

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).

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](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 possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

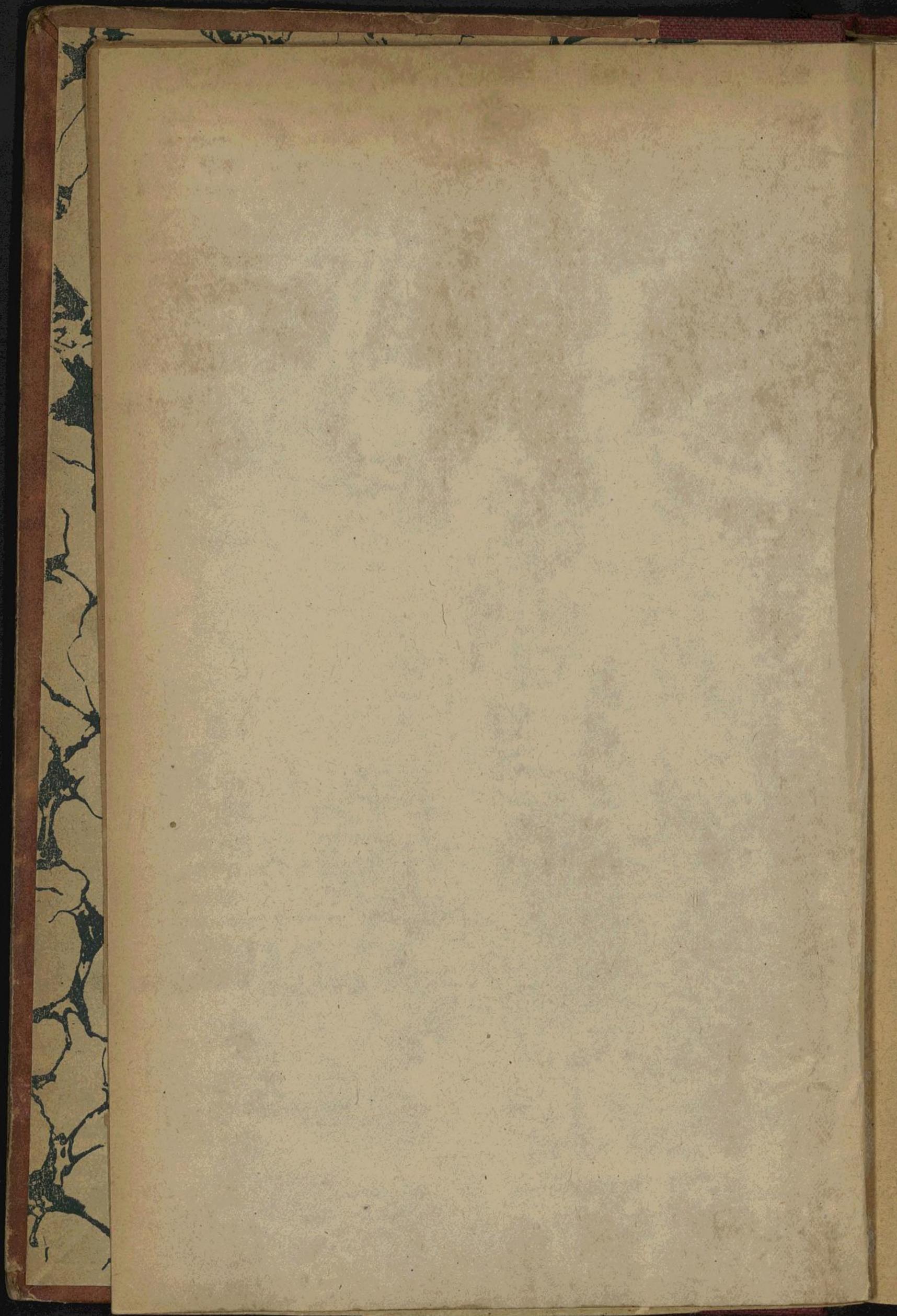
6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

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	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068
LISTE DES VOLUMES	
	Tome I. Année 1933 [no. 1]
	Tome I. Année 1933 [no. 2]
	Tome I. Année 1933 [no. 3]
	Tome I. Année 1933 [no. 4]
	Tome II. Année 1934 [no. 1]
	Tome II. Année 1934 [no. 2]
	Tome II. Année 1934 [no. 3]
	Tome II. Année 1934 [no. 4]
	3e année. no. 1. mars 1935
	3e année. no. 2. juin 1935
	3e année. no. 3. septembre 1935
	3e année. no. 4. décembre 1935
	Tome IV. année 1936 [no. 1]
	Tome IV. année 1936 [no. 2]
	Tome IV. année 1936 [no. 3]
	Tome IV. année 1936 [no. 4]
	Tome V. année 1937 [no. 1]
	Tome V. année 1937 [no. 2]
	Tome V. année 1937 [no. 3]
	Tome V. année 1937 [no. 4]
	6e année. no.1. mars 1938
	6e année. no.2. juin 1938
	6e année. no.3. septembre 1938
	6e année. no.4. décembre 1938
	Tome VII. année 1939. [no. 1]
	Tome VII. année 1939. [no. 2]
	Tome VII. année 1939. [no. 3]
	Tome VII. année 1939. [no. 4]
	8e année. no. 1. mars 1940
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	9e année. 1946. fascicule unique
	10e année. nos. 1-2. janvier-juin 1947
	10e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1947
	11e année. nos. 1-2. janvier-juin 1948
	11e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1948
	12e année. nos. 1-2. janvier-juin 1949
	12e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1949

	13e année. nos. 1-2. janvier-juin 1950
	13e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1950

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
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	9e année. 1946. fascicule unique
Adresse	Paris : Presses universitaires de France, 1946
Collation	1 vol. (p. [1]-218) ; 24 cm
Nombre de vues	225
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (30)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2024
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.30



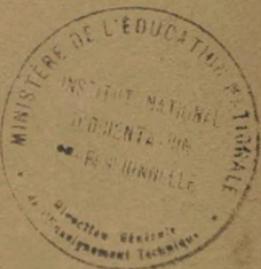
IX^e ANNÉE - 1946

P 1068

FASC. UNIQUE

LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE



PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET PSYCHOTECHNIQUE • BIOMÉTRIE
HUMAINE ET BIOTYPOLOGIE • ORIENTATION ET SÉLECTION
PROFESSIONNELLES • HYGIÈNE MENTALE ET MALADIES
PROFESSIONNELLES • ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE

DIRECTEURS :

Dr 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 Rédaction :

Dr 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^e).

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^o nom et initiale du prénom de l'auteur; 2^o titre complet; 3^o titre du recueil; 4^o année; 5^o tome (en chiffres romains); 6^o première et dernière page de l'article.

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

ADMINISTRATION

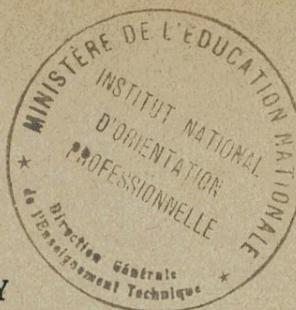
PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

108, Boulevard Saint-Germain, Paris-VI^e

Abonnements. — La 9^e année, 1946, comporte un volume unique dont le prix est fixé à 300 fr. pour la France et 350 fr. pour l'Étranger.

Pour 1947, les conditions d'abonnement n'étant pas encore fixées, les souscripteurs sont priés d'adresser aux Presses Universitaires de France un versement provisoire de 350 francs.

Compte chèques postaux : Paris 392-33.



J.-M. LAHY

(1872-1943)

La Libération se présente à nous tous comme un renouveau d'efforts et de devoirs; le premier pour chacun de nous consiste à reprendre où il l'avait laissée la tâche interrompue par les malheurs de la Patrie; ainsi, malgré les difficultés de l'heure, après des années de silence, le *Travail Humain* réapparaît, d'abord en un seul volume pour les années 1945-1946, bientôt, nous l'espérons, avec sa périodicité régulière.

Mais en reprenant cette publication, notre premier devoir est d'honorer ici avec une profonde tristesse la mémoire de J.-M. LAHY, mort pendant la guerre, victime des souffrances de l'oppression, victime des persécutions nazies, victime de son combat souterrain pour la Libération française. J.-M. LAHY fut l'un des premiers hommes de science français qui compriront l'importance des méthodes scientifiques appliquées à la connaissance de l'homme pour l'organisation rationnelle du travail et des sociétés modernes. Il fonda d'abord la *Science du Travail*, puis il fut codirecteur du *Travail Humain*. Il consacra une activité inlassable à ses recherches de psychotechnique, aux laboratoires d'orientation et de sélection qu'il avait réussi à faire créer dans des services publics et dans des industries diverses. Il avait foi dans le progrès des sociétés par la Science, dans les vertus de la Liberté pour assurer l'essor des civilisations humaines, dans les ressources inépuisables que des structures politiques imparfaites laissent inemployées dans les masses populaires.

Toute son action scientifique, toute sa philosophie politique devaient le dresser contre l'oppression nazie.

Le meilleur hommage que nous puissions rendre ici à J.-M. LAHY et à son action est de publier une bibliographie complète de ses travaux. Son fils, Bernard LAHY, qui continue son œuvre, rassemblera et ordonnera pour les lecteurs du *Travail Humain* les titres de cette longue série de publications qui témoignera de la passion de J.-M. LAHY pour la science et de son dévouement au peuple et au monde du travail.

H. LAUGIER.

Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École Pratique des Hautes Études.
(Dir. : R. Bonnardel).

COMPARAISON DE DIVERS GROUPES PROFESSIONNELS ET SCOLAIRES AU MOYEN D'UNE BATTERIE DE TESTS VERBAUX (1)

par

R. BONNARDEL et M. COUMETOU,
avec la collaboration de
R. BARBAN, R. GERVAISE, M. GROSJEAN et J. MIGAULT.

SOMMAIRE

Introduction.

Les épreuves et leur notation.

Exposé des résultats.

1^o *Enseignement secondaire* : Lycée Fénelon.

2^o *Enseignement primaire* :

- a) École de Filles de Villejuif; comparaison avec les lycéennes.
- b) École de Filles de Thiais.
- c) Écoles de Bagneux.

3^o *Enseignement technique* :

- a) École d'apprentissage de Sochaux.
- b) Atelier-école Rachel de Paris.
- c) Apprentis d'une usine de mécanique de la région parisienne.
- d) Jeunes du Centre de Courbevoie.

Remarques sur les résultats des divers groupes d'apprentis.

4^o *Emplois administratifs* :

A. — *Hommes* :

- a) Candidats à un emploi administratif (usine de province).
- b) Candidats comptables (usine de province).
- c) Employés de Paris.

B. — *Femmes* :

- a) Candidates à un emploi administratif (usine de province).
- b) Dactylographes (usine de province).
- c) Employées de Paris.

Comparaison des employés hommes et femmes.

(1) Nous remercions les Directrices et Directeurs des Écoles et Centres qui nous ont autorisés, avec le consentement des parents, à examiner leurs élèves. Nous associons à ces remerciements les Professeurs qui nous ont apporté une aide précieuse dans la réalisation pratique des examens. Nous adressons plus particulièrement nos sentiments de vive gratitude à Mme Elichabe, Directrice du Lycée Fénelon, et à Mlle Marie, Directrice de l'École du Centre de Villejuif, pour l'intérêt qu'elles ont bien voulu porter à nos travaux.

5^o *Techniciens* :

- a) Jeunes Ingénieurs.
- b) Chefs d'équipe.
- c) Régleurs.
- d) Candidats régleurs.
- e) Candidats techniciens de garage.

Remarques sur le niveau de ces groupes.

Conclusions générales.

INTRODUCTION.

De nombreux groupes appartenant à diverses spécialités professionnelles et à différents niveaux scolaires ont été examinés au moyen d'une batterie de tests verbaux, au cours de travaux de recherche et d'application. Nous rassemblons ci-dessous les résultats obtenus. Les études détaillées des données relatives à certains groupes qui ont subi en même temps d'autres séries d'épreuves feront l'objet de publications ultérieures. Le seul but que nous poursuivons dans le présent mémoire est de comparer globalement tous les groupes et d'examiner les faits saillants que leur rapprochement fait apparaître.

LES ÉPREUVES ET LEUR NOTATION.

La batterie de tests verbaux V.1-2 utilisée comprend les épreuves suivantes : A, synonymes; B, antonymes; C, séries de mots; D, séries numériques; E, petits problèmes; F, explications; G, proverbes; et H, questions. Une étude antérieure (1) a montré que ces épreuves mettent en jeu un important facteur commun (sans doute complexe) ayant une signification très générale. Une estimation globale de ce facteur peut être établie par addition des notations de toutes les questions.

Théoriquement, afin d'obtenir une meilleure approximation dans cette évaluation, la note de chaque question devrait être affectée d'un poids, fonction de sa saturation dans ce facteur. Des essais ont été effectués dans ce sens. En pratique, dans le cas présent, ils n'ont pas donné de résultats nettement plus satisfaisants que le procédé élémentaire consistant à affecter chaque bonne réponse d'un poids égal à l'unité, procédé qui, naturellement, simplifie beaucoup le travail de correction des épreuves. C'est ce dernier qui a été retenu. La batterie comprend 78 questions. La marge des notes s'étend donc de 0 à 78.

La figure 1 représente, pour chaque test, la proportion de bonnes réponses obtenues par des groupes de niveau différent. Elle montre le bon équilibre des épreuves : leur difficulté relative est sensiblement la même pour chaque niveau déterminé.

(1) R. BONNARDEL, Analyse factorielle d'une série de tests verbaux (*l'Année Psychologique*, 1940-41; pp. 14-37).

EXPOSÉ DES RÉSULTATS.

L'ensemble des notations de la batterie V.1-2 se répartit en gros, pour chaque groupe, selon la loi de Gauss. Leur distribution peut donc être suffisamment définie en première approximation au moyen de deux indices numériques : le premier, indiquant la tendance centrale de la

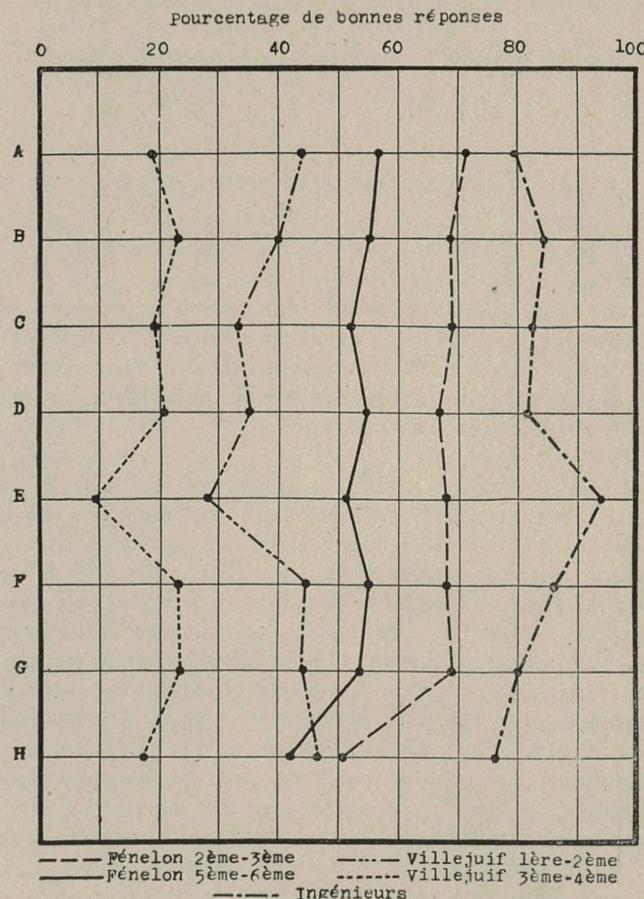


Figure 1

distribution; le deuxième, la façon dont se dispersent les valeurs de part et d'autre de cette tendance centrale. Nous avons utilisé dans ce travail la moyenne arithmétique et l'écart-étalement (1).

Ces valeurs sont rapportées dans le tableau 1. Les groupes y sont ordonnés par valeur décroissante des moyennes. Il comporte des indications

(1) $M = \frac{\sum X}{N}$ et $\sigma = \left[\frac{\sum (X - M)^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}}$ où M représente la moyenne arithmétique; X, chaque note; N, le nombre de sujets; σ , l'écart-étalement.

concernant l'âge moyen et le nombre de cas. Les groupes ont été répartis en 5 catégories : 1^o Enseignement secondaire; 2^o Enseignement primaire; 3^o Enseignement technique; 4^o Emplois administratifs; 5^o Techniciens. Le mode de présentation utilisé dans le tableau 1 permet d'envisager d'un seul coup d'œil la position relative de ces groupes et de ces catégories.

La figure 2 complète le tableau 1. Elle schématise graphiquement le classement hiérarchique des moyennes et l'importance des dispersions, figurée par un trait de longueur égale à un écart-éalon de part et d'autre de la moyenne.

La figure 3 représente la position de la moyenne des résultats en fonction de l'âge moyen.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques des divers groupes scolaires et professionnels étudiés, accompagnés d'un commentaire sur les comparaisons que le tableau 1 et les figures 2 et 3 permettent de faire.

1^o Enseignement secondaire.

Ce travail a été effectué au Lycée Fénelon.

La plupart des lycéennes de la septième à la seconde et quelques rhétoriciennes ont subi les épreuves. Etant donné le nombre peu élevé de ces dernières ($N = 39$) et, également, pour une raison que nous signalons plus loin, nous n'avons pas tenu compte de leurs résultats dans le tableau I et les figures 2 et 3.

De la septième à la seconde, les moyennes s'élèvent régulièrement. L'accroissement est plus notable pour les petites classes que pour les grandes. Cette évolution est indiquée dans la figure 3 par le trait joignant les moyennes. L'ensemble donne une courbe qui s'infléchit progressivement, surtout à partir de la quatrième.

Les dispersions se situent entre 7 et 8, sauf celle relative à la cinquième qui est plus élevée (9,6) et celle concernant la quatrième, nettement plus faible (6,3). Ces écarts pourraient être dus aux perturbations apportées par les événements de guerre à la rentrée de 1940, nos expériences ayant été effectuées en juin-juillet 1941.

L'évolution des moyennes en fonction du niveau scolaire montre qu'une liaison nette existe entre le résultat des épreuves et le facteur complexe âge chronologique et âge scolaire. La grandeur des dispersions par rapport à l'écart des moyennes de deux années successives indique toutefois que cette liaison n'est pas stricte et que d'autres facteurs interviennent. Nous n'insistons pas ici sur la valeur de ces rapports qui ferait, certes, hésiter si nous devions classer nos épreuves plutôt parmi les tests de développement que parmi les tests d'aptitude. La distinction de ces deux catégories de tests est, *a priori*, séduisante. Cette question se pose en fait d'une façon très complexe sur le plan expérimental (1).

La moyenne du petit groupe des élèves de première qui ont subi nos épreuves ($M = 55,1$) est légèrement inférieure à celle relative aux élèves de seconde ($M = 55,4$). Nos examens ont eu lieu en juillet après les épreuves du baccalauréat. Seul, l'insuccès dans cet examen conditionnait

(1) Cf. En particulier la discussion du critérium de Claparède, par H. Piéron. *Année Psychologique*, XXIII, 1922, pp. 176-185.

la présence de quelques lycéennes de première; il s'agit d'un petit groupe sélectionné par le baccalauréat, donc non comparable aux autres. C'est pourquoi nous ne l'avons pas retenu sur nos tableaux et figures. Il y a tout lieu de croire que, pour les classes au complet, la moyenne de la pre-

Désignation des Groupes		Lycée Fénelon	Ecole Primaires	Ecole d'Apprent.	Emplois Administr.	Techniciens	Age moyen	Nombre de cas	Moyenne	Ecart-étauon	N° d'ordre
Ingénieurs							22.3	40	62.4	7.9	1
Lycéennes Fénelon 2ème		•					16.6	106	55.4	7.6	2
Candidats Prov. embauche Instr. Sup.			•				20.9	47	53.4	11.2	3
Lycéennes Fénelon 3ème		•					15.5	137	52.1	7.3	4
Candidats Prov. embauche Instr. Prim.		•					20.8	29	51.9	8.1	5
Candidats Comptables Prov.			•				25.6	35	51.7	11.0	6
Lycéennes Fénelon 4ème		•					14.7	91	49.5	6.3	7
Employées Paris			•				21.3	60	49.4	11.2	8
Employées Paris			•				25.8	42	45.6	12.3	9
Ecolières Thiais 6ème Moderne		•					13.8	37	45.5	8.6	10
Dactylos Prov.			•				26.6	29	45.2	9.5	11
Lycéennes Fénelon 5ème		•					13.6	108	44.7	9.6	12
Ecolières Bagneux CC 1 ^o Année		•					14.5	28	44.4	6.5	13
Ecoliers Bagneux CC 1 ^o Année		•					14.0	22	44.3	7.6	14
Apprentis Sochaux 3ème Année			•				15.8	62	43.3	8.9	15
Candidates Prov. embauche			•				19.7	60	42.3	11.2	16
Ecolières Bagneux Cours A		•					14.0	31	41.8	5.9	17
Lycéennes Fénelon 6ème		•					12.5	113	40.5	7.6	18
Apprentis Rachel Paris			•				15.7	72	40.1	8.4	19
Apprentis Sochaux 2ème Année			•				14.9	139	38.7	9.3	20
Candidats Techniciens de Garage				•			27.9	57	37.2	12.6	21
Apprentis Usines Paris			•				16.5	76	36.7	12.6	22
Apprentis Sochaux 1ère Année			•				14.0	111	35.7	10.2	23
Ecolières Thiais 2 ^o Classe 2 ^o Cycle		•					13.7	31	34.3	6.9	24
Ecolières Villejuif 1ère Classe		•					12.0	29	33.6	5.5	25
Apprentis Courbevoie			•				15.3	184	33.4	12.2	26
Ecolières Villejuif 2 ^o A		•					13.4	31	31.3	5.9	27
Lycéennes Fénelon 7ème		•					10.9	63	30.3	7.6	28
Ecoliers Bagneux Cours A		•					13.8	23	29.6	8.3	29
Chefs d'Equipe Hommes A				•			36.3	75	28.8	15.5	30
Ecolières Villejuif 2 ^o B		•					12.6	21	27.7	6.9	31
Règleurs				•			37.1	104	27.1	11.7	32
Ecolières Thiais 1 ^o Classe 2 ^o Cycle		•					12.0	32	25.6	9.1	33
Candidats Règleurs				•			28.8	42	24.1	13.0	34
Ecolières Villejuif Préapprentiss.		•					14.7	25	23.2	9.0	35
Chefs d'Equipe Hommes B				•			39.8	32	22.4	11.7	36
Ecolières Villejuif 3ème		•					11.4	57	22.3	8.5	37
Ecolières Villejuif 2 ^o C (retardées)		•					13.5	20	15.4	9.1	38
Ecolières Villejuif 4ème		•					10.8	67	10.2	5.0	39
Ecolières Villejuif 6ème		•					8.2	53	9.4	5.0	40
Ecolières Villejuif 5ème		•					9.4	61	8.9	5.5	41

Tableau I

mière aurait été plus élevée que celle de la seconde. Le phénomène inverse observé ci-dessus indiquerait, d'une façon indirecte, qu'une liaison existe entre les tests utilisés et l'examen universitaire.

2^e *Enseignement primaire.*

Nous avons expérimenté dans les écoles de Villejuif, Thiais et Bagneux. Nous discuterons d'abord les résultats obtenus à l'école de Villejuif

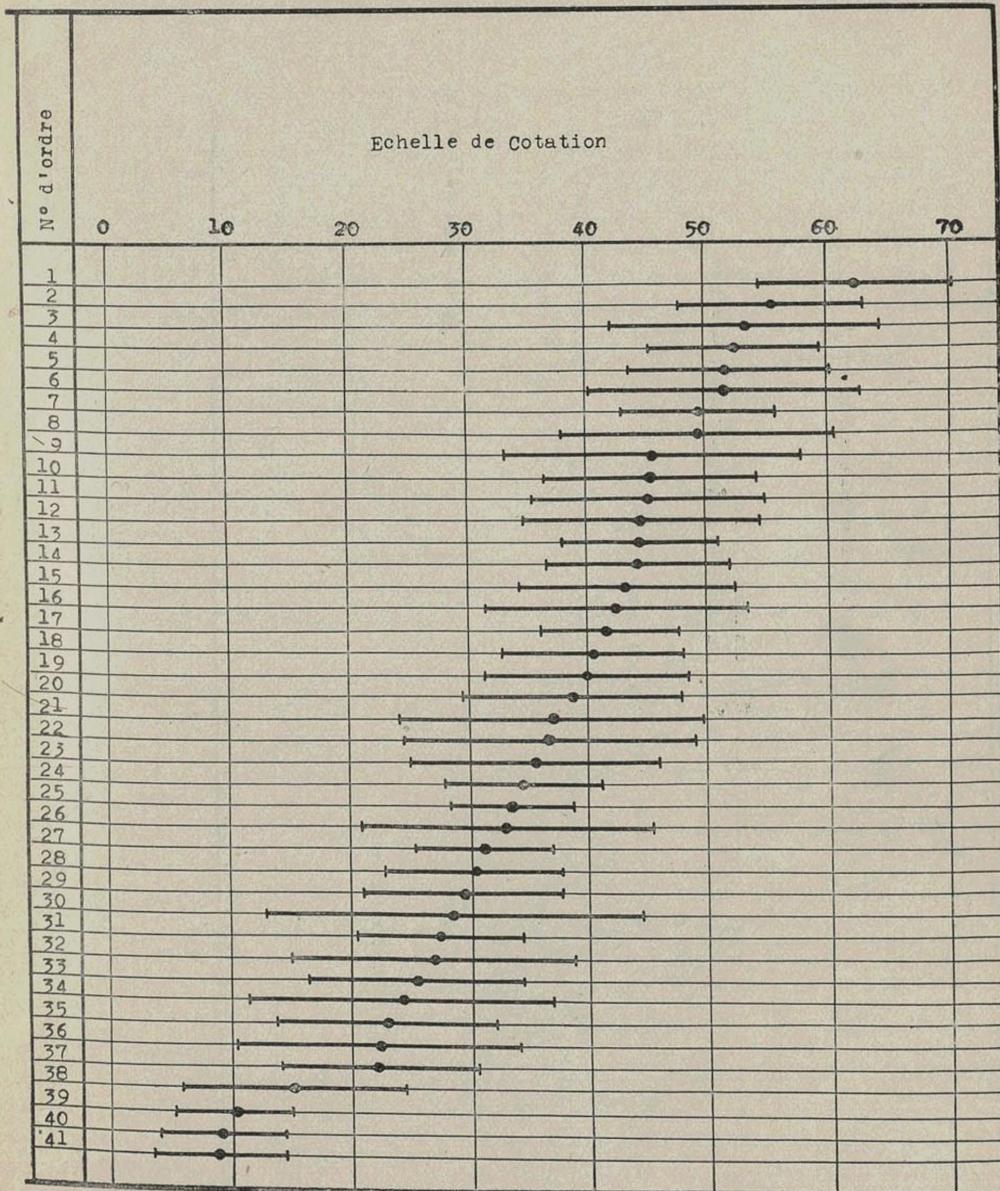


Figure 2

dans laquelle nous avons pu faire subir les épreuves à la presque totalité des classes. Ces résultats constitueront une gamme de référence pour la comparaison des autres groupes. Il faut noter qu'étant donné les modifi-

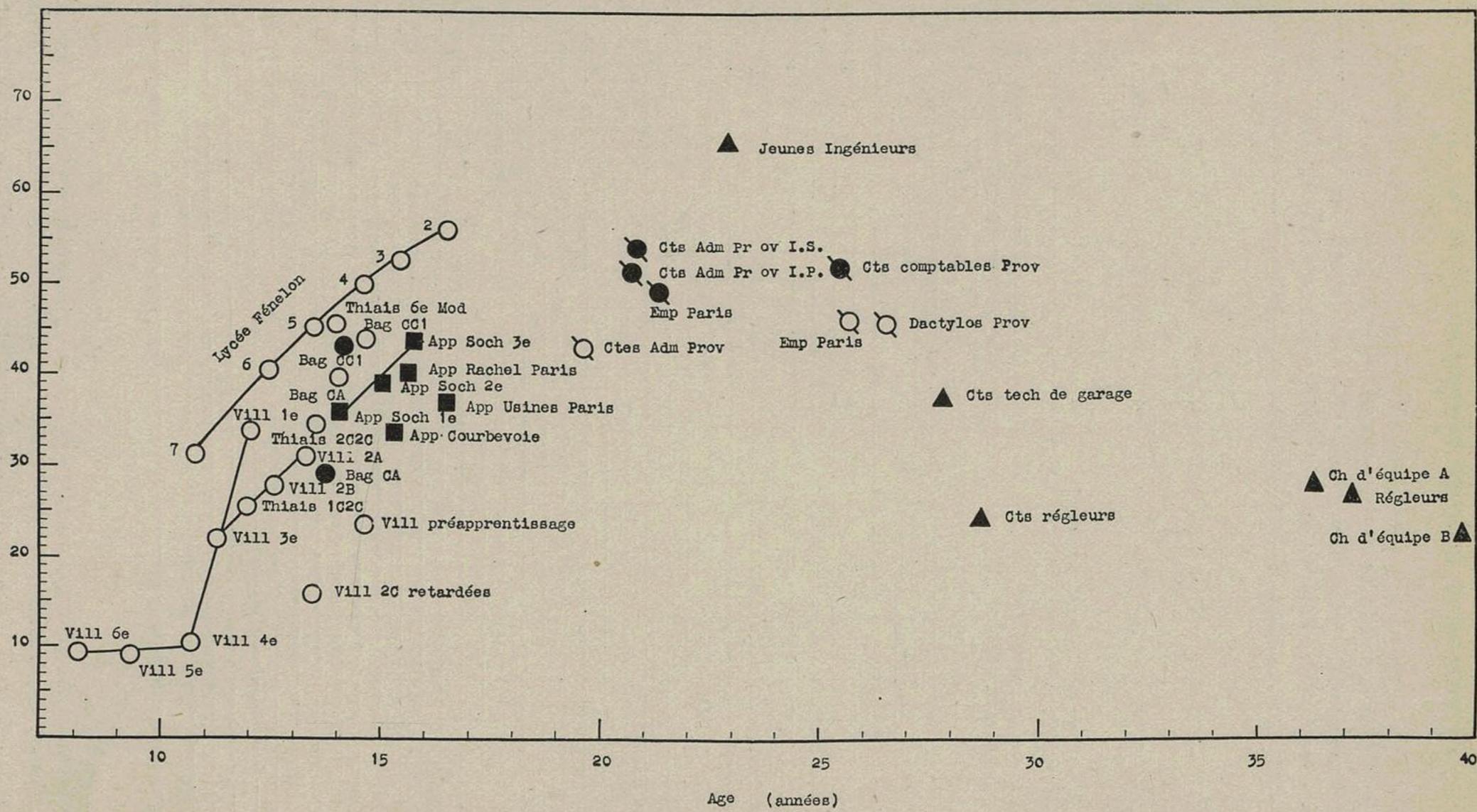


Figure 3

cations successives apportées au cours des dernières années à l'organisation des classes et à la sanction des études, il en est résulté un certain flottement dans la constitution des groupes d'élèves suivant un enseignement déterminé. D'autre part, la diversité des désignations des classes de niveau semblable rend assez délicat le rapprochement des résultats.

a) *École de Filles de Villejuif.*

Dans cette école la progression normale des études comprend le passage successif dans les classes suivantes : 6^e, 5^e, 4^e, 3^e. A la fin de la 3^e, les écolières subissent les épreuves du Diplôme d'Études primaires préparatoires (D. E. P. P.). Les élèves reçues à cet examen entrent en 1^{re}; celles qui échouent passent d'abord en 2^e B, puis, l'année suivante, en 2^e A. Les classes supérieures n'étaient pas encore complètement organisées au moment où nous avons expérimenté dans cette école. Afin de montrer l'évolution des résultats dans nos épreuves, nous avons joint dans la figure 3 les moyennes des classes de la 6^e à la 3^e. A partir de cette classe une bifurcation est établie : une ligne joint la moyenne de la 3^e à celle de la 1^{re} (élèves ayant réussi au D. E. P. P.); une autre part de la 3^e et passe par la 2^e B et la 2^e A (élèves ayant échoué au D. E. P. P.). En dehors de cette suite normale de classes se trouvent : d'une part, la 2^e C qui groupe les élèves sensiblement de même âge moyen que la 2^e A, mais plus faibles, ce qui est dû, soit à une insuffisance intellectuelle, soit à des lacunes dans la fréquentation scolaire; d'autre part, la classe de préapprentissage, rassemblant des élèves plus âgées dont la poursuite des études scolaires n'est pas envisagée et qui s'orientent vers des métiers manuels.

En examinant la figure 3, on remarque que les 6^e, 5^e et 4^e classes donnent des moyennes pratiquement identiques et très faibles ($M = 8$ à 10). Le test est donc trop difficile pour ces niveaux scolaires et ne permet pas de les différencier. Cette différenciation n'a lieu qu'à partir de la 3^e ($M = 22,3$).

Pour les classes plus élevées, on observe que la moyenne de la 1^{re} (reçues au D. E. P. P.; $M = 33,6$) est très supérieure à celle de la 2^e B (éliminées à la même session du D. E. P. P.; $M = 27,7$), bien que, d'ailleurs, l'âge moyen de la 2^e B (12 ans, 6 mois) soit légèrement plus élevé que celui de la 1^{re} (12 ans). Il existe donc une liaison appréciable entre le résultat de nos épreuves et l'examen scolaire. Le degré de cette liaison a été précisé par le calcul du coefficient de corrélation bissérial; la valeur obtenue est égale à 0,52.

Quant à la moyenne de la 2^e A ($M = 31,3$; âge : 13 ans, 4 mois), elle est supérieure à celle de la 2^e B ($M = 27,7$; âge : 12 ans, 6 mois); ce qui indique la progression du développement intellectuel des écolières ajournées au D. E. P. P. La moyenne de la 2^e A reste toutefois encore inférieure à celle de la 1^{re} malgré l'écart des âges moyens (13 ans, 4 mois pour la 2^e A; 12 ans pour la 1^{re}).

La moyenne de la 2^e C, classe de « retardées » ($M = 15,4$; âge : 13 ans, 5 mois) se situe entre celles de la 3^e ($M = 22,3$) et de la 4^e ($M = 10,2$) à un point correspondant sur la figure 3 à l'âge de 11 ans, 3 mois.

La moyenne de la classe de préapprentissage ($M = 23,2$; âge : 14 ans,,

7 mois) correspond sensiblement à celle de la 3^e (âge : 11 ans, 4 mois).

Les épreuves utilisées permettent donc de bien préciser la hiérarchie des différentes classes à partir de la quatrième.

En ce qui concerne les dispersions, l'écart-étalon passe de 8,5 pour la 3^e, à 5,5 pour la 1^{re} et 6,9 pour la 2^e B; cette chute confirme la liaison déjà indiquée par l'étude des moyennes entre le D. E. P. P. et nos épreuves. Les groupes sélectionnés par l'examen scolaire se montrent ainsi plus homogènes dans nos épreuves. Pour la classe 2^e C (retardées) et la classe de préapprentissage, l'écart-étalon est de l'ordre de 9, valeur élevée comme on pouvait s'y attendre, étant donné la constitution de ces classes.

Comparaison des écolières de Villejuif et des lycéennes du Lycée Fénelon.

En rapprochant les résultats du Lycée Fénelon et ceux de l'École de Villejuif, on observe les faits suivants :

Alors que les tests sont trop difficiles pour les écolières de 4^e, d'âge moyen égal à 10 ans, 8 mois, les lycéennes de 7^e, d'âge moyen pratiquement identique (10 ans, 9 mois) y donnent déjà des résultats très appréciables ($M = 30,3$). Si l'on considère les deux courbes (fig. 3) représentant, l'une, l'évolution des lycéennes, et l'autre, celle des écolières qui peuvent le mieux leur être comparées (4^e, 3^e, 1^{re}), on observe que l'espace qui les sépare diminue considérablement en fonction de l'âge : pour 10 ans, 8 mois, l'écart entre les courbes est, en gros, de 20 (1); pour 12 ans, il n'est plus que de 5. L'écart initial a donc été rapidement réduit. Il faut attendre la confirmation que de nouveaux travaux pourront apporter avant de généraliser cette notion qui nous paraît importante. Nous retrouverons, d'ailleurs, dans le présent exposé, lorsque nous rapporterons les résultats de l'École de Thiais (6^e moderne) et de Bagneux (1^{re} année de cours complémentaire) des observations apportant un nouvel appui à cette notion. Ces faits montrent combien il serait hasardeux de chercher à prédire, d'une façon quelque peu précise, par l'utilisation de tests verbaux du type de notre batterie V. 1-2, l'évolution ultérieure des enfants de l'âge de 10 à 11 ans. Les différences observées à cet âge paraissent dépendre dans une certaine mesure de la précocité de l'épanouissement intellectuel. Cette précocité résulterait de l'intervention complexe de divers facteurs parmi lesquels on peut envisager, dans le cas présent, certains facteurs biologiques (la précocité du développement physique dans les familles aisées a été mise en évidence dans divers travaux de biométrie), ainsi que les modalités de l'éducation familiale et de la scolarité antérieure, et leurs répercussions sur l'évolution des zones d'intérêt de l'enfant.

b) *École de Filles de Thiais.*

Trois classes ont été examinées : la sixième moderne, la première et la deuxième années du second cycle.

Du point de vue scolaire, la 1^{re} année du second cycle de Thiais correspond sensiblement à la classe 2^e B de Villejuif, et la 2^e année du second

(1) Les élèves de la quatrième de Villejuif n'ont pas été sélectionnées comme celles de première et les lycéennes, mais leur dispersion est petite ($\sigma = 5,0$).

cycle, à la 2^e A. On remarque dans la figure 3 que leurs moyennes (25,6 et 34,3) se situent sensiblement, eu égard à l'échelle des âges, sur la ligne joignant les moyennes des 3^e, 2^e B et 2^e A. La correspondance des résultats dans nos épreuves confirme ici l'équivalence des classes. Toutefois, les dispersions sont plus élevées pour les classes de Thiais (9,1 et 6,9) que pour les classes correspondantes de Villejuif (6,9 et 5,9). Ces dernières sont donc relativement plus homogènes.

La moyenne de la sixième moderne ($M = 45,5$; âge : 13 ans, 8 mois), constituée par un groupe d'écolières sélectionnées, est bien plus élevée que celle de la 2^e année du second cycle ($M = 34,3$; âge : 13 ans, 7 mois), bien que l'âge moyen de ces deux groupes coïncide pratiquement. Ce fait est une nouvelle preuve de l'existence d'une liaison entre nos épreuves et les examens scolaires (ici l'examen de sélection à l'entrée de la sixième moderne). La dispersion de la sixième moderne (8,6) est bien plus élevée que celle de la classe de Villejuif qui pourrait lui être le mieux comparée (l'écart-étalement de la 1^{re} est égal à 5,5).

