de O<sub>2</sub> produise, au moment où on l'interrompt, des effets désavantageux pour le sujet qu'elle a aidé à fournir un effort exceptionnel (aviateurs). B. A.

- H. ALLERODER et H. LANDEN. **Das Verhalten der Komplementarluft, der Reserveluft und der Sauerstoffaufnahme im Arbeitsversuch.** (*Le comportement de l'air complémentaire, de l'air de réserve et de l'absorp-*



tion d'oxygène au cours du travail physique.) Z. ges. exp. Med., CVIII, 1941, 3, pp. 406-410.

Détermination à l'aide d'une correction (basée sur l'état de repos du thorax) du volume d'oxygène utilisé depuis le début jusqu'à l'état de repos. Valeurs normales. B. A.

G. ZAEPER, W. KLOSTERKOTTER et W. KUNZER. **Die Bestimmung der Sauerstoffschuld bei Körperarbeit.** (La détermination du déficit en oxygène au cours du travail musculaire.) Z. ges. exp. Med., CX, 1942, 2-3, pp. 226-251.

Mesure du surplus de  $O_2$  absorbé après la fin de l'épreuve du travail. Rapports avec le « steady state », la durée du travail. Courbes caractéristiques pour le sujet normal et le sujet atteint de cardiopathie. B. A.

d) *Système circulatoire*

C. L. C. NIEUWENHUIZEN. **Der venöse Blutdruck nach Arbeitsleistung, eine Funktionsprüfung der Zirkulation.** (La pression veineuse après l'épreuve du travail en tant qu'épreuve fonctionnelle de la circulation.) Act. med. scand., CV, 1940, 1-2, pp. 171-199.

Mesure de la pression veineuse par la méthode de Moritz-Tabora. Retour à la normale ou au-dessous de la normale en quinze secondes chez le sujet normal. Déformation du tracé au cours de la décompensation cardiaque. B. A.

E. ASMUSSEN, F. C. CONSOLAZIO. **The circulation in rest and work on Mount Evans (4.300 m.).** (La circulation au repos et au cours du travail sur le Mont Evans) (4.300 m.). Am. J. Ph., CXXXII, 1941, pp. 555-563.

Augmentation du débit cardiaque, diminution du volume sanguin. Polyglobulie après 4 à 5 jours de séjour à 4.300 m. Variations de ces données pendant le travail. Augmentation des réflexes chimio-sensibles. Discussion des résultats obtenus. B. A.

G. ZAEPER. **L'importance et l'emploi de nos connaissances sur la physiologie du travail dans la clinique des affections pulmonaires et circulatoires** (en allemand). Dtsch. Ar. Klin. Med., CLXXXVI, 1940, pp. 1-26.

Valeur du steady-state chez un sujet normal et cardiaque. Déficit en oxygène d'origine artérielle et d'origine respiratoire. Établissement du travail maximum compatible avec l'état des malades. Graphiques. B. A.

H. W. KNIPPING. **Beitrag zur Dynamik des gesunden und kranken Herzens unter Belastung, insbesondere beim Uebergang von Körperruhe zu körperlicher Arbeit.** (La dynamique du cœur sain et pathologique sous l'effet d'une surcharge en particulier au moment du passage du repos physique au travail physique.) Klin. Woch., XX, 1941, pp. 1185-1189.

Variations de la consommation de  $O_2$  sous l'effet du travail. Rôle très important de l'entraînement. B. A.



- H. ALLERODER. **Der Strophantineinfluss auf die Reservekraft des Herzens im Arbeitsversuch.** (*L'action de la strophantine sur la force de réserve du cœur au cours de l'épreuve du travail musculaire.*) Klin. Woch., XXI, 1942, pp. 222-224.

La mesure du rapport, avec le nombre de pulsations, de l'utilisation de l'oxygène dans les 5 premières minutes et dans les 10 minutes consécutives, permet de dépister des effets incomplets du traitement strophantinique. B. A.

- KIENLE. **Das Belastungselektrokardiogramm.** (*L'électrocardiogramme après l'épreuve du travail physique.*) Med. Welt, XVI, 1942, pp. 161-167 et 189-192.

Fréquence. Aspect de la courbe. Altération de T en D III. Importance dans le diagnostic de l'insuffisance coronarienne droite. B. A.

- M. PAVLSEN. **Untersuchungen über das Verhalten der Trombocyten im Arbeitsprozess.** (*Le comportement des thrombocytes au cours du travail musculaire.*) Z. ges. exp. Med., CVIII, 1941, 2, pp. 240-246.

Augmentation passagère pouvant atteindre 22 %. Effets de l'injection d'adrénaline. Graphiques. B. A.

- D. ALBERS. **Ueber die Veränderungen der Pulsfrequenz unter dosierter ergometrischer Arbeit.** (*Les modifications du pouls sous l'effet du travail ergométriquement dosé.*) Z. ges. exp. Med., CVIII, 1941, 5, pp. 531-536.

Le taux constant est atteint au bout de 5 à 6 minutes. Fréquence optima. Effet d'un brusque accroissement du travail. B. A.

- J. ENGELS, L. NIESKE. **Ueber das Verhalten des arteriellen Druckes während körperlicher Arbeit.** (*La tension artérielle au cours du travail physique.*) Z. ges. exp. Med., CX, 1942, 1, pp. 81-91.

Prise de la tension systolique et diastolique toutes les minutes. L'augmentation systolique (10-50 mm Hg) varie avec l'entraînement et avec le type somatique. B. A.

- D. ALBERS. **Ueber die Veränderungen des Elektrokardiogramms unter dosierter ergometrischer Arbeit beim Herzkranken.** (*Les altérations de l'électrocardiogramme chez le cardiaque sous l'effet du travail physique ergométriquement dosé.*) Z. ges. exp. Med., CX, 1942, 1, pp. 92-96.

L'onde T s'aplatit au lieu de s'élever ou ne varie pas. Le complexe Q. R. S. augmente dans 80 % des cas environ. L'espace S-T et l'onde T ne permettent aucune systématisation. B. A.

## EFFORT. FATIGUE

- B. PELLMONT. **Vergleichende Untersuchungen ueber die Wirkungen von Coramin, Coffein und Pervitin auf psychische und physische Leistung des ermüdeten und nicht ermüdeten Menschen.** (*Etudes comparatives sur l'action de la coramine, de la caféine et de la pervitine sur le rende-*



ment psychique et physique de l'homme fatigué et non fatigué.) Ar. exp. Path. Pharmac., CXIX, 1942, 3, pp. 274-291.

Étude psychotechnique avec des tests très nombreux. Les trois substances augmentent le rendement. Discussion sur le mode d'action (vasomoteur et sous-cortical pour la coramine, cortical et neuro-musculaire pour la caféine, cortical pour la pervitine). B. A.

K. DAEVES. **Anstrengung und Ermüdung bei Werkstoffen und Körperleistungen.** (*L'effort et la fatigue comparés des matériaux industriels et du corps humain.*) Forsch. u. Fortschr., XVIII, 1942, pp. 41-42.

Un parallélisme est établi entre les phénomènes de baisse des propriétés de résistance des métaux, soumis à une utilisation de longue durée, et les phénomènes de fatigue des personnes, soumises à un effort maximum et continu dans l'entraînement sportif : nage, course, cyclisme. B. A.

R. E. JOHNSON, L. BROUHA et R. C. DARLING. **A test of physical fitness for strenuous exertion.** (*Test d'aptitude physique à un effort intense.*) Rev. Can. Biol., I, 1942, 5, pp. 491-503.

Pour évaluer la capacité qu'a un sujet de fournir un travail dur, on mesure la durée pendant laquelle peut être effectué un step-test épuisant, et la vitesse de décélération du pouls après cette épreuve. A partir de ces données on détermine un « indice d'aptitude physique ». Un graphique simple et commode permet un calcul rapide de cet indice. Les valeurs obtenues sur 200 sujets de force très inégale, soumis à un examen médical préalable, ont permis de les classer dans l'une des catégories suivantes : mauvais : au-dessous de 40 ; moyens : de 41 à 75 ; bons : de 76 à 90 ; très bons : de 90 à 110. L'importance pratique du test est soulignée par les A. pour la sélection professionnelle, pour l'étude quantitative des effets de l'entraînement physique, pour l'évaluation d'une déficience physique chez un même sujet examiné à intervalles réguliers. Des graphiques et des tables permettent de comparer les résultats obtenus avec des sujets très bons et très mauvais, avec des sujets plus ou moins entraînés. B. A.

J. R. GALLAGHER et L. BROUHA. **A method of testing the physical fitness of high school girls.** (*Une méthode pour tester l'aptitude physique des jeunes filles d'Ecole Supérieure.*) Rev. Can. Biol., II, 1943, 4, pp. 395-415.

L'épreuve consiste à monter sur une plateforme surélevée de 16 pouces. La cadence des pas est imposée. On mesure : 1° la durée pendant laquelle ce step-test peut être maintenu ; 2° la vitesse de décélération du pouls après l'exercice. On compte les battements du pouls 1, puis 2, puis 3 minutes après l'épreuve pendant 30 secondes chaque fois. Par une formule simple on établit un indice d'aptitude physique. Ces indices, obtenus à partir des résultats des jeunes filles de 12 à 18 ans (266 élèves d'école supérieure publique) au cours d'une épreuve de 4 minutes, ont permis d'établir les catégories suivantes : au-dessous de 50, mauvaise aptitude physique ; de 50 à 59, aptitude physique faible ; de 60 à 69, moyenne, de 70 à 79, bonne, de 80 à 89, très bonne ; enfin, au-dessus de 90, excellente aptitude physique. Une étude comparative a été faite sur des élèves d'école publique et d'école privée. Les moyennes sont respectivement 55,8 et 63,7. On attribue cette supériorité des élèves de l'école privée au fait qu'elles ont plus de temps à consacrer pour l'éducation physique. Des tableaux et des graphiques complètent et précisent ces résultats. J. P.



- A. JUNG. **Untersuchungen bei 100 km. Märschen von Offiziersschulen.** (*Recherches à l'occasion de marches de 100 km. effectuées par des écoles d'officiers.*) Schw. Med. Woch., LXXI, 1941, pp. 884-886.

Mesure du pouls. Dosages urinaires du phosphate, de la créatinine, de la créatine, de Na, de Cl, et de K. Volume total urinaire. Épreuves de Donaggio. Valeur comme test de fatigue du rapport P/créatine. B. A.

- R. VOELKER. **Veränderte gefässreaktionen bei Ermüdung.** (*Altérations des réactions vasculaires au cours de la fatigue.*) Z. ges. exp. Med., CIX, 1941, pp. 88-95.

La fatigue physique ou intellectuelle provoque une vasodilatation qui provoque à son tour une réaction univoque au test de la chaleur mise en évidence par le pléthysmographie digital de Goetz. B. A.

- M. GUKELBERGER et R. SCHWANDER. **Das Verhalten der Permeabilität der Nierencapillaren unter dem Einfluss sportlicher Anstrengungen.** (*La perméabilité des capillaires du rein sous l'effet de l'effort sportif.*) Z. ges. exp. Med., CX, 1942, 1, pp. 104-112.

Augmentation de N albuminique plus importante que celle de N polypeptidique, d'où diminution du rapport N polypeptidique/N albuminique. Ce rapport serait caractéristique de la perméabilité capillaire.

B. A.

## BIOMÉTRIE HUMAINE

- C. C. SELTZER. **The value of the shoulder-hip ratio as an index of masculinity and its relation to dynamic physical fitness.** (*Le rapport entre diamètres bi-iliaque et bi-acromial comme indice de masculinité et sa relation avec le rendement physique.*) Rev. Can. Biol., II, 1943, 3, pp. 329-331.

L'A. rend compte de quelques expériences effectuées sur deux groupes, composés chacun de 100 jeunes étudiants de l'Université de Harvard dont on avait pu apprécier le degré de masculinité par de sérieuses observations cliniques. Y a-t-il une corrélation entre le rapport des diamètres bi-iliaque et bi-acromial d'une part, et le degré de masculinité d'autre part ? C'est ce que ces expériences ont pour but de rechercher. Si elle existe, les sujets les plus virils sont ceux dont les épaules sont larges et les hanches étroites. Or, si on considère que les individus dont le diamètre bi-iliaque représente 74 % de la largeur d'épaules ont des hanches trop développées, on trouve 14 % de ces individus dans le groupe de forte masculinité avec un coefficient de force physique de 80,8 au step-test, et 37 % dans le groupe de faible masculinité avec un coefficient de 50,9 seulement pour le rendement. Le rapport de ces diamètres ne peut donc être pris à lui seul en considération.

J. P.



## APPRENTISSAGE ET ÉDUCABILITÉ

- H. B. REED. **Factors influencing the learning and retention of concepts. I : The influence of set.** (*Facteurs influençant l'apprentissage et la rétention des concepts. I : L'influence de la « direction ».*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 1, pp. 71-87.

L'A. essaie de découvrir expérimentalement l'influence de « la direction » (the set) dans l'apprentissage et la rétention des concepts. Il utilise 42 cartes dont chacune porte, au recto, 4 mots anglais sans relation, et au verso, une syllabe sans signification. Il y a 6 de ces syllabes, chacune désignant une catégorie logique à laquelle un des 4 mots de la carte appartient. Le travail consiste à apprendre le nom de chaque carte par la méthode du soufflage. Son étude porte sur 51 étudiants divisés en 2 groupes : on donne des instructions telles que, dans l'un, les sujets n'apprennent que les noms, et dans l'autre, à la fois les noms et leur signification. L'A. tire, de la comparaison des résultats, des conclusions intéressantes. M. L.

- G. R. STONE. **The effect of negative incentives in serial learning. I : The spread of variability under electric shock.** (*L'effet des stimulations négatives lors de l'apprentissage. I : L'étendue de la variabilité sous l'influence du choc électrique.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 2, pp. 137-142.

C'est la première d'une série d'études sur les effets de la sanction au cours de l'apprentissage de mots. L'A. étudie ici la variabilité des réponses entourant une réponse punie en fonction du type de punitions employées. Il utilise deux sortes de sanction : l'une, légère, consiste à dire « exact » ou « faux » après chaque réponse ; l'autre, plus sévère, est un choc électrique qui punit le mot faux. La relation entre cette variabilité et l'efficacité de l'apprentissage semble présenter un champ optimum dépendant de l'état de l'apprentissage et de la nature du travail. M. L.

- L. POSTMAN et V. L. SENDERS. **Incidental learning and generality of set.** (*Apprentissage fortuit et généralité de la disposition à apprendre.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 2, pp. 153-165.

Les A. s'attachent tout d'abord à discuter et à préciser le sens des mots : « incidental learning » et « set ». Ils pensent que l'apprentissage est une fonction systématique de la généralité du « set » (tendance, disposition à apprendre). Ici, ils s'efforcent d'analyser expérimentalement cette tendance et montrent l'importance de la question tant pour la théorie de l'apprentissage que pour la psychologie appliquée au témoignage. M. L.

- H. B. REED. **The learning and retention of concepts. II : The influence of length of series. III : The origin of concepts.** (*L'apprentissage et la rétention des concepts. II : L'influence de la longueur des séries. III : L'origine des concepts.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 2, pp. 166-179.

L'A. étudie ici deux problèmes généraux : respectivement sur 72 et 99 sujets. Le matériel comprend 3 séries de 24, 42 et 60 cartes. Une syllabe sans signification apparaît irrégulièrement derrière chacune des cartes sur lesquelles sont imprimés 4 mots anglais dont un appartient à un groupe logique désigné par la syllabe. Le sujet doit découvrir ce groupe et nommer les cartes correctement au fur et à mesure qu'elles lui sont présentées (une toutes les 7 secondes). L'A. tire de cette étude des conclusions intéressantes et signale les conséquences pratiques qu'elles impliquent. M. L.



- G. A. ZIRKLE. **Success and failure serial learning. I : The Thorndike effect.** (*Succès et échec lors de l'apprentissage. I : L'effet de Thorndike.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 3, pp. 230-236.

Ces études ont pour but de jeter une lumière plus approfondie sur la loi de l'effet de Thorndike : la nature de l'effet de Thorndike, les conditions de son apparition. M. L.

- H. B. REED. **The learning and retention of concepts. IV : The influence of the complexity of the stimuli.** (*L'apprentissage et la rétention des concepts. IV : L'influence de la complexité des stimuli.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 3, pp. 252-261.

Utilisant toujours le même matériel, l'A. étudie ici les relations entre la complexité du matériel et 1° l'effort demandé pour apprendre et réacquérir les concepts ; 2° la différence d'effort nécessaire pour apprendre et réacquérir les concepts suivant leurs liens logiques ; 3° la rapidité d'oubli des concepts ; 4° le pourcentage de concepts logiques acquis ; 5° les espèces de concepts incorrects formés et leur distribution. M. L.

### ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

- F. BARISON. **Correlazioni tra i fattori del reattivo di Rorschach nei fanciulli ferraresi di 9-12 anni.** (*Corrélations entre les facteurs du test de Rorschach appliqué à des enfants de Ferrare âgés de 9 à 12 ans.*) Ar. psic. neur. psychiat., IV, 1943, 2, pp. 141-151.

L'A. a calculé 153 coefficients de corrélation entre 17 facteurs (G, D, Dd, Do, etc.) du test de Rorschach sur un groupe de 74 enfants de 9 à 12 ans. Beaucoup de ces coefficients sont faibles, et les facteurs n'ont guère tendance à constituer des groupes. Certaines remarques intéressantes sont faites cependant par l'A. (facteur kinesthésique, facteur extratensif, etc.). Ces conclusions s'écartent assez des travaux précédents sur le Rorschach et l'A. se demande dans quelle mesure elles peuvent être généralisées.