Si l'on rapproche les résultats des écolières de la sixième moderne de ceux des lycéennes du Lycée Fénelon, on observe que les premières ($M = 45,5$; âge : 13 ans, 8 mois) sont supérieures, dans l'ensemble, aux lycéennes de 6^e ($M = 40,5$; âge : 12 ans, 5 mois); mais elles sont notablement plus âgées. En comparant le groupe formé par la sixième moderne de Thiais aux lycéennes de *même âge* (entre la 5^e et la 4^e), on remarque que les résultats moyens sont du même ordre de grandeur : sur la figure 3, la moyenne des lycéennes correspondant à l'âge 13 ans, 8 mois (âge moyen de la sixième moderne de Thiais) est de 46,8, alors que celle des écolières est de 45,5. Cette observation confirme celle déjà faite sur l'évolution des écolières de Villejuif (4^e, 3^e, 1^{re}) qui peuvent être comparées aux lycéennes : l'écart entre les deux ordres d'enseignement diminue en fonction de l'âge et de la durée de la scolarité. Dans le cas présent, il est presque nul.

Bien que le développement intellectuel des écolières de la sixième moderne de Thiais soit pratiquement équivalent à celui des lycéennes de même âge, elles sont très désavantagées dans la poursuite de leurs études; les lycéennes de même âge moyen suivent les programmes de 4^e et 5^e alors que les écolières n'en sont encore qu'à celui de 6^e. Des examens scolaires basés sur les matières d'enseignement n'auraient évidemment pas permis d'estimer le niveau relativement élevé de la sixième moderne de Thiais comme l'ont établi nos épreuves complètement indépendantes des particularités des programmes.

c) Écoles de Bagneux.

Les résultats précédemment rapportés ne concernent que des jeunes filles. Afin d'étudier les différences qui peuvent exister entre filles et garçons nous avions demandé à l'Inspection académique l'autorisation d'examiner un lycée de garçons, selon le processus utilisé pour le Lycée Fénelon. A l'époque à laquelle nous l'avons formulée, cette demande n'a malheureusement pas obtenu de réponse favorable. Nous avons pu, à l'École de Bagneux, faire subir nos épreuves à des groupes des deux sexes dont certains sont semblables relativement aux facteurs âge,

scolarité, mode de recrutement, origine ethnique, milieu social et familial.

Les classes examinées sont : 1^o Cours complémentaire 1^{re} année, filles et garçons; 2^o Cours A, filles et garçons.

Les élèves des cours complémentaires forment des groupes assez bien définis et d'âge semblable (filles : 14 ans, 5 mois; garçons : 14 ans). Leurs moyennes sont équivalentes (filles : 44,4; garçons : 44,3). Ces résultats indiquent l'identité du développement intellectuel des deux sexes pour cet âge et ce niveau scolaire.

Ces moyennes sont très voisines de celle de la sixième moderne de Thiais (45,5). Ainsi que le montre la figure 3, elles ne se situent que légèrement au-dessous de la ligne joignant les moyennes des classes de lycéennes. Cette observation appuie celles faites, à propos de la première de Villejuif et de la sixième moderne de Thiais, sur la faiblesse de l'écart existant à un certain âge entre écolières et lycéennes.

Les dispersions des notes obtenues au Cours complémentaire de Bagneux (filles : 6,5; garçons : 7,6) sont de même ordre de grandeur que celles des classes de lycéennes et plus petites que celles des écolières de Thiais.

La constitution des Cours A a souvent donné lieu à des flottements que nos résultats mettent bien en évidence dans le cas des écoles de Bagneux.

Le Cours A de l'école de filles donne une moyenne de 41,8 (âge : 14 ans), légèrement inférieure à celles de la 1^{re} année du Cours complémentaire, groupe d'âge moyen très voisin. La dispersion est relativement petite : 5,9.

Le Cours A de l'école des garçons donne seulement une moyenne de 29,6 (âge : 13 ans, 8 mois). Il existe donc une différence de 13 points entre les moyennes des deux Cours A. La dispersion (8,3) est, d'autre part, bien plus élevée que celle des filles.

Ces faits corroborent l'opinion des maîtres qui nous avaient indiqué que les garçons du Cours A formaient un groupe de recrutement hétérogène et donnaient, dans l'ensemble, des résultats scolaires très médiocres.

3^o *Enseignement technique.*

Nous avons examiné les groupes suivants : a) les élèves des trois années de l'École d'apprentissage des Usines Peugeot de Sochaux-Montbéliard; b) un groupe d'apprentis travaillant dans une usine de mécanique de la région parisienne; c) les élèves de l'Atelier-école Rachel de Paris; d) les jeunes d'un Centre de Courbevoie. Dans ce Centre, l'orientation vers des métiers très divers est prévue. Les autres groupes ne comprennent que des jeunes ayant choisi les métiers de la mécanique.

a) *École d'apprentissage de Sochaux.*

Les moyennes (1^{re} année : $M = 35,7$; âge : 14 ans — 2^e année : $M = 38,7$; âge : 14 ans, 9 mois — 3^e année : $M = 43,3$; âge : 15 ans, 8 mois) indiquent une progression régulière au cours des trois années d'apprentissage.

La ligne qui joint ces moyennes (fig. 3) est située très nettement au-dessous de celle relative aux moyennes de Fénelon. Elle lui est sensiblement parallèle. À âge égal, la différence entre les deux séries de résultats moyens est, en gros, de 12 points. À moyenne égale, la différence d'âge est d'environ 2 ans et demi.

Par contre, la ligne des moyennes de Sochaux est, à peu de chose près, dans le prolongement de celle relative aux classes préparant au certificat d'études primaires (3^e, 2^e B, 2^e A de Villejuif; 1^{re} et 2^e classes du second cycle de Thiais). Les apprentis de Sochaux sont recrutés aussitôt après le passage de leur Certificat d'Etudes primaires. Ils se situent donc, sans retard ni avance, dans la ligne des écoliers de la région parisienne qui leur sont le plus directement comparables. Il faut toutefois se garder d'admettre, par une généralisation hâtive de ces faits, une stricte équivalence des écoliers des grandes villes et de ceux des petits bourgs et des communes rurales. Les apprentis de Sochaux sont recrutés, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, parmi ceux ayant subi avec succès les épreuves du C. E. P., c'est-à-dire les meilleurs de leurs écoles; tandis que les écolières auxquelles nous les comparons ont été préalablement sélectionnées efficacement par le D. E. P. P., comme le montre en particulier la bifurcation à partir de la troisième de Villejuif.

Les dispersions des groupes d'apprentis de Sochaux sont élevées par rapport à celles des divers groupes d'écolières et de lycéennes (1^{re} année : 10,2; 2^e année : 9,3; 3^e année : 8,9).

b) *Atelier-école Rachel de Paris.*

Les apprentis ont été examinés au cours de leur première année d'études. Il s'agit de jeunes gens relativement âgés pour des élèves de 1^{re} année (âge moyen : 15 ans, 7 mois). La plupart d'entre eux, ayant quitté l'école primaire à 14 ans, ont cherché, sans l'obtenir, un emploi immédiatement rémunérateur. Après quelques échecs, ils ont pris le parti d'apprendre un métier. Ils ont été alors orientés vers l'Atelier-école Rachel qui forme des apprentis pour les métiers de la mécanique.

Leur moyenne (40,1) est supérieure à celle de 1^{re} année de Sochaux (35,7). Mais si, au lieu d'effectuer une comparaison à scolarité égale, on considère les résultats à âge égal, le rapprochement est alors en faveur des apprentis de Sochaux. Les apprentis de l'Atelier-école Rachel se placent, sur la figure 3, au-dessous de la ligne joignant les moyennes de l'École de Sochaux, la différence étant d'ailleurs faible : 2 à 3 points.

La dispersion des cotations du groupe « Rachel » (8,4) est légèrement inférieure à celles des groupes « Sochaux ».

c) *Apprentis d'une usine de mécanique de la région parisienne.*

Ce groupe comprend des jeunes gens qui, n'étant pas passés par une école d'apprentissage et gagnant leur vie comme ouvriers dans les ateliers, suivent des cours théoriques afin de préparer le Certificat d'Aptitudes professionnelles.

Leur moyenne (36,7) se situe entre celle de la 1^{re} et de la 2^e année du groupe « Sochaux » (respectivement 35,7 et 38,7) et au-dessous du groupe « Rachel » (40,1). Ce groupe est le plus âgé parmi les séries d'apprentis

examinés (âge moyen : 16 ans, 5 mois). A l'âge égal, ses résultats sont inférieurs à ceux de Sochaux. Comme on pouvait s'y attendre étant donné sa constitution, sa dispersion (12,6) est plus grande que celle de Sochaux.

d) *Jeunes du Centre de Courbevoie.*

Ce groupe est composé de jeunes gens n'ayant pas encore choisi leur voie et se livrant à quelques essais de préapprentissage.

Leur moyenne ($M = 33,4$; âge : 15 ans, 3 mois) les situe au-dessous de toutes les autres séries d'apprentis examinés.

Leur dispersion (12,2) est plus élevée que celles de Sochaux et de l'Atelier-école Rachel. Elle est du même ordre de grandeur que celle du groupe des apprentis travaillant comme ouvriers dans les ateliers.

Remarques sur les résultats des divers groupes d'apprentis.

A l'âge égal, les apprentis de Sochaux se montrent supérieurs dans tous les cas. Il faut toutefois remarquer que la plupart des apprentis de la région parisienne soumis à nos épreuves n'ont pas suivi la filière normale consistant à passer directement, sans interruption, de l'école primaire à l'école d'apprentissage. Nous aurions très certainement observé une équivalence, sinon une supériorité des apprentis parisiens si nous avions pu appliquer nos épreuves à des groupes d'apprentis de scolarité régulière et, en particulier, dans les écoles techniques où la sélection à l'entrée est très sévère, le nombre de places y étant faible comparativement au nombre des candidats.

4^o *Emplois administratifs.*

Les groupes dont nous rapportons ci-dessous les résultats sont constitués par des employés de bureau, hommes et femmes, candidats à un poste ou déjà en fonction, dans divers services d'une importante entreprise ayant des bureaux à Paris et en province.

A. — *Hommes :*

a) *Candidats à un emploi administratif (usine de province).*

Ce groupe a été divisé en deux sections :

a) La première rassemble les candidats possédant le brevet élémentaire. Il est désigné dans le tableau I et la figure 3, sous la rubrique : « Candidats administratifs province, instruction supérieure ».

b) La seconde groupe les candidats ne possédant que le certificat d'études primaires. Dans l'ensemble, ces sujets ont également suivi des cours complémentaires, mais ils n'ont pas achevé cette scolarité. Cette section est désignée sous la rubrique : « Candidats administratifs province, instruction primaire ».

La moyenne de la première section ($M = 53,4$; âge : 20 ans, 9 mois) est légèrement supérieure à celle de la seconde ($M = 51,9$; âge : 20 ans, 8 mois). La différence ($D = 1,5$) n'est cependant pas statistiquement significative, étant donné la marge des fluctuations d'échantillonnage. L'erreur probable de cette différence ($E. P. D$) est égale à 1,5. Le rapport

$\frac{D}{E.P.D}$ est donc égal à l'unité. On sait que ce rapport doit dépasser 4 pour que la différence puisse être considérée comme certainement significative.

La dispersion de la première (11,2) est supérieure à celle de la seconde (8,1). Etant donné le petit nombre de sujets constituant ces sections, la différence des dispersions quoique très probable n'est cependant pas absolument certaine : l'erreur probable de cette différence étant

égale à 1,1, le rapport $\frac{D}{E.P.D} = \frac{3,1}{1,1} = 2,8$. En tout cas, les résultats des deux sections se recouvrent pour un pourcentage très élevé des cas.

Si l'on compare l'ensemble du groupe aux écolières et lycéennes, on remarque que sa moyenne pondérée (52,8) est supérieure à toutes celles relatives aux classes primaires supérieures, et sensiblement égale à celle de la troisième du Lycée Fénelon ($M = 52,1$), classe qui correspond à celle du brevet élémentaire. A la suite de travaux de divers auteurs, on a généralement admis que l'efficience dans les tests verbaux diminue après la fin de la scolarité. Nous retrouverons ce fait sur certains groupes de techniciens. Mais sur le groupe des candidats à un emploi administratif, nous n'observons rien de semblable. La diminution d'efficience, après l'arrêt de la fréquentation scolaire, ne paraît donc pas être aussi générale qu'on l'a pensé.

b) *Candidats comptables (usine de province).*

Ce groupe est constitué par des employés, déjà en place dans les divers services et qui se sont inscrits à un cours de comptabilité.

Leur moyenne égale 51,7 et leur dispersion 11,0 (âge moyen : 25 ans, 6 mois). Les cotations de ce groupe sont donc tout à fait semblables à celles des précédents. Leur passé scolaire est également identique (instruction primaire supérieure; quelques sujets possèdent le brevet élémentaire). Ces résultats, donnés par un groupe plus âgé, confirme l'observation que nous avons faite relativement à l'absence de diminution d'efficience de nos employés de bureau pour les tests verbaux dans la gamme d'âge qui les concerne.

c) *Employés de Paris de la même entreprise.*

Il s'agit de personnes déjà pourvues d'un poste au moment de leur examen.

Leur moyenne ($M = 49,4$; âge : 21 ans, 3 mois) les place très légèrement au-dessous des candidats ($M = 52,8$) et des comptables de l'usine de province ($M = 51,7$), et au niveau de la quatrième du Lycée Fénelon ($M = 49,5$). Leur dispersion (11,2) est du même ordre de grandeur que celles des groupes précédents.

Il ne faudrait pas conclure de la différence des moyennes que les employés de bureau de Paris sont généralement inférieurs à ceux de la province. Beaucoup de candidats aux postes administratifs de province provenaient d'ailleurs de Paris à l'époque où furent passés nos examens. L'infériorité moyenne du groupe de Paris, faible d'ailleurs, devrait

être expliquée par une légère différence de scolarité à l'avantage des examinés de province. En tout cas, nos résultats indiquent que, contrairement à ce que l'on admettrait *a priori* pour ces groupes, il n'existe pas de différence en faveur des Parisiens.

B. — *Femmes.*

a) *Candidates à un emploi administratif (usine de province).*

Ce groupe est constitué par des jeunes filles se présentant à l'embauche en vue d'affectation dans des emplois de bureau : employées aux écritures, pointeaux, dactylographes, etc. Elles sont munies de leur certificat d'études primaires; un certain nombre d'entre elles ont suivi ensuite, avec plus ou moins de régularité, soit des cours complémentaires, soit des cours commerciaux, soit un apprentissage (dactylographie). Quelques rares candidates possèdent le brevet élémentaire.

Leur moyenne ($M = 42,3$; âge : 19 ans, 7 mois) les situe nettement au-dessous du groupe des hommes « Candidates administratifs, instruction primaire » ($M = 51,9$; âge : 20 ans, 8 mois) qui leur est le plus comparable. Elle est légèrement inférieure à celles du groupe des écolières de sixième moderne de Thiais ($M = 45,5$) et de 1^{re} année de Cours complémentaire de Bagneux ($M = 44,4$), mais très supérieure à celles des classes du certificat d'études, 2^e classe du second cycle de Thiais ($M = 34,3$) et 2^o A de Villejuif ($M = 31,3$). Leur dispersion (11,2) est plus élevée que celles du groupe « hommes » correspondant (8,1) et des divers groupes « écolières » (respectivement 8,6 — 6,5 — 6,9 et 5,9). Les candidates employées forment donc un groupe moins homogène que ceux avec lesquels la comparaison peut être le plus valablement effectuée. Ce fait peut s'expliquer par la diversité du passé scolaire de ces jeunes filles qui aspirent à une place de bureau.

b) *Dactylographes (usine de province).*

Il s'agit d'un personnel travaillant déjà dans les bureaux.

La moyenne de ce groupe ($M = 45,2$; âge : 26 ans, 6 mois) le place au-dessus du précédent ($M = 42,3$), pratiquement au même degré que la sixième moderne de Thiais ($M = 45,5$), la cinquième de Fénelon ($M = 44,7$), la 1^{re} année du Cours complémentaire de Bagneux ($M = 44,4$), et au-dessous des groupes d'employés hommes (candidats hommes : $M = 52,8$; candidats comptables : $M = 51,7$; employés Paris : $M = 49,4$).

Sa dispersion (9,5) est plus faible que celles du groupe des candidates (11,2) et des employés hommes de Paris (11,2); plus forte que celles des écolières et lycéennes.

Il était à prévoir que les dactylographes seraient dans l'ensemble supérieures aux candidates et qu'elles constituaient un groupe moins dispersé, étant donné la sélection opérée pour ces dernières au moyen d'examens d'entrée, professionnels et psychométriques.

c) *Employées de Paris.*

Ce personnel se trouvait également en place au moment du passage de nos épreuves. Il comporte principalement des employées aux écritures et des dactylographes.

Sa moyenne ($M = 45,6$; âge 25 ans, 8 mois) le classe très exactement au même niveau que le groupe des dactylographes de l'usine de province ($M = 45,2$) d'âge moyen très voisin (26 ans, 6 mois).

Toutefois la dispersion des employées de Paris est plus élevée (12,3 contre 9,5).

La quasi-identité des niveaux moyens mérite d'être soulignée car les opinions que nous avions suscitées, avant nos examens, sur les résultats à escompter étaient toutes largement en faveur des Parisiennes.

Comparaison des employés hommes et femmes.

Les moyennes des groupes féminins sont toutes inférieures à celles des groupes masculins. Les comparaisons établies entre écoliers et écolières d'âge et de scolarité identiques ne nous ont pas permis de mettre en évidence des différences caractéristiques. Les groupes d'employés hommes et femmes relèvent de la même gamme d'âge. La scolarité des premiers a été, en moyenne, après le certificat d'études primaires, plus longue et plus régulière que celle des secondes. De là peut provenir, en partie tout au moins, l'écart constaté. Il peut également être attribué à ce que les travaux de bureau confiés aux hommes comportent habituellement plus d'initiative et de responsabilité, et réclament de ce fait un effort constant de réflexion qui maintient, ou même développe encore, les aptitudes intellectuelles.

5^o *Techniciens.*

Nous avons classé dans cette catégorie : a) de jeunes ingénieurs; b) des chefs d'équipe; c) des régleurs; d) un groupe de candidats régleurs; e) un groupe d'ouvriers candidats à des cours de formation de mécaniciens de garage.

Tous ces hommes, les ingénieurs exceptés, font partie d'une usine de mécanique de grande série.

a) *Jeunes Ingénieurs.*

Ce groupe est formé par de jeunes ingénieurs (âge moyen : 22 ans, 3 mois) examinés dans notre laboratoire des Hautes Études. Ils proviennent de diverses écoles : École Centrale des Arts et Manufactures, Écoles d'Arts et Métiers, École des Travaux Publics, Instituts d'Électrotechnique, Écoles d'Électricité, d'Optique, de Fonderie, de Soudure, etc.

La moyenne de ce groupe ($M = 62,4$) est bien plus élevée que toutes celles déjà rapportées. Aucun ingénieur n'a atteint le maximum; la meilleure note est 71 (certaines lycéennes ont donné 73 bonnes réponses).

La distribution des résultats n'est pas symétrique, ce qui est dû à la présence de cinq cas faibles se séparant nettement de l'ensemble. Il s'agit de jeunes gens dont la scolarité n'a pas été de la classe du niveau

ingénieur habituel. Si l'on extrait ces cas, la distribution restant est sensiblement gaussienne et ses caractéristiques sont : $M = 65,1$ et $\sigma = 5,1$.

En rapprochant cette moyenne de celle du groupe suivant dans la hiérarchie des moyennes, la seconde du Lycée Fénelon ($M = 55,4$), on remarque que la différence ($D \simeq 10$) est du même ordre de grandeur que celle existant entre la moyenne de la seconde et celle de la cinquième ($M = 44,7$) du même lycée. Notre batterie V. 1-2, contrairement à diverses séries de tests verbaux communément utilisés, permet donc une différenciation relativement satisfaisante des niveaux intellectuels assez élevés.

b) *Chefs d'Équipe.*

Deux groupes (A et B) ont été examinés. Ils sont constitués par des chefs d'équipe d'ateliers de mécanique de grande série.

La moyenne du groupe A ($M = 28,8$; âge : 36 ans, 3 mois) se situe au-dessous de la septième de Fénelon ($M = 30,3$; âge : 10 ans, 9 mois); au-dessous également de la 1^{re} classe de Villejuif ($M = 33,6$; âge : 12 ans); entre les 2^e A et 2^e B de Villejuif (respectivement : $M = 31,3$ et 27,7; âge : 13 ans, 4 mois et 12 ans, 6 mois); légèrement au-dessous du Cours A de l'École de garçons de Bagneux ($M = 29,6$; âge : 13 ans, 8 mois), classe particulièrement médiocre, ainsi que nous l'avons vu précédemment.

Le groupe B ($M = 22,4$; âge : 39 ans, 8 mois) est inférieur au groupe A.

La dispersion des notes du groupe A (15,6) est notablement plus grande que toutes les autres. Celle du groupe B est moins élevée (11,7),

Nous aurions souhaité rapporter ici les résultats, dans les tests V. 1-2, de la maîtrise subalterne d'autres ateliers. La documentation relative à ces études a été détruite au cours de circonstances de guerre. Nous pouvons indiquer toutefois que les chefs d'équipe de divers services (outillage, entretien, électricité) appartenant à la même usine, se sont montrés bien supérieurs à la maîtrise des ateliers dans lesquels sont effectués des travaux d'usinage mécanique de grande série.

Nous avons tenté d'appliquer les batteries V. 1-2 à un échantillon représentatif du groupe des ouvriers de série, mais les sondages effectués n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

c) *Régleurs.*

Ce personnel, appartenant à la même usine que les chefs d'équipe dont les résultats ont été rapportés ci-dessus, est affecté à la mise au point des machines au début et dans le cours des fabrications.

La moyenne de ce groupe ($M = 27,1$; âge : 37 ans, 1 mois) est très voisine de celle des chefs d'équipe du groupe A ($M = 28,8$; âge : 36 ans, 3 mois).

Sa dispersion (11,7) est la même que celle du groupe B des chefs d'équipe.

d) *Candidats régleurs.*

Ce groupe est constitué par des ouvriers choisis par leur maîtrise et proposés par elle en vue de promotion au poste de régleur.

La moyenne de ce groupe ($M = 24,1$; âge : 28 ans, 8 mois) est comprise entre, d'une part, celles des régleurs (27,1) et des chefs d'équipe du groupe A (28,8) et, d'autre part, celle des chefs d'équipe du groupe B (22,4).

La dispersion (13,0) est supérieure à toutes les autres, celle des chefs d'équipe du groupe A exceptée (15,6).

e) *Candidats techniciens de garage.*

Ce groupe est constitué par les ouvriers ayant demandé leur inscription à un cours professionnel en vue d'apprendre le métier de réparateur de garage.

Sa moyenne ($M = 37,2$; âge : 27 ans, 9 mois) le place bien au-dessus des divers groupes que nous venons d'étudier (la moyenne du meilleur d'entre eux, celui des chefs d'équipe du groupe A, étant égale à 28,8). Elle est de 13 points supérieure à celle des candidats régleurs de même gamme d'âge ($M = 24,1$; âge : 28 ans, 8 mois).

Sa dispersion (12,6) est comprise entre celles des autres groupes.

En comparant ces candidats aux apprentis, on observe que leur moyenne les situe au niveau du groupe travaillant dans les usines de Paris et entre la 1^{re} et la 2^e année de l'École d'apprentissage de Sochaux.

Remarques sur le niveau des groupes précédents.

A l'exception des candidats techniciens de garage, les groupes précédemment étudiés sont inférieurs aux classes préparant au certificat d'études primaires et aux groupes d'apprentis.

Ce fait ne serait-il pas dû à ce que nos tests, tant par leur mode de présentation que par leur substance, s'adaptent mal à la mentalité de l'adulte?

En ce qui concerne les jeunes, les classements que permettent d'établir nos épreuves, ainsi que les liaisons observées entre leur cotation et la réussite scolaire (1) indiquent suffisamment l'intérêt de leur application à ces sujets. Le rapprochement des résultats des ingénieurs et des employés administratifs montre que nos tests s'appliquent également de façon satisfaisante à ces catégories.

De même, la réponse à la question posée est positive pour les chefs d'équipe, car des expériences poursuivies dans divers services et usines où nous avons pu obtenir des jugements professionnels de valeur nous ont montré que des corrélations substantielles (.6 à .7) existent entre ces jugements et la notation de la batterie V. 1-2 (2). Naturellement nous nous garderions bien d'établir des propositions de nomination dans la maîtrise subalterne au moyen d'une seule batterie de tests verbaux;

(1) Voir plus haut et également : R. BONNARDEL, Analyse factorielle d'une série de tests verbaux (*Année Psychologique*; 1940-41; pp. 14-37).

(2) La documentation relative à ces études a été détruite au cours de circonstances de guerre.

pour parvenir à ce but, un grand nombre de tests de différente nature sont concurremment utilisés avec d'autres informations. Mais les recoulements opérés permettent d'affirmer que ces tests verbaux conservent toute leur signification lorsqu'ils sont appliqués à ces hommes.

Il ne paraît pas qu'au cours des vingt-cinq dernières années le niveau des études primaires, dont le cycle se termine à 14 ans, se soit élevé. Aussi est-il très probable que les ouvriers et techniciens en cause devaient présenter les mêmes aptitudes intellectuelles que les écoliers examinés. Leur infériorité indiquerait donc un fléchissement en fonction de l'âge.

Ce fléchissement ne semble pas lié à l'évolution biologique normale au cours de la vie, mais bien plutôt au défaut d'exercice, dans la vie professionnelle, familiale et sociale, des fonctions intellectuelles développées au cours de la scolarité.

Nous trouvons un argument en faveur de cette conception dans l'évolution contraire observée précédemment pour les groupes d'employés de bureau dont le niveau moyen est au moins égal à celui des écoliers de même scolarité.

Un autre argument réside dans la grande dispersion du groupe des chefs d'équipe (15,6) comparativement à celles des groupes d'écoliers et eu égard à la marge de cotation des tests. Si la faiblesse de la moyenne montre l'infériorité globale du groupe, l'importance de la dispersion indique l'existence de notes très basses, et également un certain pourcentage de résultats relativement satisfaisants. Cet étalement des degrés de réussite est facilement expliqué par une diversité dans l'exercice individuel des fonctions intellectuelles : certains techniciens continuant à porter attention à leur culture personnelle, d'autres, au contraire, ne s'intéressant qu'aux problèmes matériels immédiats de leur vie journalière.

Cette diversité des niveaux intellectuels nous a été confirmée par des rapports rédigés par ces chefs d'équipe : certains rapports étaient excellents, d'autres se bornaient à quelques lignes de rédaction enfantine.

Les contacts personnels que nous avons eus avec cette maîtrise au cours de nos travaux dans les ateliers nous ont amenés à la même conclusion.

Ce problème, que nous ne faisons que mentionner ici, mériterait d'être à nouveau approfondi dans son ensemble. En particulier, il serait important de chercher remède au fléchissement constaté, afin que les acquisitions intellectuelles de l'âge scolaire puissent être mieux mises à profit dans la période de maturité.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Nous résumons ci-dessous en quelques lignes les observations les plus saillantes qui se dégagent de notre étude.

1^o *Signification de la batterie de tests verbaux V. 1-2.*

Les résultats exposés confirment les conclusions d'un travail précédent (1) : le facteur commun aux divers tests V. 1-2 a une portée très générale ainsi que le montrent les liaisons entre, d'une part, les cotations

(1) Voir note page 3.

de la batterie et, d'autre part, les réussites et les niveaux scolaires et professionnels.

2^o Marge d'application.

Elle s'étend sur une large échelle comme l'indique l'important écart séparant encore les classes supérieures du lycée et les jeunes ingénieurs. Sa limite inférieure correspond au développement intellectuel de 9 à 11 ans.

3^o Enseignement primaire et enseignement secondaire.

A partir d'un certain âge, la différence entre les classes le plus légitimement comparables des deux ordres d'enseignement s'est révélée faible.

4^o Enseignement technique.

Les classes régulières de l'école d'apprentissage se situent dans le prolongement des classes primaires auxquelles elles font normalement suite. Elles sont notamment inférieures aux classes de l'enseignement secondaire de même gamme d'âge.

5^o Employés administratifs et techniciens.

Les employés administratifs examinés sont nettement supérieurs aux techniciens d'atelier dont nous avons pu rapporter les résultats. Cette supériorité est due, entre autres facteurs, à des différences éducatives et scolaires, et très vraisemblablement au maintien et peut-être au progrès des fonctions intellectuelles des premiers par leur travail et l'occupation de leurs loisirs.

6^o Cotation du personnel d'un atelier de série (usine de province).

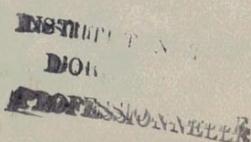
Les résultats des chefs d'équipe, des régulateurs et des ouvriers d'un atelier de grande série ont été, dans l'ensemble, inférieurs à ceux des apprentis et des écoliers. Ces faits indiquent un fléchissement qui relèverait bien plus d'un défaut d'exercice intellectuel que de l'évolution biologique en fonction de l'âge.

7^o Parisiens et provinciaux.

Contrairement à ce qui était communément attendu, aucune différence en faveur des Parisiens n'a été mise en évidence pour les différents groupes examinés, qu'il s'agisse d'apprentis ou d'employés de bureau (hommes et femmes).

8^o Comparaison des deux sexes.

Chez les écoliers, à origine, milieu social, âge et scolarité égaux, les résultats des filles et des garçons apparaissent pratiquement identiques. Parmi les employés administratifs, les groupes d'hommes surclassent nettement ceux de femmes, ce qui paraît dû, pour une bonne part, à une scolarité plus poussée et plus régulière des premiers, ainsi qu'à l'entretien et au développement des fonctions intellectuelles par un travail professionnel demandant généralement plus de réflexion et d'initiative.



SUMMARY

2.400 persons belonging to the various teaching orders (primary, technical and secondary) and to different professional categories (engineers, masters, rulers, office-clerks, typewriters, etc.) were examined by means of a verbal tests battery V. 1-2. The continued study allowed to make prominent a mass of facts that are schematically summed up below :

1^o Signification of the verbal tests battery V. 1-2.

The unfolded results confirm the conclusions of a previous work : the common factor to the various tests V. 1-2 has a quite general import as it is shown by the connections between the battery quotations and the school and professional successes and levels.

2^o Margin of application.

It extends on a great scale as indicated by the important difference which still exists between the higher lycéum classes and the young engineers. Its inferior limit corresponds to the intellectual development from 9 to 11 years.

3^o Primary teaching and secondary teaching.

From a certain age, the difference between the most legitimately comparable classes of the two orders of teaching is feeble.

4^o Technical teaching.

The normal classes of the apprenticeship school are in the prolongation of the primary classes, of which they are the continuation. They are notably inferior to the secondary classes of similar age.

5^o Administrative clerks and technicians.

The examined administrative clerks are plainly superior to the technicians. This superiority is due, among other factors, to school and educative differences, and very likely to the maintenance and perhaps to the progress of the intellectual functions of the former and to their spare time occupation.

6^o Quotation of a provincial manufactory staff.

The results of the masters, the rulers and the workmen of a great manufactory were, on the whole, inferior to those of apprentices and scholars. This fact shows owing more a decline to a lack of intellectual exercise than to a biological evolution relevant to the age.

7^o Parisians and Country people.

Contrary to the expectation, there is no difference in favour of the Parisians for the various examined groups as well for the apprentices as for the office clerks (men and women).

8^o Comparison of the two sexes.

In the scholars of equal origin, social sphere, age and course of study, the results for girls and boys seem to be practically identical. Among the administrative clerks the men's groups outdo frankly the women's and that seems chiefly owing to a more regular and more advanced course of study of the former and also to the maintenance and the development of the intellectual functions by professional work requiring generally more reflexion and initiative.

Laboratoire de Psychologie appliquée de l'École Pratique des Hautes Études.
(Dir. : R. Bonnardel)

et
Laboratoires de Psychotechnique de la S. N. C. F.
(Dir. des travaux scientifiques : S. Pacaud.)

RECHERCHES SUR LA SÉLECTION PSYCHOTECHNIQUE DES AGENTS DE GARE DITS « FACTEURS-ENREGISTRANTS »

par S. PACAUD.

SOMMAIRE

I. ANALYSE PSYCHOLOGIQUE DU TRAVAIL :

A) *Introduction*;

B) *Analyse des activités partielles* :

- a) Opérations concernant la sécurité proprement dite, entrant dans le rayon d'activité d'un Facteur-Enregistrant;
- b) Opérations essentielles du Facteur-Enregistrant concernant la sécurité proprement dite, lorsqu'il remplace le chef de service;
- c) Opérations concernant le service des voyageurs, le service des bagages, le service de marchandises G. V. et P. V. et la comptabilité.

C) *Essai d'une synthèse psychologique du travail*;

D) *Aptitudes*.

II. CHOIX D'UNE BATTERIE DE TESTS :

Liste de tests choisis pour la batterie provisoire;

Test de changement de sens d'activité au cours de tâches complexes;

Quelques remarques sur la perfectibilité en tant que trait de caractère

III. VALIDITÉ DE LA BATTERIE DES TESTS :

A) *Etude de la validité sur un contingent de 100 agents de la Région Nord*;

Corrélation entre chaque test et le classement professionnel;

Pondération de la valeur sélective de différents secteurs de la courbe de répartition dans chaque test;

Pondération de la valeur sélective du test au sein de la batterie;

Corrélation entre le classement psychotechnique exprimé par la cote globale moyenne et l'appréciation professionnelle.

B) *Nouvelle vérification de la validité de la batterie des tests étudiée sur un contingent de 78 agents de la Région Sud-Est*.

IV. ANNEXE I : Remarques générales relatives au langage employé dans les consignes d'application des tests;

Technique d'application du test de changement de sens d'activité au cours de tâches complexes.

ANNEXE II : Exemple des résultats obtenus par un agent qualifié professionnellement « ordinaire ».

RÉSUMÉ,

Abréviations.

Au seuil de ce travail, nous devons évoquer le souvenir de notre regretté maître J.-M. Lahy. Cette étude a été commencée sous sa direction. Eloigné de Paris dès juin 1940 il n'a pas pu suivre son développement. Une mort brutale l'a enlevé prématurément à ses collaborateurs et à la Psychologie appliquée dont il fut un des créateurs. Nous avons donc poursuivi et achevé ce travail sans pouvoir bénéficier de ses critiques toujours si précieuses et si suggestives; mais nous nous sommes efforcé de le faire dans l'esprit de la méthode à laquelle il nous a formé.

I. — ANALYSE PSYCHOLOGIQUE DU TRAVAIL.

A) *Introduction.*

Pivot des opérations intéressant la « sécurité », c'est-à-dire de tout ce qui est relatif à la circulation, la réception, l'expédition, le garage et les manœuvres des trains, le facteur-enregistrant est un agent essentiel des gares petites et moyennes. Il assume la responsabilité d'un chef de chantier et souvent même d'un chef de gare pour l'application des règlements généraux et des consignes particulières à sa gare. Aussi son travail mérite-t-il, au même titre que celui de l'aiguilleur ou du mécanicien, une étude psychologique et psychophysiologique approfondie.

Au surplus, en raison de l'absence d'uniformité dans les opérations, il offre au psychologue un champ d'investigations rarement rencontré dans les métiers d'exécution.

En effet la diversité des opérations effectuées par les facteurs-enregistrants est si grande, leur succession et leur priorité relative si complexes et si variables qu'il nous a paru impossible de procéder à l'analyse du travail par leur description chronologique. Ceci est vrai non seulement pour le service de deux gares différentes mais même pour le service de la même gare qui peut être modifié d'une journée à l'autre.

Nous avons cru nécessaire, pour la clarté de l'étude du travail et la compréhension de son analyse psychologique, de grouper rationnellement les différentes phases de l'activité d'un facteur-enregistrant, d'en constituer des schémas au risque même d'enlever au travail de cet agent, par ce mode de présentation, son caractère dynamique très particulier.

Nous essaierons ensuite de reconstituer l'ensemble dynamique de ce métier. On verra même que ce caractère était à tel point l'objet de nos préoccupations qu'il devait aboutir à la création d'un test spécial.

Il nous a paru également indispensable de donner ici quelques explications, très sommaires d'ailleurs, sur les signaux et leur usage. Nous nous excusons d'avance auprès des techniciens des lacunes qu'une telle présentation comporte forcément. Mais il est absolument nécessaire pour la compréhension de l'étude du travail de faire pénétrer le lecteur dans l'ambiance professionnelle et en quelque sorte technique où évoluent les agents des gares et notamment le facteur-enregistrant.

B) Analyse des activités partielles.

Ce qui frappe tout d'abord dans l'activité d'un facteur-enregistrant c'est une espèce de dualité des opérations :

1^o Celles qui se rapportent à la sécurité proprement dite (réception et transmission des dépêches, surveillance générale de la circulation des trains, manœuvres des signaux, etc...);

2^o Celles relatives au service des voyageurs, au service des marchandises et à la comptabilité.

a) Opérations concernant la sécurité proprement dite, entrant dans le rayon d'activité d'un facteur-enregistrant.

Dans les grandes gares et quelquefois dans les moyennes, le service des signaux est confié à des aiguilleurs, agents spécialisés, travaillant dans des postes où sont groupés les appareils de commande et de contrôle et des appareils de voie. Dans les autres gares ce service incombe à un agent non spécialisé, ayant en outre d'autres attributions et placé sous la surveillance du facteur-enregistrant. Afin de pouvoir résumer les manœuvres des signaux dans une telle gare en service courant, nous sommes obligés de rappeler les grandes lignes de leur classification en écartant tous ceux qui n'entrent pas dans le rayon d'activité du facteur-enregistrant.

SIGNAUX OPTIQUES.**1^o Signaux fixes.***Disque rouge.*

Fermé, il prescrit au mécanicien de marcher à vue, c'est-à-dire de s'avancer avec prudence, en réglant sa vitesse compte tenu de la partie de voie qu'il aperçoit libre devant lui, de manière à pouvoir s'arrêter avant l'obstacle.

Le disque rouge protège les appareils de la gare (aiguilles, etc...) et en particulier les manœuvres de ces appareils. Il protège également les trains arrêtés à la gare ou même avant la gare, ainsi que les mouvements (manœuvres, etc...) et les obstacles qui viendraient encombrer les voies de circulation des trains.

Protection des trains dans les gares à l'aide du disque.

1^o Sur les lignes où fonctionne le block-system, la manœuvre des disques derrière les trains s'effectue suivant des règles non encore unifiées qui tiennent compte du régime (voie ouverte ou voie fermée) en vigueur.

Ces règles conduisent, dans certains cas, à fermer le disque derrière chaque train ou seulement derrière les trains ayant un arrêt en gare, l'ouverture du signal étant faite ensuite suivant la réglementation en vigueur, soit seulement pour le passage du train suivant, soit aussitôt que le train est couvert par le sémaphore, ou qu'il a dégagé la voie principale.

2^o Sur les lignes soumises au cantonnement téléphonique les disques sont fermés derrière les trains. S'ils servent à assurer l'espacement des trains, ils ne peuvent être rouverts que s'il n'y a plus lieu d'arrêter ou de retenir les trains.

S'ils ne servent qu'à assurer la protection des trains arrêtés, les disques peuvent être rouverts après le départ ou le passage des trains ou bien lorsque la protection est assurée par d'autres signaux du poste.