M. R.

- A. SIDLAUSKAITE. **Ricerche psicologiche sugli instabili.** (*Recherches psychologiques sur les instables.*) Ar. psic. neur. psychiat., IV, 1943, 3, pp. 288-346.

Cent enfants instables de 6 à 15 ans ont été étudiés par les moyens suivants : fiche de renseignements remplie par l'éducateur ; échelle de Terman ; une batterie de 15 tests s'adressant aux fonctions d'acquisition, d'élaboration et d'exécution. Ces moyens d'investigation ont permis à l'A. d'étudier successivement la débilité mentale des instables, leur niveau mental en rapport avec l'âge, les types d'intelligence, les rapports entre les diverses fonctions mentales sur un même profil psychologique, entre le degré d'intelligence et la forme de mentalité, entre l'intelligence et l'activité, entre l'intelligence et la vie affective, entre certaines fonctions mentales et l'affectivité.

Les conclusions générales sont les suivantes : l'instabilité se rencontre aussi bien chez les sujets à intelligence normale que chez les retardés ou les débiles. Le profil psychologique des instables est caractérisé par l'irrégu-



larité de la courbe. Il n'y a pas de liaison entre l'intelligence et l'affectivité. Il y a au contraire un rapport évident entre le degré d'intelligence et l'activité motrice. M. R.

- A. GEMELLI. **Il punto di vista della psicologia nello studio del linguaggio.** (*Le point de vue de la psychologie dans l'étude du langage.*) Ar. psic. neur. psychiat., VII, 1946, 2, pp. 113-134.

La complexité des faits linguistiques est telle que la psychologie ne peut espérer nous en offrir une théorie générale, ni nous en donner les lois générales. Cependant, dès que le linguiste cherche à expliquer les faits qu'il décrit, il fait nécessairement appel au psychologue qui, avec ses méthodes, peut étudier les connexions de la phonation et de la perception acoustique, l'organisation des phénomènes en signes linguistiques, les aphasies, les origines du langage chez l'enfant, etc. L'action du facteur social sur le langage relève aussi du domaine de la psychologie. M. R.

- L. CANESTRELLI. **Problemi dell'età psichica in rapporto alla didattica.** (*Les problèmes de l'âge psychique en rapport avec la didactique.*) Ar. psic. neur. psychiat., VII, 1946, 4, pp. 348-366.

Examen des applications possibles à l'enseignement de certaines méthodes de la psychologie expérimentale, mesure d'un âge mental ou psychique, des aptitudes particulières, usage des profils, etc. M. R.

- C. BURT. **The education of illiterate adults.** (*L'éducation des adultes illettrés.*) Br. J. ed. Ps., XV, 1945, 1, pp. 20-27.

L'A. distingue d'abord l'illettré, dont le niveau mental correspond à celui d'un enfant de moins de 6 ans, et le semi-illettré, chez qui l'âge mental varie entre 6 et 8 ans. Plus on s'éloigne de l'âge scolaire, plus le pourcentage d'illettrés et de semi-illettrés augmente. Les chiffres relevés par l'A. semblent indiquer, en effet, une détérioration régulière de l'intelligence chez les arriérés en général. Ils finissent par oublier presque complètement ce qu'ils ont appris à l'école. Après avoir signalé les causes de l'incapacité scolaire, l'A. propose trois remèdes principaux : éveil de l'intérêt chez l'élève par un enseignement bien adapté, clubs et organisations de jeunesse post-scolaires, centres spécialisés pour la rééducation des adultes. Il s'étend ensuite longuement sur les principes de base de ce traitement. L'armée anglaise s'est beaucoup préoccupée des illettrés. Elle a créé des centres spéciaux de rééducation qui sont des modèles du genre. Formées des soldats de niveau mental le plus bas, mais répartis d'après des méthodes de sélection de façon à constituer des groupes homogènes au point de vue du caractère, les compagnies de pionniers ont fait leurs preuves durant la dernière guerre. R.-F. P.

- E. J. G. BRADFORD. **Selection for technical education.** (*La sélection pour l'enseignement technique.*) Br. J. ed. Ps., XVI, 1946, 1, pp. 20-31 et 2, pp. 69-81.

En Grande-Bretagne, la mise en application de la loi de 1946 sur l'enseignement exigera l'emploi de méthodes de sélection pour les différents types d'écoles secondaires, principalement les lycées (grammar schools) et les écoles techniques. La fréquentation de ces dernières devrait être conseillée aux enfants doués d'intelligence « pratique », mais les psychologues



ne s'entendent guère sur la nature de cette forme d'intelligence, ni sur les moyens de la mesurer. Or l'accord serait nécessaire si l'on voulait tenir compte de cette notion pour réexaminer les objectifs et les programmes de l'enseignement technique.

L'A. estime, pour sa part, qu'il faut distinguer les aptitudes techniques des aptitudes pratiques : elles ne vont pas nécessairement de pair. Il a employé une batterie comprenant des tests de « performance » (form-boards, cubes de Kohs, etc.), des tests pédagogiques (lecture, problèmes), des tests collectifs verbaux (lacunes, analogies, etc.) et non verbaux (visualisation, classification, etc.). Les sujets étaient 105 enfants pris à leur entrée dans l'enseignement technique. Pour l'analyse factorielle des résultats, l'A. a employé la méthode de sommation de Burt, avec détermination du facteur général et du facteur bipolaire résiduel.

La principale conclusion de ce travail est que les tests de performance ne fournissent que des indications sommaires en ce qui concerne la prédiction du succès dans l'enseignement technique. Ces tests donnent des résultats opposés à ceux des tests pédagogiques, abstraction faite d'un facteur général commun aux deux espèces d'épreuves. Ce fait semble dû à l'opposition des deux modes de pensée, et il est probable que chaque individu a une prédilection, innée ou acquise, pour l'un d'entre eux. En tout cas, si les tests de performance révèlent les aptitudes « pratiques », cela provient du rôle que jouent, dans ces épreuves, les images visuelles-kinesthésiques. On obtient des résultats identiques avec les « tests-papiers » qui font intervenir la même imagerie. Toutefois, l'emploi des tests de performance est préférable, parce qu'ils révèlent mieux que les tests-papier des éléments d'ordre affectif et des traits de caractère qui sont en rapport avec le succès dans les études techniques.

R. P.

A. K. BULLEN. **A cross cultural approach to the problem of stuttering.** (*Etude sur le problème du bégaiement au moyen de la méthode de « culture croisée ».*) Child Dev., XVI, 1945, 1-2, pp. 1-88.

Après avoir remarqué que la question du bégaiement était une question non résolue, l'A. tente de l'aborder d'un point de vue nouveau par la méthode du « Cross Cultural Approach ». Il examine ainsi des données provenant d'une part de sociétés analphabètes (tribus indiennes, australiennes, tribus d'esquimaux, de Nouvelle-Guinée) et d'autre part de sujets américains. Ces derniers sont particulièrement étudiés des points de vue anthropométrique, sociologique et psychologique, au moyen de questionnaires, examens scolaires et tests, mensurations, etc... Des entretiens fournissent des renseignements plus précis sur le bégaiement (origines, cause, variations...) et le milieu familial. A la lumière des conceptions déjà émises sur le bégaiement, notamment celles de Fletcher et du Dr Greene, l'A. essaie de tirer des conclusions de son étude :

1° Il n'y a que des cas relativement très rares de bégaiement dans les tribus étudiées. Cependant on en trouve davantage chez les Indiens accédant à notre culture ;

2° Le bégaiement se développe surtout à l'école, lorsqu'il y a conflit entre plusieurs cultures. De nombreux cas de bégaiement sont liés à la fréquentation scolaire. L'A. en arrive ainsi à examiner le système d'éducation dite « autoritaire », la question de la sanction et le rôle des parents dans la formation des enfants. Etude intéressante, mais qui, étant donné le nombre relativement restreint des cas envisagés, ne peut, comme l'indique l'A., que servir de base à des travaux ultérieurs plus étendus.

M. L.



- M. M. SHIRLEY et L. POYNTZ. **Children's emotional responses to health examinations.** (*Réactions émotives d'enfants lors d'exams médicaux.*) Child Dev., XVI, 1945, 1-2, pp. 89-95.

Étude portant sur 572 enfants, garçons et filles, âgés de 2 à 7 ans. Elle montre l'influence des processus de maturation sur le contrôle de soi, mais reflète aussi l'influence de l'éducation sur la « fermeté » respective des enfants des deux sexes.  
M. L.

- S. M. MOTT. **Muscular activity an aid in concept formation.** (*L'activité musculaire, une aide à la formation des concepts.*) Child Dev., XVI, 1945, 1-2, pp. 97-109.

Après avoir rappelé les idées les plus courantes sur les caractères du dessin chez l'enfant, l'A. expose cette étude sur 24 petits Américains âgés de 51 à 72 mois : chaque enfant fait le dessin d'un homme, son père, puis l'examineur dit : « Ceci est ma tête, je l'incline. » L'enfant répète ce que dit et fait le maître, et recommence le dessin au dos de l'autre. Pendant un certain nombre de jours, l'expérience est recommencée en faisant intervenir chaque fois une nouvelle partie du corps. Après avoir mis en évidence l'influence directe de l'exercice musculaire sur le dessin, l'A. conclut que l'enfant apprend plus par l'action que par l'observation, et en tire les conséquences qui s'imposent pour l'éducation des enfants de cet âge.  
M. L.

- R. J. HAVIGHURST. **Child development in relation to community social structure.** (*Le développement de l'enfant en relation avec la structure du groupe social.*) Child Dev., XVII, 1946, 1-2, pp. 85-89.

Après avoir précisé la signification à accorder aux concepts « classe sociale » et « mobilité sociale », l'A. passe en revue des travaux en cours sur la question de relation entre le développement de l'enfant et la classe sociale à laquelle il appartient. Il signale quelques résultats déjà acquis : rôle de l'école, différence entre classe moyenne et classe inférieure chez les Blancs et chez les Noirs, la conception des « bons parents » et des « bons enfants » dans les diverses classes, et les expériences en cours. La plupart de ces travaux paraîtront en 1947.  
M. L.

- A. J. BRODBECK et O. C. IRWIN. **The Speech behaviour of infants without families.** (*La conduite verbale des enfants sans familles.*) Child Dev., XVII, 1946, 3, pp. 145-156.

L'étude du langage a surtout visé jusqu'alors à en fixer les normes du développement, et l'A. montre que plus encore que la possibilité de situer un enfant par rapport à ses normes, il serait intéressant de connaître les causes qui ont déterminé le rang du sujet. Il montre alors l'importance des facteurs sociaux, notamment de rôle de la famille, et en arrive à comparer un groupe d'orphelins de 0 à 6 mois avec des enfants vivant dans un milieu familial. Les résultats sont notés suivant la méthode des « units of speech behaviour » et montrent en particulier qu'à tous les âges les orphelins sont d'un niveau inférieur à celui des autres enfants.  
M. L.

- E. J. MEGROTH et V. Z. WASHBURNE. **Teaching evaluation.** (*Évaluation dans l'éducation.*) J. Ed. Res., XL, 1946, 1, pp. 63-69.

Le but de cette étude est, en examinant l'histoire de la méthode des tests et son développement logique, d'étendre les implications du concept d'éva-



luation. Les A. voient cette évaluation comme faisant partie intégrante de l'éducation dont elle est peut-être même l'essence : ils montrent le rôle que doit jouer, selon eux, l'étudiant dans sa propre évaluation. Le but de l'éducateur et du testeur est d'engendrer l'atmosphère dans laquelle l'étudiant peut assumer la responsabilité de sa propre éducation et de sa propre évaluation. Selon les A. ce procédé d'évaluation peut et doit s'enseigner.

M. L.

### ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

Mme LAFFITE. **Monographie du modelleur-mécanicien.** Ar. mal. prof., VII, 1946, 2, pp. 92-112.

Chacune des parties de cette monographie révèle les préoccupations de l'A. qui veut faire apparaître la complexité du travail de modelleur-mécanicien, souligner le caractère de haute précision de ce métier et mettre en évidence les multiples qualités qu'il exige, en particulier des connaissances très spéciales de dessin industriel, de fonderie et du travail du bois. L'outillage se compose de multiples outils à main, mais aussi de machines-outils en général dangereuses sollicitant de l'ouvrier beaucoup d'attention, une parfaite précision et une grande rapidité des réactions. L'étude minutieuse et précise de la mise en exécution d'un travail souligne, en même temps que la difficulté, la multiplicité des opérations. Cette monographie est enrichie d'un tableau résumant les aptitudes professionnelles nécessaires, et de renseignements importants concernant l'apprentissage, les risques professionnels, et l'avenir du métier. De plus, elle est illustrée de croquis et de planches qui facilitent la compréhension du texte.

J. P.

A. GEMELLI. **Nuovi punti di vista e nuovi criteri nella selezione e nell'orientamento professionale.** (*Nouveaux points de vue et nouveaux critères dans la sélection et dans l'orientation professionnelles.*) Ar. psic. neur. psichiat., IV, 1943, 3, pp. 269-287.

Après avoir souligné la nécessité d'user humainement, sur le plan social, des procédés de la psychotechnique, l'A. expose sommairement ce qu'est l'analyse factorielle et rejette ce procédé dont le fondement serait « artificiel et inadéquat ». Il préconise, quant à lui, l'observation du comportement des enfants et des adolescents, suffisante pour leur donner un conseil d'orientation au moment de leur entrée dans la vie professionnelle.

M. R.

C. MITCHELL. **How valid are vocational analysis blanks?** (*Quelle est la validité des questionnaires sur les vocations?*) J. Ed. Res., XL, 1946, 1, pp. 57-62.

Après avoir rappelé la nécessité du contrôle expérimental en Orientation professionnelle, l'A. étudie la validité des « self analysis blanks » en examinant la situation actuelle des sujets qui avaient répondu à ces questionnaires 18 ans auparavant, alors qu'ils étaient dans la classe de la West Newton High School. Cette étude semble être favorable, puisque 50 % des élèves ont suivi le choix qu'ils avaient indiqué.

M. L.



E. W. SEIBERT. **A comparison of scores on the Kuder preference record and the job qualification inventory.** (*Comparaison entre le « Kuder preference » et le « Job qualification inventory ».*) J. Ed. Res., XL, 1946, 3, pp. 178-186.

L'A. compare les résultats obtenus par 157 jeunes filles entrant au collège à deux tests : le « Kuder preference » et le « job qualification inventory ». Cet article montre surtout l'importance que les Américains accordent à la mesure des intérêts des sujets en orientation professionnelle. M. L.

G. A. VIGLIANI. **Il collocamento razionale della mano d'opera nei ranghi del lavoro dal punto di vista medico-sociale.** (*Le placement rationnel de la main-d'œuvre dans les rangs du travail, du point de vue médico-social.*) Rass. Med. Ind., XV, 1946, 2, pp. 53-81.

L'A. divise le problème en 4 groupes : 1° Orientation professionnelle ; 2° Sélection de la main-d'œuvre normale ; 3° Placement des femmes et des enfants ; 4° Utilisation des diminués. Pour la sélection de la main-d'œuvre, il examine le groupement des métiers industriels, et classe les ouvriers en grandes catégories, de qualification croissante. Dans chaque groupe, pour chaque catégorie, il faut procéder d'une part à l'inventaire des contre-indications (biotypologiques et somatiques, sensorielles, cliniques, techniques, psychologiques), d'autre part à l'inventaire des aptitudes. C'est là le but des examens physico-physio-psychotechniques, qui devront normalement être précédés par les examens d'orientation professionnelle. Pour ceux-ci collaboreront le médecin d'usine (plutôt que le médecin scolaire) et le « maître orienteur ». L'A. termine en soulignant l'intérêt qui s'attache au placement rationnel des femmes, des enfants et des diminués. M. R.

### HYGIÈNE DU TRAVAIL

L. DEROBERT. **La sécurité du travail dans l'air chaud et humide : le conditionnement de l'air.** Ar. mal. prof., III, 1941, 1-2, pp. 14-35.

Conditions idéales quand la température varie entre 17° et 21° C. Mesures à prendre suivant que l'air chaud et humide est nécessaire dans la pratique industrielle. Contrôle du degré d'humidité, réaction, ventilation, humidification, assèchement. B. A.

**La réparation et la prévention des pneumoconioses. Conclusions du rapport de M. le P<sup>r</sup> Duvoir présenté à la Commission d'Hygiène industrielle du Secrétariat au Travail.** Ar. mal. prof., III, 1942, 1-2, pp. 1-18.

Sur les mesures susceptibles de protéger les ouvriers exposés aux poussières siliceuses, poussières d'ardoise, d'amianté et de talc et d'empêcher le développement des fibroses pulmonaires consécutives (silicose ; asbestose). B. A.

H. HEBESTREIT. **Die Kennzeichnung der Arbeitsbeanspruchung und ihre praktische Bedeutung.** (*L'évaluation du travail fourni et son importance pratique.*) Ar. Gewe.bepath., X, 1940, 2, pp. 164-222.

Méthode de classification de la surcharge de travail dans les industries destinée à faciliter l'établissement d'un rapport entre le travail et l'état sanitaire. B. A.



- W. SEYFARTH. **Ergebnisse der Untersuchung von 120 Arbeitern in Grosslärmbetrieben.** (*Résultat de l'examen de 120 ouvriers dans des usines à bruit intense.*) Ar. Gewerbepath., X, 1940, 3, pp. 238-258.