La manœuvre des disques se fait, en outre, d'après le régime en vigueur, les signaux des postes de cantonnement téléphonique étant, en principe, normalement ouverts sur les lignes à double voie et normalement fermés sur les lignes à voie unique.

Protection des manœuvres.

Sur toutes les lignes, le disque doit être fermé pour protéger un mouvement quelconque engageant la voie principale en un point couvert par ce signal, à moins que ce mouvement ne se fasse sous la protection d'un carré (ou d'un séma phore).

Si, au moment de l'exécution de la manœuvre, le disque destiné à la protéger était ouvert, il doit être fermé et la manœuvre ne commence qu'une fois obtenue l'assurance qu'aucun train n'est engagé entre le disque et la manœuvre. En particulier, il doit s'écouler, avant le commencement de la manœuvre, le temps nécessaire à un train pour franchir l'espace compris entre le disque et le point où la voie principale doit être occupée.

Le disque ainsi fermé ne peut être rouvert que lorsque la voie principale est redevenue libre dans toute l'étendue de la gare.

Croisement à une gare de voie unique de deux trains circulant en sens contraire.

Outre les opérations déjà mentionnées, on doit, dans cette circonstance, prendre les dispositions suivantes :

1^o S'assurer que les aiguilles de dédoublement sont convenablement disposées;

2^o S'assurer que les voies sur lesquelles doivent être reçus les trains attendus sont libres dans toute l'étendue de la gare;

3^o Placer un signal d'arrêt à main au point à ne pas dépasser par chacun des deux trains;

4^o Ouvrir les disques rouges;

5^o Remettre chaque disque à l'arrêt aussitôt que le train l'a franchi;

6^o Effacer le signal d'arrêt destiné à retenir le train lorsque le train croiseur est arrivé et si rien ne s'y oppose.

Lorsque deux trains doivent se croiser à une gare où l'un d'eux ne s'arrête pas ordinairement, le chef de gare ou l'agent le remplaçant doit fermer ou maintenir fermé le disque rouge s'adressant à ce train.

Après l'arrivée du train croiseur, si rien ne s'y oppose, cet agent fait effacer le signal à main et ouvrir le disque s'adressant au train passant sans arrêt.

Signal carré.

Le carré fermé commande au mécanicien l'arrêt avant le signal.

Le carré est, d'une façon générale, muni de pétards qui viennent se placer sur le rail pendant tout le temps que le signal commande l'arrêt et qui se retirent lorsque le signal est effacé.

Mentionnons ici le Signal d'Avertissement qui annonce les signaux d'arrêt (carrés ou sémaphores) situés sur les voies principales.

Ce signal présente, le jour, une cocarde jaune en forme de losange et la nuit, ou s'il s'agit d'un signal lumineux, un feu jaune. Sur la région Nord, l'avertissement peut être constitué par une palette S. E. M. présentant, lorsqu'elle est fermée, le jour une aile jaune horizontale, la nuit une ligne de feux jaunes horizontale, lorsqu'elle est ouverte, le jour l'aile inclinée, la nuit une ligne de feux verts inclinée.

Le signal d'avertissement ne doit être ouvert que si le signal d'arrêt qu'il annonce a été lui-même effacé.

La fermeture du signal d'avertissement derrière les trains s'effectue suivant la réglementation en vigueur sur la ligne.

Sémaphore.

Dans le block-system, pour vérifier que la section appelée « canton » commandée par le sémaphore est libre, on s'assure que l'on a reçu « voie libre » du dernier train expédié. Suivant le type du block en service, le sémaphore est alors rabattu sur le mât ou se trouve débloqué, ce qui permet de l'effacer (la nuit il présente, lorsqu'il est effacé, un feu vert).

Pour commander l'arrêt, l'aile est développée horizontalement et donne, la nuit, un feu rouge.

Sur les lignes à double voie, autres que celles équipées en block automatique, on ne doit, en principe, engager une circulation dans un « canton » que si la circulation précédente a dégagé celui-ci. Toutefois, suivant les réglementations régionales en vigueur, une circulation peut être expédiée dans un canton occupé moyennant la remise d'un bulletin spécial, soit à l'expiration d'un certain délai, soit dans certaines circonstances.

Dans tous les cas où l'ordre de départ doit être réglementairement donné par le chef de gare, c'est à celui-ci qu'il appartient, pour l'expédition du train, d'observer les prescriptions réglementaires, notamment de remettre au mécanicien le bulletin visé plus haut, ou de s'assurer de sa remise.

2^o Signaux à main.

On doit, en principe faire le signal d'arrêt à main dans les cas suivants :

a) Pour assurer, en pleine voie, la protection des obstacles ainsi que dans les cas prévus précédemment, lorsque le disque rouge est momentanément supprimé, défaillant ou éteint. Le signal à main doit alors être doublé par des pétards;

b) Pour matérialiser le point d'arrêt d'un train dans les cas où la régle-

mentation prescrit de prendre les mesures pour « arrêter et retenir les trains » :

— Sur les lignes exploitées sous le régime du cantonnement téléphonique;

— Sur toutes les lignes, lorsqu'une voie principale doit être engagée en un point non protégé par un signal d'arrêt;

— Sur les lignes à voie unique, en cas de croisement, de circulation de trains à marche indéterminée, etc...

3^o *Signaux des trains.*

Le jour, un signal de queue constitué soit par une plaque de queue (plaque circulaire rouge à bordure blanche), soit par la lanterne de queue (lanterne à verre rouge et bordure blanche), la nuit, la lanterne de queue allumée placée sur la face arrière du dernier véhicule, permettent de s'assurer que le train est au complet et qu'aucun véhicule ne s'est détaché en cours de route.

Quand un agent constate que le dernier véhicule n'est pas muni du signal de queue, il doit immédiatement faire ce qui dépend de lui pour avertir les gares intéressées; en outre, le canton que quitte le train ne doit pas être débloqué.

Pour signaler des circulations extraordinaires, les trains portent à l'arrière deux feux jaunes ou blancs ou un drapeau jaune ou blanc.

SIGNAUX ACOUSTIQUES.

Sifflet.

Nous ne parlerons pas ici des signaux faits à l'aide de la trompe par les agents de la voie. Bornons-nous à ce qui peut intéresser le facteur enregistrant.

L'ordre de départ d'un train est donné au moyen d'un coup de sifflet de poche; cet ordre doit être donné le plus près possible du mécanicien.

Si le train mis en marche doit être arrêté aussitôt, l'agent qui l'a expédié en donne l'ordre par des coups de sifflet saccadés.

Pétards.

On emploie les pétards :

1^o Pour doubler les signaux d'arrêt à main dans certains cas prévus par les règlements;

2^o Pour protéger les trains arrêtés sur pleine voie;

3^o Pour appuyer certains signaux commandant l'arrêt (signaux carrés ou sémaphores fermés, certains signaux de chantier, etc.).

Cloches électriques.

Sur certaines lignes, avant d'expédier un train vers une gare ou au moment du passage des trains qui ne s'arrêtent pas, on manœuvre l'appareil électrique à cloches afin de donner à la gare vers laquelle se dirige le train, ainsi qu'aux postes et passages à niveau intermédiaires munis

d'une cloche, l'avis qu'un train va se mettre en marche ou est en marche.

On annonce le train au moyen de coups de cloches dont le nombre est fixé par les règlements pour chaque sens de circulation.

Les règlements indiquent également les signaux conventionnels à transmettre pour annoncer des wagons en dérive ou un danger imminent nécessitant l'arrêt de la circulation.

Siflet des machines.

Le mécanicien se sert du siflet de la machine pour communiquer avec les agents du train (demande de serrage ou de desserrage des freins), ainsi qu'avec les agents des gares et du service de la voie. Sur certaines régions, il peut également, à l'aide du siflet, demander la machine de secours.

* * *

Les agents des gares doivent observer toutes les prescriptions réglementaires concernant les signaux à faire pour la protection des trains, même lorsque la circulation des trains s'effectue sous le régime du block-system, c'est-à-dire lorsque les trains marchant dans le même sens peuvent se succéder à des intervalles qui dépendent exclusivement des indications données par des appareils sémaphoriques.

A chaque expédition ou réception d'un train, l'agent de la gare effectue soit les manœuvres de blocage, soit les manœuvres de déblocage du canton dans lequel la circulation s'engage ou était engagée.

Il a à sa disposition des appareils qui varient suivant le type de block en service.

Le principe du block-system est le suivant : lorsque, après le passage d'un train, les signaux d'un poste ont été fermés, ils sont immobilisés dans cette position par un dispositif électrique d'enclenchement qui ne peut être libéré que par un courant envoyé par le poste suivant. Ce poste suivant ne peut d'ailleurs envoyer ce courant qu'après fermeture de ses propres signaux, c'est-à-dire après le passage du train. Sur certaines lignes, l'envoi du courant de déblocage est, de plus, subordonné au passage du train sur une pédale, cela pour empêcher l'agent du poste de pouvoir refermer les signaux avant le passage du train.

Exemples :

Schéma des opérations effectuées par la gare A au départ d'un train de la gare A vers la gare B (ligne à double voie).

1^o La gare A annonce le train à la gare B par un dispositif spécial (manivelle, jousselin, etc...);

2^o Elle s'assure par la présence du signal de queue (plaque ou lanterne) que le train est bien complet;

3^o La gare A ferme les signaux derrière le train;

4^o Si le train est complet, elle débloque la gare d'où vient le train (ou rend voie libre), en manœuvrant un dispositif spécial (manivelle, appareil de reddition de voie libre);

5^o Lorsque le train a franchi le sémaphore de la gare B, le sémaphore de A est débloqué par cette gare, opération matérialisée soit par l'effacement du sémaphore, soit par une sonnerie Jousselin;

6^o Indépendamment de ces différentes opérations, il y a lieu d'indiquer sur le registre du poste certains renseignements, tels que numéro des trains, heures de passage, etc...).

Schéma des opérations effectuées par la gare B à la réception du train venant de la gare A vers la gare B.

1^o Recevoir l'annonce du train (apparition d'un petit bras, signal Jousselin);

2^o Ouvrir les signaux, s'ils ne le sont déjà.

Puis il est procédé comme indiqué au cas précédent.

b) *Opérations essentielles du facteur enregistrant lorsqu'il remplace le chef de service.*

A l'annonce du train :

1^o Préparation de la voie pour la réception du train;

2^o Surveillance de passage à niveau s'il s'en trouve un à proximité;

3^o Surveillance de l'annonce du train et de la sonnerie du disque qui retentit lorsque le train a franchi le signal.

Dans la préparation de la voie pour la réception du train, deux cas peuvent se présenter :

a) La voie est libre,

b) La voie est occupée.

Dans le premier cas, il doit s'assurer que les signaux s'adressant au train sont bien à voie libre.

Dans le deuxième cas, deux situations peuvent être rencontrées :

1^o La voie est occupée par une manœuvre de gare.

L'agent dirigeant doit s'assurer que la manœuvre est dûment couverte par les signaux de protection et faire toute diligence pour faire dégager la voie, de manière à pouvoir ouvrir les signaux le plus rapidement possible, afin d'éviter tout ralentissement ou arrêt dans la marche du train attendu.

2^o La voie est occupée par un train.

Comme ci-dessus, l'agent vérifie la position des signaux et expédie le train s'il y a lieu.

Dans le cas contraire, lorsque par exemple le train annoncé a la priorité sur celui qui le précède et si l'heure limite d'expédition est dépassée, il doit garer le train en stationnement avec la plus grande célérité pour ne pas gêner le train attendu ou pour réduire cette gêne au minimum.

On peut ici opérer différemment :

— Si le train annoncé ne doit pas s'arrêter à la gare, le faire attendre en principe au signal carré ou au sémaphore d'entrée de la gare.

— S'il y a intérêt pour le service, notamment s'il s'agit d'un train desservant la gare, on peut faire avancer le train en gare dès qu'on a l'assu-

rance que la voie à parcourir est libre dans toute l'étendue que le train aura à parcourir pendant que se termine la manœuvre de garage. Mais, s'il n'y a pas de signal de sortie, on ne doit faire ouvrir le signal d'entrée qu'après avoir obtenu l'assurance que le train est complètement arrêté devant ce signal, après avoir fait aviser verbalement le mécanicien, si le train n'a pas d'arrêt en gare, et après avoir fait placer un signal d'arrêt à main au point que le train ne doit pas dépasser.

Lorsque le garage du train engage les deux voies principales, il faut également mettre à l'arrêt les signaux de protection commandant l'autre voie.

Lorsque le train entre dans la section de la gare :

Couverture du train par la mise à l'arrêt des signaux utiles.

Pendant le stationnement du train en gare :

- 1^o Surveillance de la descente et de la montée des voyageurs, de la fermeture des portières;
- 2^o Réception des documents remis par les agents du train;
- 3^o Signal de départ.

Au moment du départ du train :

- 1^o Manœuvre de blocage du canton dans lequel le train s'engage;
- 2^o Surveillance des signaux portés par le train (signal de queue, dispositif d'annonce de circulation extraordinaire);
- 3^o Manœuvre de déblocage du canton arrière;
- 4^o Attente du moment où le train dégage le canton suivant.

Occupations ultérieures relatives à la circulation des trains :

- 1^o Réception et transmission de communications téléphoniques aux gares voisines et, éventuellement, aux postes d'aiguillage;
- 2^o Tenue du registre de circulation.

Si on ajoute que souvent deux trains se présentent au même moment à la gare, que quelquefois, pendant la réception et l'expédition d'un train, il faut effectuer le garage d'un autre, que des convois se suivent fréquemment à intervalles très courts, on comprendra facilement que pour assurer son travail dans des conditions satisfaisantes, l'agent dirigeant doit disposer d'aptitudes psychologiques particulières.

c) *Opérations concernant le service des voyageurs, le service des bagages, le service des marchandises G. V. et P. V. et la comptabilité.*

1^o Distribution des billets :

Cette partie du service est assez complexe car il existe de nombreuses catégories de titres de transports : billets ordinaires, billets à prix réduits (familles nombreuses, mutilés, etc...) billets à prix spéciaux à délivrer à première demande, cartes hebdomadaires et abonnements divers.

L'agent dispose d'un casier contenant les billets imprimés pour les relations courantes et de carnets à souches destinés à la confection des

billets pour les parcours peu demandés impliquant la recherche des prix à l'aide de tableaux de distances et de barèmes spéciaux;

2^o Enregistrement des bagages : le cas échéant, calcul de la taxe afférente à l'excédent de poids suivant la distance et le barème des prix.

3^o Expédition et arrivage des marchandises :

Ceci demande également l'établissement de taxes suivant les barèmes en vigueur en tenant compte de divers éléments : poids, nature de la marchandise, distance, mode de transport (G. V. ou P. V.), etc.;

Pour les marchandises à l'arrivée, vérification des taxes appliquées;

4^o Enregistrement des colis (postaux, vitesse unique, express);

5^o Préparation des cartes hebdomadaires. Alimentation du casier. Tenue de relevés et registres comptables. Travaux d'écriture divers;

6^o Décompte périodique des billets vendus et vérification de l'argent encaissé;

7^o Centralisation des opérations de caisse concernant les bagages postaux, expéditions, arrivages, etc.;

8^o Envoi des fonds à la caisse générale.

c) *Essai d'une synthèse psychologique du travail.*

Toutes ces opérations d'une extrême variété ne se suivent pas dans un ordre préétabli, mais s'engrènent les unes dans les autres, certaines étant parfois abandonnées momentanément au bénéfice d'autres plus urgentes et impératives. Leur succession est commandée par les événements extérieurs qui eux ne sont jamais uniformes.

On peut toutefois constater une certaine régularité de cette suite d'événements ou plutôt de groupes d'événements, régularité déterminée d'une part par les horaires des trains, d'autre part par les habitudes des voyageurs locaux ou encore par l'expédition ou la réception saisonnière de marchandises. Mais cette régularité des groupes d'événements change avec l'époque de l'année, avec le jour de la semaine, avec la suppression ou la modification d'horaires d'un ou plusieurs trains.

En toute circonstance, l'ordre réel des opérations journalières effectuées par un facteur-enregistrant n'est jamais le même et peut être modifié à tout moment. C'est ainsi que les autres agents de la gare (homme d'équipe, brigadier de manœuvres, facteur-mixte, chef de gare) pénètrent dans son bureau soit pour lui demander soit pour lui fournir des renseignements. A tout instant des personnes peuvent se présenter au guichet soit pour demander un renseignement, soit pour prendre livraison de colis les plus divers ou les expédier.

Avant chaque train de voyageurs, le facteur-enregistrant assure la distribution des billets, activité en elle-même variée et qui peut devenir assez compliquée comme dans le cas d'une demande d'un itinéraire inusité. En outre, cette vente l'oblige à des manipulations d'argent qui engagent sa responsabilité pécuniaire. Assez souvent le facteur-enregistrant est obligé d'interrompre la distribution des billets par exemple pour effectuer certaines opérations de sécurité, assurer le passage ou la réception d'un train ou encore pour répondre à des coups de téléphone. Dans ces conditions, il est obligé de liquider très rapidement la livraison

en cours d'un billet et le règlement de son prix, de refermer sa caisse pour l'ouvrir de nouveau un instant après.

Tout ceci se passe avec une préoccupation continue de l'heure qui avance, avec le désir de donner satisfaction à tout le monde et même aux voyageurs retardataires qui se présentent parfois au guichet au moment où il ferme la caisse. Là encore, il en termine rapidement et se rend sur le quai pour assurer le service du train qui entre en gare.

En dehors du temps consacré à la circulation (réception, expédition et passage des trains), aux manœuvres, garages, etc... quand la surveillance générale lui incombe, à la distribution des billets, à l'enregistrement ou à la livraison des colis, le facteur-enregistrant profite des moments de creux pour mettre en ordre sa comptabilité, préparer les cartes hebdomadaires, prendre connaissance des instructions reçues et liquider toutes sortes de travaux de bureau accessoires. Mais à tout moment il peut être dérangé dans son travail.

Comme nous l'avons signalé plus haut, l'ensemble de l'activité a un aspect très dynamique, très « mouvementé », mais le lien rationnel de la succession chronologique de ses éléments échappe complètement aux non-initiés.

Pourtant dans l'ensemble de ces activités si disparates on sent chez le facteur enregistrant des préoccupations essentielles et constantes concernant son service de sécurité.

La consigne fondamentale qui guide le comportement professionnel tout entier de cet agent est d'être présent toujours et partout aux moments critiques. Aussi il guette ces moments, les prévoit, organise tout pour leur arrivée et dispose autour de ces préoccupations essentielles, comme autour d'un centre de gravité, toutes ses autres besognes.

d) *Aptitudes.*

Nous considérons comme la plus importante parmi ces aptitudes celle qui permet de changer au cours de tâches complexes le sens de travail, de passer immédiatement d'une tâche à l'autre, de reprendre la première au point où elle a été interrompue, de l'abandonner de nouveau pour s'occuper d'une troisième, de réaiguiller ainsi facilement l'attention et l'intérêt sur l'une quelconque dans un cycle d'occupations nombreuses. Nous l'appelons *l'aptitude au changement de sens d'activité au cours de tâches complexes*.

L'intelligence à un niveau assez élevé est aussi indispensable. En effet, si les règlements sur les signaux et sur la circulation des trains ne laissent aucune initiative, il faut néanmoins que l'agent choisisse le règlement correspondant à la situation qui se présente. Par ailleurs, une certaine initiative lui est accordée lorsque l'horaire prévu est troublé, lorsqu'il s'agit par exemple de choisir entre l'expédition et le garage d'un convoi.

Par contre, la surveillance générale de la gare, l'organisation de son travail et de celui du personnel qu'il dirige en l'absence du chef, l'établissement des itinéraires les plus commodes pour les voyageurs, les moins onéreux pour les marchandises offrent au facteur-enregistrant un large champ pour déployer de l'initiative.

Un *pouvoir de concentration* d'un degré très élevé est aussi nécessaire

à l'exécution de ce métier, surtout pour les opérations relatives à la distribution des billets, à l'enregistrement des colis et à la comptabilité.

Ce groupe des travaux faisant intervenir l'usage de tables parfois complexes et généralement aux moments de presse, le facteur-enregistrant doit disposer de la *rapidité d'appréhension* des points de repère.

La *compréhension* et l'*exécution rapide* des consignes reçues, l'*ordre dans l'organisation du travail et le sens du classement* s'ajoutent aux qualités précédemment requises.

Enfin, complétons cet ensemble des facultés intellectuelles et mentales : l'*attention dite « diffusée »*, c'est-à-dire l'*aptitude à distribuer son attention sur de nombreux stimuli simultanés et y répondre par des réactions appropriées*, aptitude absolument indispensable dans tous les métiers de sécurité; trois formes de mémoire : mémoire immédiate des chiffres, mémoire d'évocation des éléments d'un récit entendu, mémoire d'évocation des mots associés, soit par un lien logique, soit par consonnance, soit encore par contiguïté spatiale.

Au point de vue psychomoteur, la *rapidité et la régularité des temps de réaction*, la *précision d'ajustement des mouvements simples* paraissent jouer un rôle assez important, aussi bien dans la manœuvre des signaux que dans la distribution des billets aux moments de presse.

Etant donné que le service d'un facteur-enregistrant se fait beaucoup au grand air, puisqu'il est astreint à de fréquentes allées et venues quelles que soient les conditions atmosphériques, que la réception et l'expédition des trains, la manipulation des colis, la distribution des billets l'obligent à un mouvement continu, la *force et la ténacité de l'effort musculaire* doivent être pris en considération.

II. — CHOIX D'UNE BATTERIE DE TESTS.

L'étude du travail et l'analyse psychologique de ce dernier accomplies, il s'agissait pour nous de constituer une batterie de tests et d'en examiner la validité en vue d'une sélection ultérieure.

On s'Imagine à tort que la première batterie de tests dont on cherche à déterminer la validité est choisie au hasard. Cette batterie est constituée après une étude du travail c'est-à-dire sur la base d'une hypothèse dont on aspire à vérifier l'exactitude.

Voici la première batterie que nous avons établie et qui s'adresse aux fonctions psychologiques et psycho-physiologiques suivantes :

Test de changement de sens d'activité au cours de tâches complexes.						
RAPIDITÉ	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: right;">Tests men-taux.</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Attention barré de signes à modalité simple (Toulouse-Piéron).</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Attention concentrée barré de chiffres à modalité complexe.</td> </tr> </table>	Tests men-taux.	Attention barré de signes à modalité simple (Toulouse-Piéron).	Attention concentrée barré de chiffres à modalité complexe.		
Tests men-taux.	Attention barré de signes à modalité simple (Toulouse-Piéron).					
	Attention concentrée barré de chiffres à modalité complexe.					
Tests psychomoteurs.	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: right;">Attention diffusée</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Apprentissage</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">durée des explications.</td> </tr> </table>	Attention diffusée	Apprentissage	durée des explications.		
Attention diffusée	Apprentissage					
	durée des explications.					
Régularité	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: right;">Temps de réaction (moyenne arithmétique).</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Ajustement de mouvements simples à cadence imposée.</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Coordination des mouvements.</td> </tr> </table>	Temps de réaction (moyenne arithmétique).	Ajustement de mouvements simples à cadence imposée.	Coordination des mouvements.		
Temps de réaction (moyenne arithmétique).	Ajustement de mouvements simples à cadence imposée.					
	Coordination des mouvements.					
	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: right;">Automatisation des mouvements</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Attention diffusée</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Temps</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Apprentissage</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Nombre de fautes</td> </tr> </table>	Automatisation des mouvements	Attention diffusée	Temps	Apprentissage	Nombre de fautes
Automatisation des mouvements	Attention diffusée		Temps			
	Apprentissage	Nombre de fautes				
	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: right;">Temps de réaction (écart-éalon)</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Nombre de séries</td> </tr> </table>	Temps de réaction (écart-éalon)	Nombre de séries			
Temps de réaction (écart-éalon)	Nombre de séries					

PRÉCISION	Tests mentaux	Compréhension et exécution de consignes complexes
		Intelligence logique
Tests psychomoteurs	Mémoire	évocation { d'un récit. immédiate des chiffres.
		topographique. copie des nombres.
	Attention concentrée.	barrage des signes à modalité simple. (barrage de chiffres à modalité complexe)
		Attention diffusée (Réactions aux { Excitations visuelles. Excitations visuelles-auditives.
	Coordination des mouvements	Nombre d'erreurs. Durée des erreurs.

Force musculaire.

Ténacité dans l'effort musculaire.

La plupart de ces épreuves sont décrites dans nos publications antérieures (1).

Nous voudrions insister ici surtout sur le *test des tâches complexes et de changement de sens d'activité*, test que nous avons imaginé et organisé spécialement pour cette catégorie de travailleurs. Il pourra, par la suite être utilisé pour la sélection de toutes les professions pour lesquelles, cette sorte de comportement est indispensable. Sa structure et la modalité de son application sont assez inusitées; c'est pourquoi nous croyons utile de joindre à l'annexe I la description détaillée et la technique complète de ce test (2).

L'épreuve est composée d'activités très différentes et le sujet doit passer de l'une à l'autre en interrompant son travail à un certain moment déterminé suivant la consigne qui lui a été donnée au commencement du test. Après avoir accompli un certain cycle comportant d'autres travaux, il revient au travail interrompu.

Au début et à la fin de chaque activité, il appuie sur un bouton spécialement placé à côté de chaque travail partiel afin de signaler le commencement ou la fin de ce dernier. Au cours de l'exécution de ces divers travaux, on fait alternativement apparaître de nombreux signaux lumineux ou retentir des signaux auditifs donnant des timbres différents. Le sujet doit signaler la perception de certains d'entre eux en appuyant sur le bouton placé à côté de lui sans interrompre le travail en cours et ne pas réagir aux autres.

(1) Cf. J.-M. LAHY et S. KORNGOLD. Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail. Ed. Publications du *Travail Humain*. Paris, 1936.

J.-M. LAHY et S. KORNGOLD. Stimulation à cadence rapide et motricité chez les sujets fréquemment blessés. *Année psychologique*, XXXVIII, pp. 86-139.

J.-M. LAHY. *La sélection psychophysiologique des travailleurs*. Ed. Dunod, Paris, 1927.

J.-M. LAHY. Notation automatique de quelques tests psychomoteurs. *VI^e Conférence Internationale de Psychotechnique*, 1930, pp. 248-257. Barcelone.

J.-M. LAHY. Un test d'intelligence logique. *Le Travail Humain*, T. I, n° 2, 1933, pp. 129-151.

(2) Voir la liste des abréviations, p. 73

Notons que les travaux partiels sont répartis dans une grande salle d'examen ce qui oblige le sujet à se déplacer pour les effectuer (voir fig. 1).

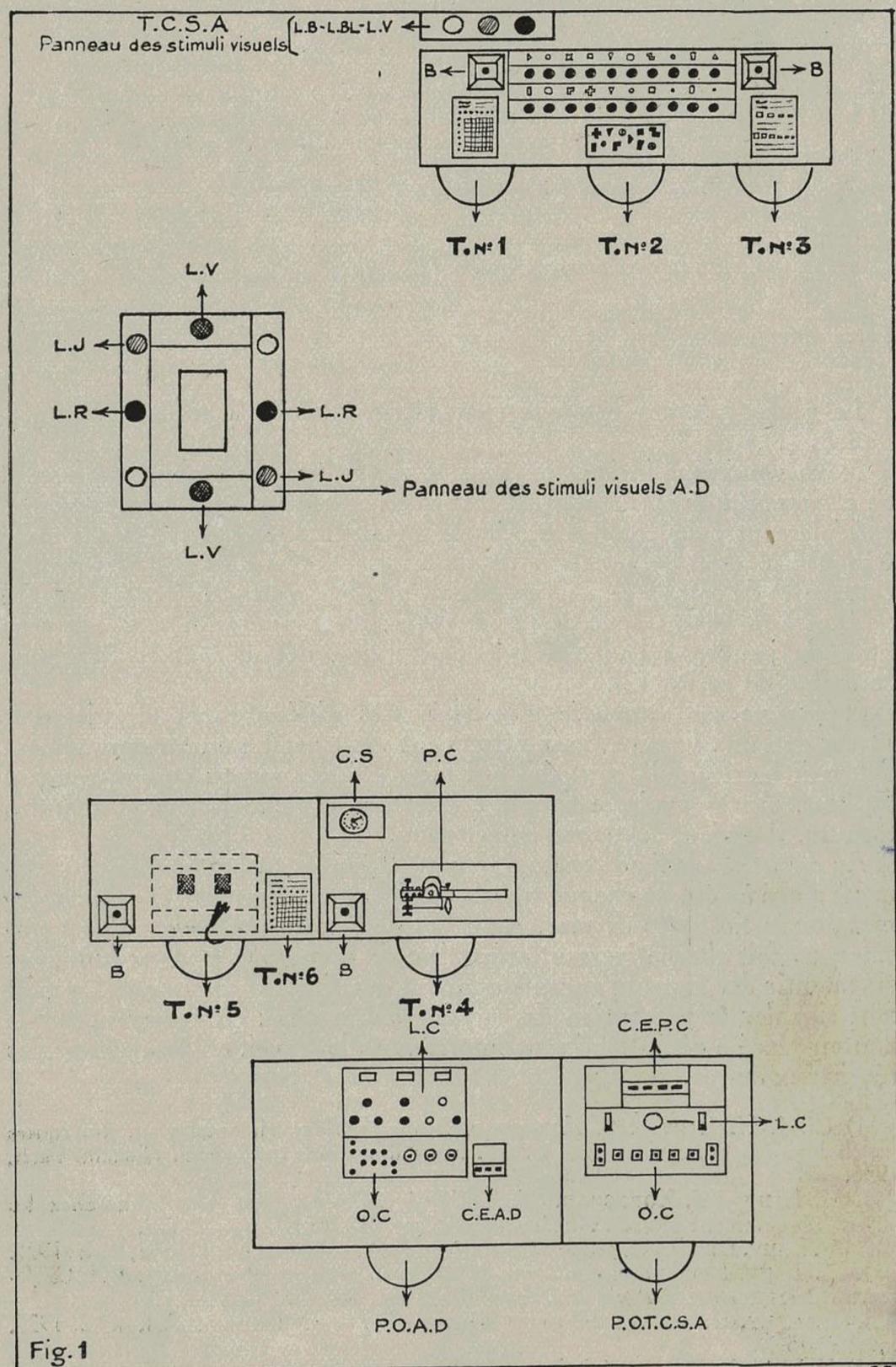


Fig. 1

L'ensemble du test a un caractère très dynamique, exige en même temps que l'aptitude aux tâches complexes et au changement de sens d'activité, une attention très vigilante et soutenue pendant un temps assez long. Le test entier dure une heure cinquante environ.

Chaque travail partiel figurera à titre individuel dans la discussion de la validité. C'est que l'ensemble du test conçu de façon à former une « structure » synthétique et dynamique n'en est pas moins une somme d'activités dont chacune peut être étudiée et appréciée séparément.

Nous donnons ici la liste des épreuves partielles qu'englobe ce test :

1^o Appréhension rapide de points de repères à cadence libre (Test du tableau à double entrée);

2^o Classement de formes géométriques et de chiffres;

3^o Mise en ordre de nombres;

4^o Raisonnement par élimination;

5^o Précision d'ajustement des mouvements des deux mains à cadence libre (test du poinçonnage);

6^o Réactions adaptées à des stimuli visuels et visuels-auditifs se déroulant à une cadence déterminée (test d'attention diffusée);

7^o Appréhension rapide de points de repères à cadence imposée.

On trouvera ci-dessous la technique d'application du test global et les fiches de dépouillement sur lesquelles on a porté, à titre d'exemple, les résultats obtenus par un des facteurs-enregistreurs examinés, qualifié « ordinaire » au point de vue professionnel.

III. — VALIDITÉ DE LA BATTERIE DES TESTS.

A) *Etude de la validité sur un contingent de 100 agents de la Région Nord.*

Nous avons soumis à l'examen psychotechnique 50 facteurs-enregistreurs qualifiés professionnellement « bons » et 50 autres qualifiés « moins bons », c'est-à-dire donnant moins satisfaction dans leur service.

Remarquons tout de suite que nous n'avons pas pu examiner de facteurs enregistreurs considérés par leur chef comme « mauvais » car tout agent se révélant après un certain temps de stage comme inapte au métier est dirigé vers une autre filière.

Les conditions étaient donc plutôt défavorables pour notre étude, car en raison de cette sélection professionnelle préalable très poussée, la validité de nos épreuves se trouve nécessairement diminuée. Malgré cela, cette validité se montre très élevée comme on le verra plus loin.

Nous avons d'abord calculé pour chaque test le coefficient de corrélation entre le classement psychotechnique et le classement professionnel en nous servant de la formule de Pearson du r bisérial.

Voici la liste de ces coefficients :

Raisonnement par élimination .....	.01 ± .08 (1)
Attention diffusée : Exactitude de réactions aux stimuli visuels .....	.11 ± .08
Dynamographe : Force .....	.15 ± .08

(1) L'erreur est exprimée en erreur probable.

Attention diffusée : Fautes d'apprentissage .....	.15 ± .08
Attention concentrée : Barrage de signes à modalité simple: Exactitude .....	.17 ± .08
Classement des formes géométriques et des chiffres .....	.17 ± .08
Ajustement de mouvements simples à une cadence imposée (pointage) .....	.18 ± .08
Attention diffusée : Exactitude de réactions aux stimuli visuels-auditifs .....	.20 ± .08
Régularité de temps de réaction (Écart-étalon) .....	.23 ± .08
Attention concentrée : mise en ordre des nombres .....	.23 ± .08
Précision d'ajustement des mouvements des deux mains à cadence libre (poinçonnage) .....	.24 ± .08
Dynamographe : Ténacité de l'effort .....	.24 ± .08
Mémoire immédiate des chiffres .....	.26 ± .08
Barrage de signes à modalité simple-rapidité .....	.27 ± .08
Mémoire des mots associés .....	.30 ± .08
Compréhension et exécution de consignes complexes données à une cadence rapide .....	.30 ± .08
Rapidité de temps de réaction (moyenne arithmétique) .....	.31 ± .08
Mémoire d'un récit .....	.31 ± .08
Barrage de chiffres à modalité complexe { rapidité exactitude .....	.33 ± .08
Indice de perfectibilité : Durée des erreurs .....	.33 ± .08
Omissions et erreurs de réactions aux stimuli visuels et auditifs dans le test de changement de sens d'activité .....	.34 ± .08
Indice de perfectibilité : Nombre d'erreurs .....	.40 ± .07
Durée du travail dans le test de changement de sens d'activité .....	.39 ± .07
Rapidité d'appréhension à cadence imposée (tableau à double entrée) .....	.53 ± .06
Intelligence logique .....	.69 ± .05

Mais la formule du r bisérial possède un inconvénient assez grave lorsque la structure même du test détermine une très large dispersion (σ) des résultats et lorsque la courbe de distribution de ces derniers présente une allure dissymétrique, parfois même amodale.

En effet, sa formule étant

$$r_{\text{bis}} = \frac{\text{Moy}_1 - \text{Moy}_2}{\sigma} \cdot \frac{pq}{z}$$

où Moy_1 = Moyenne des résultats obtenus par le groupe des bons agents.

Moy_2 = Moyenne des résultats obtenus par le groupe des agents moins bons.

σ = Dispersion générale des résultats cumulés des deux groupes.

z = Hauteur de l'ordonnée au point où serait sectionnée la courbe de distribution normale si l'on enlevait la proportion p de cas.

Lorsque σ est très petit ou très grand, r bis augmente ou diminue d'une manière trop importante et lorsque la courbe de distribution est amodale l'erreur dont le coefficient se trouve entaché est considérable.

C'est le cas d'un certain nombre d'épreuves psychologiques et notamment de tests psychomoteurs de précision de réactions où intervient le facteur volonté.

On pourrait se demander pour quel motif nous gardons dans la batterie un certain nombre de tests dont les coefficients de validité ne sont pas élevés.

L'examen détaillé de la répartition dans les déciles des deux groupes de sujets (bons et moins bons professionnellement) nous a montré que ces tests possèdent un pouvoir sélectif dans les deux derniers déciles, fait qui est généralement masqué dans le coefficient de corrélation. Autre-

ment dit, s'il se trouve un certain nombre d'agents professionnellement moins bons qui réussissent bien dans ces tests (on en trouve un nombre assez important qui y échouent) on ne constate pas d'échec chez les agents professionnellement bons.

En outre, et c'est le cas général, le même décile n'a pas la même valeur sélective dans tous les tests, ce qui nous oblige à procéder à un déclage mobile ou associé.

Le déclage mobile ou associé consiste à pondérer, pour un test déterminé, chaque décile selon sa valeur sélective en lui attribuant une note comprise entre 0 et 10.

Cela constitue la première pondération qui tient compte de la valeur sélective des différents points de répartition dans chaque test.

La seconde pondération s'adressera à la valeur sélective de la fonction psychologique que mesure le test. Dans la batterie définitive, on attachera à chaque test une importance correspondant au coefficient de corrélation entre son classement et le classement professionnel (1).

Ces deux pondérations effectuées, les résultats obtenus par le sujet dans la batterie complète se présenteront sous forme d'une note globale. Celle-ci divisée par le nombre des tests constituant la batterie donne une cote globale moyenne.

Avant d'exposer les résultats de l'étude de validité signalons que nous avons pu introduire un perfectionnement, à notre sens, important, dans l'utilisation des valeurs obtenues par le sujet au test de la coordination des mouvements.