Troubles objectifs et subjectifs. Problème de l'accoutumance.

B. A.

- A. CZETSCH-LINDENWALD. **Haut-pH-Messungen in Betrieben.** (*La mesure du pH cutané dans l'industrie.*) Ar. Gewerbepath., X, 1941, 5, pp. 491-501.

Résultat de 12.000 mesures effectuées sur 400 personnes. Action des matières de nettoyage des mains sur le pH dans chaque industrie.

B. A.

- W. KNY. **Zur Frage hypochloremischer Erscheinungen bei Arbeitern der Veredlungsbäder.** (*Contribution au problème de l'hypochlorémie chez les travailleurs des bains d'affinage.*) Ar. Gewerbepath., X, 1941, 5, pp. 535-545.

Rapport de l'hypochlorémie avec la déperdition sudorale provoquée par des températures élevées. Répercussions rénales et gastriques.

B. A.

- G. SCHLICHTEGROLL. **Zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei hohen Temperaturen.** (*L'évaluation des conditions de travail à des températures élevées.*) Ar. Gewerbepath., X, 1941, 6, pp. 575-615.

Dans l'industrie du chocolat, des hautes températures, en principe incompatibles avec la santé des ouvriers, seraient néanmoins supportées grâce à l'accoutumance.

B. A.

- Z. PELARGUS. **Leistungssteigerung im Bergbau durch zeitgemässe Bestrahlungsanlagen.** (*Augmentation du rendement dans l'exploitation des mines par des dispositifs d'irradiation modernes.*) Glückauf, LXXVIII, 1942, pp. 645-650.

Installation de dispositifs pour l'irradiation UV des mineurs dans les mines Kaiserstuhl 1 et 2 à Dortmund (Hoesch). Les lampes « Ultra-Vitalux à réflecteur interne », sans causer de grands frais d'installation, ont permis d'améliorer l'état de santé et le rendement des ouvriers. Action des UV sur l'homme.

B. A.

- D. COLEBROOK. **Artificial sunlight treatment in industry. A report on the results of three trials : in an Office, a Factory and a Coalmine.** (*Le traitement par la lumière solaire artificielle dans l'industrie. Rapport des résultats de trois essais : dans un bureau, dans une usine et dans une mine de charbon.*) I. H. R. B., 1946, 89, 64 pages.

Recherche sur l'emploi des rayons ultra-violet pour le maintien de la santé des travailleurs. On sait que, utilisés d'abord par Finsen (1890) pour le traitement des manifestations non pulmonaires de la tuberculose, les rayons U. V. se sont montrés très efficaces pour prévenir et guérir le rachitisme infantile. Cette propriété a pu être ensuite expliquée par la transformation en vitamine D, sous l'influence des rayons U. V., de l'ergostérol présent dans la peau. Ces faits ont été à l'origine des essais d'utilisation



des rayons U. V. dans les professions s'exerçant dans des lieux privés de lumière solaire, en particulier chez les mineurs (Atzler et Lehman). En Angleterre, durant la seconde guerre mondiale, étant donné, d'une part, les conditions du « black-out » et l'augmentation de l'emploi de la lumière artificielle dans les entreprises, et, d'autre part, l'insuffisance possible en vitamine D dans l'alimentation, l'Industrial Health Research Board a été amené à poser le problème de l'utilisation des U. V. en courtes séances bi-hebdomadaires à différentes catégories de travailleurs. Cette étude a été confiée à l'A. qui expose les conditions d'application et les résultats obtenus.

3.000 travailleurs se sont soumis bénévolement à l'expérimentation. Ils formaient trois catégories d'origine différente : 1° mineurs ; 2° ouvriers ; 3° employés de bureaux. Les applications de rayons eurent lieu durant les mois d'hiver 1944 et 1945. Les critères employés pour juger de l'action des U. V. furent : a) les absences pour maladies dans chacune des trois catégories ; b) la durée des maux de gorge pour les employés de bureaux et les ouvriers, et le total des absences pour les mineurs. Pour chacun de ces trois groupes, la comparaison fut effectuée : 1° avec des travailleurs traités par des rayons filtrés ne comportant pas d'U. V. de petites longueurs d'ondes ; 2° avec des travailleurs non traités.

Du point de vue subjectif, dans toutes les catégories, environ un tiers des travailleurs estiment que le traitement a amélioré leur état général. L'expérimentation n'a pas permis de mettre en évidence de faits indiquant une insuffisance en vitamine D chez les sujets étudiés. Aucune différence n'a été observée : 1° pour les trois catégories de travailleurs dans l'utilisation de deux gammes d'ondes en U. V. ; 2° pour les ouvriers et les employés de bureaux entre ceux traités et les groupes témoins non traités. Toutefois, en ce qui concerne les maux de gorge, on note une différence statistique à l'avantage des non-traités, mais l'A. estime que ce fait est dû à l'imperfection des dénombrements effectués pour ces derniers. Pour les mineurs, le taux des maladies et le total des absences ont été très nettement plus élevés chez les non-traités. Cependant l'A. signale que les deux échantillons de population n'étaient pas complètement identiques : la santé des non-traités n'ayant pas été, en moyenne, au cours de l'année précédente, aussi satisfaisante que celle des traités. L'A. insiste sur les difficultés rencontrées dans de telles recherches pour expérimenter sur des groupes strictement comparables.

R. B.

### ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

- S. ROBINSON, P. M. HARMON, E. S. TURRELL et F. O. MACKEL.  
**The effects of training and of gelatin upon certain factors which limit muscular work.** (*Effets de l'entraînement physique et de la gélatine sur certains facteurs qui limitent le travail musculaire.*) Am. J. Phy., CXXXIII, 1941, pp. 161-169.

Entraînement à la course, pendant 26 semaines, chez 9 jeunes gens, dont 6 reçoivent un supplément de gélatine. La gélatine n'a aucune action sur les modifications survenues, pendant cet entraînement, de la consommation de  $O_2$ , de la formation d'acide lactique, de l'excrétion créatininique, des variations de rendement musculaire, etc.

B. A.

- E. LESNE. **L'alimentation des enfants dans l'éducation physique et les sports.** B. Soc. Hyg. aliment., XXIX, 1941, 5-6, pp. 240-248.

Les besoins énergétiques de l'enfant ; régime et exercices physiques ;



déficit de la ration alimentaire actuelle. Certaines possibilités actuelles permettent, dans une certaine mesure, d'atténuer les déficiences du régime, surtout, si on s'attache à ce que l'effort soit proportionné à la ration alimentaire.

B. A.

### MALADIES PROFESSIONNELLES

**G. ANTOINE.** Contribution à l'étude de certaines formes de la silice dans les tissus animaux. Thèse, Paris, 1940, 75 pages.

Étude, après destruction des matières organiques (techniques nitro-sulfo-perchloriques), des poussières siliceuses du poumon et des particules siliceuses des tissus animaux (« silice d'interposition » de Kahane). Les poussières siliceuses pénètrent dans le poumon avec l'air inspiré. Les poussières isolées fournissent le diagramme du quartz aux rayons X. Les particules siliceuses des tissus peuvent atteindre 500  $\mu$ .

B. A.

**W. LUDEWIG.** Ueber die Einwirkung von Säuredämpfen in westfälischen Metallbeizereien, Akkumulatoren, Säurefabriken auf die Zähne der Arbeiter. (*L'action des vapeurs acides sur les dents des ouvriers travaillant en Westphalie dans des usines d'acides, d'accumulateurs et de décapage des métaux.*) Ar. Gewerbepath., XI, 1941, 2, pp. 296-310.

$\text{SO}_4\text{H}_2$  et HCl provoquent dans 40 % des cas, l'acide citrique dans 23 % des cas, des nécroses dentaires.

B. A.

**U. THIRY.** Contribution nouvelle à la pathologie des ouvriers du coton. Ar. mal. prof., II, 1939-40, 6, pp. 645-652.

Lésions cutanées, haut pourcentage d'hypertendus parmi les jeunes, et ganglions cervico-axillaires paraissant en relation avec le travail exécuté. Augmentation de la vitesse de sédimentation. Lésions dues à une autre cause que le produit travaillé : bouton d'huile.

B. A.

**G. WOHLHUETER, M. KLEITZ, J. KRAFT et G. MOUROT.** La pneumoconiose des meuniers et des boulangers. Ar. mal. prof., II, 1939-40, 6, pp. 653-667.

Action nocive de la poussière due à sa teneur en silice cristallisé ( $\text{SiO}_2$ ). Innocuité des poussières non siliceuses. Lésions cutanées et pulmonaires ; étude radiologique.

B. A.

**L. DEROBERT.** Brûlures cutanées consécutives à l'emploi du bromure d'éthyle comme extincteur d'incendie. Ar. mal. prof., III, 1941, 1-2, pp. 54-55.