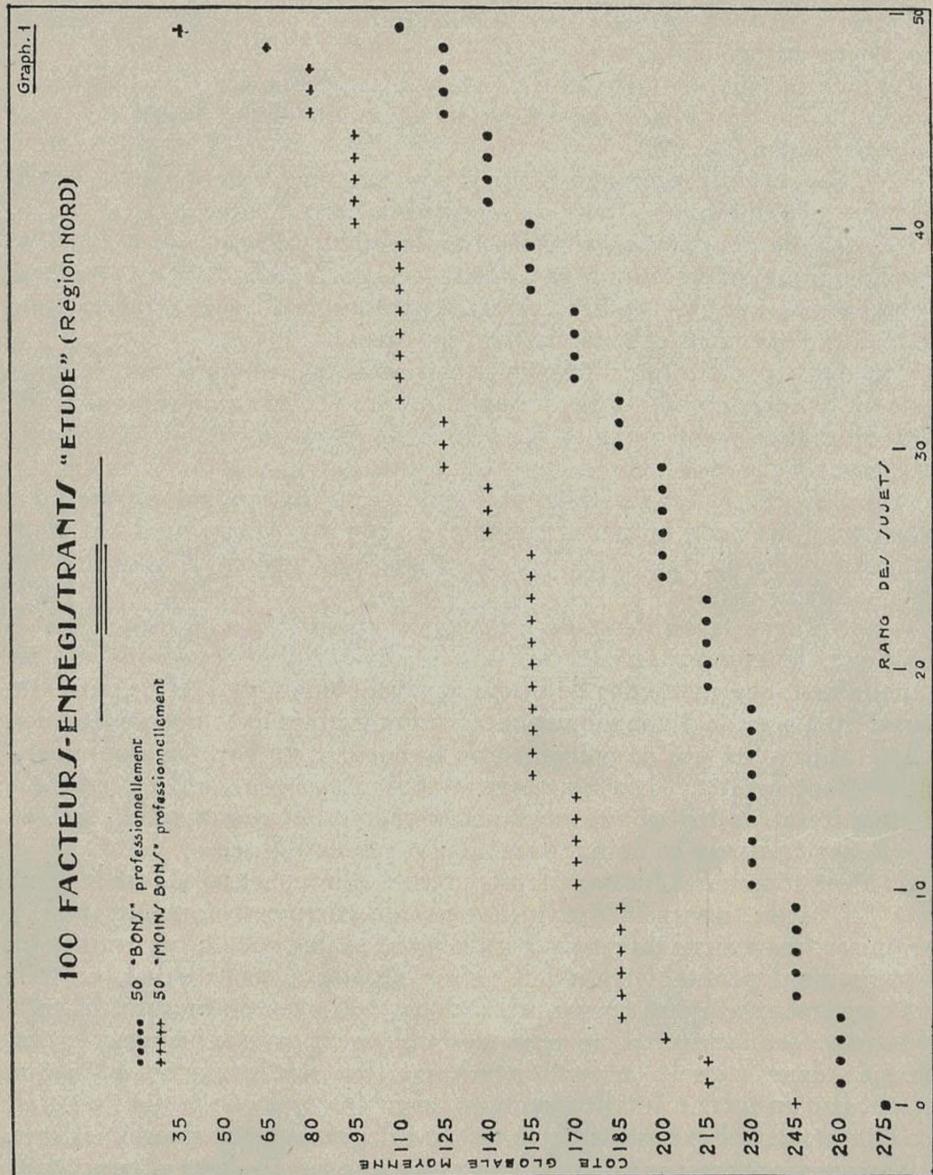
A notre avis, et en dépit de certaines opinions qui commencent à se répandre, le comportement caractériel d'un individu échappe encore actuellement aux méthodes de mesures psychotechniques. Il ne peut être connu qu'à la suite d'une longue observation exercée avec une pénétration et une objectivité qui ne peuvent être le fait que de psychologues particulièrement avertis. Mais nous avons toujours pensé qu'il est possible d'atteindre et de mettre en relief par la méthode expérimentale l'un au moins des traits de ce comportement : la perfectibilité.

Ce trait caractériel, de tous le plus teinté d'intellectualité, est le signe chez l'individu, non seulement du souci de corriger les erreurs qu'il a commises, mais aussi du pouvoir qu'il possède de tirer de ces erreurs un enseignement profitable. Du fait même de son intellectualité, ce trait de comportement nous a paru relever des méthodes de mesure. Si cette hypothèse est fondée, il ne nous resterait plus qu'à découvrir le test adéquat dans lequel l'activité psychomotrice serait guidée à chaque instant par un facteur intellectuel, tout au moins tant que le sujet n'aurait pas atteint, dans l'exécution de ce test, un degré suffisant d'automatisme.

Nous avions remarqué depuis longtemps que les résultats obtenus dans le test de coordination des mouvements de mains (tourneur) sont très susceptibles d'amélioration et que l'activité déployée au cours de cette épreuve réalise les conditions mentionnées ci-dessus. Nous tirons toujours parti de cette constatation pour rectifier les classements bruts des sujets

(1) Cf. pour les détails de la méthode : Raoul HUSSON : *Principes de métrologie psychologique*. Collection des Actualités scientifiques et Industrielles, 555. Ed. Hermann et Cie, Paris, 1937, pp. 55-60 et 72-74.

qui se font remarquer par une perfectibilité marquée au cours de ce test. Mais nous sommes arrivés en définitive à établir une formule, en partie empirique, permettant de calculer un « indice de perfectibilité » qui peut si intégrer dans la cote globale chiffrée d'un sujet (1).



Nous avons tenu compte de cet indice de perfectibilité dans la présente étude.

Nous pouvons donc maintenant examiner la valeur de la validité de la batterie définitive de tests.

(1) Nous publierons dans un article ultérieur les résultats de cette recherche.

Le r bisérial de Pearson entre le classement psychotechnique d'après la batterie définitive (cote globale moyenne) et le classement professionnel se montre très élevé : .70.

Le graphique 1 montre la répartition du groupe des bons agents et celle du groupe des moins bons. On remarque que les deux courbes sont nettement séparées.

La moyenne arithmétique du groupe des « bons » est égale à $198,20 \pm$ Erreur probable = 5,36 et $\sigma = 38,08$.

La moyenne arithmétique du groupe des « moins bons » est de $133,24 \pm$ Erreur probable = 6,12 et $\sigma = 43,36$.

L'indice de différenciation entre les deux groupes se trouve extrêmement élevé.

En effet, la différence : D entre les deux moyennes dépasse 7,96 fois l'écart type de cette différence :

$$M_1 - M_2 = D = 64,96$$

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{\sigma^2}{M_1} + \frac{\sigma^2}{M_2}}$$

$$\text{c}\ddot{\text{u}} \frac{\sigma}{M} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\frac{\sigma}{D} = 8,16$$

$$\text{donc } \frac{D}{\sigma} = 7,96$$

D

Déjà lorsque cette différence dépasse 5 fois son écart type cela signifie qu'il n'y a qu'une chance sur 3.487.966,52 pour que la différence entre les deux groupes soit due au hasard. On peut constater que dans notre cas cette chance est encore plus minime.

En ce qui concerne les facteurs-enregistreurs, nous attirons l'attention sur le fait que, contrairement à ce qui s'est passé pour notre étude de validité sur la sélection des aiguilleurs, il ne nous a pas été possible de vérifier, par le contrôle objectif, le classement professionnel.

Il n'est pas pratiquement possible, en effet, de constituer pour cette catégorie d'agents des relevés de punitions comparables étant donné la diversité du travail des gares. Ainsi, nous étions obligés d'accepter telles quelles les appréciations personnelles des chefs immédiats. Il n'est pas douteux que cette appréciation peut être entachée dans certains cas de causes d'erreurs (1).

Il nous est évidemment difficile de discuter le désaccord entre les deux classements lorsqu'il s'agit de sujets professionnellement moins bons. En effet, il se peut qu'un sujet, même très bien doué, n'apporte pas toute la bonne volonté nécessaire à l'exécution de son métier.

Mais parmi les agents signalés comme « bons », 4 sujets ont montré une telle infériorité psychologique tant intellectuelle que psychomotrice que

(1) Cf. à ce sujet : R. BONNARDEL. *L'adaptation de l'homme à son métier*. Chapitre II : Le facteur subjectif dans les notations professionnelles, pp. 89-109.

nous serions en droit d'éliminer ces 4 sujets en supposant qu'il s'agisse d'une erreur dans l'appréciation professionnelle. Nous ne l'avons pas fait dans notre étude, mais à titre documentaire, nous avons effectué un supplément de l'étude de validité en éliminant ces 4 sujets de notre classement résultant de la batterie définitive. La corrélation s'en trouve encore grandement améliorée pour les 96 sujets retenus puisque le r bisérial s'élève dans ces conditions à .77 au lieu de .70.

Comme nous l'avons indiqué au début de ce chapitre, étant donné que les agents servant à cette étude ont déjà été sélectionnés par plusieurs années de service et qu'il n'y a pas parmi eux de sujets mauvais mais seulement moins bons, nous pouvons être particulièrement satisfaits de la validité de notre batterie définitive.

Il y aura seulement lieu de remplacer l'épreuve de la copie des nombres par un travail plus difficile et d'augmenter la difficulté de l'épreuve de raisonnement par élimination.

B) Nouvelle vérification de la validité de la batterie des tests étudiée sur un contingent de 78 agents de la Région Sud-Est.

Dans notre première étude, nous avons exposé les résultats obtenus par l'étude de validité opérée sur une centaine des agents de la Région Nord.

Pour renforcer nos conclusions, nous avons voulu procéder à une seconde étude de validité sur une autre centaine d'agents appartenant à la Région Sud-Est.

Ici l'appréciation professionnelle sur ces agents ne nous a pas été communiquée au préalable et nous avons donné à la Région Sud-Est, d'après l'examen psychotechnique de chaque agent, un classement des sujets d'étude en 6 catégories qualifiées : très bon, bon, moyen supérieur, moyen, moyen inférieur, mauvais.

Après avoir reçu ces renseignements la Région Sud-Est nous a fait parvenir une appréciation professionnelle sur chaque agent, sous forme d'une fiche de renseignements portant sur 10 éléments (1) : 1) santé physique, 2) cadence du travail, 3) attention apportée au travail, 4) recherche de la précision, 5) assimilation des instructions, 6) adaptation aux différentes situations, 7) attitude dans les situations imprévues, 8) mémoire, 9) initiative, 10) volonté personnelle. Chaque élément pouvait être apprécié par une échelle comportant 3 ou 4 degrés. Ci-joint le modèle de cette fiche (Tableau A).

Nous avons pu alors procéder à une étude de validité.

Sur les 99 agents qui ont passé l'examen psychotechnique, 6 ont été éliminés de l'étude : 4 d'entre eux étant signalés comme d'une santé déficiente, un cinquième n'ayant pu passer certains tests parce que blessé de guerre et le sixième n'ayant pas apporté toute l'application voulue à l'exécution des tests.

Pour les 93 agents restants, nous nous sommes trouvés encore dans les conditions défavorables déjà signalées dans notre premier travail; bien

(1) Pour 6 agents, la fiche a été remplacée par une appréciation globale.

TABLEAU A

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT M.....

F. E. à

Éléments à apprécier.

Appréciation du Chef de Circonscription de Mouvement ou du Chef de gare autonome (rayer les mentions inutiles).

Santé physique	déficiente. bonne.
Cadence du travail	travaille très lentement. — lentement. — à allure normale. — rapidement. — très rapidement.
Attention apportée au travail	faible. soutenue. très soutenue.
Recherche de la précision	nulle. moyenne. poussée. très poussée.
Assimilation des instructions	très difficile. normale. aisée. très aisée.
Adaptation aux différentes situations	très lente. lente. rapide. très rapide.
Attitude dans les situations imprévues	perd tous ses moyens. se ressaisit lentement. conserve son sang-froid.
Mémoire	faible. bonne. très bonne.
Initiative	nulle. faible. accentuée.
Volonté personnelle.	nulle. faible. accentuée.

plus, le groupe des bons (65) dominait largement le groupe des moins bons (28).

Nous rappelons d'autre part que l'appréciation professionnelle de cette catégorie d'agents manque de ce caractère objectif que présente par

exemple le relevé des fautes reprochées à un aiguilleur ou à un mécanicien.

De plus, dans les petites gares, les rapports sociaux entre le chef de gare et son facteur-enregistreur influent beaucoup sur leurs rapports purement professionnels et partant sur l'appréciation du chef vis-à-vis de son subordonné; le classement professionnel peut s'en trouver faussé.

Enfin, nous avons relevé parmi les agents soumis à l'examen un lot d'agents qualifiés professionnellement « bons ou satisfaisants » mais d'âge relativement élevé. Or, le fait pour un agent de rester facteur-enregistreur au delà de 40 ans est souvent l'indice qu'il n'est pas particulièrement doué, et en pareil cas, l'appréciation des chefs peut être basée non pas sur les aptitudes foncières de l'agent mais sur les résultats obtenus, un peu par routine, dans la pratique du même métier pendant de longues années dans la même gare. Les 14 agents de 41 à 50 ans qui entrent dans cette catégorie ont été éliminés de l'étude.

Il nous est donc resté en définitive 79 agents répartis *au point de vue professionnel* comme suit : 51 bons ou satisfaisants et 28 moins bons (ordinaires, passables).

* * *

La première étude de validité nous a amené à introduire quelques modifications dans le test de tâches complexes et de changement de sens d'activité. Ainsi, le test de la copie de nombres (travail n° 1) a été remplacé par celui de la rapidité d'appréhension à cadence libre. Ceci nous a permis d'apprécier l'abaissement éventuel de cette rapidité dans les conditions de la cadence imposée telles que les réalise le travail n° 6.

En outre, dans le test de classement de formes géométriques et de chiffres, nous ne tenions compte autrefois que des erreurs quantitatives. Nous avons introduit le dépouillement des erreurs qualitatives. L'inverse a été réalisé pour le test d'ajustement des mouvements des deux mains à cadence libre (1).

Par ailleurs, le temps total de réaction aux stimuli qui n'a pas été retenu pour les sujets de la première étude a été calculé pour les agents du Sud-Est.

Enfin, en considération de l'importance de facteurs d'attention concentrée et d'intelligence révélés par l'étude précédente de validité, nous avons introduit dans la batterie générale quelques épreuves supplémentaires, dont on trouvera ci-après la liste avec leurs coefficients de colligation (2) :

(1) Cf. Technique d'application qui tient compte de ces améliorations.

(2) Formule de Yule :

$$Q = \frac{\sqrt{ad} - \sqrt{bc}}{\sqrt{ad} + \sqrt{bc}}$$

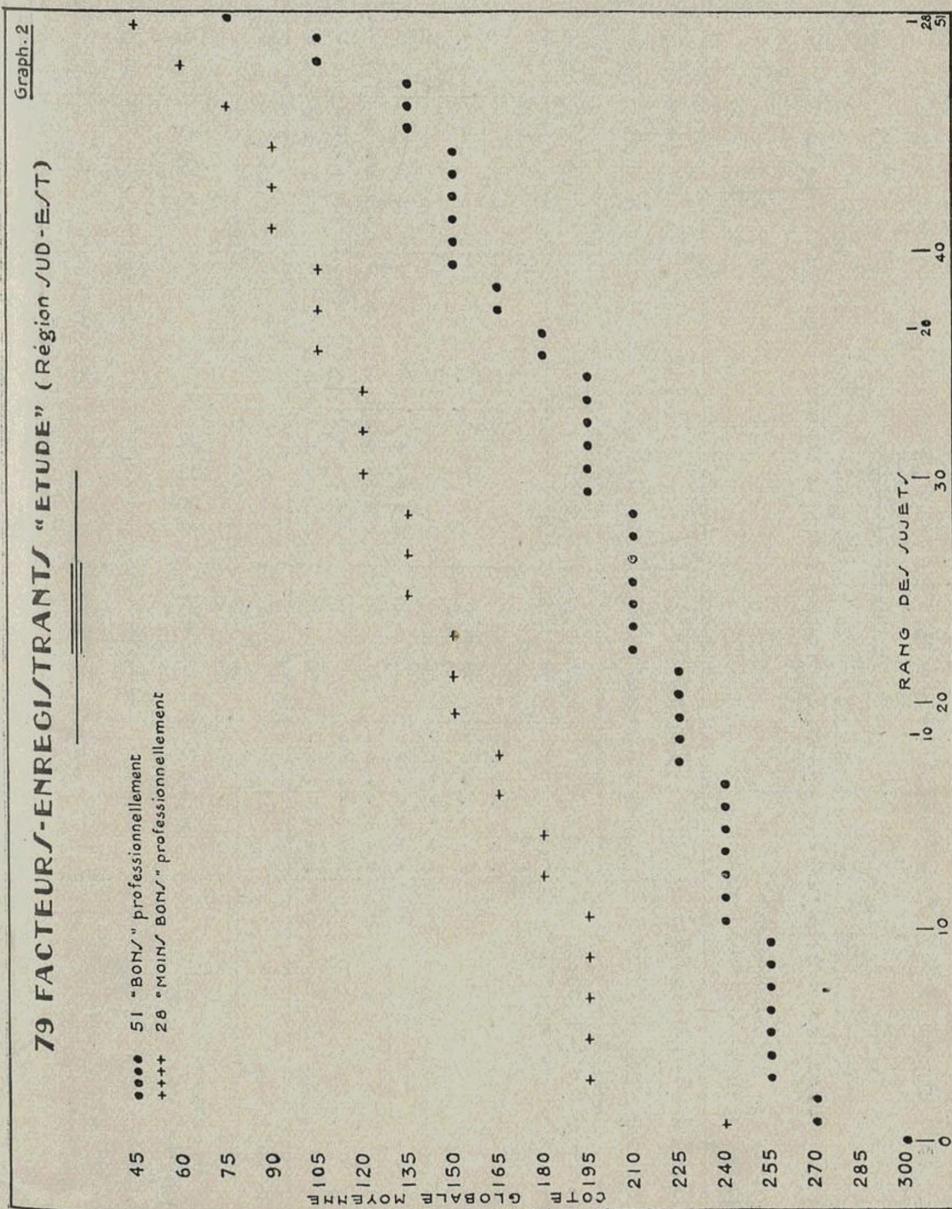
où a = nombre d'agents qualifiés « bons » au point de vue professionnel ayant obtenu dans le test un résultat supérieur à la moyenne arithmétique;

b = nombre d'agents qualifiés « moins bons » au point de vue professionnel et ayant obtenu dans le test un résultat supérieur à la moyenne arithmétique;

c = nombre d'agents qualifiés « bons » au point de vue professionnel et ayant obtenu un résultat inférieur à la moyenne arithmétique ;

d = nombre d'agents qualifiés « moins bons » au point de vue professionnel et ayant obtenu dans le test un résultat inférieur à la moyenne arithmétique.

Différence entre la rapidité d'appréhension des points de repère à la cadence imposée et à la cadence libre (T_6-T_1)	30
Temps total de réactions aux stimuli dans le test de changement de sens d'activité	30
Précision d'ajustement de mouvements des deux mains à la cadence libre : Erreurs quantitatives	33
Temps de compréhension de la consigne dans le test d'attention diffusée	33
Test de tâches à difficulté croissante de WEINBERG. Rapidité	35
Classement de formes géométriques et de chiffres. Erreurs qualitatives	38
Test de tâches à difficulté croissante de WEINBERG. Exactitude	42
Nombre de séries d'apprentissage dans le test d'attention diffusée	70



La validité de la batterie ainsi conçue se présente comme suit :
Le coefficient de colligation de Yule s'élève à .73. Le coefficient de r

bisérial est de .69. L'indice de différenciation entre les deux groupes d'agents (bons et moins bons professionnellement) atteint la valeur très élevée de 6,5.

Sur le graphique 2 on voit les courbes superposées de deux groupes professionnels.

179 FACTEURS-ENREGISTRANTS "ETUDE" (Régions NORD et SUD-E/T)

Répartition des agents "BONS" et "MOINS BONS" professionnellement dans les 3 groupes d'appréciation psychotechnique : APTES, DOUTEUX, INAPTE

- 101 agents "bons" professionnellement
- 78 agents "meilleurs bons" professionnellement

L'étude de validité des facteurs-enregistreurs de la Région Sud-Est a porté sur un nombre assez restreint d'agents et surtout un petit nombre d'agents moins bons. Nous avons pensé qu'il y aurait intérêt à cumuler les deux groupes des facteurs enregistreurs appartenant aux deux Régions et de présenter ainsi l'ensemble de l'étude de validité sur 179 sujets, dont 101 professionnellement bons et 78 professionnellement moins bons.

Voici, résumé brièvement, comment se présente cette validité :

Le coefficient de colligation de Yule s'élève à .79; le r bisérial, à .74. L'indice de différenciation est extrêmement élevé : 9,586. De telles valeurs sont rarement rencontrées dans la pratique psychotechnique.

Si nous établissons, sur la base du déclilage de la cote globale, les barèmes de trois catégories psychotechniques : a) sujets aptes, b) sujets douteux, c) sujets inaptes, nous trouvons dans le groupe a) 50,49 % des agents professionnellement bons et 7,69 % seulement des agents professionnellement moins bons; le groupe c) par contre embrasse 65,38 % des agents professionnellement moins bons et 19,80 % seulement des agents professionnellement bons. Le groupe b) contient 29,70 % des agents bons et 26,92 % des moins bons. Le tableau B présente cette répartition.

TABLEAU C

FACTEURS-ENREGISTRANTS (Régions Nord et Sud-Est.)

Bons	101
Moins bons.....	78
Total	179

Barème et appréciation psychotechnique	Appréciation professionnelle		BONS (N : 101)		MOINS BONS (N : 78)	
	Nombre	% sur le nom- bre de bons	Nombre	% sur le nom- bre de moins bons		
I Décile. Très bons.	18	17,82 %	1	1,28 %		
II Décile. Bons.	19	18,81 %	1	1,28 %		
III } Déciles. Moy. sup.	27	26,73 %	7	8,97 %		
IV } Déciles. Moy. sup.						
V } Déciles. Moyens .	17	16,83 %	18	23,07 %		
VI } Déciles. Moyens .						
VII } Déciles. Moy. inf.	14	13,86 %	22	28,20 %		
VIII } Déciles. Moy. inf.						
IX } Déciles. Mauvais.	6	5,94 %	29	37,17 %		
X } Déciles. Mauvais.						

Nous pouvons aussi, par analogie avec la validité de la batterie des aiguilleurs, établir 2 groupes d'appréciation psychotechnique (tableau C).

Si on considérait comme « Aptes » seuls les agents qualifiés psychotechniquement très bons, bons ou moyens supérieurs, on en éliminerait 37 c'est-à-dire 36,63 % d'agents donnant satisfaction au point de vue professionnel. Mais on éliminerait également 68 sujets sur 78, c'est-à-dire 88,16 % d'agents moins bons.

Toutefois, il nous paraît que la première méthode (qui consiste à admettre 3 catégories) répondrait mieux aux nécessités de service; en mettant à l'essai des candidats douteux au point de vue psychotechnique, les chefs pourraient, en s'attachant plus spécialement à leur observation au cours du travail, éliminer de la filière, après un bref stage, ceux de ces candidats pour lesquels l'essai confirmerait l'appréciation psychotechnique.

Malgré la validité très satisfaisante de la batterie de tests envisagée, la discussion des quelques cas de désaccord ou d'un accord seulement partiel entre le classement professionnel et le classement psychotechnique est toujours très instructive tant pour nous que pour le service intéressé. Car souvent un désaccord chiffré cesse de l'être à la lumière d'un examen approfondi du dossier, examen qui dans bien des cas a conduit à une rectification justifiée du classement brut d'un agent.

L'appréciation professionnelle des agents appartenant à la Région Sud-Est étant assez nuancée, nous avons pu procéder à cette discussion :

Discussion de cas de désaccord pour les agents de la Région Sud-Est.

A) Agents professionnellement bons et classés au point de vue psychotechnique d'après la cote globale moyens inférieurs ou mauvais :

1^o Ch... R..., F. E. à L..., 37 ans. Nous relevons sur la fiche professionnelle que l'assimilation des instructions n'est que normale et la recherche de la précision, moyenne seulement. Comme l'examen psychotechnique accorde une grande importance à ces deux facteurs, il est évident que la cote globale de l'agent se trouve très diminuée.

2^o La..., J., F. E. à V..., 39 ans. Cet agent présente exactement les mêmes caractères que le précédent.

3^o Da..., M... F. E. à A..., 34 ans. L'examen du dossier a amélioré le classement chiffré très bas de cet agent. L'appréciation psychotechnique était : « Moyen, intelligence assez médiocre. Lent à s'adapter. Lenteur de réaction. Coordination des mouvements franchement défectueuse. »

Est classé moyen et non pas moyen inférieur à cause de l'excellente attention concentrée.

4^o Ch..., E..., F. E. à M..., 38 ans. La fiche de renseignements signale l'adaptation aux différentes situations moyenne seulement.

5^o Co..., R..., F. E. à V..., 37 ans. La fiche de renseignements professionnels n'a pas été fournie pour cet agent. L'appréciation du service est : « Bon agent, un peu bavard ».

L'appréciation psychotechnique dit : « Sujet moyen et lent. Manque d'attention concentrée. Lenteur d'adaptation. Assez perfectible. »

L'examen du dossier améliore le classement chiffré de cet agent classé moyen inférieur parce que défavorisé par sa grande lenteur.

6^o Je..., E..., F. E. à C..., 36 ans. Même cas que précédemment. La cote globale situe cet agent dans la catégorie des moyens inférieurs. L'examen du dossier conduit à l'appréciation : « Moyen supérieur mais lent. Intelligence très médiocre. Lenteur des réactions et lenteur d'adaptation. Bonne attention diffusée et concentrée. Très perfectible. »

La fiche de renseignements professionnels a confirmé ces remarques. Elle signale l'allure du travail et l'assimilation des instructions normales seulement; l'adaptation aux différentes situations, lente, enfin elle dit que l'agent se ressaisit lentement dans les situations imprévues.

7^o Gi..., Ch..., F. E. à D... Ici encore l'examen du dossier a amélioré considérablement le classement chiffré de cet agent qui le situe à la limite des moyens et moyens inférieurs. L'appréciation psychotechnique dit : « Moyen supérieur, mais lent. Intelligence médiocre. L'échec au test de la coordination de mouvements est dû probablement en partie à l'incompréhension du travail. Bonne attention concentrée. »

Notons que la fiche de renseignements confirme l'appréciation psychotechnique. En effet, la cadence du travail et l'assimilation des instructions ne sont que normales.

B) *Agents qualifiés ordinaires ou passables professionnellement et classés très bons, bons ou moyens supérieurs au point de vue psychotechnique d'après la cote globale.*

1^o J..., F..., 40 ans. Le classement brut place cet agent parmi les sujets bons. Mais là encore l'examen du dossier corrige ce classement cette fois-ci en sens inverse. L'agent est qualifié : « Moyen supérieur, paraît bien doué, aurait pu être bon, mais s'attache trop à la rapidité du travail. »

2^o F..., H..., à B..., 40 ans. Le même cas se présente pour F. Classé moyen supérieur par la cote globale brute, il a été déclassé par l'examen du dossier. L'appréciation psychotechnique disait : « Moyen, néglige la précision. »

3^o M..., G... L'appréciation psychotechnique dit : « Moyen supérieur, mais lent. Lenteur d'adaptation. Perfectible. »

C) *Agents qualifiés ordinaires ou passables professionnellement et classés moyens au point de vue psychotechnique d'après la cote globale.*

L..., P..., F. E. à E..., 39 ans. L'appréciation psychotechnique dit : « Moyen en tout, sans infériorité marquée. Tendance à bavarder. »

Ainsi les quelques désaccords relevés se trouvent presque tous atténués du fait des retouches dans le classement consécutives à l'examen approfondi des dossiers.

IV. — ANNEXE I.

Remarques générales relatives au langage employé dans les consignes d'application des tests :

Ce langage doit être non seulement précis et explicite, mais simple et adapté strictement au milieu social dans lequel se recrutent les sujets examinés.

Combien de fois avons-nous assisté à des expériences manquées parce que la consigne présentée sous forme « correcte » supposait chez le sujet un minimum d'habitude de la lecture!

Aussi, aucun souci d'élegance de style, ni même de correction exagérée de forme ne doit arrêter l'expérimentateur lorsqu'une expression, une tournure de phrase, un raccourci correspond au parler familier des sujets soumis à l'expérience.

Nous prions le lecteur de prendre en considération ces remarques pendant la lecture de la technique d'application de notre test.

**TECHNIQUE D'APPLICATION DU TEST DE CHANGEMENT DE SENS D'ACTIVITÉ
AU COURS DES TACHES COMPLEXES.**

Dispositions préliminaires :

1^o Avant d'introduire le sujet dans la salle, s'assurer qu'il y a bien 2 crayons taillés aux tests :

N^o 1 (Tableau à double entrée).

N^o 3 (Mise en ordre des nombres).

N^o 6 (Tableau à double entrée).

ainsi que les imprimés nécessaires aux travaux n^os 1, 3 et 6.

2^o Préparer l'imprimé pour la poinçonneuse et relever les chiffres des compteurs de la poinçonneuse.

S'assurer que la lampe individuelle de la poinçonneuse est correctement placée et allumée;

3^o S'assurer que la bande perforée déclenchant les stimuli du test d'attention diffusée se trouve placée au début des stimuli visuels;

4^o Préparer les imprimés pour le test d'attention diffusée;

5^o Brancher les prises de courant du test d'attention diffusée;

6^o Placer l'inverseur « Interrupteur général » sur « Marche ».

Nota : L'apprentissage des tests est à effectuer en salle éclairée (commutateur « lumière » doit être placé sur « Marche »).

EXPLICATION DES TRAVAUX N^o 1, 2, 3 ET 4.

TRAVAIL N^o 1 (TABLEAU A DOUBLE ENTRÉE).

L'opérateur fait asseoir le sujet et lui dit :

Vous voyez la feuille blanche qui est devant vous. Prenez un crayon et inscrivez votre nom et vos prénoms.

Vous voyez un tableau qui comporte des colonnes et des lignes :

En tête de chaque colonne se trouve une lettre et sur chaque ligne se trouve un nombre.

Vous voyez qu'il n'y a que des nombres impairs.

Je vous dirai successivement des lettres ou des chiffres et je vous indiquerai le carré dans lequel vous devez les inscrire.

Avant de commencer, vous appuierez sur le bouton et lorsque vous aurez fini vous appuierez également sur le bouton.

Prenons un exemple :

Appuyez sur le bouton.

Ligne 11, colonne A, écrivez B. Faites-le dans le carré correspondant, c'est-à-dire le premier carré.

Ligne 19, colonne K, écrivez 4.

Ligne 57, colonne U, écrivez D.

Ecrivez distinctement, mais sans perdre de temps.

Appuyez sur le bouton.

Vous avez bien compris? Bien; vous travaillerez aussi rapidement que possible sans perdre de temps.

Passez maintenant au travail n° 2

Le sujet ne commence pas le travail n° 1. L'opérateur le fait asseoir tout de suite devant le travail n° 2.

**TRAVAIL N° 2 (TEST DU CLASSEMENT
DES FORMES GÉOMÉTRIQUES ET DES CHIFFRES).**

L'opérateur dit :

Dans cette boîte, vous trouverez des formes géométriques en carton analogues à celles peintes en blanc (les indiquer sur la tablette percée de trous) et des chiffres en métal (les montrer); cette planchette comporte 20 trous.

Le travail consiste à classer ces formes dans les trous correspondants et à mettre les chiffres dans les trous en tenant compte de leur ordre numérique qu'il vous appartiendra de chercher, le numéro 1 étant à mettre dans le premier trou en haut et à gauche (geste) et le numéro 20 en bas et à droite (geste).

Vous allez essayer : appuyez sur le bouton.

Classez 4 formes (en sortir 4);

Classez 4 chiffres (en sortir 4 dont le 6 et le 9).

(Observer le classement des chiffres, faire remarquer que les 6 et 9 sont soulignés d'un trait noir afin d'éviter les erreurs.)

Appuyez sur le bouton.

Bien.

Ce travail porte le n° 2. Lorsque vous y viendrez vous appuierez sur le bouton avant de commencer, vous classerez en les prenant au hasard 80 formes et 40 chiffres, vous appuierez sur le bouton en terminant et vous passerez rapidement au travail n° 3.

Combien de formes devez-vous classer? (80 formes).

Combien de chiffres devez-vous classer? (40 chiffres.)

Si le sujet a oublié les nombres à classer ou qu'il indique des nombres inexacts, l'opérateur le corrige, mais note ce fait dans la rubrique « observations » sur la fiche de dépouillement du travail n° 2. Le sujet ne commence pas le travail n° 2. L'opérateur le fait asseoir tout de suite devant le travail n° 3.

**TRAVAIL N° 3a. (TEST DES NOMBRES
NE SE SUIVANT PAS RÉGULIÈREMENT).**

Prenez un crayon et inscrivez votre nom et vos prénoms à l'endroit indiqué.

Lorsque cela est fait :

Vous voyez sur cette feuille des nombres qui ne se suivent pas régulièrement et qui sont surmontés chacun d'un carré.

Vous voyez qu'il n'y a que des nombres pairs.

Il s'agit de numérotter ces nombres dans l'ordre habituel en commençant par le nombre le plus petit qui est 114.

Regardez l'exemple :

Vous voyez que dans le carré, qui est au-dessus du nombre 114, on a inscrit le n° 1, dans le carré placé au-dessus du nombre 116, on a inscrit le n° 2. Appuyez sur le bouton et écrivez :

- dans le carré placé au-dessus du nombre 118, le numéro 3;
- dans le carré placé au-dessus du nombre 120, le numéro 4;
- dans le carré placé au-dessus du nombre 122, le numéro 5;
- dans le carré placé au-dessus du nombre 124, le numéro 6.

Vous avez bien compris ce que vous devez faire?

Appuyez sur le bouton et posez votre crayon.

Vous voyez que ce travail porte le n° 3. Lorsque vous y viendrez, vous appuierez sur le bouton avant de commencer, vous indiquerez dans le carré placé au-dessus du nombre 126 le n° 7. Vous rechercherez le nombre 128 pour le numérotter 8, et vous continuerez à numérotter les autres nombres, en travaillant le plus vite possible, jusqu'à ce que je vous dise de cesser.

Vous appuierez alors sur le bouton en terminant et vous passerez rapidement au travail n° 4.

Le sujet ne commence pas le travail n° 3. L'opérateur l'amène tout de suite devant le travail n° 4.

TRAVAIL N° 4 (POINÇONNEUSE).

Attention ! Ne pas mettre le courant sur la poinçonneuse.

L'opérateur s'assied lui-même devant l'appareil et dit au sujet :

Vous allez, avec cet appareil, poinçonner cette bande.

Vous avez ici un levier (le montrer) que vous manœuvrerez avec la main droite de haut en bas et bien à fond (démonstration).

Vous prendrez ce volant dans la main gauche et vous le tournez jusqu'à ce que la pointe du trou que vous devez poinçonner soit très exactement en face du petit index que voici (le montrer); si vous le dépassiez, vous pourrez revenir un peu en arrière (l'opérateur fait une démonstration).

Vous ferez très attention de ne pas tourner le volant avant que le levier soit revenu tout à fait en haut, sans cela, vous arracheriez la bande (l'opérateur fait une démonstration sur 5 à 6 trous).

L'opérateur fait ensuite asseoir le sujet devant la poinçonneuse la tête bien en face de l'index, de manière que le levier et le volant soient bien à la portée de ses mains et lui dit :

Vous avez bien compris ? Bien.

Appuyez sur le bouton.

Faites un essai en poinçonnant 5 trous.

Appuyez sur le bouton.

Lorsque vous viendrez faire ce travail, vous appuierez sur le bouton avant de commencer, vous poinçonnerez 100 trous le plus vite et le plus exactement possible, vous appuierez sur le bouton en terminant et vous irez rapidement vous asseoir à la table du travail 5 (lui montrer).

Mais pour l'instant, restez assis et écoutez-moi attentivement.

L'opérateur laisse le sujet sur la chaise du Travail 4 et va prendre place au pupitre de la commande du test. Puis il dit :

Vous vous rappelez bien ce que vous devez faire pour les travaux 1, 2, 3 et 4.

Vous allez les exécuter successivement.

Vous travaillez le plus vite possible et vous passerez rapidement d'un travail à un autre sans que je vous le dise.

Si vous mettez trop de temps pour faire un travail, je vous le dirai et vous devrez immédiatement passer au travail suivant.

Au cours de ces différents travaux — sauf pour le Travail n° 1 —, vous entendrez de temps en temps une sonnerie métal, comme celle-ci, ou bien vous verrez apparaître un feu blanc sur ce tableau (le montrer). Vous appuierez alors le plus rapidement possible sur le bouton de votre table et vous continuerez à travailler sans perdre de temps. Ne vous occupez pas des autres feux violet, rouge (les montrer) ou des sonneries bois comme celle-ci.

En plus, au travail 4, vous ferez attention au cadran placé devant vous et lorsque vous verrez l'aiguille se mettre en mouvement vous appuierez rapidement sur le bouton et vous continuerez à poinçonner.

Que devez-vous faire avant de commencer un travail ? (Appuyer sur le bouton.)

Que devez-vous faire en terminant un travail ? (Appuyer sur le bouton.)

Que devez-vous faire en entendant une sonnerie métal au cours d'un travail ? (Appuyer rapidement sur le bouton et continuer à travailler.)

Que devez-vous faire en voyant apparaître un feu blanc au cours d'un travail ? (Appuyer rapidement sur le bouton et continuer à travailler.)

Que devez-vous faire lorsque vous verrez l'aiguille du cadran se mettre en mouvement ? (Appuyer rapidement sur le bouton et continuer à poinçonner le plus rapidement et le plus exactement possible.)

Que devez-vous faire en entendant une sonnerie bois ou en voyant un feu d'une couleur autre que le blanc ? (Ne pas m'en occuper et continuer à travailler.)

Si le sujet a oublié la consigne ou donne une réponse inexacte, l'opérateur le corrige, mais il note ce fait dans la rubrique « Observations générales » du « Tableau récapitulatif ».

Allez maintenant vous asseoir au travail n° 1 et attendez l'ordre de commencer.

L'opérateur suit le sujet et se place à côté de lui afin de pouvoir suivre aisément le travail.

Lorsque le sujet est installé, l'opérateur dit :

Vous êtes prêt? Attention. Je commence.

TRAVAIL I

Déclencher le chronomètre dès que l'opérateur énonce la première ligne.

Ligne 49, colonne K,	écrivez N	Ligne 33, colonne M,	écrivez 9
51	S	9	37
41	R	5	25
31	I	T	39
53	M	4	57
35	U	7	53
27	C	T	17
37	M	8	27
43	G	5	33
21	U	7	47
55	V	F	21
27	O	2	13
47	E	3	R

Posez votre crayon.

Arrêter le chronomètre et noter le temps lorsque le sujet a marqué la dernière lettre.

Noter les omissions éventuelles d'action sur le bouton au début et à la fin de l'exercice.

Il est absolument *essentiel* que l'opérateur énonce les coordonnées *aussitôt* que le sujet a écrit la lettre ou le chiffre des coordonnées précédentes. L'opérateur doit donc surveiller le travail du sujet d'une manière très attentive et être prêt à énoncer des coordonnées à tout instant.

Dès que le travail 1 est terminé, l'opérateur regagne le pupitre de commande du test.

TRAVAIL 2.

Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton.

Au bout de :

30 secondes : faire entendre une sonnerie à timbre métallique d'une durée de 1 seconde et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

1 minute : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

1 min. 40 : faire entendre une sonnerie à timbre sourd d'une durée de 1 seconde.

2 min. 15 : faire apparaître la lampe violette pendant 15 secondes.

3 minutes : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

3 min. 30 : faire entendre une sonnerie à timbre métallique d'une durée de 1 seconde et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

4 minutes : faire entendre une sonnerie à timbre sourd d'une durée de 1 seconde.

Noter les erreurs et les omissions de réactions aux stimuli et les omissions éventuelles d'action sur le bouton au début et à la fin de l'exercice.

Arrêter le chronomètre et noter le temps total lorsque le sujet appuie sur le bouton en signalant la fin du travail n° 2 ou s'il a oublié de le signaler lorsqu'il passe au travail suivant.

TRAVAIL 3a.

La durée imposée pour ce travail est de 5 minutes.

Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton pour commencer le travail n° 3 a. Si le sujet oublie l'actionnement du bouton, l'opérateur déclenche le chronomètre au moment où le sujet commence son travail.

Au bout de :

30 secondes : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

55 secondes : faire entendre une sonnerie à timbre sourd d'une durée de 1 seconde.
 1 min. 10 : faire entendre une sonnerie à timbre métallique d'une durée de 1 seconde et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 1 min. 50 : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 2 min. 20 : faire entendre une sonnerie à timbre métallique d'une durée de 1 seconde et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 3 minutes : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

Notation d'erreurs et d'omissions de réactions comme pour le travail n° 2.

TRAVAIL 4.

Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton ou, en cas d'oubli de cette réaction, lorsqu'il commence le travail.

Au bout de :

40 secondes : faire déclencher le mouvement de l'aiguille du compte-secondes et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 1 min 15 : faire apparaître la lampe blanche et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 2 minutes : faire déclencher le mouvement de l'aiguille du compte-secondes et noter le temps mis par le sujet pour réagir.
 2 min. 30 : faire entendre une sonnerie à timbre métallique d'une durée de 1 seconde et noter le temps mis par le sujet pour réagir.

Arrêter le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton ou lorsqu'il passe au travail suivant en cas d'oubli. Si le sujet n'arrête pas le travail de lui-même, oubliant qu'il ne doit poinçonner que 100 trous, l'opérateur l'arrête au 120^e trou poinçonné.

TRAVAIL N° 5a. (TEST D'ATTENTION DIFFUSÉE). RÉACTIONS AUX EXCITATIONS VISUELLES.

Dispositions préalables. — Le sujet étant venu s'asseoir sur la chaise correspondant au travail n° 5, l'opérateur lui donne les explications suivantes :

Il y a sous la table deux pédales. Mettez le pied droit sur la pédale droite en appuyant à fond. Mettez le pied gauche sur la pédale gauche sans appuyer. La position normale pendant toute l'expérience est d'avoir le pied droit appuyé et le pied gauche prêt à appuyer.

Éteindre la lumière

- mettre l'interrupteur « circuit général » du pupitre sur « marche »;
- mettre le métronome en mouvement;

Remarque : On fait l'apprentissage en appuyant successivement sur les boutons actionnant les lampes rouge, verte et jaune du test d'attention diffusée; après l'essai de chaque lampe appuyer sur un des deux boutons « arrêt ».

a) Explications (déclencher le chronomètre pour la durée des explications).

Vous allez voir apparaître en face de vous des lampes de différentes couleurs. Quelle est la couleur de cette lampe (rouge) et celle-ci (verte) et celle-là (jaune).

Quand vous verrez une lampe rouge, vous appuierez à fond sur la pédale gauche et vous relâcherez aussitôt après. Essayons (5 essais).

Quand vous verrez une lampe verte, vous lèverez franchement le pied droit et vous le rabaissez aussitôt après (5 essais).

Quand vous verrez une lampe jaune, vous ferez les deux mouvements ensemble, c'est-à-dire que vous appuierez à fond votre pied gauche et que vous lèverez franchement votre pied droit. Vous reviendrez aussitôt après à la position normale (5 essais).

Voulez-vous me répéter ce que vous avez à faire : pour la lampe rouge (...), pour la lampe verte (...), et pour la lampe jaune (...).

Lorsque le sujet a compris, lui dire :

C'est très bien. Je vais maintenant vous faire voir des lampes sans vous dire la couleur. Actionnez les pédales aussi vite que possible sans vous tromper.

- arrêter le chronomètre,
- noter sur la fiche la durée des explications.

b) Apprentissage.

Remettre le chronomètre en marche,

Commencer l'apprentissage suivant la série ci-après, en donnant une excitation toutes les 4 secondes pour les premières séries. Lorsque le sujet ne commet presque plus d'erreurs, accélérer le rythme pour arriver à deux secondes.

A chaque erreur, porter un bâtonnet dans la colonne de la série en cours, en face du stimulus donné. Répéter le même stimulus jusqu'à ce que le sujet ait fait la réaction convenablement.

Série de début à présenter 1 fois :

Lampes	Nº
Rouge	1
Verte	2

Lampe	Nº
Jaune	1

Série à répéter jusqu'à ce que le sujet réagisse sans erreur :

Lampes	Nº
Rouge	2
Jaune	2
Verte	2
Verte	1
Rouge	1
Jaune	1

Lampes	Nº
Rouge	2
Verte	2
Jaune	2
Rouge	2
Jaune	1
Verte	2

Les chiffres ci-dessus indiquent la position de la lampe. Chaque lampe en effet est représentée 2 fois aux endroits différents du panneau de stimulation.

Quand les stimulations de la série ont été données, recommencer la série et continuer jusqu'à ce que le sujet ait réagi à une série sans erreur.

Arrêter alors le chronomètre et porter la durée de l'apprentissage sur l'imprimé spécial.

c) Expérience.

Les stimuli visuels au nombre de 90 vont se déclencher automatiquement à une cadence déterminée (2" à 4" d'intervalle).

Relever les chiffres des compteurs sur l'imprimé « Réactions aux stimuli visuels ».

Attention. Nous allons commencer l'expérience; si vous faites une erreur, dites à haute voix le mot « erreur » et continuez.

Mettre l'interrupteur « contacteur » sur *Marche*.

Arrêter le contacteur en le mettant sur *Arrêt* lorsque le 90^e stimulus passe.

Relever les chiffres des compteurs.

Redonner la lumière

Le sujet reste assis à la même place.

TRAVAIL N° 6 (TABLEAU A DOUBLE ENTRÉE).

L'opérateur dit :

Retournez la feuille qui est sur la table devant vous. Vous y voyez un tableau identique à celui que vous avez eu à l'exercice n° 1.

Nous allons faire un exercice analogue, mais cette fois-ci, à une cadence beaucoup plus rapide.

Si vous ne pouvez pas suivre la dictée ne vous affolez pas, mais faites pour le mieux, ne m'interrompez pas et ne posez aucune question.

Vous êtes prêt? Attention, je commence.

Cadence rapide : 1 ligne en 3".

Ligne 13, colonne E, écrivez	7	Ligne 15, colonne R, écrivez	N
21	S	T	5
47	E	X	9
33	U	7	T
27	E	2	H
35	K	F	4
53	U	4	8
57	G	8	T
39	O	N	7
25	R	8	5
37	V	H	2
33	E	L	F
47	M	4	9
27	V	T	3
55	O	3	N
21	G	5	4
43	U	X	6
37	C	9	L
27	M	2	7
17	M	6	X
53	C	X	3
31	R	L	F
41	I	7	8
51	K	3	H
49	S	H	T

Petite pause après le 25^e élément pour que l'opérateur puisse reprendre haleine.

Posez votre crayon.

Le sujet reste toujours assis à la même place. Il va reprendre la deuxième partie du travail n° 5.

TRAVAIL N° 5b (TEST D'ATTENTION DIFFUSÉE). RÉACTIONS AUX EXCITATIONS VISUELLES-AUDITIVES.

a) Explications.

Remettez les pieds sur les pédales et prenez la manette qui est sur la table dans la main droite, le pouce prêt à appuyer.

Éteindre la lumière

Déclencher le chronomètre pour la durée des explications.

Vous allez voir les mêmes lampes que tout à l'heure et vous y répondrez en actionnant les pédales de la même façon, mais, en plus, vous allez entendre des sonneries.

Ce sera tantôt une sonnerie métal (démonstration), tantôt une sonnerie bois (démonstration). (On répète plusieurs fois alternativement les sonneries pour faire bien saisir la différence de timbre.)

Vous entendez bien la différence?

Quand vous verrez une lampe s'allumer et que vous entendrez une sonnerie métal, vous répondrez à la lampe de la même façon que précédemment mais en plus vous appuierez sur la manette et vous relâcherez aussitôt après. Quand vous verrez une lampe s'allumer et que vous entendez une sonnerie bois, vous répondrez à la lampe sans vous occuper de la sonnerie.

Essayons pour les sonneries. (5 essais).

Maintenant, si vous voyez la lampe rouge et que vous entendez une sonnerie bois, que ferez-vous? (...) essayons (5 essais).

Si vous voyez une lampe verte et que vous entendez une sonnerie métal, que ferez-vous? (...) essayons (5 essais).

Si vous voyez une lampe jaune et que vous entendez une sonnerie bois, que ferez-vous? (...) essayons (5 essais).

Si vous voyez une lampe rouge et que vous entendez une sonnerie métal, que ferez-vous? (....) essayons (5 essais).

Si vous voyez une lampe verte et que vous entendez une sonnerie bois, que ferez-vous (....) essayons (5 essais).

Si vous voyez une lampe jaune et que vous entendez une sonnerie métal, que ferez-vous? (....) essayons (5 essais).

C'est bien. Je vais maintenant vous faire voir des lampes et entendre des sonneries sans vous prévenir. Répondez aussi vite que possible mais sans vous tromper.

Arrêter le chronomètre,

Porter sur l'imprimé la durée des explications.

b) Apprentissage.

Remettre le chronomètre en marche,

Commencer l'apprentissage au rythme de 6 secondes pour terminer à un rythme de 3 secondes à mesure que le sujet s'améliore.

Série de début à faire 1 fois :

Lampes	N°	Sonnerie	Lampes	N°	Sonnerie
Rouge	2	métal	Rouge	1	bois
Rouge	1	bois	Verte	1	métal
Verte	2	métal	Jaune	1	métal
Verte	2	bois	Jaune	2	bois

Série à répéter jusqu'à ce que le sujet réponde sans erreur aux 12. stimuli :

Lampes	N°	Sonnerie	Lampes	N°	Sonnerie
Rouge	2	bois	Rouge	1	bois
Jaune	2	métal	Jaune	1	métal
Verte	2	métal	Jaune	2	bois
Jaune	1	bois	Verte	1	métal
Rouge	1	métal	Rouge	1	bois
Verte	2	bois	Verte	2	bois

Arrêter le chronomètre,

Porter la durée de l'apprentissage sur la fiche.

c) Expérience.

Les stimuli visuels et auditifs au nombre de 90 vont se dérouler automatiquement à une cadence déterminée (3 à 6 secondes d'intervalle).

Relever les chiffres des compteurs.

Attention, nous allons commencer l'expérience.

Mettre l'interrupteur « compteur » sur *Marche*,

Surveiller la bande pendant le déroulement,

Arrêter le contacteur en le mettant sur *Arrêt*, lorsque le 90^e stimulus est passé.

Les chiffres des compteurs seront à relever après l'expérience.

Redonner la lumière

Commencer immédiatement l'énoncé de la consigne suivante sans donner au sujet un délai quelconque.

Deuxième série des travaux 1, 2, 3b, 4.

Maintenant vous allez retourner successivement au travail 1 et au travail 2 où vous ferez les mêmes choses que la première fois, puis au travail n° 3 où vous répondrez de votre mieux à deux questions faciles et enfin vous passerez au travail n° 4 où vous poinçonnerez 100 trous comme la première fois.

Vous travaillez le plus rapidement possible.

N'oubliez pas d'appuyer sur le bouton avant de commencer et après avoir terminé chaque travail, de même que lorsque vous verrez apparaître un feu blanc ou lorsque vous entendrez une sonnerie métal ou encore lorsque vous verrez l'aiguille du cadran se mettre en mouvement sauf naturellement pour le travail 1.

Passez rapidement d'un travail à un autre sans attendre que je vous le dise.

L'opérateur quitte le pupitre de commande et retourne à la table des travaux 1, 2, 3. Il échange l'imprimé du test de la mise en ordre de nombres (travail n° 3 a) contre celui du test de raisonnement par élimination (travail n° 3 b). Le sujet venant de s'asseoir au travail n° 1, l'opérateur se place à côté de lui et dit :

Vous êtes prêt?

Attention, je commence.

Ligne 23, colonne E, écrivez T	Ligne 51, colonne K, écrivez 4
57 M 7	37 K 5
19 I X	47 G 3
29 Z 7	25 0 9
47 I F	35 G X
17 Z 2	49 R 6
43 S 8	23 G 2
11 0 4	39 U L
25 K N	49 C X
39 A 8	31 A 3
47 V L	19 C 7
33 A H	15 E H
21 0 T	

Posez votre crayon.

Puis l'opérateur regagne le pupitre.

Le cycle recommence identique pour les travaux 1, 2 et 4. Pour le travail 3 b on laisse au sujet tout le temps disponible pour terminer le raisonnement. En moyenne, ce temps est de 5 à 6 minutes.

Tableau-guide pour l'opérateur.

TRAVAIL N° 1 { PAS DE STIMULUS A CE TRAVAIL.

TRAVAIL N° 2	Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton ou lorsqu'il commence le travail.	Au bout de : 30 secondes : sonnerie métal (1'')
		1 minute : lampe blanche (25'')
		1 m. 40" : sonnerie bois (1'')
		2 m. 15" : lampe violette (15'')
		3 minutes : lampe blanche (25'')
		3 m. 30" : sonnerie métal (1'')
		4 minutes : sonnerie bois (1'')

TRAVAIL N° 3 a et b	Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton ou lorsqu'il commence le travail.	Au bout de : 30 secondes : lampe blanche (25'')
		55 secondes : sonnerie bois (1'')
		1 m. 10" : sonnerie métal (1'')
		1 m. 50" : lampe blanche (25'')
		2 m. 20" : sonnerie métal (1'')
		3 minutes : lampe blanche (25'')

TRAVAIL N° 4	Déclencher le chronomètre lorsque le sujet appuie sur le bouton ou lorsqu'il commence le travail.	Au bout de : 30 secondes : lampe blanche (25'')
		1 m. 15" : lampe blanche (25'')
		2 minutes : compte-secondes (25'')
		2 m. 30" : sonnerie métal (1'')

Consigne valable pour exercices 2, 3 et 4 :

Lorsque le temps du travail n'est pas fixé arrêter le chronomètre quand le sujet passe au travail suivant.

La lampe blanche doit être allumée 25".

Le compte-secondes doit marcher pendant 25".

Si le sujet ne répond pas aux L. B., S.M. ou C. S., compter une omission et le temps de réponse = 25".

ANNEXE II.

Exemple des résultats obtenus par un agent qualifié professionnellement "ordinaire".

TEST DE CHANGEMENT DE SENS D'ACTIVITÉ.
Tableau récapitulatif au cours des tâches complexes.

Nom et prénoms : S. F. Date : 26-3-1941 Opérateur : C.

<u>TRAVAIL N° 1</u> - Tableau à double entrée	$\left. \begin{array}{l} \text{1ère Epreuve R.C.} \\ \text{24} \end{array} \right\}$	Total : 48
	$\left. \begin{array}{l} \text{2ème Epreuve R.C.} \\ \text{24} \end{array} \right\}$	
	$\left. \begin{array}{l} \text{(Erreurs quali-} \\ \text{tatives} \\ \text{(de classement)} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{F.} \\ \text{54} \\ \text{C.} \\ \text{7} \end{array} \right\}$	Total : 61
<u>TRAVAIL N° 2</u> - Formes Géométriques	$\left. \begin{array}{l} \text{(Erreurs quanti-} \\ \text{tatives en +} \\ \text{ou en -} \\ \text{sur nombres fixés} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{F.} \\ \text{+10} \\ \text{C.} \\ \text{+ 3} \end{array} \right\}$	Total : 13
<u>TRAVAIL N° 3a</u> - Mise en ordre des nombres.....	R.C. : 21	
<u>TRAVAIL N° 4</u> - Poinçonneuse - Erreurs quantitatives (en + ou en - sur nombres fixés).....	: 3	
<u>TRAVAIL N° 6</u> - Tableau à double entrée.....	R.C. : 33	
<u>TRAVAIL N° 3b</u> - Test du raisonnement par élimination E + O + N.C.	: 0	
Temps total des réponses aux stimuli.....	: 2'15" ou 4'35"	
Omissions ou Erreurs de réponses.....	: 10	
Temps des 4 exercices	$\left. \begin{array}{l} \text{(TRAVAIL 1 - Tableau à double entrée.....: 4'32"} \\ \text{d° 2 - Formes géométriques (temps rapporté à 240): 12'55"} \\ \text{d° 3 - mise en ordre des nombres} \\ \text{+ test de raisonnement.....: 9'10"} \\ \text{d° 4 - P.C. temps rapporté à 200 trous.....: 6'51"} \end{array} \right\}$	Total : 33'28"

OBSERVATIONS GÉNÉRALES

Nom et prénoms . S. F. Opérateur : C.
 Date : 26 - 3 - 1941 Heure : 13^H, 13

	TRAVAIL 1	TRAVAIL 2	TRAVAIL 3	TRAVAIL 4	
1 ^{ère} E P R E U V E		S.M. <u>2"</u> Temps L.B. <u>O.R. 25"</u> de L.B. <u>O.R. 25"</u> réponse S.M. <u>2"</u> Durée de travail : <u>2'36"</u> Observations	S.M. <u>2"</u> Temps L.B. <u>O.R. 25"</u> de L.B. <u>O.R. 25"</u> réponse S.M. <u>1"</u> Durée du travail : <u>7'43"</u> Observations	L.B. <u>O.R. 25"</u> S.M. <u>1"</u> L.B. <u>2"</u> Total : <u>5H"</u> Durée du travail : <u>5'</u> Observations	C.S. <u>3"</u> L.B. <u>1"</u> C.S. <u>2"</u> S.M. <u>2"</u> Total : <u>8"</u> Durée du travail : <u>3'47"</u> Observations
2 ^{ème} E P R E U V E		S.M. <u>1"</u> Temps L.B. <u>O.R. 25"</u> de L.B. <u>O.R. 25"</u> réponse S.M. <u>1"</u> Durée du travail : <u>1'56"</u> Observations	S.M. <u>1"</u> Temps L.B. <u>O.R. 25"</u> de L.B. <u>O.R. 25"</u> réponse S.M. <u>1"</u> Durée du travail : <u>7'33"</u> Observations	L.B. <u>O.R. 25"</u> S.M. <u>1"</u> L.B. <u>25"</u> Total : <u>77"</u> Durée du travail : <u>4'10"</u> Observations	C.S. <u>2"</u> L.B. <u>O.R. 25"</u> C.S. <u>2"</u> S.M. <u>1"</u> Total : <u>30"</u> Durée du travail : <u>3'02"</u> Observations
R E C A P I T U L A T I O N		Total temps des réponses : <u>106"</u> Total durée du travail : <u>15'46"</u> Durée du travail : <u>4'32" (A)</u> Durée rapportée à 240 : <u>12,55 (B)</u>	Total temps des réponses : <u>131"</u> Durée du travail : <u>9'40" (C)</u> Durée rapportée à 200 trous : <u>6'51" (D)</u>	Total temps des réponses : <u>38"</u> Total durée du travail : <u>6'49"</u> Temps total des réponses aux stimuli = <u>275" ou 4'35"</u> Omissions ou Erreurs de réponses = <u>10</u> Temps des 4 exercices (A+B+C+D) = <u>33,28"</u>	

TRAVAIL N° 1

Nom et prénoms: S. F.
 Date de naissance: _____

	A	C	E	G	I	K	M	O	R	S	U	V	Z	
11	B							H						
13													T	
15			H											
17			H										2	
19			7		X	H								
21				8					T					
23				T	2								T	
25						N							N	
27			T					9		F				
29													7	
31		3			T									
33	H		3			9								
35				X									7	
37						5	8	H						
39		8		L									L	
41									5					
43				5						8				
45														
47		3	3	F					H	H				
49	X				N			6						
51					H				9					
53					X	H								
55										F				
57						7	6		D					
59														

TRAVAIL N° 2

NOM et PRENOMS : S. F.Opérateur : C.Date : 26-3-1941 Heure :

N° des cases	Formes géo- métriques		Chiffres		RESULTATS
	R.C.	E.	R.C.	E.	
1	10	11	5		Nombre de formes à classer : 160
2	8	15	5		Nombre de chiffres à classer : 80
3	11		5	1	Total : 240
4	12	8	4		
5	5		5		<u>DEPOUILLEMENT</u>
6	12		5		Formes : 214 - 4 = 210
7	10		4		Chiffres : 97 - 4 = 93
8	9	8	4		Total : 303
9	12		5		4 formes et 4 chiffres sont classés pour l'apprentissage.
10	11		5		<u>TOTAL</u>
11	11	4	4		
12	4	1	5	1	Erreurs qualitatives { Formes : 54 } (de classement) { Chiffres : 4 } 61
13	11	2	5		
14	1		4		Erreurs quantitatives { Formes : +10 } en + ou en - (sur nombres fixés) { Chiffres : +3 } 13
15	12		5	1	Compter une erreur pour 5 unités ou fraction en plus ou en moins.
16	-	2	1		
17	1	2	4	3	Temps réel : 15/16"
18	1	1	5	1	Temps rapporté à 240 (formes et chiffres) : 12'55"
19	9		5		
20	10		5		Observations :
Totaux	160	54	90	7	
RC + E	214		97		

TRAVAIL N° 3 a

NOM et PRÉNOMS : S. F.

Date de naissance :

B 21
E 3
O 66

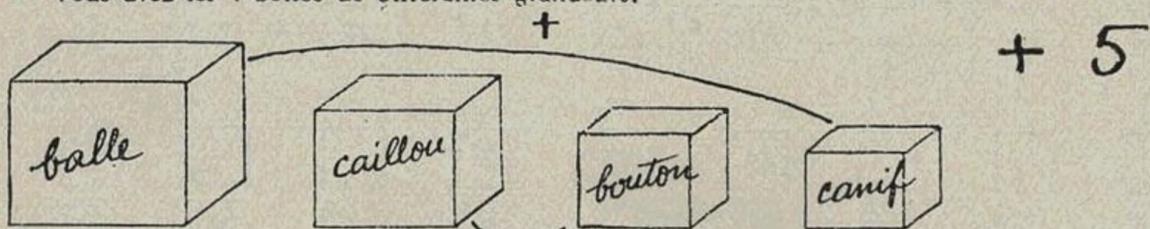
Exemple : 6 4 2 3 1 5									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 30
284	I26	I32	+	218	I30	+	268	226	I22
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 17
I44	I50	+	238	I38	+	I58	I64	200	I46
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 212	<input type="checkbox"/> 236	<input type="checkbox"/> 174	<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/> 272	<input type="checkbox"/> 196	<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 172	<input type="checkbox"/>
220	I86	242	280	292	I56	I56	I42	210	240
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 214	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 286	<input type="checkbox"/> 300	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 244	<input type="checkbox"/> 31
I28	+	I28	+	160	+	I36	I40	304	I70
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 288	<input type="checkbox"/> 248	<input type="checkbox"/> 222	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 262	<input type="checkbox"/> 224	<input type="checkbox"/> 182	<input type="checkbox"/> 258	<input type="checkbox"/> 266
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 256	<input type="checkbox"/> 294	<input type="checkbox"/> 166	<input type="checkbox"/> 228	<input type="checkbox"/> 154	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 178	<input type="checkbox"/> 250
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 290	<input type="checkbox"/> 254	<input type="checkbox"/> 202	<input type="checkbox"/> 190	<input type="checkbox"/> 180	<input type="checkbox"/> 276	<input type="checkbox"/> 198	<input type="checkbox"/> 192	<input type="checkbox"/> 204
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 188	<input type="checkbox"/> 296	<input type="checkbox"/> 184	<input type="checkbox"/> 246	<input type="checkbox"/> 234	<input type="checkbox"/> 302	<input type="checkbox"/> 252	<input type="checkbox"/> 270	<input type="checkbox"/> 232
									<input type="checkbox"/> 278

TRAVAIL N° 3 b

Nom et prenoms : S. E. Date : 26 - 3 - 1941

Date de naissance : _____

Vous avez ici 4 boîtes de différentes grandeurs.



L'une d'elles contient un caillou, une autre contient un canif, une autre contient une balle et enfin l'autre contient un bouton.

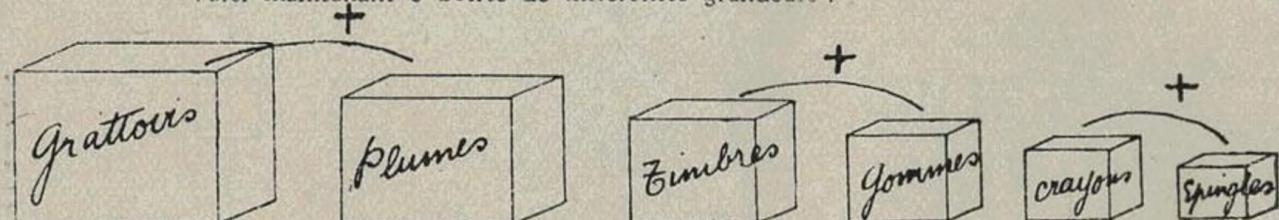
Nous ignorons dans quelles boîtes sont placés ces objets.

Toutefois nous savons que si nous enlevons la plus grande et la plus petite boîte, les deux qui restent contiennent : l'une le bouton, l'autre le caillou.

Mais la plus petite et celle placée à côté contiennent : l'une le canif et l'autre le bouton.

Ecrivez sur chaque boîte son contenu.

Voici maintenant 6 boîtes de différentes grandeurs :



L'une contient des plumes, une autre des gommes, une autre des timbres, une autre des crayons, une autre des épingle et une autre des grattoirs.

Si l'on enlève les deux plus grandes et les deux plus petites, les deux boîtes qui restent contiennent les timbres et les gommes.

Si l'on enlève les trois plus petites, dans les trois qui restent se trouvent les plumes, les timbres et les grattoirs.

Si l'on enlève les quatre boîtes du milieu, la plus grande et la plus petite qui restent contiennent les grattoirs et les épingle.

Ecrivez sur chaque boîte son contenu.

TRAVAIL N° 4

TEST P.C.Nom : S.

ERREURS	Supér à 1,5	<u>17</u>	$\times 3 =$	<u>51</u>
	de 1,0 à 1,5	<u>16</u>	$\times 2 =$	<u>32</u>
	de 0,5 à 1,0	<u>86</u>	$\times 1 =$	<u>86</u>

Prénoms : F.Somme des erreurs pénalisées 169Date : 26-3-1941Opérateur : C.

Indice de précision
$$\left(\frac{\text{Somme des erreurs pénalisées}}{\text{Total des trous poinçonnés}} \right) : \frac{169}{197} = 0,85$$

Numéros des épreuves	CHIFFRES DES COMPTEURS				Nombre de trous poinçonnés	Nombre d'erreurs quantitatives	NOMBRE D'ERREURS QUANTITATIVES					TEMPS
	Nombre de trous	inférieur à 1,5	inférieur à 1,0	inférieur à 0,5			Supér. à 1,5	de 1,0 à 1,5	de 0,5 à 1,0	TOTAL		
103	3562	5432	3384	3990	105	169	17	12	33	45	3'47"	
1 ^{re} épr.	3667	5537	3477	4050	105	+ 1	0	12	33	45	3'47"	
2 ^e épr.	3759	5612	3548	4068	92	- 2	17	4	53	74	3'02"	
					197	3	17	16	86	119	6'49"	

Temps rapporté à 200 trous : 6'51"Observations :

TRAVAIL N° 5

SOCIÉTÉ NATIONALE
DES
CHEMINS DE FER FRANÇAIS
Région du Nord
LABORATOIRE DE PSYCHOTECHNIQUE

TEST AD

APPRENTISSAGE

Nom et Prénom : S. _____ F. _____ Âge : _____

Date de l'examen : 26 - 3 - 1941 Opérateur : C.

EXCITATIONS VISUELLES							EXCITATIONS VISUELLES AUDITIVES						
R		1					Rb	1	1	1	1	1	1
B							Bm						
V	1						Vm						
V							Bb						
R	1	1					Rm	1					
B							Vb						
R							Rb		1	1			
V							Bm				1		
B							Bb		1				
R	1						Vm			1			
B							Rb				1		
V							Vb	1	1	1		8	1

REMARQUE : Chaque batonnet indique une erreur de réaction.

SOCIÉTÉ NATIONALE
DES
CHEMINS DE FER FRANÇAIS
Région du Nord

LABORATOIRE DE PSYCHOTECHNIQUE

TEST AD

Om - Omission
Sub - Substitution
Ad - Addition

Nom et Prénoms S.

EXCITATIONS VISUELLES

F.

Date 26-3-1941

EXCITATIONS	RÉACTIONS		ERREURS			EXCITATIONS	RÉACTIONS		ERREURS			EXCITATIONS	RÉACTIONS		ERREURS		
	PG	PD	Om	Sub	Ad		PG	PD	Om	Sub	Ad		PG	PD	Om	Sub	Ad
1 R	—	—				24 V	—	—				46 R	—	—			
2 V	—	—				25 B	—	—				47 V	—	—			
3 V	—	—				26 V	I	—				48 B	—	—			
4 B	—	—				27 B	—	—				49 R	—	—			
5 R	—	—				28 B	—	—				50 R	—	—			
6 R	—	—				29 R	—	—				51 B	—	—			
7 R	—	I				30 V	—	—				52 R	—	—			
8 B	—	—				31 R	—	—				53 B	—	—			
9 B	—	—				32 R	—	—				54 V	—	—			
10 V	—	—				33 V	I	—				55 B	—	—			
11 B	—	—				34 B	I	I	—			56 V	—	—			
12 R	I	—				35 B	I	I	—			57 R	—	—			
13 V	—	—				36 B	—	—				58 V	—	—			
14 R	—	—				37 R	—	—				59 R	I	—			
15 R	—	—				38 B	—	—				60 V	I	—			
16 V	—	—				39 V	—	—				61 R	I	—			
17 V	—	—				40 V	—	—				62 R	I	—			
18 V	—	—				41 B	—	—				63 R	—	—			
19 B	—	—				42 R	—	—				64 V	—	—			
20 R	—	—				43 V	I	—				65 B	—	—			
21 B	—	—				44 V	—	—				66 B	—	—			
22 B	—	—				45 R	—	—				67 V	—	—			
23 R	I	—										68 B	—	—			

REMARQUE : Les bâtonnets situés sur la même rangée indiquent l'erreur et le membre qui l'a commise.

EXCITATIONS VISUELLES — AUDITIVES

EXCITATIONS	REAL-TIONS			ERREURS			EXCITATIONS	REAL-TIONS			ERREURS			EXCITATIONS	REAL-TIONS			ERREURS			
	PG	PD	MD	Om	Sub	Ad		PG	PD	MD	Om	Sub	Ad		PG	PD	MD	Om	Sub	Ad	
1 Rm							24 Vb							46 Rm					69 Rb		
2 Vm							25 Bb							47 Vb					70 Vm		
3 Vb							26 Vm							48 Bb					71 Vm		
4 Bm							27 Bm							49 Rm					72 Bm		
5 Rb							28 Bb							50 Rm					73 Vb		
6 Rm							29 Rb							51 Bm					74 Rb		
7 Rb							30 Vb							52 Rb					75 Bm		
8 Bb							31 Rm							53 Bb					76 Bb		
9 Bb							32 Rb							54 Vb					77 Vb		
10 Vm							33 Vb							55 Bb					78 Vm		
11 Bm							34 Bm							56 Vm					79 Bh		
12 Rb							35 Bm							57 Rb					80 Vb		
13 Vb							36 Bb							58 Vb					81 Vb		
14 Rm							37 Rm							59 Rm					82 Rm		
15 Rb							38 Bb							60 Vm					83 Bb		
16 Vm	1						39 Vm							61 Bb					84 Bm		
17 Vm							40 Vm							62 Rb					85 Rm		
18 Vb							41 Bm							63 Rm					86 Rb		
19 Bm							42 Rm			1				64 Vm	1				87 Vm		
20 Rm	1						43 Vb			1				65 Bb			1		88 Bb		
21 Bb							44 Vm			1				66 Bm			1		89 Rm		
22 Bm							45 Rb			1				67 Vb			1		90 Bm		
23 Rb														68 Bm							

EXCITATIONS VISUELLES

OBSERVATIONS

RELEVÉ DES COMPTEURS DE RÉACTIONS

	PIED GAUCHE		PIED DROIT	
	Durée des Réactions	Nombre de Réactions	Durée des Réactions	Nombre de Réactions
Début.....	00 12	0565	2199	1455
Fin.....	05 05	0623	2453	1513
Differences.....	493	58	554	58
Omissions.....		2		2
DURÉES	totales des réactions bonnes.....			
moyennes des réactions bonnes.....				

RELEVÉ DES COMPTEURS D'ERREURS

	1 ^{re} Partie	2 ^{re} Partie	
Début.....	2634	1692	
Fin.....	2642	1400	
Differences.....	8	8	
Nombre d'erreurs.....		16	
Exactitude relative.....	0,822		

EXCITATIONS VISUELLES - AUDITIVES

RELEVÉ DES COMPTEURS DE RÉACTIONS

	PIED GAUCHE	PIED DROIT	MAIN DROITE	
	Durée des Réactions	Nombre de Réactions	Durée des Réactions	Nombre de Réactions
Début.....	1197	0699	3703	1582
Fin.....	1672	0759	4645	1637
Differences.....	475	60	942	55
Omissions.....				6
DURÉES	totales des réactions bonnes.....			
moyennes des réactions bonnes.....				

RELEVÉ DES COMPTEURS D'ERREURS

	1 ^{re} Partie	2 ^{re} Partie	
Début.....	2642	1400	
Fin.....	2650	1416	
Differences.....	8	16	
Nombre d'erreurs.....		24	
Exactitude relative.....	0,783		

TRAVAIL N° 6

Nom et prénoms: S. F.
 Date de naissance: _____

	A	C	E	G	I	K	M	O	R	S	U	V	Z
11													L
13					7								
15													
17													
19					5								8
21								9					T
23							H	T					
25			6		7							8	
27					2								T
29													
31											L		
33												7	
35								F					
37			9		2								H
39			H				H		N				
41						7							
43								7			X		
45													
47			X				H					3	
49					8						H	T	
51							3						
53													
55													
57			H		8								
59													

B 33
 E 2
 O 15

LIBRAIRIE
 G. LAVOISIER
 10, RUE DES SORBONNES
 PARIS V^e

RÉSUMÉ :

I. — Le travail du facteur-enregistrant, un des agents essentiels préposé au service de sécurité dans les petites et moyennes gares, mérite une étude psychologique approfondie en même temps qu'il offre au psychologue un terrain d'investigations particulièrement intéressantes en raison de l'absence d'uniformité dans les opérations.

II. — Ces opérations frappent par la dualité de leur nature : a) celles concernant la sécurité proprement dite; b) celles relatives au service des voyageurs, au service des marchandises et à la comptabilité.

III. — L'analyse des activités partielles et l'étude psychologique du travail ont mis en évidence :

a) Une grande diversité des opérations; leur succession et leur priorité relative très complexes et très variables; un caractère dynamique très particulier rarement rencontré dans les métiers d'exécution;

b) La nécessité pour le facteur-enregistrant de disposer d'aptitudes psychologiques particulières dont les essentielles sont :

1^o L'aptitude au changement de sens d'activité au cours de tâches complexes;

2^o L'intelligence à un niveau assez élevé;

3^o Le pouvoir de concentration;

4^o La rapidité d'appréhension des points de repère;

5^o La compréhension et l'exécution rapides des consignes reçues;

6^o L'ordre dans l'organisation du travail et le sens du classement;

7^o L'attention dite « diffusée »;

8^o La rapidité de réaction aux stimuli;

9^o La rapidité d'adaptation;

10^o La perfectibilité en tant que trait de comportement caractériel.

IV. — Un test spécial du changement de sens d'activité au cours de tâches complexes a été créé.

Etant donné sa structure et sa modalité d'application inusitées la technique complète d'application et l'exemple des résultats donnés par un sujet ont été joints sous forme d'annexes.

A ce propos, ont été formulées quelques remarques générales relatives au langage employé dans les consignes des tests en fonction du milieu social où se recrutent les sujets examinés.

V. — L'étude de validité de la batterie de tests a été effectuée d'abord sur 100 facteurs enregistrants de la région Nord. Puis on a procédé à une nouvelle vérification de la validité sur 78 agents de la région Sud-Est.

Dans les deux cas, le groupe d'étude se composait d'un lot d'agents « bons » professionnellement et d'un lot de « moins bons ». Nous n'avons pas pu expérimenter sur les agents professionnellement « mauvais », ceux-ci étant éliminés de la filière après un certain temps de stage.

La sélection professionnelle préalable étant très poussée, la validité des tests se trouve nécessairement diminuée. Malgré cela, elle se montre très élevée.

Le coefficient de corrélation (r bisérial de Pearson) entre le classement professionnel et le classement psychotechnique exprimé par la cote

globale moyenne est 0,70 pour le contingent de la région Nord et l'indice de différenciation 7,96.

Si on élimine de l'étude 4 sujets pour lesquels on peut craindre l'erreur dans l'appréciation professionnelle, le r bisérial s'élève à 0,77.

Le coefficient relatif aux agents de la région Sud-Est est de 0,74, l'indice de différenciation 9,586.

VI. — La discussion de quelques cas de désaccord entre le classement professionnel et le classement psychotechnique montre que l'examen approfondi du dossier individuel rectifie souvent le classement psychotechnique chiffré brut d'un sujet.

SUMMARY

1. *Psychological study of the work of the registering railway agent, the one who is essentially appointed to the security service of the small and average stations.*

2. *The analysis of the partial activities and the psychological study of the work have evidenced :*

a) *A great diversity of the operations, the duality of their nature (i. e. those concerning the security and those relative to the travellers' service, to the goods service and to the accounts); their succession and their very complex and very variable relative priority; a very peculiar dynamical character, scarcely met in the executional works.*

b) *The necessity for the registering railway agent to dispose of a certain number of aptitudes, the essential of which are :*

- 1^o *the aptitude to the change of activity direction during complex tasks;*
- 2^o *the intelligence to a relatively high level;*
- 3^o *the concentration power;*
- 4^o *the rapidity of direction apprehension;*
- 5^o *the rapid understanding and execution of received orders;*
- 6^o *the order in the work of organization and the sense of classification;*
- 7^o *the so-called « diffused » attention;*
- 8^o *the rapidity of reaction to stimuli;*
- 9^o *the rapidity of adaptation;*
- 10^o *the perfectibility as a feature of character comportment.*

3. *A special test of the change of activity direction during complex tasks was created. Its structure and the modality of its application being unused, the technics of application and the example of the obtained results by a subject have been joined to the article.*

4. *The validity study of the tests-battery was done at first on 100 registering railway agents of the S. N. C. F. (North Region). Then it was proceeded to a new verification of the validity on 78 agents of the South-East Region. In the two cases the study group consisted in a group of agents « good » professionally, and in a « less good » group. It was impossible to experiment on the professionally « bad » agents, these being eliminated from the*

ordeal after a certain term of probation. The preliminary professional selection being thus very extended, the tests validity is necessarily diminished. In spite of this, it appears very high. The Pearson's biserial correlation coefficient between the professional classification and the psychotechnical classification expressed by the average global quotation of .70 for the contingent of the North Region and the differentiation index 8,0. The coefficient for the agents of the South-East Region is of .74, and the differentiation index 9,6.

ABRÉVIATIONS.