Les lésions seraient dues à des sous-produits, en particulier à l'oxy-bromure de carbone, produits volatils qui se condenseraient et dont certains se dissoudraient dans la vapeur d'eau dégagée.

B. A.

**R. HUGUENIN.** Les cancers dits « professionnels ». Ar. mal. prof., III, 1941, 3-4, pp. 97-128.

Énumération des professions. Rôle de la prédisposition héréditaire et de l'action itérative des substances incriminées. Prophylaxie et thérapeutique.

B. A.



- U. THIRY. Le rôle de l'infection dans la genèse des maladies professionnelles chez les ouvriers du lin et du coton. Ar. mal. prof., III, 1941, 3-4, pp. 129-137.

Ces maladies tirent leur origine des germes se trouvant dans les poussières bien plus que des poussières elles-mêmes. Cause plus inflammatoire qu'irritative. Action pathogène des germes isolés, pour les animaux d'expériences.

B. A.

- M. DUVOIR, H. DESOILLE et M. GAULTIER. Les hépatites professionnelles. I : Etude étiologique et clinique des hépatites professionnelles. Ar. mal. prof., III, 1941, 5-6, pp. 273-295.

Classification anatomo-clinique et suivant l'agent nocif ; substances déterminant les lésions hépatiques inapparentes, décelables par des examens de laboratoire.

B. A.

- U. THIRY. Pathologie des ouvriers de la cyanamide calcique, industrie à poussières. Ar. mal. prof., IV, 1942, 3-4, pp. 132-142.

68 % des ouvriers présentent de la sclérose pulmonaire mais non de la silicose. Déclenchement de crises « nitritoïdes » après absorption d'alcool éthylique. Accélération de la sédimentation sanguine.

B. A.

- R. FABRE et Ch. LORMAND. Sur une nouvelle cause d'hydrargyrisme professionnel. B. Ac. Méd., Paris, CXXVI, 1941, pp. 140-144.

Danger d'intoxication chronique pour l'opérateur au cours de « l'ondulation permanente », par emploi du  $\text{HgCl}_2$ . Vœu adopté par l'Académie pour interdire son emploi.

B. A.

- V. H. PEIN. Recherches sur l'intoxication arsenicale chronique chez les vignerons (en allemand). Dtsch. Ar. Klin. Med., CLXXXVI, 1940, pp. 200-222.

L'intoxication ne serait pas professionnelle mais due à l'absorption de boissons souillées.

B. A.

- F. A. MEYER, W. KASPER. Untersuchungen zur Frage der Aluminiumlungen. (Contribution au problème de la pneumoconiose aluminique.) Dtsch. Ar. klin. Med., CLXXXIX, 1942, 4-5, pp. 471-495.

Lésions décelables par la radiographie ; diminution de la capacité respiratoire vitale. Rapport nul entre la durée de l'exposition aux poussières et la fréquence de l'affection.

B. A.

- PLUHART. Betrachtungen über die Gesundheitsverhältnisse in der Glasindustrie. (Considérations sur les conditions d'hygiène dans l'industrie verrière.) Glastechn. Ber., XIX, 1941, pp. 10-15.

Résultats de 11 ans d'observation sur 4 maladies professionnelles : maladie du plomb, intoxication par oxyde de carbone, silicose et cataracte.

B. A.



- A. G. KAMMER. **Studies of workers exposed during the production of lead bearing steel.** (*Etude sur des ouvriers travaillant dans la production de l'acier au plomb.*) J. Ind. Hyg. Toxicol., XXIII, 1941, pp. 93-99.

Examen de 250 ouvriers. Aucun signe physique, ni aucun test de laboratoire permettant de déceler le saturnisme. Concentration de Pb dans les urines et les fèces est inférieure au taux provoquant le saturnisme.

B. A.

- E. M. Jr. HAMMES. **Carbon tetrachloride as in industrial hazard.** (*Le tétrachlorure de carbone comme péril industriel.*) J. Ind. Hyg. Toxicol., XXIII, 1941, pp. 112-116.

2 cas. Troubles hépatiques et rénaux. Nécessité d'une ventilation appropriée, du port d'un masque.

B. A.

- R. A. KEHOE. **Note sur « les études des dangers du plomb dans certaines phases de l'imprimerie ».** J. Ind. Hyg. Toxicol., XXIII, 1941, pp. 159-160.

Concentration de Pb dans les urines d'ouvriers exposés pendant longtemps aux vapeurs de Pb et à l'oxyde.

B. A.

- Gewerbliche Gefahren der Chromverbindungen.** (*Dangers professionnels de composés du chrome.*) Oberflächentechnik, XVIII, 1941, p. 49.

Accidents cutanés des mains et lésions de la cloison nasale. Augmentation de la sensibilité avec le temps.

B. A.

- M. PERRIN, P. KISSEL et L. PIERQUIN. **L'intoxication benzolique chronique.** (*Quelques notions nouvelles. Conclusions pratiques.*) P. M., XLIX, 1941, pp. 715-716.

Sensibilité de la moelle osseuse féminine à l'action du benzol. Pas de parallélisme entre les troubles subjectifs et les lésions sanguines. Précocité des anomalies hématologiques mais qui n'évoluent qu'au bout d'un certain temps. Intoxication chronique fruste et passage brutal à la forme grave. La prophylaxie exige l'abandon de tout emploi de solvant toxique pour les femmes.

B. A.

- A. FEIL. **Le benzolisme et sa prophylaxie.** P. M., XLIX, 1941, pp. 1121-1122.

Rôle du surmenage dans l'intoxication. Ventilation des vapeurs nocives, port de masque et examen fréquent de la formule sanguine. Travail alterné.

B. A.

- Y. PECHER. **Quelques problèmes d'actualités posés par la silicose pulmonaire.** P. M., L, 1942, pp. 246-249.

Existence de silicozes pures et de silico-tuberculoses. Action favorisante de la silice sur l'infection tuberculeuse.

B. A.



## ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

P. F. FORNALLAZ. **La rémunération équitable du travail limité notamment lors de la conduite simultanée de plusieurs machines.** B. techn. Suisse Romande, mai-juin 1945, tiré à part 32 pages.

L'A. critique les méthodes empiriques de rétribution utilisées en Suisse pour ces travaux. Il préconise l'emploi d'une formule dans laquelle le salaire est fonction du temps de travail réel dans le cycle des diverses opérations simultanées conduites par l'ouvrier. Cette formule est d'ailleurs voisine de celle utilisée dans certaines industries en France en tenant compte des « temps concédés ». Il envisage plus particulièrement l'adaptation de cette formule aux travaux de petites séries rencontrées dans l'industrie suisse.

R. B.

E. SIMONSON, N. ENZER. **Effect of short rest pauses in standing and sitting position on the efficiency of muscular work.** (*L'action des pauses brèves de repos dans la position debout et assise sur l'efficacité du travail musculaire.*) J. Ind. Hyg. Toxicol., XXIII, 1941, pp. 106-110.

Accroissement de l'efficacité du travail par des pauses régulières d'une durée de 1 minute, surtout si le repos a lieu dans la position assise.

B. A.

A. FEIL. **L'éclairage dans les usines.** P. M., XLIX, 1941, pp. 729-730.

Conséquences de l'amélioration de l'éclairage : travail de l'ouvrier plus agréable, diminution des accidents, accroissement du rendement. L'intensité doit être convenable sur tous les plans utiles du travail. Il ne doit pas exister d'éblouissement direct, ou par réflexion, ni d'ombres noires et brutales. Un éclairage direct, semi-direct ou indirect convient, qu'il soit général ou local.

B. A.

## SOCIOLOGIE DU TRAVAIL

Rédaction collective. **Les caractères contemporains du salaire.** Publication de l'Institut de Science Economique Appliquée ; n° 1. Dir. : F. PERRON. Presses Universitaires de France, 1946, 162 pages.

On s'est efforcé, dans ce travail, de définir les différents aspects du salaire. L'étude a porté sur : 1° le « salaire de rendement », contre-partie de la productivité personnelle du travailleur ; 2° le salaire « social », collectif dans sa source et indépendant du travail fourni (par exemple les allocations familiales) ; 3° le « salaire commun », groupant des rémunérations généralement non quantifiables qui ont pour principal caractère d'être collectives non seulement dans leur source, mais encore dans leur usage (par exemple, logements, manifestations artistiques, bibliothèques, jeux, sports, colonies de vacances, etc...).

L'évolution du salaire de rendement, celle du salaire social et celle du pouvoir d'achat, sont étudiées à partir d'un ensemble des données statistiques qui ont pu être groupées pour les deux périodes allant, la première, de 1920 à 1938, la seconde de 1939 à 1944. Cette étude fait particulièrement ressortir l'écrasement de l'échelle des salaires, l'importance du salaire social et les fluctuations du pouvoir d'achat. L'attention est attirée sur



les conditions que devraient remplir les documents statistiques pour permettre de poursuivre avec sécurité l'étude des problèmes que pose l'évolution des salaires. Le livre se termine par un chapitre sur les enseignements de l'observation dans lesquels sont passées en revue les diverses questions importantes : la fatigue du travailleur, l'isolement dans l'entreprise, le poids de la tutelle, le manque d'organisation générale des conditions de travail, les difficultés de vie, etc...