- A. D. — Test d'attention diffusée.
- Ad. — Réactions en trop.
- B. — Boutons de réaction aux stimuli dans le test de changement de sens d'activité. — Bonnes réponses dans certains tests mentaux.
- C. — Médailles de chiffres.
- C. S. — Compte-secondes.
- C. E. A. D. — Compteurs d'erreurs dans le test d'attention diffusée.
- C. E. P. C. — Compteurs d'erreurs dans le test du poinçonnage.
- E. — Réponses fausses.
- F. — Formes géométriques.
- J. — Lampes jaunes.
- Jb. — Lampe jaune accompagnée d'une sonnerie à timbre sourd.
- Jm. — Lampe jaune accompagnée d'une sonnerie à timbre métallique.
- L. B. — Lampe blanche.
- L. Bl. — Lampe bleue.
- L. C. — Lampes de contrôle.
- L. J. — Lampe jaune.
- L. R. — Lampe rouge.
- L. V. — Lampe violette.
- L. Vt. — Lampe verte.
- M. D. — Main droite.
- N. C. — Consignes non comprises.
- O. — Omission de réponses.
- O. C. — Organes de commandes de stimuli.
- O. M. } — Omission de réaction aux stimuli.
- O. R. } —
- P. C. — Test de la précision d'ajustement de mouvements de deux mains à cadence libre (poinçonnage).
- P. D. — Pied droit.
- P. G. — Pied gauche.
- P. O. A. D. — Pupitre d'opérateur du test d'attention diffusée.
- P. O. T. Q. S. A. — Pupitre d'opérateur du test de changement de sens d'activité.
- R. — Lampe rouge.
- Rb. — Lampe rouge accompagnée d'une sonnerie à timbre sourd.
- Rc. — Réponses correctes.
- Rm. — Lampe rouge accompagnée d'une sonnerie à timbre métallique.
- S. M. — Sonnerie à timbre métallique.
- Sub. — Réactions en faux.
- T. n°s 1, 2, 3, 4, 5, 6. — Travail n° 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- T. C. S. A. — Test de changement de sens d'activité.
- V. — Lampe verte.
- Vb. — Lampe verte accompagnée d'une sonnerie à timbre sourd.
- Vm. — Lampe verte accompagnée d'une sonnerie à timbre métallique.

Laboratoire de Psychologie appliquée de l'École Pratique des Hautes Études
(Dir. : R. BONNARDEL).

Laboratoires de Psychotechnique de la S. N. C. F.
(Dir. des travaux scientifiques : S. PACAUD).

RECHERCHES SUR LA SÉLECTION PROFESSIONNELLE
DES OPÉRATRICES DE MACHINES A PERFORER
ET DE MACHINES COMPTABLES.
LA « SÉLECTION OMNIBUS » EST-ELLE POSSIBLE
EN MÉCANOGRAPHIE?

par S. PACAUD.

Vers 1930, le Service de la Comptabilité de l'Exploitation de la Région Nord fut amené à utiliser des machines Elliott-Fisher à l'occasion de transformations apportées dans l'organisation du Service de la Solde du Personnel de l'Exploitation.

Les difficultés rencontrées dans l'utilisation de ces machines dont le maniement était considéré comme relativement difficile et fatigant, posèrent le problème de la sélection du personnel.

Comme, à cette époque, la Compagnie du Nord s'était déjà préoccupée des services que pourrait lui rendre la sélection psychotechnique de certaines catégories de personnel, elle a fait appel à M. Lahy qui, en collaboration avec nous, a entrepris l'étude des opératrices comptables.

Un sondage a été effectué aussi pour les opératrices de machines Sundstrand utilisées par le Service de la Voie et des Bâtiments, Région Nord.

En outre, en 1932, à la demande du Service du Matériel et de la Traction une étude de validité a été entreprise pour les opératrices aux machines à perforer « Samas » et « Hollerith ».

Les résultats de ces études et les conclusions auxquelles ils ont permis d'aboutir ont été exposés dans trois publications dont voici les références par ordre chronologique de leur publication :

1^o J.-M. LAHY et S. KORNGOLD : Sélection des opératrices de machines comptables. *Année Psychologique*, XXXII, 1931, pp. 131-149;

2^o M. OUDOT : La sélection psychotechnique du personnel mécanographe. Confédération Générale de la Production Française. Commission générale d'Organisation Scientifique, Section n° 1. Document C.M.69, 1936;

3^o J.-M. LAHY et S. KORNGOLD : Sélection des opératrices des machines à perforer « Samas et Hollerith ». *Le Travail Humain*, IV, 3, 1936, pp. 280-290.

Depuis lors, l'utilisation des machines perforatrices se généralisant sur toutes les Régions et l'effort de standardisation déployé posant d'urgence le problème du facteur humain, le Service Technique de la Direction Générale nous a demandé de reprendre l'analyse du métier des opératrices de machines; il a mis à notre disposition pour l'étude de validité de la nouvelle batterie de tests un groupe assez nombreux de sujets (55 opératrices) travaillant dans des conditions standardisées.

Remarquons tout de suite deux points très importants :

1^o Ce groupe était déjà fort sélectionné au point de vue professionnel et ne comportait pour ainsi dire pas de sujets « mauvais ». A côté d'excellentes opératrices, on pouvait tout au plus distinguer des sujets moyens ou moins bons, les mauvais n'ayant pas été conservés dans ce Service. Aussi, l'étude de validité a-t-elle été faite dans des conditions extrêmement sévères pour le psychotechnicien puisqu'elle n'a pu porter que sur des nuances de différenciation professionnelle.

2^o Parmi les 55 opératrices de ce groupe, 19 d'entre elles formaient un contingent à part, l'ancienneté de leur pratique professionnelle variant de 9 à 18 ans et étant de 15 ans 6 mois en moyenne. La durée moyenne de service des 36 autres opératrices n'était que de 13 mois. Il était donc nécessaire de séparer dans l'étude ces deux sous-groupes.

Au surplus, une analyse très poussée de leurs résultats dans les tests a permis d'apporter quelques éclaircissements au problème complexe des effets de l'apprentissage.

Le classement professionnel chiffré mis à notre disposition se rapportait à deux aspects du travail :

1^o Rapidité du travail exprimée par :

- a) le nombre de perforations à l'heure;
- b) le nombre de cartes traitées à l'heure.

2^o Exactitude du travail exprimée par :

- a) le pourcentage des erreurs;
- b) le pourcentage des cartes gâchées.

Nous allons maintenant examiner les coefficients de corrélation calculés entre les résultats obtenus dans les tests par nos sujets et ces quatre modes d'estimation de leur travail professionnel (1).

Nous avons groupé ces coefficients de corrélation en quatre tableaux : Ia, Ib, IIa, IIb.

Les tableaux Ia et Ib sont relatifs aux tests à validité nulle ou réduite, les tableaux IIa et IIb, aux tests à validité élevée.

Les coefficients de corrélation des tableaux Ia et IIa ont été établis avec les résultats du groupe total des 55 opératrices tandis que les coefficients des tableaux Ib et IIb intéressent les 36 opératrices à faible ancienneté.

Nous avons procédé ainsi pour examiner dans quel sens la présence

(1) Tous les coefficients de corrélation présentés dans cette étude ont été calculés selon la formule de Pearson.

TABLEAU Ia.
TESTS A VALIDITÉ RÉDUITE OU NULLE

55 opératrices de perforation : anciennes et nouvelles.
durée moyenne de service { 15 ans 6 mois pour les anciennes
13 mois pour les nouvelles

Désignation des Tests		Tests intellectuels et mentaux										Tests neuro-musculaires									
		Intelligence logique	Rapidité et compréhension de consignes simples	immédiate des chiffres	d'association	d'évocation	de reconnaissance	topographique	Barrage des signes	Barrage des chiffres	Tableau à double entrée	avec réactions manuelles 1 ^{re} vitesse	à cadence libre	à cadence imposée	Rapidité	Régularité	Main droite	Main gauche	Nombre d'erreurs	Durée des erreurs	Rapidité de mouvements à cadence libre
Exactitude	Pourcentage des erreurs	-.19	—	-.13	+.17	+.07	-.16	-.11	+.07	-.01	—.22	—.29	+.02	-.23	+.23	+.19	-.11	-.11	+.01	+.11	-.23
	Pourcentage des cartes gâchées	-.16	—.05	+.02	—.13	+.05	—.16	—.16	+.15	—.16	—.15	—.22	—	—.14	+.22	+.16	—.03	—.04	+.05	+.04	—.18
Rapidité	Nombre de perforations à l'heure	—.06	+.03	+.07	—.30	—.02	+.29	+.10	—.03	+.03	—	—	+.02	+.28	—	—	—	—	+.03	+.08	—
	Nombre de cartes à l'heure	+.06	+.07	+.06	—.25	+.09	+.19	+.15	+.02	+.01	—	—	+.01	+.26	—	—	—	—	+.01	—	—

Tous les coefficients présentés dans ce tableau sont entachés d'une erreur probable variant entre $\pm .08$ et $\pm .09$.

TABLEAU Ib.
TESTS A VALIDITÉ RÉDUITE OU NULLE

36 *Nouvelles opératrices de perforation*
(durée moyenne de service : 13 mois).

Désignation des Tests	Modalité du travail professionnel	Tests intellectuels et mentaux										Tests neuro-musculaires						
		Intelligence logique	Rapidité et compréhension de consignes simples	immédiate des chiffres	d'association	d'évocation	Mémoire de reconnaissance	topographique	Barrage des signes	Barrage des chiffres	Tableau à double entrée	à cadence libre	à cadence imposée	Main droite	Main gauche	Nombre d'erreurs	Durée des erreurs	Rapidité de mouvements simples à cadence libre
Exactitude	Pourcentage des erreurs	— .17	— .01	— .16	+ .20	+ .01	— .12	— .10	— .09	+ .06	— .24	+ .14	— .22	— .23	— .23	+ .06	+ .21	— .20
	Pourcentage des cartes gâchées	— .18	— .09	+ .01	— .13	— .06	— .11	— .15	+ .01	— .08	— .08	— .01	— .10	— .10	— .15	— .01	+ .11	— .14
Rapidité	Nombre de perforations à l'heure	+ .01	+ .01	+ .07	— .28	— .08	+ .25	+ .13	+ .03	— .01	—	+ .02	+ .18	—	—	+ .09	— .01	—
	Nombre de cartes traitées à l'heure	+ .01	+ .01	+ .07	— .28	— .08	+ .25	+ .13	+ .01	— .10	—	+ .02	+ .18	—	—	+ .09	— .01	—

Tous les coefficients de ce tableau sont entachés d'une erreur probable $\pm .11$.

de 19 opératrices anciennes, ayant en moyenne 15 années de pratique professionnelle, modifie le comportement de l'ensemble du groupe dans les tests. On pourrait penser *a priori* qu'il serait plus simple de calculer les coefficients sur les deux sous-groupes de 36 et 19 sujets, mais ce dernier nombre est trop réduit pour qu'on puisse procéder aux calculs de corrélation avec une approximation suffisante.

Si nous considérons les tableaux Ia et Ib, nous voyons que les fonctions mentales telles que intelligence logique, compréhension des consignes, mémoire sous ses diverses formes, même celle des chiffres, attention concentrée avec fixité ou déplacement réduit du globe oculaire (test de barrage) ne montrent aucune corrélation, ni avec l'exactitude, ni avec la rapidité du travail professionnel.

TABLEAU IIa.

TESTS A VALIDITÉ ÉLEVÉE

55 opératrices de perforation : anciennes et nouvelles.

(durée moyenne de service { 15 ans 6 mois pour les anciennes)
(13 mois pour les nouvelles)

Désignation des Tests	Attention concentrée				Tests neuro-musculaires			
	Tableau à double entrée	Mise en ordre des nombres	Avec réactions manuelles 1 ^{re} vitesse	Avec réactions manuelles 2 ^e vitesse	Temps de réactions simples	Rapidité	Régularité	Pointillage
Exactitude	Pourcentage des erreurs	—	— .38	—	— .43			
	Pourcentage des cartes gâchées	—	— .32	—	— .39			
Rapidité	Nombre de perforations à l'heure	+ .38	+ .50	+ .33	+ .47	— .37	— .36	+ .34 + .32 + .35
	Nombre de cartes traitées à l'heure	+ .38	+ .51	+ .31	+ .47	— .37	— .36	+ .34 + .30 + .34

Tous les coefficients présentés dans ce tableau sont entachés d'erreurs probables variant entre $\pm .07$ et $\pm .08$.

Par contre, le test dit du « tableau à double entrée » faisant appel à l'attention concentrée associée à la rapidité de perception montre une corrélation avec la rapidité du travail professionnel. Nous retrouverons les coefficients correspondant à ce test dans les tableaux IIa et IIb qui présentent les épreuves à validité élevée.

Si nous passons aux tests neuro-musculaires ou psychomoteurs, nous voyons que la coordination des mouvements et l'ajustement de ceux-ci à une cadence imposée ne paraissent pas jouer un rôle très important dans le travail de perforation. Par contre, la rapidité de cet ajustement à cadence libre est en relation avec celle du travail professionnel.

L'examen des tableaux IIa et IIb (tests à validité élevée) fait apparaître nettement trois phénomènes :

TABLEAU IIb.

TESTS A VALIDITÉ ÉLEVÉE
36 nouvelles opératrices de perforation
(durée moyenne de service : 13 mois)

Désignation des Tests	Modalité du travail professionnel	Attention concentrée			Tests neuro-musculaires			
		Tableau à double entrée	Mise en ordre des nombres	Avec réactions manuelles 1 ^{re} vitesse	Temps de réactions simples	Rapidité	Régularité	Pointillage
Exactitude	Pourcentage des erreurs	—	— .41	— .38	— .54	+ .45	+ .35	—
	Pourcentage des cartes gâchées	—	— .35	— .32	— .48	+ .25	+ .33	—
Rapidité	Nombre de perforations à l'heure	+ .42	+ .39	+ .39	+ .61	— .44	— .37	+ .39 + .37 + .41
	Nombre de cartes traitées à l'heure	+ .42	+ .39	+ .39	+ .61	— .40	— .37	+ .39 + .37 + .41

Tous les coefficients présentés dans ce tableau sont entachés d'une erreur probable variant entre $\pm .07$ et $\pm .10$.

1^o Le plus grand nombre des tests à validité élevée sont prédictifs pour la rapidité de travail. Quelques-uns seulement le sont aussi pour l'exactitude;

2^o Parmi les tests intellectuels et mentaux, seules ont une validité élevée les épreuves faisant intervenir l'attention concentrée associée à la rapidité de perception avec *déplacement rapide* du globe oculaire (tableau à double entrée, mise en ordre de nombres, attention concentrée avec réactions manuelles);

3^o Parmi les tests neuro-musculaires, outre la précision d'ajustement

à cadence libre, les temps de réaction ont une importance réelle non seulement pour la rapidité, mais aussi pour l'exactitude du travail professionnel, surtout lorsqu'il s'agit de sujets pour lesquels un long exercice du métier n'a pas encore masqué les aptitudes naturelles. En effet, les pourcentages d'erreurs et de cartes gâchées montrent une grande homogénéité du groupe des anciennes opératrices ayant en moyenne 15 ans de pratique professionnelle : une d'elles seulement peut être taxée moins bonne au point de vue de l'exactitude du travail. Par contre, leur différenciation est encore nette en ce qui concerne leur rapidité de travail.

De plus, en comparant les tableaux IIa et IIb, on constate l'augmentation systématique des coefficients de corrélation en faveur du second. Ceci prouve encore une fois combien un long exercice du métier a pour effet de masquer les dispositions naturelles. Il y a donc intérêt à se servir de

TABLEAU III
COEFFICIENT DE CORRÉLATION ENTRE LE CLASSEMENT
DANS LA BATTERIE DE TESTS
A VALIDITÉ ÉLEVÉE ET LE CLASSEMENT PROFESSIONNEL

Modalité du travail professionnel	Catégories d'employés	Groupe total Anciennes et Nouvelles opératrices de perforation	Nouvelles opératrices de perforation
Exactitude	Pourcentage des erreurs	+ .67	+ .76
	Pourcentage des cartes gâchées	+ .50	+ .52
Rapidité	Nombre de perforations à l'heure	+ .64	+ .68
	Nombre de cartes traitées à l'heure	+ .69	+ .72

Tous les coefficients présentés dans ce tableau sont entachés d'une erreur probable variant entre $\pm .05$ et $\pm .08$.

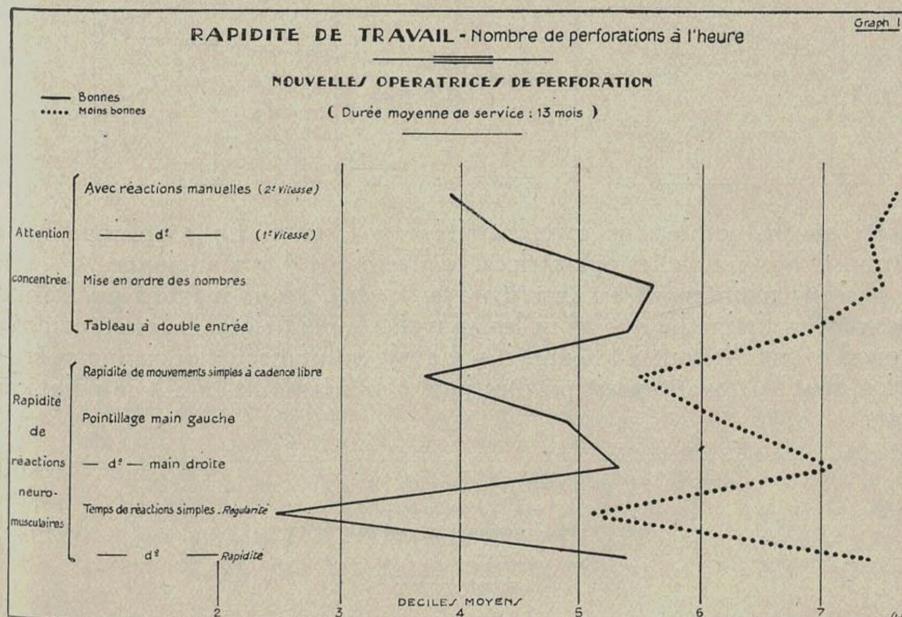
la sélection psychotechnique à l'entrée dans la filière mécanographique pour constituer des équipes homogènes au lieu d'attendre ce résultat (d'ailleurs imparfait pour la rapidité) d'une pratique professionnelle plus que décennale.

Après avoir procédé au choix définitif des tests à validité élevée, à la pondération des déciles de chaque épreuve d'après leur valeur sélective, enfin à la pondération des tests eux-mêmes en fonction de leur importance relative au sein de la batterie, nous avons pu calculer la note

globale de chaque sujet, puis être en mesure d'évaluer les coefficients de corrélation entre le classement psychotechnique et chacun des quatre classements professionnels.

Le tableau III présente ces coefficients. Ils sont très élevés. On notera aussi comme tout à l'heure que ces coefficients augmentent, après l'élimination du groupe des 19 anciennes opératrices, ce qui confirme encore une fois nos remarques relatives aux effets de l'apprentissage. Mais il y a intérêt à étudier la différence de comportement des deux sous-groupes par une méthode plus directe. Nous avons choisi la méthode classique et d'ailleurs plus synoptique, des profils psychologiques moyens.

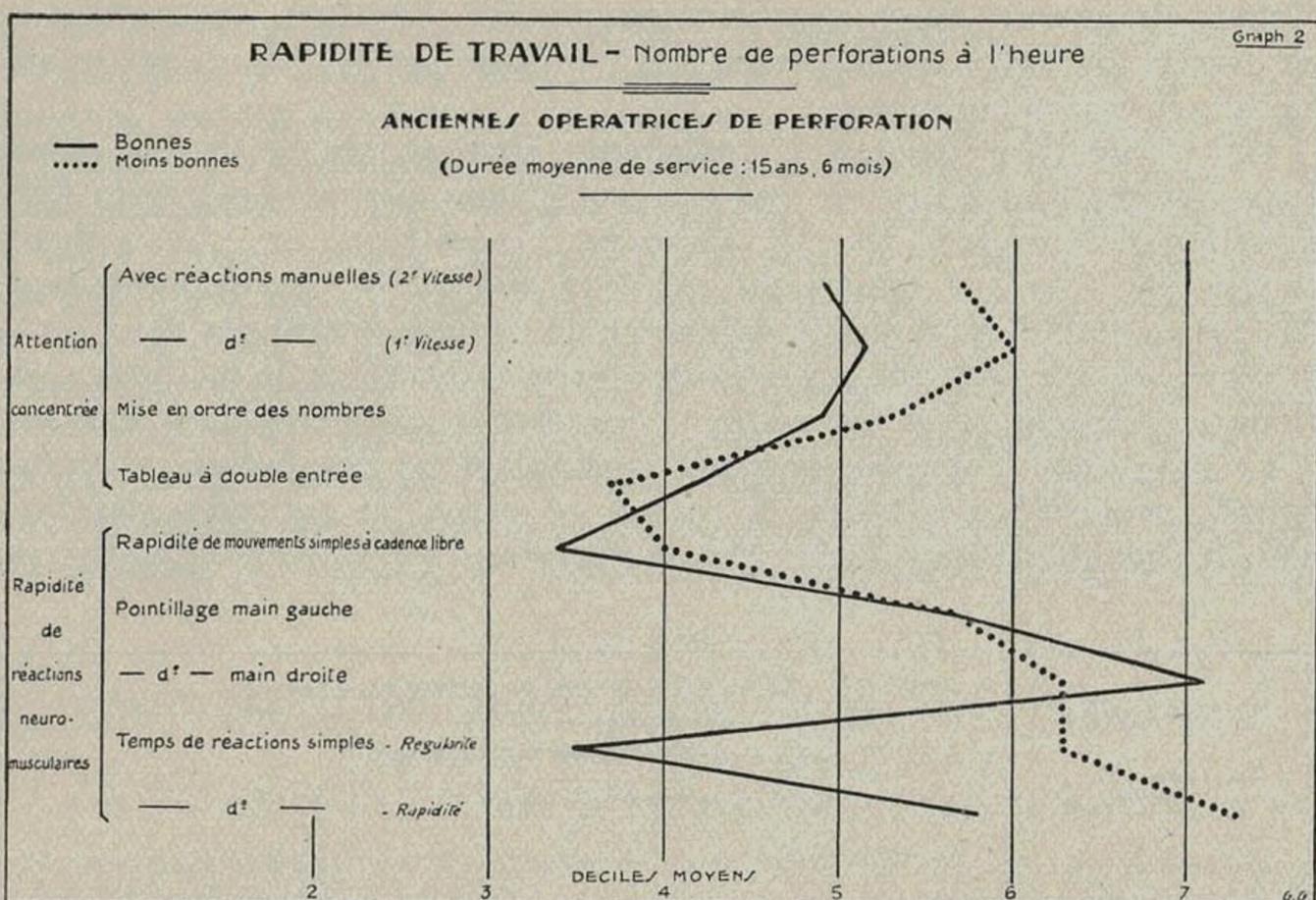
Le graphique 1 montre le profil psychologique des bonnes et moins bonnes *nouvelles opératrices de perforation* en ce qui concerne les aptitudes déterminant la *rapidité de travail* (nombre de perforations à l'heure). En abscisse



sont portés les déciles moyens du groupe, en ordonnée les tests à validité élevée. Notons que lorsqu'il s'agit de déciles *moyens* du groupe, ceux-ci ne s'échelonnent évidemment pas de 1 à 10 : leur limite supérieure varie entre 3 et 4 et leur limite inférieure entre 7 et 8. La différence entre deux déciles moyens dépassant une unité doit être considérée comme déjà significative. On voit combien la séparation des sujets bons et moins bons professionnellement est grande.

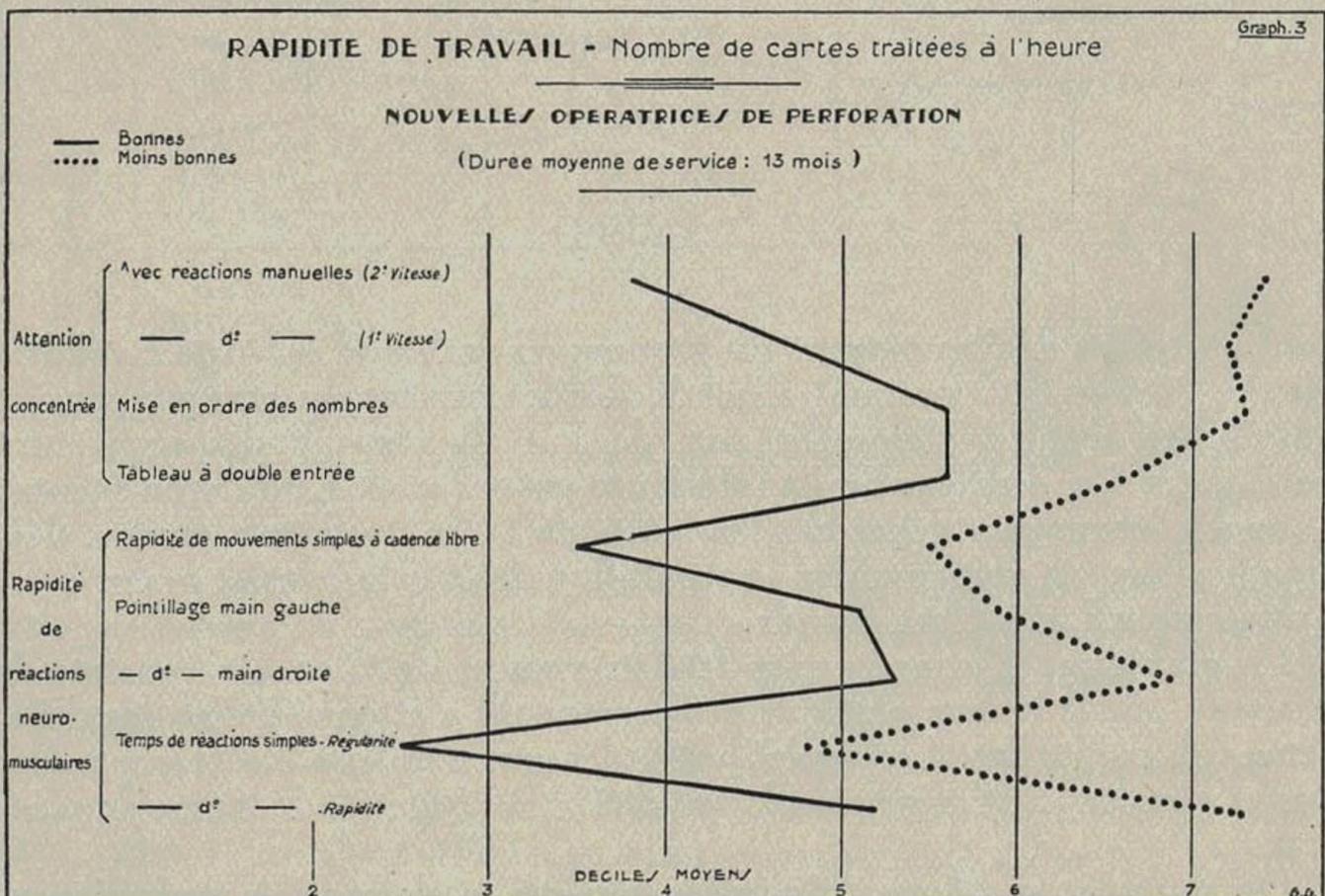
Le graphique 2 concerne les 19 *anciennes opératrices*. On constate de nouveau que la longue pratique professionnelle a atténué l'effet des différences individuelles. Les seules aptitudes qui n'ont pu être compensées par ce long apprentissage sont la *rapidité* et la *régularité* de temps de réaction.

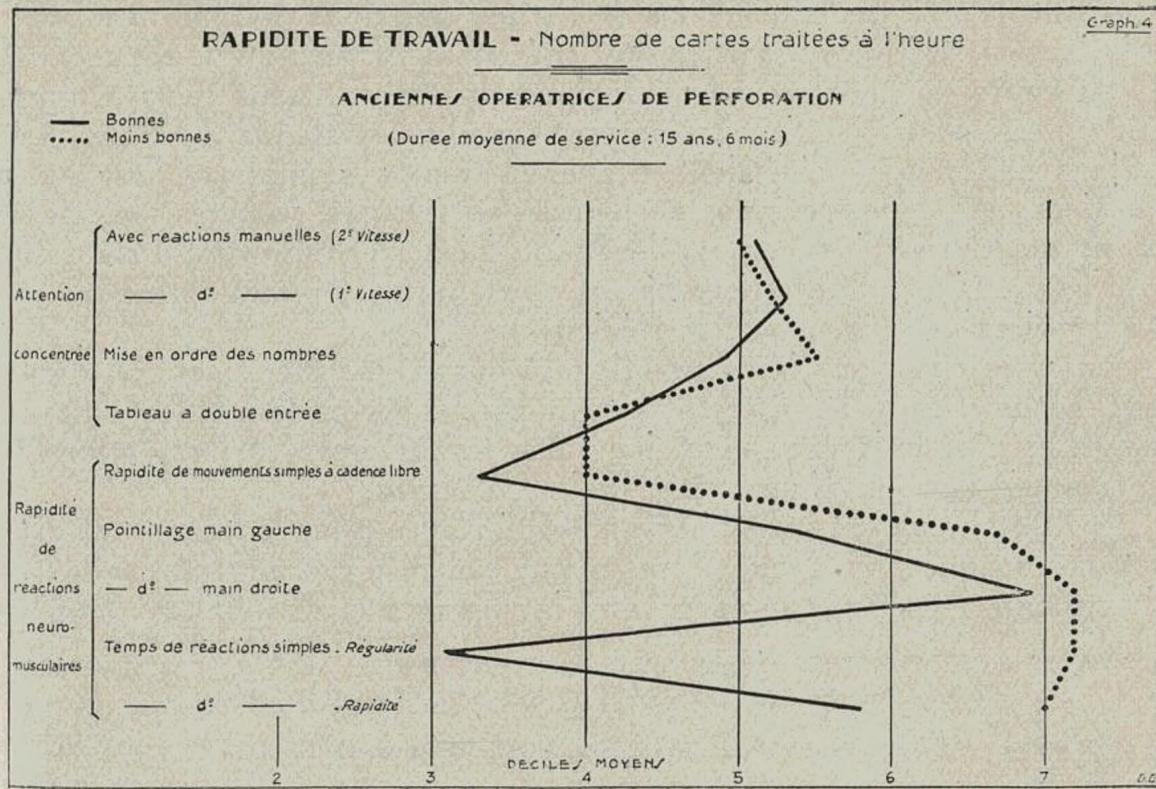
On retrouve le même phénomène lorsque le classement professionnel



porte sur le nombre de cartes traitées à l'heure. Le graphique 3 se rapporte aux nouvelles opératrices, le graphique 4 aux anciennes.

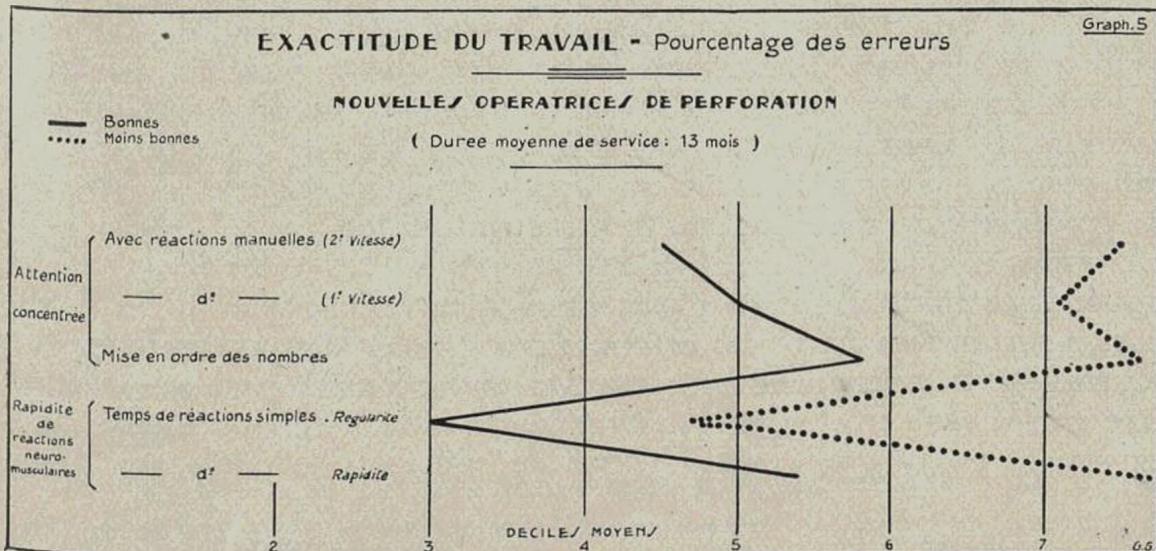
Passons maintenant à l'*exactitude* du travail. Nous n'avons pu établir des profils distinctifs que pour les nouvelles opératrices. En effet, comme nous l'avons dit tout à l'heure, il n'y avait qu'une seule ancienne opératrice dont le travail aurait pu être jugé comme moins bon à ce point de vue.





Le graphique 5 se rapporte au pourcentage des erreurs, le graphique 6, à celui des cartes gâchées. Ces deux graphiques constituent l'un pour l'autre une contre-épreuve par la similitude de leur forme.

Seule la rapidité de temps de réaction présente une relation moins grande avec le pourcentage de cartes gâchées qu'avec celui des erreurs commises. Il y a probablement un autre facteur psychologique qui joue au moment où l'opératrice se décide à rejeter la carte gâchée. La vérification des erreurs justifiant ce rejet doit se faire plus ou moins lentement selon les sujets et ce phénomène, n'allant pas toujours de pair avec la rapidité de leur temps de réaction, masque la valeur de cette dernière.

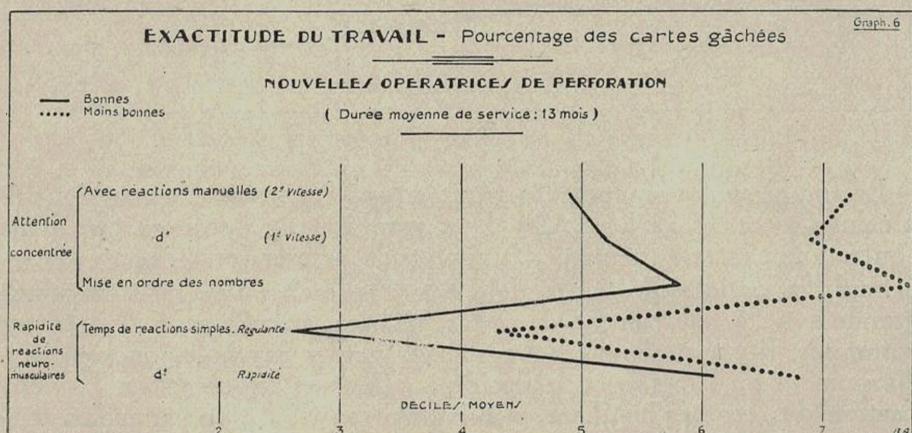


Avant de tirer les conclusions de l'étude que nous présentons aujourd'hui, nous désirerions insister tout spécialement sur l'un de ses aspects.

Au cours de l'analyse psychologique du travail, nous nous sommes aperçus que celui-ci était extrêmement simplifié et standardisé. Les opérations partielles se révélaient beaucoup moins complexes que celles étudiées par nous dans nos recherches antérieures relatives aux opératrices sur les machines comptables Elliott-Fisher et Sundstrand ainsi que sur les machines perforatrices Samas et Hollerith utilisées également par les Services de la S. N. C. F. Région Nord (1).

Pour ces deux dernières sélections, nous avons été amené à établir une batterie dans laquelle entrait un bloc d'épreuves intellectuelles et mentales : intelligence, mémoire sous ses diverses formes, attention concentrée sur un élément sans limite de temps.

Ces tests nous ont montré une validité élevée pour le travail des opératrices en question. Nous fûmes même obligé d'attacher un coefficient de pondération élevé aux épreuves d'intelligence et de mémoire sous ses



diverses formes, pour les opératrices des machines de perforation « Samas » et « Hollerith », tandis que les tests psychomoteurs et moteurs (notamment l'épreuve de la force et de la résistance musculaires) jouaient un rôle important dans la batterie pour les opératrices des Elliott-Fisher.

En effet, les machines Elliott-Fisher, très dures à manier, servaient à l'établissement de feuilles de solde, les « Samas » au décompte des parcours et des combustibles, les « Hollerith » aux statistiques du trafic et des parcours des trains. Dans ces deux dernières catégories de travaux, on procédait à des modifications très fréquentes des « pièces de règlement ». De temps en temps, en fonction des informations trouvées sur la souche, l'opératrice était obligée de placer l'indicateur, non pas au point de départ, mais en face d'une des colonnes correspondant aux renseignements fournis par la souche. Pendant ce travail exceptionnel, l'indicateur devait être vérifié sans arrêt. Ces renseignements étaient de nature telle qu'ils exigeaient souvent un certain temps de réflexion de durée non négligeable.

(1) Cf. Ouvrages cités.

geable. Quelquefois l'opératrice devait même interrompre sa besogne pour consulter son chef.

On voit donc que ce travail était loin d'être standardisé et qu'il faisait appel très fréquemment à l'initiative et au jugement de l'opératrice.

La nouvelle analyse du travail ayant mis en évidence l'extrême simplification de celui-ci, il n'eût pas été nécessaire d'utiliser les tests intellectuels et mentaux. Néanmoins, nous les avons fait passer aux 55 sujets d'étude et nous nous permettons d'attirer tout spécialement l'attention sur ce point qui confère à la présente recherche un caractère particulier débordant les cadres d'une simple étude de validité.

Le point de vue qui nous a guidé était celui-ci : *pour établir les batteries de sélection différenciatrices des diverses espèces de travaux mécanographiques, il ne suffit pas de savoir quelles sont les fonctions psychologiques ou psychophysiologiques essentielles pour le travail donné, mais il est également utile de connaître celles dont on peut, avec une plus ou moins grande probabilité, selon les cas, négliger l'intervention.*

Par ailleurs, si certaines fonctions intellectuelles ou mentales n'ont pas une valeur sélective proprement dite, il nous faut néanmoins établir le niveau minimum nécessaire pour la compréhension même des consignes professionnelles. Des études sont d'ailleurs en cours pour préciser ce dernier point.

Il résulte de cet exemple un enseignement précis. A chaque changement de mode de travail, on doit procéder à une nouvelle analyse psychologique afin de s'assurer que la batterie de tests ne doit pas être complétée ou même modifiée. Quelle que soit l'insignifiance apparente d'une transformation apportée par un chef de service au travail mécanographique, celle-ci peut avoir dans le domaine psychologique des conséquences insoupçonnables.

On ne peut donc pas envisager une sélection « omnibus » pour tous les travaux mécanographiques.

A notre avis, il faudrait procéder à *un groupement par familles de tous les travaux mécanographiques suivant la nature et le degré des aptitudes psychologiques qu'ils exigent*. C'est alors seulement qu'on pourrait prévoir des schémas de sélection psychotechnique pour chaque famille de travaux.

En résumé, les conclusions suivantes se dégagent de notre recherche :

1^o Dans le cas d'un travail *simple et standardisé*, les tests à validité élevée sont ceux qui mettent en jeu :

a) l'attention concentrée associée à la rapidité de perception avec *déplacement rapide du globe oculaire*;

b) la précision d'ajustement des mouvements simples effectués à cadence libre;

c) la rapidité et la régularité de temps de réaction.

Par contre, le bloc des tests intellectuels et mentaux se montre ici sans valeur sélective.

2^o La plupart de nos tests se montrent prédictifs surtout pour la rapidité du rendement professionnel. Ceux qui sont en corrélation élevée avec

l'exactitude du travail sont en nombre plus réduit. Ce dernier fait provient de ce que le long exercice du métier nivelle les différences individuelles quant à l'exactitude du travail, ces différences se maintenant toutefois encore très sensibles après 10 à 15 ans de pratique professionnelle quant à la rapidité.

3^o La validité des tests augmente lorsqu'on s'adresse à un groupe de sujets chez lesquels l'automatisme professionnel n'a pas encore masqué les dispositions naturelles. Il y a donc intérêt à sélectionner les opératrices au moment de leur entrée dans la carrière de la mécanographie.

4^o Fait capital se dégageant de l'ensemble de ces études, on ne peut envisager une sélection « omnibus » pour les travaux mécanographiques. Mais ces travaux, groupés en familles suivant la nature et le degré des aptitudes qu'ils exigent, doivent donner lieu à l'établissement d'un schéma de sélection pour chaque famille. Cette façon de procéder aidera essentiellement, croyons-nous, la rationalisation et la standardisation effectuées trop à la légère, des règlements. Ces modifications, si insignifiantes qu'elles puissent paraître aux yeux d'une personne non initiée à la psychologie, sont en effet susceptibles de faire passer un travail mécanographique d'une famille dans une autre.

SUMMARY

1^o *In the case of a simple and standardized work, the high validity tests are those that implicate :*

- a) *The concentrated attention associated to the rapidity of perception with rapid displacement of the eye-globe.*
- b) *The precision in adjusting simple movements executed with a free cadence.*
- c) *The rapidity and the regularity of reaction time.*

The whole of the intellectual and mental tests is for these works free from selective value.

2^o *To each work modification, it is necessary to perform a new psychological analysis of it. It is shown by experience that even an apparently insignificant transformation brought by a service chief to the mechanographical work may have, in the psychological sphere, unsuspected consequences.*

The author therefore protests energetically against the « omnibus » selection so much praised by the amateur psychotechnicians.

3^o *It results that of the whole of our researches on mechanography it would be necessary to group all the mechanographical works by families according to the nature and degree of the psychological aptitudes that they necessitate. It would only then be possible to provide schemas of psychotechnical selections for each family of works.*

ENQUÊTE SUR LES GOUTS, LES INTÉRÊTS ET LES MÉTHODES DE TRAVAIL DES CHERCHEURS

par Irène LÉZINE,

Attachée de recherches au Centre National de la Recherche Scientifique

SOMMAIRE

I. — *Introduction.*

- Présentation de l'enquête.*
- Sujets.*
- Influences.*
- Critiques d'ensemble.*

II. — *Classement général :*

- a) par préférences,
- b) par antipathie.

III. — *Classement par questions envisagées :*

- a) conditions de travail,
- b) collaborateurs,
- c) intérêts extra-scolaires,
- d) intérêts scolaires,
- e) méthodes de travail.

IV. — *Essai de détermination de différents types de chercheurs.*

- a) expérimentation directe,
- b) élaboration abstraite,
- c) caractéristiques dominantes,
- d) cas particuliers : 1^{er} groupe,
2^e groupe,
3^e groupe.

V. — *Conclusion.*

- Appendice.*

I

INTRODUCTION.

Nous avons tenté d'établir en 1938, à la demande de M. Laugier, professeur à la Sorbonne, alors directeur du *Centre National de la Recherche Scientifique*, et sous la direction de M. Piéron, professeur au Collège de France, une série d'épreuves destinées à faciliter la sélection des jeunes chercheurs en donnant des indications tant sur leurs aptitudes que sur leurs intérêts et leurs tendances caractérielles.

Nous présentons ici un questionnaire portant sur les méthodes de travail et les goûts, du type de celui qui a été étalonné en Amérique pour diverses professions par Ed. Strong Jr, que nous avons soumis à la critique de chercheurs qualifiés.

Nous tenons tout d'abord à mentionner les Centres de Recherche où notre enquête a reçu le meilleur accueil, en remerciant ici tout particulièrement ceux qui ont bien voulu nous aider à la diffuser et soutenir notre effort par leurs encouragements et leurs conseils :

- 1^o Laboratoire de Physique expérimentale du Collège de France (M. LANGEVIN);
- 2^o Laboratoire de Physiologie des Sensations du Collège de France (M. PIÉRON);
- 3^o Laboratoire de Chimie nucléaire au Collège de France (M. JOLIOT, par l'intermédiaire de M. L. KOWARSKI);
- 4^o Institut Pasteur, laboratoire section coloniale (Mlle LATASTE, chez M. BERNARD);
- 5^o Institut de Biologie physico-chimique (Mlle GARREAU, chez M. GIRARD);
- 6^o Sorbonne : Laboratoire d'Anatomie et Histologie comparées (M. PRENANT);
- 7^o Sorbonne : Laboratoire de Physiologie (Mlle VEIL, M. CHAUCHARD);
- 8^o École normale supérieure (M. Robert LÉVY);
- 9^o École municipale de Physique et Chimie (M. LANGEVIN);
- 10^o Conservatoire national des Arts et Métiers : Métallurgie (Mlle HALM, chez M. COURNOT);
- 11^o Conservatoire national des Arts et Métiers : Chimie industrielle (M. DUBRISAY);
- 12^o Muséum d'Histoire naturelle : Laboratoire de Physique appliquée. (M. Yves LEGRAND);
- 13^o Institut national Agronomique : Technologie;
- 14^o Laboratoire de Psychologie expérimentale de Louvain (M. DE MONTPELLIER, chez M. MICHOTTE);
- 15^o Laboratoire Maritime, station biologique de Tamaris (M. CARDOT);
- 16^o Institut de Psychologie de Zagreb (M. BUJAS).

L'enquête que nous avons soumise à la critique des chercheurs qualifiés comprend, sous sa première forme, 316 questions que nous reproduisons *in extenso* en appendice de ce travail. Parmi ces questions :

37 portent sur les conditions de travail	ML. OP. AJ.
88, sur les intérêts extra-scolaires	P. 8.
44, sur les préférences pour les matières scolaires	P. 4.
66, sur les collaborateurs que l'on souhaiterait avoir....	JC. PV.
31, sur les attitudes envers le concret et l'abstrait	AL. LH. et CP. LD. ES.

ENQUÊTES SUR LES MÉTHODES DE TRAVAIL DES CHERCHEURS

10, sur la fatigue dans l'effort mental	CP.
12, sur les méthodes de travail.....	MS.
24, sur des situations complexes qui peuvent se présenter en cours de recherche.....	HAI. HA2. HA3. HA4.
4, sur des définitions de la science	JV.

En outre, le questionnaire contient les trois questions suivantes :

- 1^o Avez-vous déjà écrit ou publié quelque chose et dans quel genre?
- 2^o Quels sont les livres et les hommes dont l'enseignement et les idées ont eu le plus d'influence sur votre direction intellectuelle?
- 3^o Choix d'une conférence à laquelle on aimerait assister, parmi 23 sujets proposés.

Un regroupement des questions permettra d'étudier le comportement des chercheurs sous les aspects suivants : 1^o désir d'enrichir ses connaissances; 2^o probité intellectuelle; 3^o sens critique; 4^o précision; 5^o désintérêt; 6^o absence de préjugés, tolérance; 7^o esprit d'initiative; 8^o goût de la difficulté; 9^o confiance en soi; 10^o goût de la manipulation; 11^o esprit de camaraderie; 12^o ténacité; 13^o méthodes de travail favorites; 14^o sens esthétique; 15^o sens pédagogique et autorité; 16^o curiosité; 17^o goût pour les mathématiques; 18^o esprit pratique; 19^o ordre et méthode; 20^o conception du but et de l'utilité de la science. Ce regroupement éclairera notre point de vue sur la base affective et les exigences intellectuelles de l'esprit de recherche.

Ce questionnaire a, en général, rencontré un accueil des plus favorables. 150 exemplaires ont été distribués; 70 nous sont revenus remplis et enrichis d'indications intéressantes. Les événements ayant entravé nos possibilités de diffusion, nous avons résolu de nous baser sur ces premières réponses pour indiquer quelques aboutissements de notre enquête.

PRÉSENTATION DE L'ENQUÊTE

La première page du questionnaire présentait notre enquête aux chercheurs de la façon suivante : AVIS IMPORTANT. « Nous voulons recueillir quelques renseignements sur l'intérêt que vous portez à certaines occupations ou activités ainsi que sur certaines conditions que vous jugez favorables à votre travail, certaines méthodes ou procédés de travail qui vous sont familiers. Notre enquête ne portant que sur l'examen de vos attitudes au cours de votre travail, en aucun cas nous ne nous jugerons autorisés à faire de vos réponses des déductions quant à votre caractère. Nous vous serions donc obligés de répondre avec une entière franchise mais sans détails superflus et avec la plus grande rapidité, en tâchant en toutes circonstances d'indiquer ce qui correspond le mieux à votre première impulsion ou réaction devant telle ou telle difficulté. CECI N'ÉTANT PAS UN TEST D'INTELLIGENCE, il n'y a pas de réponses vraies ou fausses.

« Lisez attentivement les questions qui vous sont posées à chacune des pages suivantes et répondez selon les indications qui vous sont

données pour chaque cas. Il ne vous est imposé aucune limite de temps; nous vous serions cependant obligés d'indiquer ci-dessous le temps mis pour remplir tout le questionnaire. »

Le temps moyen pour 70 sujets a été de 1 h. 16' 54"; les temps extrêmes, 30' et 4 h. 30'. Certains sujets nous ayant demandé des explications supplémentaires, nous avons par la suite joint à chaque questionnaire la feuille d'introduction suivante :

« Ce travail est une ébauche. Nous la soumettons à votre critique; elle sera modifiée et remaniée selon les observations que vous aurez l'obligeance de formuler.

« Lorsque des chercheurs qualifiés auront répondu — en nombre suffisant — et avec précision — aux questions relatives à leurs procédés habituels de travail, lorsqu'ils auront exprimé leurs jugements, leurs critiques et leurs réserves sur notre enquête, nous établirons alors la forme définitive de ce questionnaire, en tenant le plus grand compte des observations faites sur tous les points. Mais il est essentiel que nous ayons un grand nombre de réponses; nous sommes assurés de la qualité de nos correspondants; nous avons besoin également de la quantité, pour établir un pourcentage de réponses qui décidera des questions que nous garderons définitivement. Certaines de nos questions ne concernent pas directement les chercheurs de laboratoire, ni même plus généralement le milieu des étudiants en science non encore spécialisés, mais par exemple des industriels et des techniciens. Que les chercheurs veuillent bien cependant faire l'effort d'y répondre, afin de nous fournir l'élément de comparaison dont nous pouvons avoir besoin si nous sommes amenés à poser ces questions plus spéciales à des sujets de milieux totalement différents.

« Il peut paraître difficile, pour certaines questions, de répondre simplement par *oui* ou *non*; il est bien entendu qu'il sera tenu compte de toutes les nuances que l'on jugera nécessaire d'apporter dans les réponses. Les questions en elles-mêmes peuvent servir de base à tous les développements que l'on jugera opportuns; néanmoins, on est prié de s'en tenir, dans la mesure du possible, aux indications données sur la couverture du cahier, afin de faciliter un essai de regroupement des réponses selon les « types » de chercheurs.

« *N. B.* — En aucun cas, les chercheurs ne doivent se considérer comme tenus de répondre à toutes les questions; mais ils sont priés de renvoyer toutes les feuilles, remplies ou non, en y joignant les raisons de leur abstention. Nous comptons sur leur bonne volonté pour nous aider à diffuser cette enquête. Nous les remercions à l'avance pour leur collaboration.

« *Le plus strict anonymat sera observé dans le dépouillement des réponses.* »

SUJETS

70 chercheurs ont bien voulu répondre à notre enquête. Ils se répartissent, d'après leur discipline, en 13 catégories.

Agronomie : 3 ingénieurs agronomes (Paris).

Anatomie et Histologie comparées : 6 licenciés ès sciences (Faculté des Sciences de Paris), 1 docteur en pharmacie (*id.*), 1 licencié ès sciences, docteur en médecine (*id.*), 1 docteur en médecine (*id.*), 1 aide-préparateur (Laboratoire des Travaux pratiques d'Histologie, Faculté de Médecine, Paris).

Bactériologie : 1 assistant de laboratoire de l'Institut bactériologique, docteur en Médecine (Université de Louvain, Belgique).

Botanique : 1 agrégé préparateur à l'École Normale Supérieure.

Chimie : 2 agrégés de physique et de chimie, École Normale Supérieure, 1 agrégé, docteur ès sciences École Normale Supérieure, 1 docteur ès sciences chimiques (Louvain), 2 licenciés ès sciences physiques (Collège de France).

Chimie nucléaire : 2 ingénieurs chimistes docteurs ès sciences (Collège de France), 1 ingénieur EPCI, ECI, licencié ès sciences (*id.*), 1 docteur ès sciences physiques (*id.*), 1 licencié ès sciences, ingénieur géologue I. G. N. (*id.*), 1 ingénieur chimiste, docteur ès sciences (*id.*).

Chimie industrielle : 1 aide technique (Arts et Métiers).

Chimie biologique : 1 ingénieur école physique et chimie, licencié ès sciences, docteur ès sciences physiques (Institut Rothschild), 1 docteur ès sciences (*id.*), 1 licencié ès sciences (*id.*), 1 docteur ès sciences (Institut Pasteur), 1 docteur en médecine, chef de laboratoire (*id.*), 1 diplômé pharmacie, chef de laboratoire (*id.*), 1 licencié ès sciences (*id.*).

Géologie : 1 ingénieur civil des Mines, ingénieur géologue, chef de travaux de géographie physique, associé au Fonds National de la Recherche Scientifique (Louvain, Belgique).

Médecine : 2 docteurs médecine (Louvain).

Optique : 1 docteur ès sciences, ingénieur opticien, 1 docteur, certificat optique, spectroscopie, astrophysique, Assistant du Fonds National de la Recherche Scientifique (Louvain).

Psychologie expérimentale : 1 docteur en philosophie (Zagreb), 1 docteur en médecine et science, directeur de laboratoire de psychologie industrielle (Londres), 1 licencié ès sciences pédagogiques, docteur en philosophie (Louvain), 1 agrégé de philosophie, docteur ès sciences pédagogiques (Louvain), 1 licencié en psychologie (Louvain), 1 directeur de laboratoire à l'École des Hautes Études (Paris).

Physiologie : 2 docteurs ès sciences, 1 professeur à la Faculté de Sciences (Lyon), 1 élève de l'École des Hautes Études (neurophysiologie), 1 préparateur de neurophysiologie, docteur en médecine, docteur ès sciences naturelles.

Physiologie des sensations : 1 licencié ès sciences, boursier de recherches, 1 boursier de recherches, étranger, 1 diplômé de l'Institut de Psychologie, 1 aide-technique, 1 ingénieur.

Physique : 2 docteurs ès sciences physique (Louvain), 1 docteur ès sciences, sous-directeur du laboratoire de physique appliquée (Muséum),

1 préparateur de physique (École polytechnique), 1 docteur ès sciences physique mathématique (Louvain).

Zoologie : 1 licencié ès sciences (Muséum d'Histoire Naturelle), 1 agrégé sciences naturelles École Normale Supérieure, 1 maître de conférences à la Faculté des Sciences, 1 licencié sciences naturelles (École Normale Supérieure), 1 agrégé, docteur ès sciences (*id.*), 2 agrégés sciences (*id.*), 1 docteur ès sciences aspirant Fonds National Recherche Scientifique (Louvain).

Anonyme : 1 (Louvain).

Age des sujets.

20 ans	1 sujet	29 ans	6 sujets	36 ans	1 sujet
22 —	2 —	30 —	6 —	37 —	1 —
24 —	4 —	31 —	4 —	38 —	1 —
25 —	5 —	32 —	4 —	39 —	1 —
26 —	6 —	33 —	6 —	40 —	1 —
27 —	5 —	34 —	3 —	53 —	1 —
28 —	4 —	35 —	2 —	66 —	1 —

sans indication d'âge : 5

Professions des pères.

Agent commercial : 1; Armurier : 1; Architecte : 1; Artisan : 2; Chef d'atelier : 1; Chirurgien : 2; Comptable : 1; Commerçant : 9; Cordonnier : 1; Directeur à l'École des Hautes Études : 1; Directeur administration d'État : 1; Directeur honoraire de la Banque de France : 1; Directeur hon. École Primaire : 1; Directeur École Professionnelle : 1; Employé : 1; Entrepreneur : 1; Financier : 1; Industriel : 2; Ingénieur : 1; Instituteur : 1; Licencié droit : 1; Médecin : 5; Négociant : 2; Professeurs : 4; Professeur philosophie : 1; Professeur lettres : 1; Agrégé Sciences physiques : 1; Professeur de mathématiques : 1; Professeur de mécanique des fluides : 1; Professeur de Faculté de Médecine : 2; Professeur d'Université : 1; Représentant : 2; Rentier : 1; Retraité : 1; Fondé de pouvoir : 2; Homme politique : 1; Sans indication : 12.

Professions des mères.

Assistante à la Sorbonne : 1; Cantatrice : 1; Couturière : 1; Directrice d'École Supérieure : 1; Docteur en Médecine : 1; Garde-malade : 1; Institutrice : 1; Musicienne (harpiste) : 1; Ménagère : 1; Professeur : 1; Sans indication : 60.

Nombre de frères et de sœurs : leurs occupations et leurs métiers.

28 sujets, sans indication ou enfants uniques.
 1 sœur, organisatrice de loisirs populaires;
 1 frère commerçant;
 1 sœur ingénieur;
 1 sœur étudiante;

- 1 frère vendeur dans une maison de couleurs;
- 1 frère artiste décorateur;
- 1 frère commerçant;
- 1 sœur étudiante (agrégation d'anglais);
- 1 sœur sans profession;
- 1 frère médecin;
- 1 frère chef de rayon dans un magasin;
- 1 sœur professeur de lycée;
- 1 frère armurier;
- 1 sœur étudiante;
- 1 frère pharmacien;
- 1 frère chirurgien;
- 2 : 1 frère médecin, 1 sœur garde-malade;
- 2 : 1 frère commerçant, 1 frère médecin;
- 2 : 1 frère coiffeur, 1 sœur écolière;
- 2 : 1 frère docteur, 1 sœur médecin;
- 2 : 1 sœur avocate, 1 sœur médecin;
- 2 : 2 sœurs sans profession;
- 2 : 1 frère ingénieur, 1 sœur sans profession;
- 2 : 1 frère physiologiste, 1 sœur sans profession;
- 2 : 1 sœur étudiante, 1 sœur écolière;
- 2 : 1 frère sous-chef contentieux, 1 sœur professeur agrégée;
- 2 : 1 frère médecin, 1 frère étudiant;
- 2 : 1 sœur licenciée philosophie, 1 lic. math. et physique;
- 2 : 2 sœurs agrégées ens. secondaire;
- 2 : 1 sœur modiste, 1 frère écolier;
- 3 : 1 frère employé de chemin de fer, 1 frère pianiste, 1 sœur sans profession;
- 3 : 1 sœur dentiste, 1 sœur pharmacienne, 1 sœur étudiante;
- 3 : 2 frères négociants, 1 frère avocat;
- 4 : 1 frère officier, 1 frère sous-officier, 1 sœur sans profession, 1 frère lycéen;
- 4 : 1 sœur secrétaire Pasteur, 1 sœur lycéenne, 1 sœur sans profession, 1 frère lycéen;
- 4 : 1 sœur professeur, 1 sœur médecin, 1 frère capitaine au long cours, 1 frère médecin;
- 4 : 1 frère employé Banque de France, 1 expert-comptable, 1 étudiant, 1 sœur sans profession;
- 4 : 1 sœur ingénieur horticole, 1 sœur docteur en droit, 1 sœur régente agricole, 1 sœur sans profession;
- 7 : 4 frères, 3 sœurs;
- 7 : frères et sœurs dans l'industrie;
- sans indication de nombre : étudiants;
- sans indication de nombre : encore sans occupation.

Un coup d'œil sur ce tableau de professions révèle leur grande hétérogénéité : le cas des familles de scientifiques est rare; il n'y a pas à première vue de grande similitude de goûts entre frères et sœurs dans le choix des professions.

INFLUENCES.

La même hétérogénéité apparaît dans la liste des auteurs et personnalités dont l'enseignement et les idées ont eu le plus d'influence sur la formation intellectuelle :

Auteurs cités :

Alain : 1; Balzac : 1; Bergson : 3; Berkeley : 1; Cl. Bernard : 1; La Bible : 1; Bohn : 1; Catéchisme du Diocèse de Paris : 1; Chesterton : 1; Courte-line : 1; Darwin : 3; Descartes : 1; Duclaux : La vie de l'esprit : 1; Duhamel : 1; Engels : 1; Fabre : 2; Fauré-Frémiel : 1; F. Finn : 1; Flammariion : 1; A. France : 1; Galsworthy : 1; Gauthier : 1; Gide : 2; Haeckel : 1; Hegel : 1; Herzl : 1; Hillel : 1; Homère : 1; Huyghens : 1; Huxley : 1; Kropotkine : 1; de Kruif : Microb hunters : 1; Langevin : 1; Le Dantec : 1; Lénine : 1; S. Lewis : 1; Loeb : 1; Luquet : 1; Maïmonide : 1; Marc Aurèle : 1; Marx : 4; E. Meyerson : 1; Molière : 1; Montaigne : 1; Musset : 1; Nicolle : 1; Nietzsche : 1; Pascal : 2; Pasteur : 4; Poe : 1; Poincaré : 3; Romain Rolland : 1; Rousseau : 1; Russel : 1; Saint-Jean l'Évangéliste : 1; B. Shaw : 1; Spinoza : 1; Stirner : 1; Tolstoï : 1; Trotsky : 1; Verhaeren : 1; Voltaire : 1; Vivekananda et Shri Aurobindo : 1; Wells : 2; Whitehead : 1.

On cite encore en général des « livres scientifiques » sans préciser, « in quarto sur les animaux », « des faunes entomologiques », « traité physique et chimie », la « génétique moderne », « littérature du XVII^e et XVIII^e ».

Les chercheurs se montrent du reste assez réticents lorsqu'il s'agit de parler des influences qu'ils ont subies. Le sujet leur paraît vaste, impossible à résumer, les influences nombreuses et variées sont difficiles à dissocier, la première impulsion semble déjà lointaine. Nous reproduisons le point de vue d'un professeur de Faculté, qui résume l'impression générale produite par le dépouillement des réponses : « Je pense que cette demande est bien trop complexe pour un questionnaire de cette nature. Une analyse rétrospective montre trop souvent que ce sont en réalité des circonstances fortuites et souvent insignifiantes qui nous ont effectivement engagés dans une direction intellectuelle donnée. C'est seulement ensuite que nous prenons appui sur certains hommes ou certains livres pour poursuivre la route qui nous a été imposée. Physiologiste, je pourrais indiquer les hommes et les livres qui ont eu le plus d'influence sur ma formation dans cette voie; mais de fait, mon premier but était d'être géologue et ce n'est pas l'influence d'un homme ou d'un livre qui m'a brusquement orienté autrement. Fils de naturaliste, c'est sans doute à mon père que je dois mon intérêt précoce pour les sciences naturelles. »

Parmi les personnalités ayant joué un rôle dans le choix de la carrière, on cite plusieurs fois le Père (7 sujets). D'autres citent sans préciser : des camarades, des ingénieurs et professeurs de sciences, des professeurs en général, 1 professeur de zoologie, 1 professeur de mathématiques, 1 professeur de lettres, 1 professeur de français de l'EPS, 1 professeur d'histoire, 1 professeur d'allemand, des savants, chimistes ou physiciens. Sont ensuite cités : Abraham, professeur de physique, Claudel, professeur

de philosophie à Thonon, le commandant Charcot, Fabry, Hertz (professeur de biologie), Isaac, Joliot, Lapicque, Langevin, Legroux (Institut Pasteur), Lemoigne, Levaditi (Institut Pasteur), Ch. Marie, Recovitz à Cluj), Verlaine (Liège), Zinsser (bactériologie à Harvard).

Il est évident par ailleurs qu'il faut, dans une enquête de ce genre, pouvoir distinguer les groupes de chercheurs d'après les disciplines, ce que nous n'avons pu faire étant donné le trop petit nombre des réponses, et tenir compte des différences de formation (29 de nos sujets sont d'origine étrangère). Nous avons relevé des indications sur l'enseignement reçu dans la période préuniversitaire, établissements scolaires, diplômes obtenus et nous nous proposons de compléter et de reprendre cette étude des influences sur une plus vaste échelle. Nous voyons déjà dès maintenant que le milieu familial semble jouer un rôle assez secondaire, si on en juge par les réponses de nos 70 chercheurs.

CRITIQUES D'ENSEMBLE

Avant d'entrer dans le détail du dépouillement, ou du moins de parler du type de questions sur lesquelles doit surtout porter l'étude, il faut tout d'abord indiquer que les réponses catégoriques (préférences ou antipathies) sont beaucoup moins fréquentes que les réponses moyennes (matières ou situations indifférentes).

Préférences	de 88 % à 27 % : 65 cas;
Antipathies.....	de 95 % à 27 % : 71 cas;
Indifférence.....	de 97 % à 27 % : 131 cas.

Ce que les sujets expliquent eux-mêmes par une certaine répugnance à prendre position dans des situations qui leur sont imposées; le simple pointage des réponses ne paraît pas suffisant dans bien des cas. Il est extrêmement difficile dans une telle enquête d'obtenir des réponses riches en détail et nuancées, le cadre même du questionnaire ne s'y prêtant pas. Il est bien évident que trop de questions appellent des réponses qui varient suivant des circonstances de la vie ou les occupations et qu'un ensemble de questions se rapportant à un état d'esprit ou à une manière de réagir doit tenir compte d'une multiplicité d'influences pour juger de cet état. Nous rappelons encore une fois que nous n'avons pas la prétention d'arriver avec cette première forme du questionnaire à des appréciations individuelles, mais d'établir une base de comparaison en définissant, globalement, les caractéristiques de certains types de comportement. Nous avons voulu, pour l'instant, estimer quelles étaient les questions auxquelles les sujets répondaient avec le plus de liberté, quels étaient les points qui recueillaient le plus de suffrages dans le choix.

Avant d'examiner les pourcentages obtenus et les critiques de détails ainsi que les remaniements proposés, nous voulons dresser rapidement le tableau des questions qui ont obtenu plus de 40 % de réponses positives (préférences) et plus de 40 % de réponses négatives (antipathies) obtenant ainsi une sorte de profession de foi à laquelle souscrivent tous les chercheurs sans distinction de discipline. Le tableau ainsi obtenu

nous présentera les points du questionnaire sur lesquels il faudra revenir et qu'il faudra nuancer encore de façon plus précise (se reporter au questionnaire pour voir les éléments parmi lesquels s'opère le choix).

II

CLASSEMENT GÉNÉRAL

a) *Préférences dans les conditions de travail ou choix entre divers comportements possibles dans des situations complexes.*

Pour chaque question la première valeur indique le pourcentage de la préférence exprimée, et la seconde le nombre de sujets qui n'ont manifesté aucune préférence.

ML ¹	(4)	Choix entre 14 conditions de travail.	Entière liberté de faire preuve d'initiative personnelle.	81%	22
AL ⁴	(3)	Choix entre 13 attitudes possibles devant un appareil nouveau qui vous est confié.	Faire des essais de manipulations pour bien vous en assimiler le fonctionnement.	78%	15
HA ³	(4)	Choix entre 4 attitudes possibles devant un résultat sur l'exactitude duquel on a des doutes.	Refaire l'expérience en prenant vous-même les mesures.	75%	16
ML ¹	(3)	Choix entre 14 conditions de travail.	Possibilité d'enrichir vos connaissances.	73%	18
AJ ¹²	(2)	Choix entre 3 situations comportant des conditions de travail et de vie différentes.	Situation dans laquelle vous seriez à l'écart des influences extérieures nécessitant un long travail de préparation, documentation et mise au point techniques, des essais auxquels on ne peut toujours donner de suite, mais laissant un vaste champ à vos possibilités d'initiative personnelle.	71%	19
ES ⁴	(2)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche (méthode générale et préférence pour la théorie ou la pratique).	Je m'intéresse à la recherche pour la recherche.	70%	14

LD ⁴	(3)	Choix entre 4 attitudes dénotant un plus ou moins grand degré de précision dans l'élabo ration des résultats.	Je recommence toujours mes mesures plusieurs fois, même si je suis certain de ne pas m'être trompé.	70%	7
JC ⁶	(4)	Choix entre 26 particularités que l'on aimerait trouver chez ses collaborateurs de recherche.	J'apprécie comme collaborateurs « ceux auprès de qui je m'instruis ».	70%	0
ML ¹	(8)	14 conditions de travail.	Toutes facilités accordées pour mes recherches personnelles.	68%	20
ES ¹⁴	(6)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche, méthode générale et préférence pour la théorie ou la pratique.	J'estime que pour asseoir solidement ses idées il faut d'abord chercher à détruire ses propres conclusions par des contre-expériences.	68%	12
JC ⁶	(8)	Choix entre 26 particularités que l'on aimerait trouver chez ses collaborateurs de recherche.	J'apprécie comme collaborateurs « ceux qui ont un sens critique très développé ».	68%	0
MS	(12)	Choix entre 14 tendances dans les méthodes de travail.	J'estime que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents avec des méthodes et des procédés différents selon les cas.	67%	22
JC ⁶	(7)	Choix entre 26 particularités que l'on aimerait trouver chez ses collaborateurs de recherche.	J'apprécie comme collaborateurs « ceux qui me suggèrent des idées nouvelles ».	66%	0
JC ⁶	(23)	Id.	... « ceux qui ont une grande ténacité et ne se découragent pas facilement ».	66%	0
JC ⁶	(2)	Id.	... « ceux qui discutent avec moi ».	65%	0
MS ⁶	(7)	Choix entre 14 tendances dans les méthodes de travail.	J'estime qu'il vaut mieux se laisser guider par les faits que d'essayer de les diriger.	61%	25

LD ⁴	(1)	Choix entre 4 attitudes dénotant un plus ou moins grand degré de précision dans l'élabo- ration des résultats.	J'aime les descriptions exactes; les comptes rendus minutieux, les appareils de pré- cision.	60%	15
LD ⁴	(4)	Id.	Je demande toujours à mes collaborateurs s'ils ont fait des expériences de contrôle et combien, lorsqu'ils me parlent des résultats obtenus	60%	15
JC ⁶	(19)	Choix entre 26 particu- larités qu'on aimeraient trouver chez ses collaborateurs de recherche.	J'aimerais avoir pour collaborateurs « ceux qui n'admettent pas des affirmations sans preuve ».	56%	0
JC ⁶	(16)	Id.	... « ceux qui n'ont pas de pré- jugés ».	55%	0
JC ⁶	(25)	Id.	... « ceux qui ont le courage de leurs opinions ».	55%	0
JC ⁶	(11)	Id.	... « ceux qui ont de l'enthousiasme ».	55%	1
CP ⁸	(4)	Questionnaire portant sur la fatigue après l'effort, choix de 10 attitudes possibles après solution d'un problème.	J'éprouve le désir de refaire une 2 ^e fois mes démonstrations pour en suivre l'enchaînement de façon continue.	52%	30
HA ¹	(2)	Choix entre 5 attitudes possibles devant un appareillage qui cesse de fonctionner en cours de recherche.	Recommencer votre mon- tage.	51%	32
ML ¹	(10)	14 conditions de tra- vail.	Bon esprit de camaraderie dans votre entourage.	50%	23
ML ¹	(5)	14 conditions de tra- vail.	Possibilité de vous adresser à des personnes compétentes en cas de difficultés.	49%	32
HA ²	(3)	Choix entre 4 solu- tions possibles pour acquérir le maximum de certitude sur un phénomène donné.	Étudier la réaction expé- imentalement.	43%	38

JC ⁶	(10)	Choix entre 26 particularités qu'on aime-rait trouver chez ses collaborateurs de recherche.	J'aimerais avoir pour collaborateurs « ceux qui ont de la méthode. »	43%	2	
JV ⁹	(3)	Choix entre 4 définitions de la Science.	On appelle Science l'ensemble des connaissances et des recherches ayant un degré suffisant d'unité, de généralité, et susceptibles d'amener les hommes qui s'y consacrent à des conclusions concordantes qui ne résultent ni de conventions arbitraires ni de goûts ou intérêts individuels qui leur sont communs mais des relations objectives que l'on découvre graduellement entre les faits et que l'on confirme par des méthodes de vérification définie.	41%	39	
ML ¹	(9)	Choix entre 14 conditions de travail.	Possibilités de trouver une direction d'études éclairée dans le milieu dans lequel vous vous trouvez.	42%	36	
MS ⁶	(10)	Choix entre 14 tendances dans les méthodes de travail.	J'attache beaucoup plus d'importance à l'expérimentation directe qu'à l'élaboration abstraite.	40%	38	
LM ⁵	(3)	Choix entre 3 attitudes dénotant un goût plus ou moins grand pour la manipulation.	J'aime réparer moi-même les mécanismes abîmés, montre, T. S. F., minuterie.	40%	12	
JP ⁴	(1)	Choix entre 5 attitudes dénotant un goût plus ou moins prononcé pour les mathématiques.	Je n'aime pas les longues démonstrations mathématiques	40%	16	
JP ⁴	(5)	Id.	Je considère l'étude des mathématiques comme une excellente méthode de discipline et d'assouplissement intellectuel, mais je n'ai jamais tiré de cette étude aucune satisfaction particulière.	40%	3	

Nous pouvons maintenant en un autre tableau les circonstances de travail, traits de caractères ou attitudes qui font de la part des chercheurs l'objet des antipathies les plus nettement caractérisées.

b) *Antipathies dans les conditions de travail ou choix entre divers comportements possibles dans des situations complexes.*

JC ⁶ (15)	Choix entre 26 particularités qui déplairaient le plus chez les collaborateurs éventuels.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui sont influençables ».	95%	2
ES ³ (4)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche, point de vue qui déplaît le plus est celui qui peut se formuler ainsi :	J'estime qu'une recherche n'a d'intérêt que si ses résultats viennent illustrer mes théories favorites.	90%	15
JC ⁶ (14)	Choix entre 26 particularités qui déplairaient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui ont un point de vue personnel et bien arrêté sur tout et sur tous ».	89%	5
JC ⁶ (26)	Id.	... « ceux qui me mettent au défi de réussir dans telle ou telle circonstance difficile ».	89%	5
JC ⁶ (5)	Id.	... « ceux que je peux diriger ».	89%	1
PV ¹⁰ (16)	Choix entre 40 particularités qui vous déplairaient le plus chez les collaborateurs éventuels.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs des bluffeurs.	88%	8
JC ⁶ (10)	Choix entre 40 particularités qui déplairaient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui m'écoutent volontiers ».	88%	3
PV ¹⁰ (17)	Id.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs des arrivistes.	82%	12
JC ⁶ (20)	Id.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui ont des jugements prompts ».	81%	0

ES ³	(5)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche, le point de vue qui déplaît le plus est celui qui peut se formuler ainsi :	J'estime que des résultats de recherche qui ne répondent pas au point de vue que l'on s'était assigné ne méritent aucunement que l'on s'y arrête.	80%	5
JC ⁶	(21)	Choix entre 26 particularités qui déplaîtraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui ont l'esprit vif et la parole facile ».	78%	2
JC ⁶	(17)	Id.	... « ceux qui ont une activité spécialisée ».	78%	0
JC ⁶	(3)	Id.	... « ceux à qui je peux démontrer et apprendre des choses nouvelles ».	76%	1
JC ⁶	(6)	Choix entre 26 particularités qui déplaîtraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Je n'aimerais pas avoir pour collaborateurs « ceux qui organisent et facilitent la partie matérielle de mon existence ».	75%	1
PV ¹⁰	(24)	Choix entre 40 particularités qui vous déplaîtraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs des gens « collants. »	75%	17
PV ¹⁰	(20)	Id.	... « des snobs ».	72%	19
ES ³	(4)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche, celui qui vous déplaîtrait le plus pourrait se formuler ainsi :	Je n'attache pas grande importance aux rapports entre la théorie et la pratique.	70%	16
LH ⁵	(1)	Choix entre 3 attitudes dénotant un goût plus plus ou moins grand pour la manipulation.	Je n'ai jamais aimé me servir d'outils et d'appareils et les évite dans la mesure du possible.	70%	12
PV ¹⁰	(3)	Choix entre 40 particularités qui vous déplaîtraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs « des inexact ».	66%	23
PV ¹⁰	(18)	Id.	... « ceux qui font valoir leurs relations ».	66%	23

ML ¹	(1)	Choix entre 14 conditions de travail.	Possibilité d'avancement, grades honorifiques.	63%	47
JP ⁴	(3)	Choix entre 5 attitudes dénotant un goût plus ou moins prononcé pour les mathématiques, le point de vue qui déplaît le plus peut se formuler ainsi :	Un raisonnement à mes yeux n'a de valeur que s'il peut être traduit sous forme de démonstration mathématique.	60%	18
ES ⁴	(1)	Choix entre 6 points de vue relatifs à la recherche, le point de vue qui déplaît le plus est celui qui peut se formuler ainsi :	Je ne m'intéresse pas du tout aux applications pratiques de telle ou telle théorie.	60%	15
ML ¹	(6)	14 conditions de travail.	Possibilité d'employer des méthodes de travail qui vous sont familières et de les imposer à vos subordonnés.	59%	45
PV ¹⁰	(2)	Choix entre 40 particularités qui vous déplaieraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs des pessimistes.	59%	29
PV ¹⁰	(23)	Id.	... « des bavards ».	57%	29
PV ¹⁰	(26)	Id.	... « ceux qui ne sont pas serviables ».	53%	32
LH ⁵	(2)	Choix entre 3 attitudes dénotant un goût plus ou moins grand pour la manipulation.	Je ne me sers d'outils et d'appareils qu'en cas de stricte nécessité.	50%	12
JP ⁴	(4)	Choix entre 5 attitudes dénotant un goût plus ou moins prononcé pour les mathématiques, le point de vue qui vous déplaît le plus peut se formuler ainsi :	Je ne me suis jamais intéressé aux mathématiques si ce n'est dans la mesure où cela m'a été nécessaire pour mes études.	50%	11
PV ¹⁰	(6)	Choix entre 40 particularités qui vous déplaieraient le plus chez des collaborateurs éventuels.	Il me serait au plus haut point désagréable d'avoir pour collaborateurs des « inquiets ».	49%	35

PV ¹⁰	(22)	Id.	... « des grands nerveux »	49%	34
PV ¹⁰	(31)	Id.	... « des dilettantes ».	46%	37
PV ¹⁰	(21)	Id.	... « ceux qui étaient leur vie privée ».	44%	38
PV ¹⁰	(2)	Id.	... « des distraits ».	43%	39
ML ¹	(7)	Choix entre 14 conditions de travail.	Conformité de point de vue avec celui à qui vous devez rendre compte de vos travaux.	42%	44
AL ⁴	(4)	Choix entre 13 attitudes possibles devant un appareil nouveau qui vous est confié.	Faire quelques mises au point pour assurer à l'appareil le plus bel effet de présentation (esthétique).	42%	39
LD ³	(2)	Choix entre 4 attitudes dénotant un plus ou moins grand degré de précision dans l'élaboration des résultats.	Je n'aime guère avoir à reprendre plusieurs fois les mêmes mesures pour obtenir des moyennes surtout lorsqu'il s'agit d'expériences déjà faites bien des fois par d'autres que moi.	40%	17

Un examen de ces pourcentages, dont nous n'avons donné ici qu'un aperçu incomplet, montre cependant déjà que nos chercheurs s'accordent en très grand nombre sur le *choix des conditions de travail* et les *qualités des collaborateurs* que l'on souhaiterait avoir dans la recherche. Nous voulons maintenant donner quelques renseignements plus précis sur ces conditions de travail en mentionnant celles qu'il conviendrait, selon certains chercheurs, d'ajouter; nous présenterons ensuite les résultats obtenus dans le choix des matières scolaires préférées, des distractions favorites et des méthodes de travail; ensemble de questions auxquelles les chercheurs semblent avoir répondu avec le plus de précision et de détails (Groupes : I, conditions de travail; II, intérêts extra-scolaires; III, préférences scolaires; IV, collaborateurs; VII, méthodes de travail). Il faudra reprendre de façon plus développée les questions du groupe V (attitude envers l'abstrait et le concret) et du groupe VIII (situations complexes), nos sujets étant visiblement gênés pour répondre à des situations ne comportant que 4 ou 5 possibilités de choix; il en est de même pour les définitions de la science (IX); mais, bien qu'insatisfaits des formules que nous proposons, et qui n'étaient que prétextes à les inciter à des développements personnels sur cette question, peu de sujets ont bien voulu nous éclairer sur leur point de vue. Le questionnaire sur la fatigue après l'effort mental (VI) ne nous a pas permis non plus de recueillir de renseignements très précis. Il faut donc encore, sur des

questions qui se rapportent à des points de vue ou à des réactions personnels, assouplir la forme du questionnaire, les indications que nous possérons maintenant vont nous permettre de modifier la présentation à cet effet.