R. B.

*Rédaction collective. Salaire et Rendement.* Publication de l'Institut de Science Economique Appliquée ; n° 2. Dir. : F. PERROUX. Presses Universitaires de France, 1947, 234 pages.

La rédaction de cette publication est orientée par l'idée générale suivante : dans les questions soulevées par le rendement et le salaire, on ne se préoccupe pas suffisamment des possibilités de travail de l'homme. On envisage habituellement la rétribution du travail comme devant uniquement résulter d'un ajustement entre le rendement et le salaire, alors qu'il faudrait réaliser l'ajustement de l'un et de l'autre aux capacités psychophysiologiques de l'homme. L'ouvrage est divisé en trois parties : 1° le rendement ; 2° le salaire ; 3° l'homme.

Dans la première partie, le travail est envisagé : a) comme activité productrice ; b) comme activité rémunératrice ; c) comme centre d'intérêt et d'équilibre humain. Sont ensuite examinés, d'une part, les caractères de la productivité du point de vue de l'employeur, du salarié et du consommateur, et, d'autre part, les conditions du rendement dans les activités empiriques, rationalisées et mécaniques.

Dans la seconde partie, les *formules techniques de salaire* sont étudiées en premier lieu dans les différentes catégories professionnelles : agriculture, commerce, services administratifs, industrie, artisanat. De nombreux paragraphes sont réservés à l'exposé des divers systèmes de rémunération dans l'industrie, du salaire horaire au salaire aux pièces, en passant par les multiples formules de prime (Halsey, Rowan, Gantt, Bedeaux, Emerson, Haynes-Manitt, etc., etc.). L'intérêt relatif de ces systèmes est discuté pour les différentes catégories de travaux. Les A. considèrent que « les conditions de l'activité mécanisée contraignent à utiliser l'intérêt vénal comme stimulant essentiel de l'activité laborieuse ». Ils voient dans ce fait l'origine d'un malaise que « l'ouvrier attribue, selon l'ouverture de son esprit, à des salaires insuffisants, à l'égoïsme patronal ou à une société mal faite, mais qui, historiquement, est né avec le machinisme et dont il apparaît clairement qu'il ne sera pas résolu par l'articulation même parfaite, d'un mode de salaire comme stimulant ». La solution s'obtiendrait, selon les A., en adaptant le salaire et le rendement à l'homme, et non en proportionnant le salaire au rendement. Les *formules économiques de salaire* sont ensuite passées en revue : commandite d'atelier, équipes autonomes, participation aux bénéfices, actionnariat ouvrier, salaire proportionnel, exploitation coopérative. Ces formules, à part quelques réussites partielles dont la stabilité n'est pas certaine, n'ont pas levé le malaise constaté. Les A. concluent qu'une « formule économique ne peut entraîner une amélioration de rendement que dans la mesure exacte où elle n'en forme pas le dessein » et que « c'est en dernière analyse, des intentions profondes de l'employeur vis-à-vis de ses salariés que dépend la solution du problème ». La seconde partie de l'ouvrage se termine sur l'étude des *formules sociales de salaire* en considérant le Salaire et la Personne (question du minimum vital, diverses formes de salaire social, aspect social du salaire au rendement,



spécialisation technique, ancienneté, fonction hiérarchique), le Salaire et la Famille, et enfin, le Salaire et la Profession.

Dans la troisième partie (l'Homme), le premier chapitre traite de « l'équilibre humain et le salaire ». L'attitude de l'homme vis-à-vis de sa tâche, la fatigue, y sont discutées en regard des différentes formules techniques de rétribution. Le second chapitre est intitulé « L'équilibre humain et les conditions générales de vie ». Y sont étudiées : le milieu du travail (adaptation du métier à l'homme, atmosphère du travail, durée du travail, médecine du travail, relations inter-personnelles) ; le milieu familial (l'habitation, l'approvisionnement), le milieu politico-social. R. B.

**Rédaction collective. La participation des salariés aux responsabilités de l'entrepreneur.** Publication de l'Institut de Science Economique Appliquée ; n° 4. Dir. : F. PERROUX. Presses Universitaires de France, 1947, 218 pages.

Dans le développement du machinisme, étant donné l'extrême diversion du travail qui en résulte, l'ouvrier perd de vue le but de son activité ; sa tâche est monotone, toute initiative personnelle lui est enlevée. Il est intégré dans un ensemble rigide de production dans lequel il éprouve des sentiments de dépendance et de défiance. Des systèmes de rémunération l'intéressent au rendement de son travail, mais ils ne modifient pas le sentiment d'infériorité qu'il ressent. Le remède à cette situation peut être recherché dans une participation des salariés aux responsabilités de l'entrepreneur. Les A. envisagent les différents aspects de cette participation en régime capitaliste. On peut d'ailleurs remarquer que le même problème se pose en économie nationalisée. Après une analyse de la structure et du fonctionnement de diverses entreprises, les divers modes de participation des salariés aux résultats d'exploitation, aux responsabilités techniques, sociales, commerciales et financières, sont étudiés. De nombreux exemples sont rapportés sur les tentatives de réalisation qui ont été effectuées en France et à l'étranger. Cet ouvrage constitue une source de documentation utile pour tous ceux qui s'intéressent à la psycho-sociologie du travail. R. B.

A. MIOTTO. *Sul dinamismo dei sentimenti.* (Sur le dynamisme des sentiments.) Ar. psic. neur. psychiat., VII, 1946, 2, pp. 172-188.

L'A. aborde l'étude des sentiments du point de vue de la psychologie sociale, en soulignant que ce n'est qu'un aspect du problème et qu'il n'entend pas se solidariser avec les « extrémistes » tels que Ch. Blondel.

M. R.

### MÉTHODES ET TECHNIQUES PSYCHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

C. SONNE. *On the movements in the lungs during the respiration. Survey of problems and description of apparatus.* (Sur les mouvements dans les poumons pendant la respiration. Exposé des problèmes et description de l'appareil.) Act. med. scand., CV, 1940, pp. 313-328.

Appareil permettant l'étude du degré de ventilation dans les différentes alvéoles ; théoriquement les différentes alvéoles doivent se détendre plus ou moins facilement selon leur position et selon leur extensibilité variables.

B. A.



- C. COLOMBI et F. SCHUPFER. **Un metodo di adattometria obbiettiva mediante la registrazione del riflesso ottocinetico.** (*Une méthode d'adaptométrie objective par enregistrement du réflexe optocinétique.*) Ar. psic. neur. psichiat., IV, 1943, 2, pp. 179-198.

Après avoir regardé pendant 30' un écran blanc de 4 m<sup>2</sup> placé à 1 m. 50 renvoyant à l'œil un flux de 50 lux, le sujet est placé à l'intérieur d'un cylindre de 2 m. de diamètre tournant à raison de 5 tours-minute et portant des stries blanches et noires larges de 16 cm., longues de 50 cm., situées à 65 cm. de l'œil du sujet et éclairées à l'aide d'un adaptomètre de Nagel. L'apparition du nystagmus (enregistré par dérivation de l'électrogramme des muscles oculaires) constitue le critère de l'adaptation.

M. R.

- C. TRABATTONI et R. MICALE. **Punti di vista psicologici e nuovi metodi per la determinazione dell'acuità stereoscopica.** (*Points de vue psychologiques et nouvelles méthodes pour la détermination de l'acuité stéréoscopique.*) Ar. psic. neur. psichiat., IV, 1943, 2, pp. 221-241.

Des couples de dessins susceptibles de provoquer la vision stéréoscopique d'une pyramide sont placés au fond d'une caisse de 1 m. de longueur. Le sujet observe ces dessins à travers des diaphragmes guidant la convergence des yeux. L'expérimentateur dispose de 8 couples de dessins dont la disparition va de 5" à 200". Chacun de ces dessins est présenté avec des éclairages plus ou moins intenses. Les A. soulignent les avantages de leur méthode (imaginée par Gemelli) et rapportent les résultats obtenus dans l'examen de divers groupes de sujets.

M. R.

- BRITISH PSYCHOLOGICAL SOCIETY. **The usage of certain terms in applied psychology.** (*L'emploi de certains termes en psychologie appliquée.*) Br. J. Ps., XXXV, 1945, 2, p. 50.

Le Conseil de la British Psychological Society a défini de façon précise certains termes courants qui désignent les spécialistes des différents domaines de la psychologie, par exemple : Psychologist, Child Psychologist, Vocational Psychologist, Industrial Psychologist, Psychotherapist, Social Psychologist, etc. Il y aurait intérêt à traduire ou à adapter certaines de ces définitions, et surtout à s'y tenir.

R. P.

- J. SCHMID. **Calculation of the critical ratio from gross scores.** (*Calcul du rapport critique à partir des notes brutes.*) J. Ed. Res., XL, 1946, 3, pp. 219-220.

L'A. propose une formule de calcul rapide du rapport critique permettant d'établir si on a affaire à des différences statistiquement significatives ou non. Cette formule donne directement la valeur de ce rapport à partir des notes brutes et du nombre  $n$  de cas, sans qu'il soit nécessaire de calculer les écarts étalons et le coefficient de corrélation.

M. L.

- E. A. HAGGARD et W. R. GARNER. **An empirical test of a derived measure of changes in skin resistance.** (*Un test empirique d'une mesure dérivée des changements de la résistance de la peau.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 1, pp. 59-70.

La mesure habituelle du réflexe psycho-galvanique, ou plus exactement, « the galvanic skin response » (G. S. R.) donnée en termes de changements de résistance de la peau est exprimée en ohms. Ce changement



de résistance étant en rapport direct avec le niveau de résistance de la peau, juste avant le changement, aucune comparaison ne peut être faite directement entre sujets ayant des niveaux de résistance différents au moment de l'expérience. Voulant éviter cet inconvénient, Haggard en a proposé une mesure dérivée indépendante de ce niveau initial. Dans cette étude, les A. se proposent de tester l'utilité de cette mesure en examinant si elle remplit les exigences requises : 1° ne pas être trop compliquée afin que son application puisse être pratique ; 2° être indépendante du niveau général de résistance de la peau ; 3° présenter des variations relatives des résultats également indépendants de ce niveau.

M. L.

B. F. RIESS. **Genetic changes in semantic conditioning.** (*Changements génétiques dans le conditionnement sémantique.*) J. Ex. Ps., XXXVI, 1946, 2, pp. 143-152.

Un groupe de sujets différant seulement par l'âge chronologique sont conditionnés de façon à donner une réponse électrodermique à certains stimuli verbaux sélectionnés. Chaque mot stimulus est ensuite suivi par des mots présentant avec lui certaines relations : homonymes, antonymes et synonymes. L'A. note le transfert du conditionnement des stimuli originaux aux autres mots et remarque que l'importance relative de ce transfert sur les homonymes, antonymes et synonymes varie avec l'âge.

M. L.

L. L. THURSTONE. « **Second order** » factors. (*Facteurs de « second ordre ».*) Psychom., IX, 1944, pp. 71-100.

L'A. propose d'appeler les facteurs obtenus à partir des intercorrélations entre les tests : « facteurs de premier ordre ». Lorsque ces derniers sont en corrélation, leur analyse conduit à extraire des facteurs que l'A. appelle « facteurs de second ordre ». Il estime que des facteurs de ce type peuvent être de signification fondamentale dans l'interprétation des variables en corrélation, et que leur considération pourrait permettre de réconcilier les différentes théories de l'intelligence. Pour faire comprendre la nature des facteurs des deux ordres, l'A. utilise un schéma à partir d'objets géométriques de forme simple. Soit une collection de boîtes rectangulaires représentées par leur longueur  $x$ , leur largeur  $y$  et leur hauteur  $z$ . On peut déterminer pour chaque boîte, par exemple les diagonales, la surface des faces, etc... Chacune de ces mesures représente le résultat dans un test, et chaque boîte, un individu de la population étudiée. L'analyse des corrélations entre ces différentes mesures révèle trois facteurs qui sont les trois paramètres de base ( $x, y, z$ ) dans lesquels toutes les mesures (diagonales, surface, etc.) ont été exprimées. Ces trois facteurs sont de « premier ordre ». Ils peuvent être en corrélation entre eux. L'interprétation physique de ces corrélations est que les boîtes les plus grandes ont tendance à être à la fois plus longues, plus larges et plus hautes. Ce facteur de grandeur générale représente un facteur de « second ordre ». Des diagrammes illustrent divers schémas factoriels comprenant les facteurs des deux ordres.

R. B.

K. J. HOLZINGER. **Interpretation of « second order » factors.** (*Interprétation des facteurs de « second ordre ».*) Psychom., X, 1945, pp. 21-25.

L'A. montre, à partir d'un exemple, comment on peut passer d'un schéma factoriel de « second ordre » à un schéma factoriel de « premier ordre ». Il insiste sur ce que les facteurs du « second ordre » ne fournissent qu'une interprétation statistique des intercorrélations.

R. B.



# ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

Act. med. scand.	Acta medica Scandinavica.
Act. Ps.	Acta Psychologica.
Alg. Ned. Tijd.	Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte en Psychologie.
Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Am. J. Psychiat.	American Journal of Psychiatry.
Angew. Chem.	Angewandte Chemie.
Ann. Hyg. publ. ind. soc.	Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale.
Ann. int. Med.	Annals of internal Medicine.
Annu. Rev. Physiol.	Annual Review of Physiology.
Ar. exp. Path. Pharmak.	Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. gewerbepath.	Archiv für gewerbe Pathologie und gewerbehygiene.
Ar. int. Med.	Archives of internal Medicine.
Ar. mal. prof.	Archives des maladies professionnelles.
Ar. Ophtal. Chicago	Archives of Ophtalmology Chicago.
Ar. psic. neur. psychiat.	Archives di psicologia neurologia e psichiatria.
Br. J. ed. Ps.	British Journal of educational Psychology.
Br. J. Ps.	British Journal of Psychology.
Br. med. J.	British medical Journal.
B. Ac. Méd.	Bulletin de l'Académie de Médecine.
B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S.	Bulletin de Biologie et de Médecine expérimentale de l'U. R. S. S.
B. I. N. E. T. O. P.	Bulletin de l'Institut National d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle.
B. Soc. Hyg. aliment.	Bulletin de la Société d'Hygiène alimentaire.
B. techn. Suisse Romande	Bulletin technique de la Suisse Romande.
Cah. Pédag. Univ. Liège	Cahiers de Pédagogie de l'Université de Liège.
Can. Med. Ass. J.	Canadian Medical Association Journal.
Caoutch. et Gutta-p.	Le caoutchouc et la gutta-percha.
Child Dev.	Child Development.
C. R. Acad. Sc.	Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
C. R. S. B.	Comptes rendus de la Société de Biologie.
Dtsch. Ar. Klin. Med.	Deutsche Archiv für Klinische Medizin.
Dtsch. Med. Woch.	Deutsche Medizinische Wochenschrift.
Ergebn. inner. Med.	Ergebnisse der inneren Medizin.
Ergebn. Ph.	Ergebnisse der Physiologie.
Forsch. u. Fortschr.	Forschungen und Fortschritte.
Glastech. Ber.	Glastechnische Berichte.
Helv. phys. Acta	Helvetica physica Acta.
I. H. R. B.	Industrial Health Research Board.



J. Am. Med. Ass.	Journal of the American Medical Association.
J. Ed. Res.	Journal of Educational Research.
J. Ex. Ps.	Journal of Experimental Psychology.
J. Ind. Hyg. Toxicol.	Journal of Industrial Hygiene and Toxicology.
J. Pediatrics	The Journal of Pediatrics.
J. Ph.	Journal of Physiology.
Klin. Woch.	Klinische Wochenschrift.
Luftfahrtmed.	Luftfahrtmedizin.
Med. Klin.	Medizinische Klinik.
Med. Welt	Medizinische Welt.
Min. Mag. London	Mining Magazine London.
Münch. med. Woch.	Münchener medizinische Wochenschrift.
Nat.	Nature.
Ned. Tijd. Ps.	Nederlandsch Tijdschrift voor Psychologie.
Occ. Psy.	Occupational Psychology.
Pf. A.	Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie.
P. M.	Presse Médicale.
Pol. Przegl. Med.	Polski Przegląd Medycyny.
Proc. Soc. exp. Biol. Med.	Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine.
Psychom.	Psychometrika.
Rass. Med. ind.	Rassegna di Medicina industriale.
Rev. Can. Biol.	Revue Canadienne de Biologie.
Ric. sci.	Ricerca scientifica.
Riv. Intern. sc. soc.	Rivista Internazionale di scienze sociali.
Schw. Med. Woch.	Schweizerische Medizinische Wochenschrift.
Séc. et Prév. du feu	Sécurité et Prévention du feu.
Skand. Ar. Ph.	Skandinavisches Archiv für Physiologie.
Vl. Opv. Tijd.	Vlaamsch Opvoedkundig Tijdschrift.
Wien. klin. Woch.	Wiener klinische Wochenschrift.
Wschr. Unf.	Wochenschrift für Unfallheilkunde.
Z. a. Ps.	Zeitschrift für angewandte Psychologie.
Z. ges. exp. Med.	Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin.
Z. klin. Med.	Zeitschrift für klinischen Medizin.

Le gérant : P.-J. ANGOUVENT.

**INSTITUT NATIONAL  
D'ORIENTATION  
PROFESSIONNELLE**