III

CLASSEMENT PAR QUESTIONS ENVISAGÉES.

Relevons maintenant les conditions de travail que les chercheurs ont estimées les plus importantes et celles qui leur paraissent devoir être ajoutées :

a) — *Conditions de travail. (Groupe I).*ML *Préférences* :

4. — Entière liberté de faire preuve d'initiative personnelle	81 %
3. — Possibilité d'enrichir vos connaissances	73 %
8. — Toutes facilités accordées pour vos recherches personnelles	68 %
10. — Bon esprit de camaraderie dans votre entourage	50 %
5. — Possibilité de vous adresser à des personnes compétentes en cas de difficulté	49 %
9. — Possibilité de trouver une direction d'études éclairée dans le milieu dans lequel vous vous trouvez	42 %
3. — Excellents rapports avec vos supérieurs	34 %
14. — Possibilité d'étudier des points que vous estimez importants pour votre recherche, mais que votre directeur d'études considère comme des à-côtés du problème	33 %
12. — Possibilité d'une collaboration intéressante avec des autorités dont vous admirez les méthodes et les travaux	28 %
13. — Possibilité de voir vos comptes-rendus de travaux publiés et répandus dans des milieux scientifiques	18 %
11. — Certitude que vos efforts seront toujours appréciés et encouragés	11 %
7. — Conformité de point de vue avec celui à qui vous devez rendre compte de vos travaux	8 %
1. — Possibilité d'avancement (grades honorifiques)	8 %
6. — Possibilité d'employer des méthodes de travail qui vous sont familières et de les imposer à vos subordonnés	4 %

Faisons une place à part à deux suggestions qui nous ont été faites par un jeune chercheur et qui sont en elles-mêmes signes d'une attitude bien intéressante : « Il faudrait joindre aux 14 questions proposées les deux questions suivantes :

1^o En présence d'un désaccord entre les résultats bien établis d'une série de vos expériences et une conception ou une théorie actuellement admise et classique, que ferez-vous ?

2^o Si vos expériences vous amènent à un résultat en opposition avec les conceptions ou les théories de votre chef de laboratoire, quelle sera votre conduite? »

Groupons les conditions de travail que l'on désire voir mentionner en sus :

Etre délivré des soucis matériels.

Sujet N^o 59 : L'absence des soucis matériels est à mon sens une des conditions principales de bon travail pour le chercheur. Il est extrêmement pénible de voir chez de jeunes chercheurs cette inquiétude du lendemain, si caractéristique.

- 38 : être délivré des soucis matériels.
- 16 : possibilité d'avoir des subordonnés pour les travaux courants (garçons de laboratoire, aides).
- 16 : possibilité de suppression de soucis d'ordre pécuniaire.
- 21 : rémunération suffisante.
- 22 : être délivré des soucis matériels.
- 10 : possibilité d'avancement assurant une vie normale et permettant à l'étudiant de se consacrer entièrement aux études de son choix.
- 14 : tranquillité d'esprit quant aux conditions d'avenir.
- 22 : existence attrayante en dehors des études.
- 15 : possibilité de se mettre en relations personnelles, (voyages, congrès) avec des spécialistes étrangers.

Tranquillité et indépendance.

Sujet N^o 19 : être seul dans une pièce où il n'y a pas de bruit.

- 3 : tranquillité, ne pas être dérangé.
- 31 : latitude du choix des heures de travail, possibilité de planter là (momentanément) son travail pour aller se promener.

Collaboration.

Sujet N^o 15 : Possibilité d'enseigner.

- 56 : possibilité de travailler dans un entourage actif qui donne au travail personnel aussi une note de compétition dans le meilleur sens du mot.
- 1 : travailler avec un patron qui s'intéresse de près à vos travaux.
- 11 : certitude que vos efforts seront toujours franchement et justement critiqués.

Remarques générales sur ML⁴ (enquête réservée aux conditions de travail).

En général toutes les conditions paraissent souhaitables ; le pourcen-

tage des conditions barrées comme n'offrant aucun intérêt est faible; elles se répartissent de la façon suivante :

1. — Possibilité d'avancement, grades honorifiques.....	63 %
6. — Possibilité d'employer des méthodes de travail qui vous sont familières et de les imposer à vos subordonnés...	59 %
7. — Conformité de point de vue avec celui à qui vous devez rendre compte de vos travaux.....	42 %
13. — Possibilité de voir vos comptes rendus de travaux publiés et répandus dans des milieux scientifiques.....	33 %
11. — Certitude que vos efforts seront toujours appréciés et encouragés	20 %
2. — Excellents rapports avec vos supérieurs.....	17 %
14. — Possibilité d'étudier des points que vous estimatez importants pour votre recherche, mais que votre directeur d'études considère comme des à-côtés du problème..	14 %
10. — Bon esprit de camaraderie dans votre entourage.....	7 %
12. — Possibilité d'une collaboration intéressante avec des autorités dont vous admirez les méthodes et les travaux...	5 %
9. — Possibilité de trouver une direction d'études éclairée dans le milieu dans lequel vous vous trouverez.....	5 %
5. — Possibilité de vous adresser à des personnes compétentes en cas de difficulté.....	4 %
8. — Toutes facilités accordées pour vos recherches personnelles	2 %
4. — Entière liberté de faire preuve d'initiative.....	1 %
3. — Possibilité d'enrichir vos connaissances.....	0 %

Aucune critique n'a été faite à cette partie du questionnaire sinon qu'il serait difficile d'obtenir des réponses sincères à la première question; beaucoup de sujets nous disent que leur point de vue sur les conditions de travail qui leur semblent le plus importantes a beaucoup changé depuis le moment où ils sont entrés dans la carrière, il sera intéressant d'étudier à titre de comparaison les réponses caractéristiques des futurs scientifiques.

Il nous paraît intéressant de citer, après les conditions de travail désirables, les qualités des collaborateurs que l'on souhaiterait avoir dans la recherche.

b) — Renseignements recueillis sur les collaborateurs de la recherche. (Groupe IV).

Nous reproduisons la question telle qu'elle a été posée aux chercheurs et les pourcentages des réponses favorables recueillies.

J. C.⁶ (7. — Quelles sont les qualités essentielles des gens dont vous recherchez le plus volontiers la compagnie et que vous aimeriez trouver chez vos collaborateurs, si vous considérez les avantages que vous retirez de leur fréquentation (ambiance favorable à votre travail)?

J'aimerais avoir pour collaborateurs, et je recherche la société de :

4. — Ceux auprès de qui je m'instruis.....	70 %
--	------

8. — Ceux qui ont un sens critique très développé.....	68 %
18. — Ceux qui ont une vaste culture générale.....	68 %
7. — Ceux qui me suggèrent des idées nouvelles.....	66 %
23. — Ceux qui ont une grande ténacité et ne se découragent pas facilement.....	66 %
2. — Ceux qui discutent avec moi.....	65 %
19. — Ceux qui n'admettent pas des affirmations sans preuve..	56 %
25. — Ceux qui ont le courage de leurs opinions.....	55 %
16. — Ceux qui n'ont pas de préjugés.....	55 %
11. — Ceux qui ont de l'enthousiasme.....	55 %
10. — Ceux qui ont de la méthode.....	43 %
9. — Ceux qui ont de la fantaisie.....	33 %
13. — Ceux qui ont de l'ordre.....	28 %
22. — Ceux qui parlent peu.....	28 %
24. — Ceux qui me remontent le moral.....	24 %
6. — Ceux qui organisent et facilitent la partie matérielle de mon existence.....	23 %
3. — Ceux à qui je peux démontrer et apprendre des choses nouvelles.....	21 %
17. — Ceux qui ont une activité spécialisée.....	21 %
20. — Ceux qui ont des jugements prompts.....	18 %
26. — Ceux qui me mettent au défi de réussir dans telle ou telle circonstance difficile.....	8 %
5. — Ceux que je peux diriger.....	8 %
1. — Ceux qui m'écoutent volontiers.....	7 %
12. — Ceux que je peux laisser parler en pensant à autre chose.	5 %
21. — Ceux qui ont l'esprit vif et la parole facile.....	4 %
14. — Ceux qui ont un point de vue personnel et bien arrêté sur tout et sur tous.....	2 %
15. — Ceux qui sont influençables.....	1 %

D'autres qualités ou caractéristiques ont fait l'objet d'une mention spéciale de la part des chercheurs.

Nous les classons dans les rubriques suivantes :

Qualités intellectuelles.

- Une aptitude à comprendre et à s'intéresser à beaucoup de choses (sujet 4),
- capacité de s'intéresser à beaucoup de choses différentes et d'en voir les traits généraux (sujet 43),
- compétence scientifique (sujet 59),
- honnêteté intellectuelle (sujets 6, 11),
- esprit critique (sujet 59),
- sens du relatif (sujet 59).

Goût du travail.

- Honnêteté dans le travail (sujet 64),
- amour sincère et exclusif du travail (sujet 24),
- grande capacité de travail (sujet 16).

Qualités sociales.

- a) Sens social (sujet 28),
- b) sens de la valeur sociale du travail (sujet 53),
- c) compréhension du cœur humain (sujet 59),
- d) sociabilité conçue comme le sens de l'entr'aide et du respect de la dignité d'autrui (sujet 4),
- e) esprit de camaraderie (sujet 28),
- f) fidélité en amitié (sujet 16),

Qualités morales.

- a) Modestie (sujet 16),
- b) sang-froid et courage devant un danger précis (sujet 19),
- c) bonne humeur (sujet 21),
- d) bon équilibre (sujet 6),
- e) sensibilité artistique (sujet 28).

Cette partie du questionnaire n'a été, elle aussi, l'objet d'aucune critique. Mais, si les chercheurs ont répondu volontiers en ce qui concernait leurs préférences, leur attitude n'a pas été la même lorsqu'il s'est agi de se prononcer sur leurs antipathies.

Nous reproduisons la question telle qu'elle a été posée :

PV. — Indiquez parmi les personnes ci-dessous désignées celles dont vous préféreriez éviter la présence ou la collaboration dans votre laboratoire (pour des raisons de principe ou des raisons strictement personnelles), en les marquant d'une, de deux, ou de trois croix suivant que votre désir de les éviter est faible, assez fort ou très évident.

Premier classement	Classement faisant intervenir le degré d'antipathie.
16. Les bluffeurs	16. Les bluffeurs
17. Les arrivistes	55 %... 2
24. Les gens « collants »	55 %... 1
20. Les snobs.....	3
18. Ceux qui font valoir leurs relations	47 %... 3
6. Les inexactes.....	43 %... 4
1. Les satisfais	40 %... 5
4. Les pessimistes	39 %... 6
23. Les bavards	36 %... 7
26. Ceux qui ne sont pas serviables.....	31 %... 8
22. Les grands nerveux	27 %... 9,5
35. Les gens mal tenus...	27 %... 9,5
31. Les dilettantes.....	26 %... 11
21. Ceux qui étalement leur vie privée	24 %... 12
2. Les distraits.....	21 %... 13,5

Premier classement	Classement faisant intervenir le degré d'antipathie.
5. Les malades.....	43 %...16,5
36. Ceux qui vous empruntent de l'argent	37 %...19
37. Les superstitieux.....	37 %...19
8. Ceux qui font de la politique.....	37 %...19
25. Ceux qui ont des manies.....	34 %...21,5
29. Les mondains.....	34 %...21,5
34. Ceux qui empruntent des livres et ne les rendent pas	33 %...23,5
9. Ceux qui se piquent de ne pas faire de politique.....	33 %...23,5
13. Les gens très âgés....	21 %...23,5
33. Les blagueurs	21 %...25,5
30. Les passionnés de sport	20 %...27
32. Ceux qui prennent tout au sérieux	18 %...28
40. Les réfugiés politiques	13 %...29,5
27. Les débrouillards	13 %...29,5
11. Ceux qui s'intéressent aux problèmes sociaux.	11 %...31,5
12. Ceux qui s'intéressent aux problèmes religieux	11 %...31,5
10. Ceux qui n'ont pas vos opinions.....	10 %...33
19. Ceux qui ont de la fortune	7 %...34
39. Les étrangers.....	5 %...35
38. Les timides	4 %...36
22. Les grands nerveux..	20 %...16
37. Les superstitieux...	20 %...16
29. Les mondains	20 %...16
21. Ceux qui étaient leur vie privée	18 %...18,5
31. Les dilettantes.....	18 %...18,5
6. Les inquiets.....	15 %...20
36. Ceux qui vous empruntent de l'argent	14 %...21,5
35. Les gens mal tenus	14 %...21,5
9. Ceux qui se piquent de ne pas faire de politique.....	13 %...23,5
2. Les distraits.....	13 %...23,5
32. Ceux qui prennent tout au sérieux	11 %...25,5
33. Les blagueurs	11 %...25,5
30. Les passionnés de sport.	
40. Les réfugiés politiques	7 %...27,5
12. Ceux qui s'occupent de problèmes religieux	5 %...29,5
13. Les gens très âgés....	5 %...29,5
27. Les débrouillards	4 %...31,5
39. Les étrangers	4 %...31,5
11. Ceux qui s'occupent de problèmes sociaux.....	2 %...33
38. Les timides	34
10. Ceux qui n'ont pas vos opinions.....	35
19. Ceux qui ont de la fortune.....	36

Défauts ajoutés par les chercheurs se rapportant :

I. — Au travail : manque d'intérêt pour le travail (1);
manque de capacité professionnelle (54);
manque de zèle (54);
manque d'enthousiasme (15).

II. — Aux rapports sociaux :
malveillance (10-4);
indiscrétion (22);
susceptibilité (10);
passivité, docilité (15);
sens de l'apostolat mal compris (22).

Les affirmations sont moins catégoriques que lorsqu'il s'agit de signaler les préférences. Il faut, d'après certains, distinguer en cette matière les raisons de principe et les raisons strictement personnelles. D'autres

reprochent à cette partie du questionnaire de ne pas avoir grand sens, un défaut gênant pouvant toujours être racheté par certaines qualités. Mais il ne faut pas oublier que nous cherchons moins à arriver à une détermination des caractéristiques du collaborateur idéal qu'à recueillir quelques renseignements sur la tolérance, le sens critique, l'absence de préjugés ou les dispositions affectives du sujet interrogé. Nous reproduisons à titre d'exemple le point de vue d'un de nos chercheurs : « Il est entendu qu'en principe la vie privée de mes collaborateurs éventuels ne m'intéresse pas à condition qu'aucun élément de cette vie privée ne déborde dans le travail journalier au laboratoire. Par exemple il me serait indifférent que mes collaborateurs fassent partie des catégories 9, 10, 11, 12, ceux qui se piquent de ne pas faire de politique, ceux qui n'ont pas vos opinions, ceux qui s'occupent de problèmes sociaux, ceux qui s'occupent de problèmes religieux, pourvu qu'ils ne m'entretiennent pas de ce qui fait leur activité en dehors du laboratoire. Par contre, certaines catégories telles que 20 (les snobs), 24 (les gens « collants »), 30 (les passionnés de sport), 31 (les dilettantes), 37 (les superstitieux), sont à écarter parce que leur comportement dans la vie courante « déteint certainement sur leur vie au laboratoire ». On pourra peut-être se baser sur des appréciations de ce genre pour étudier les différenciations de comportement social des individus.

c) — *Intérêts extra-scolaires. (Groupe II).*

Choisissons parmi les matières proposées celles qui ont obtenu les pourcentages les plus élevés dans le choix :

PRÉFÉRENCES		AVERSIONS		INDIFFÉRENCES	
Voyages	81 %	Faire des horoscopes	85 %	Jardinage	66 %
Concerts	75 %	Tirer les cartes ..	78 %	Faire travailler des enfants	65 %
Discuter avec un ou deux camarades des problèmes qui vous intéressent	63 %	Chiromancie.....	78 %	Travaux manuels	60 %
Théâtre	57 %	Spiritisme	75 %	Lire revues d'information générale	60 %
Promenades seul.	55 %	Théosophie	73 %	Décoration.....	60 %
Natation.....	50 %	Poker	73 %	Enquête ethnogr.	57 %
Cinéma	47 %	Courses de chevaux	72 %	Visiter monuments	57 %
Observer animaux	43 %	Sorties mondaines ..	66 %	Expliquer problèmes à des camarades	57 %
Vie campagne	43 %	Jeux de hasard...	63 %	Vous documenter sur la vie des personnalités illustres	56 %
Sports d'hiver....	42 %	Fonder des groupements artistiques ou littéraires	60 %	Lire des traités d'histoire	55 %
Photographie	42 %	Collections	60 %	Récits voyages ou aventures	55 %
Musique	40 %	Sports violents ..	59 %	Opéra	55 %
Jardins zoologiques	36 %	Fonder des journaux de jeunes ..	59 %	Sculpture	55 %
Musées	36 %	Graphologie	57 %		
Camping	36 %	Pêche	56 %		
Tennis	31 %	Puzzles	56 %		
		Tenir un journal.	55 %		

Nous ne reproduisons pas les tableaux complets; notons toutefois que les aversions sont beaucoup plus affirmées que les préférences (47 matières au-dessus de 30 %, pour 19 matières dans les préférences).

En ajoutant aux 88 matières proposées celles qui ont été citées en sus par les chercheurs, nous obtenons, en groupant les occupations, le tableau de préférences suivant :

Voyages	55 %
Vie campagne	40 %
Musique	37 %
Observer le comportement d'animaux, (oiseaux, insectes). .	29 %
Discussions	29 %
Lectures	28 %
Arts	23 %
Sports	25 %
Jeux de combinaison	19 %
Manipulations	17 %
Tendances pédagogiques	14 %
Mondanités	12 %
Collections	8 %
Activités littéraires	7 %
Travaux manuels	5 %
Jeux de hasard	3 %
Occultisme	2 %

Diverses occupations non prévues dans notre enquête ont été ajoutées par les chercheurs. Nous les classons dans les rubriques suivantes, nous réservant d'en donner le détail ultérieurement.

Promenades	5 réponses ajoutées
Musique	3 — —
Observations	3 — —
Langues étrangères	1 — —
Théories	1 — —
Lectures	6 — —
Folklore	1 — —
Discussions : échanges idées	5 — —
Sports	25 — —
Manipulations	1 — —
S'occuper d'enfants	2 — —
Vie sociale	1 — —
Rêver, flâner, méditer	4 — —
Divers	4 — —

constituant ainsi 38 occupations à ajouter à nos 88 questions.

On remarquera, toutefois, et cela est très significatif, que les intérêts de nos chercheurs ne paraissent guère s'étendre au-delà du champ de leurs préoccupations essentielles, leur laboratoire; les activités préférées dans la plupart des cas sont des activités de détente, dont certaines restent favorables à la méditation, grandes promenades à pied, seul, (55 %), ou voyages qui, pour la plupart des chercheurs, représentent des occasions d'échanges d'idées : congrès, visites de laboratoires, discussions de théories (63 %). On fait toutefois une place à part pour les activités musicales, concerts, faire de la musique (28 sujets sont eux-mêmes des

exécutants amateurs : piano, 19; violon, 8; violoncelle, 1; guitare, 1; harpe, 1; pipeau, 1; orgue, 1; harmonie, musique d'ensemble, 3; sur lesquelles il faudrait peut-être faire une étude spéciale en s'aidant de recherches sur les rapports entre aptitude mathématique et aptitude musicale. Il faudrait aussi pouvoir comparer ces résultats avec les réponses que donneraient des scientifiques non spécialisés dans la recherche, à condition de prendre des sujets d'âge et de formation à peu près analogues. Il serait également important d'envisager les intérêts d'un groupe de littéraires et surtout de jeunes scientifiques encore non spécialisés, afin d'obtenir quelques données sur la variabilité des intérêts avec l'âge et en fonction d'une attirance de plus en plus prononcée pour la recherche. Ce questionnaire d'intérêts a suscité de la part de nos chercheurs beaucoup de développements intéressants que nous regrettons de ne pouvoir reproduire et c'est un aspect de l'enquête auquel il sera facile de donner plus d'extension.

d) — *Matières scolaires. (Groupe III).*

PRÉFÉRÉES	INDIFFÉRENTES	MOINS AIMÉES	
Algèbre	72 %	Grammaire	33 %
Optique	72 %	Explic. de textes	27 %
Chimie	72 %	Droit	23 %
Physiologie	72 %	Minéralogie	18 %
Trav. Prat.	68 %	Dessin	18 %
Géométrie	65 %	Métaphysique	18 %
Zoologie	63 %	Morale	17 %
Musique	63 %	Logique	17 %
Anglais	62 %	Économ. politique	17 %
Électricité	60 %	Hygiène	15 %
Psychologie	59 %	Hist. moderne	15 %
Mécanique	59 %	Hist. de France	15 %
Anatomie	56 %	Géométrie	14 %
Histoire moderne	56 %	Anthropologie	14 %
Trigonométrie	55 %	Arithmétique	14 %
Géographie	53 %	Géographie	13 %
Acoustique	52 %	Botanique	11 %
Allemand	50 %	Littérature	11 %
Botanique	49 %	Zoologie	11 %
Géologie	47 %	Hist. ancienne	11 %
Cosmographie	44 %	Géologie	10 %
Hist. ancienne	44 %	Acoustique	8 %
Dessin	43 %	Électricité	8 %
Hist. de France	43 %	Anatomie	8 %
Littérature	42 %	Allemand	8 %
Hygiène	40 %	Latin	8 %
Sociologie	39 %	Espagnol	8 %
Arithmétique	37 %	Grec	8 %
Logique	36 %	Optique	7 %
Métaphysique	34 %	Mécanique	7 %
Anthropologie	33 %	Zoologie	7 %
Latin	33 %	Musique	7 %
Minéralogie	30 %	Italien	7 %
Morale	28 %	Sociologie	7 %
Économ. politique	26 %	Psychologie	5 %
Explic. de textes	21 %	Algèbre	5 %
Grammaire	20 %	Anglais	5 %
Grec	18 %	Trigonométrie	5 %
		Cosmographie	5 %

P RÉFÉRÉES	INDIFFÉRENTES	MOINS AIMÉES			
Italien.....	17 %	Psychologie.....	10 %	Chimie	4 %
Espagnol	11 %	Physiologie.....	8 %	Trav. pratiques...	2 %
Droit	8 %	Musique	8 %	Physiologie	1 %
		Latin	8 %		

Classement des matières par groupes :

Physique et Chimie.....	63 %
Mathématiques	57 %
Sciences naturelles I.....	53 %
	Zoologie, anatomie, physiologie, anthrop., hygiène.
Histoire et Géographie	49 %
Sciences naturelles II	43 %
	Botanique, géologie, minéralogie, cosmographie.
Philosophie	39 %
Sciences sociales.....	30 %
Lettres	28 %
Trav. pratiques	68 %
	Physique Chimie + T. P. = 64 %.
Musique	63 %

Dans la plupart des cas, et l'examen des pourcentages le confirme, les sujets tombent d'accord pour dire qu'il n'y a pas à proprement parler de matières indifférentes ou sans intérêt; on cite parmi les matières qui ont intéressé grâce à l'ascendant direct du professeur :

Algèbre	4	Trigonométrie.....	1	Italien.....	1
Géométrie	3	Optique	1	Latin	1
Chimie	3	Botanique	1	Morale	1
Géologie	3	Physiologie	1	Littérature.....	1
Allemand	3	Anthropologie	1	Hist. ancienne	1
Zoologie.....	2	Musique	1	Hist. moderne	1
Méta physique.....	2	Espagnol	1	Hist. de France	1
Arithmétique.....	1	Anglais.....	1		

Parmi les matières qui n'ont suscité d'intérêt qu'après la période scolaire :

Hist. ancienne	4	Physiologie	2	Morale	1
Hist. moderne	4	Géologie	2	Méta physique	1
Hist. de France	3	Psychologie	2	Chimie	1
Géographie.....	3	Anthropologie	1	Grec	1
Botanique	2	Cosmographie	1	Latin	1
Anatomie	2	Trav. pratiques.....	1	Physique	1
Zoologie.....	2			Hygiène	1

Un tel questionnaire ne pourra avoir d'intérêt que s'il envisage les réponses obtenues dans des groupes plus étendus en *distinguant les disciplines*, notre groupe de 70 sujets étant trop disparate pour une étude intéressante.

La présentation de cette partie de l'enquête devra être modifiée; les sujets protestent contre la distinction des matières en « intéressantes », « indifférentes », et « sans intérêt ». Il faudrait mettre « déplaisantes »

et non « sans intérêt », ce qui n'est pas du tout la même chose. « On peut concevoir l'intérêt que présente une matière, même si son étude nous est déplaisante. La liste proposée réunit deux sortes de notions qui mériteraient d'être dissociées : 1^o matières dont l'étude nous est ou nous a été agréable, indifférente ou désagréable; 2^o matières que nous jugerons utiles, sans intérêt, néfastes. La confusion créée empêche de répondre avec exactitude. Par exemple n'ayant aucun sens musical, je n'entends pas dénier toute utilité à la musique, l'étude de l'histoire n'a jamais éveillé mon intérêt mais je ne nie pas dans une certaine mesure son utilité : l'étude des langues m'apparaît comme une corvée éminemment utile. » (N. physiologiste). Nous avons groupé un grand nombre d'observations de ce genre, certaines sont très détaillées, nous les reprenons par la suite lorsque nous aborderons la question des distinctions individuelles à partir d'un regroupement des questions suivant les différents traits de caractère que nous aurons à analyser.

e) — *Méthodes de travail. (Groupe VII).*

Nous avons proposé aux chercheurs divers points de vue que nous reproduisons classés par ordre de préférence :

MS 12. J'estime que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents, avec des méthodes et des procédés différents selon chaque cas	67 %
MS 7. J'estime qu'il convient de se laisser guider par les faits eux-mêmes, bien plus que d'essayer de les diriger.	61 %
MS 10. J'attache beaucoup plus d'importance à l'expérimentation directe qu'à l'élaboration abstraite.....	40 %
MS 1. Je préfère toujours approfondir un certain nombre de cas particuliers et je cherche ensuite à obtenir le cas général par induction.....	35 %
MS 2. Pratiquement, ou si l'on veut, inconsciemment, j'ai plutôt tendance à généraliser rapidement, mais par la marche naturelle de mon esprit plutôt que par système	32 %
MS 4. J'essaie toujours d'appliquer à toutes les difficultés que je rencontre un ou plusieurs procédés que j'estime bons pour les avoir appliqués avec succès dans certains cas analogues.....	20 %
MS 5. Je procède par tâtonnements.....	20 %
MS 9. Je n'ai pas d'idées très précises sur ce sujet, je ne crois pas avoir de méthodes de travail bien définies	20 %

MS 6. J'attache la plus grande importance au hasard et à l'inspiration (entendant par là cette intuition brusque où l'on aperçoit d'un seul coup la façon dont il faut résoudre un problème avant d'effectuer ce travail de résolution) 18 %

MS 11. J'essaie toujours d'envisager les difficultés selon le plus haut degré de généralité que me permet ma capacité de conception sauf à procéder à généralisation ultérieure. 8 %

MS 8. Je me suis toujours astreint à être fidèle à une seule méthode de travail dans mes recherches, mes réflexions sur mon travail, les notations, les discussions ou la rédaction. 7 %

MS B. Je préfère traiter d'abord des cas particuliers ou un cas étendu pour généraliser ensuite progressivement. 8 %

MS 3. Je m'en tiens toujours à certains principes bien définis et à l'application stricte de certaines règles que je me suis assignées au point de départ de la recherche. 5 %

MS A. Quand j'aborde une question je cherche à étudier de suite d'une façon aussi générale que possible les problèmes plus ou moins précis que je me pose 5 %

Cette partie du questionnaire a surtout servi de prétexte à nos sujets pour de longs et fort intéressants développements personnels où nous pouvons distinguer des remarques générales et des indications de procédés particuliers. Nous présentons à titre d'exemple une de ces remarques, car nous aurons à revenir sur des indications de ce genre, d'une façon plus détaillée. « La méthode de travail est à mon sens une chose absolument personnelle et il est absolument vain et même dangereux de vouloir en standardiser une ou quelques-unes, sauf dans des cas bien particuliers où la nature même du travail impose une méthode bien définie. En dehors de ces cas, chacun doit créer, à peu près de toutes pièces, sa propre méthode de travail, c'est-à-dire celle qui, non seulement s'applique au genre de recherche qu'il poursuit, mais qui tient compte de toutes les qualités et de tous les défauts du chercheur à tous les points de vue. J'estime donc que dans ce domaine le directeur de recherche doit agir avec la plus grande prudence, et ne jamais imposer une méthode, même si pour lui et pour les autres elle a fait ses preuves. Il doit se borner à des indications générales, ou plutôt à des exemples susceptibles d'orienter son élève, sauf évidemment à insister sur les principes fondamentaux sans lesquels la recherche scientifique cesserait d'être telle. De la part du chercheur, j'estime illogique d'adopter une fois pour toutes une méthode invariable, elle doit se modifier constamment parce que les condi-

tions changent constamment et que le chercheur lui-même évolue. » (X. Zoologie).

Nous avons par ailleurs relevé des indications particulières sur les-
quelles les chercheurs insistent avec beaucoup de détails et qui ne figurent
pas dans les questions que nous avions prévues :

Importance de la bibliographie	7	remarques
Rôle de l'hypothèse de recherche à la base du travail.....	10	—
Précision dans les mesures	4	—
Délimitation du problème.....	9	—
Recherche du cas typique	10	—

et des remarques supplémentaires sur la valeur de l'*expérimentation directe* et de l'*élaboration abstraite*.

IV

ESSAI DE DÉTERMINATION DE DIFFÉRENTS TYPES DE CHERCHEURS.

Nous allons essayer de grouper ici les éléments du questionnaire qui ont été le plus souvent cités par les sujets à l'appui de leurs remarques personnelles, sur leurs préférences pour l'*expérimentation directe* ou l'*élaboration abstraite* (1).

a) *Expérimentation directe* ; 35 sujets.

MS 10. J'attache beaucoup plus d'importance à l'*expérimentation directe* qu'à l'*élaboration abstraite* 30 sujets, soit 85 %

MS 7. J'estime qu'il convient de se laisser guider par les faits eux-mêmes bien plus que d'essayer de les diriger 28 sujets, soit 80 %

MS 12. J'estime que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents avec des méthodes et des procédés différents selon chaque cas 22 sujets, soit 62 %

(1) Nos 70 sujets se répartissent de la façon suivante selon leurs disciplines :
1^{er} groupe (35) *expérimentation directe* : 14 chercheurs en chimie, 6 en physiologie, 3 en anatomie, 2 en zoologie, 1 en botanique, 1 en optique, 1 en géologie, 1 en psychologie expérimentale, 3 en physique, 2 en médecine, 1 en bactériologie.

2^{me} groupe (21) *élaboration abstraite* : 3 en chimie, 5 en psychologie expérimentale, 5 en anatomie, 2 en zoologie, 2 en physiologie, 3 en agronomie, 1 anonyme.

3^{me} groupe (14) sans méthodes bien définies : 3 chercheurs en chimie, 4 en zoologie, 2 en physique, 1 en optique, 2 en physiologie, 2 en anatomie.

MS 1. Je préfère toujours approfondir un certain nombre de cas particuliers et je cherche ensuite à obtenir le cas général par induction 19 sujets, soit 57 %

MS 4. J'essaie toujours d'appliquer à toutes les difficultés que je rencontre un ou plusieurs procédés que j'estime bons pour les avoir appliqués avec succès dans certains cas analogues 9 sujets, soit 25 %

MS 5. Je procède par tâtonnement 6 sujets, soit 16 %

MS 6. J'attache la plus grande importance au hasard et à l'inspiration (entendant par là cette intuition brusque où l'on aperçoit d'un seul coup la façon dont il faut résoudre un problème avant d'effectuer ce travail de résolution). 5 sujets, soit 14 %

MS 3. Je m'en tiens toujours à certains principes bien définis et à l'application stricte de certaines règles que je me suis assignées dès le point de départ de ma recherche 5 sujets, soit 14 %

MS 2. Pratiquement, ou si l'on veut, inconsciemment, j'ai plutôt tendance à généraliser rapidement, mais par la marche naturelle de mon esprit plutôt que par système 4 sujets, soit 11 %

MS 8. Je me suis toujours astreint à être fidèle à une seule et unique méthode de travail dans mes recherches, mes réflexions sur mon travail, les notations, les discussions et la rédaction. 2 sujets, soit 5 %

MS 11. J'essaie toujours d'envisager les difficultés selon le plus haut degré de généralité que me permet ma capacité de conception sauf à procéder à généralisation ultérieure 0

MS 9. Je n'ai pas d'idées très précises sur ce sujet, je ne crois pas avoir de méthode de travail bien définie 0

b) *Elaboration abstraite* ; 21 sujets.

MS 2. Pratiquement, ou si l'on veut, inconsciemment, j'ai plutôt tendance à généraliser rapidement, mais par la marche naturelle de mon esprit plutôt que par système..... 15 sujets, soit 71 %

MS 12. J'estime que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents avec des méthodes et des procédés différents selon chaque cas..... 10 sujets, soit 47 %

MS 7. J'estime qu'il convient de se laisser guider par les faits eux-mêmes bien plus que d'essayer de les diriger... 10 sujets, soit 47 %

MS 6. J'attache la plus grande importance au hasard et à l'inspiration (entendant par là cette intuition brusque où l'on aperçoit d'un seul coup la façon dont il faut résoudre un problème avant d'effectuer ce travail de résolution). 8 sujets, soit 38 %

MS 11. J'essaie toujours d'envisager les difficultés selon le plus haut degré de généralité que me permet ma capacité de conception sauf à procéder à généralisation ultérieure..... 7 sujets, soit 33 %

MS 4. J'essaie toujours d'appliquer à toutes les difficultés que je rencontre un ou plusieurs procédés que j'estime bons pour les avoir appliqués avec succès dans certains cas analogues..... 5 sujets, soit 23 %

MS 5. Je procède par tâtonnement..... 5 sujets, soit 23 %

MS 3. Je m'en tiens toujours à certains principes bien définis et à l'application stricte de certaines règles que je me suis assignées dès le point de départ de ma recherche..... 4 sujets, soit 19 %

MS 8. Je me suis toujours astreint à être fidèle à une seule et unique méthode de travail dans mes recherches, mes réflexions sur mon travail, les notations, les discussions et la rédaction..... 4 sujets, soit 19 %

MS 1. Je préfère toujours approfondir un certain nombre de cas particuliers et je cherche ensuite à obtenir le cas général par induction..... 4 sujets, soit 19 %

Parmi les 14 sujets qui ne donnent pas d'indications supplémentaires ou dont les réponses ne sont pas cohérentes, 14 déclarent n'avoir pas d'idées très précises sur ce sujet ni de méthode de travail bien définie (MS 9).

11, estiment que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents avec des méthodes et des procédés différents selon chaque cas (MS 12).

5, procèdent par tâtonnement (MS 5).

3, attachent la plus grande importance au hasard et à l'inspiration (MS 6).

c) *Caractéristiques dominantes.*

Cette première distinction une fois établie, peut-on à l'intérieur de chaque catégorie, discriminer des « types » en se basant sur les différences de comportement? Nous avons essayé de le faire à partir d'un groupe de 42 sujets (âge moyen 30 ans) en éliminant les âges extrêmes de notre série de 80 sujets et les 20 femmes qui avaient bien voulu répondre au questionnaire (parmi ces 20 femmes, 4 n'ont pas d'idées précises sur leur méthode de travail, 6 attachent la plus grande importance à l'élaboration abstraite, 10 sont plus attirées par l'expérimentation directe, 7 (sur 20) préfèrent traiter d'abord « des cas particuliers pour généraliser ensuite progressivement » et 13 déclarent avoir tendance à généraliser rapidement et préfèrent, en présence de chaque question nouvelle, « étudier de suite d'une façon aussi générale que possible les problèmes plus ou moins précis qui sont posés à ce sujet »).

Il nous reste, cette élimination faite :

- A) 21 sujets qui paraissent plutôt attirés par l'expérimentation directe.
- B) 12 sujets qui donnent leur préférence à l'élaboration abstraite.
- C) 9 sujets dont les indications sur ce point sont vagues et incomplètes.

Si nous considérons ces 42 sujets dans leur ensemble, abstraction faite de toute considération relative à leurs méthodes de travail, nous pouvons déjà distinguer des tendances très nettes qui permettent de répartir les sujets en deux catégories (les traits de caractère qui prédominent dans la première catégorie sont également accentués chez les sujets plus âgés que nous avions éliminés du groupe).

Ce sont :

- 1^o l'esprit d'initiative,
- 2^o Le goût pour la recherche sans considération d'ordre pratique ou matériel (avancement, grades honorifiques, publications de thèses, ou applications pratiques des théories).
- 3^o Tendance à dominer et affirmer sa personnalité;
- 4^o L'ordre, la méthode;

5^o Le goût de la discussion;
 6^o Le sens critique;
 7^o La précision;
 8^o Des intérêts étendus et variés pour les matières d'enseignement et des distractions peu nombreuses.

En général les réponses sont cohérentes entre elles et décisives dans un choix entre plusieurs possibilités.

Dans le deuxième groupe, les affirmations sont plus hésitantes ; plusieurs alternatives sont mises en balance dans les situations complexes. En général on attache plus d'importance :

1^o A l'érudition ou à la culture générale, au souci de la documentation;
 2^o aux rapports avec les supérieurs;
 3^o aux relations de bonne camaraderie;
 4^o aux qualités de ténacité et de persévérande, en soulignant toujours le besoin d'être encouragé et critiqué;
 5^o aux distractions nombreuses et variées.

Il est évident que les facteurs âge et réussite dans la carrière doivent exercer leur influence sur le plus ou moins d'importance attachée à ces conditions. Il est intéressant toutefois de pouvoir retrouver déjà des inclinations aussi différentes chez des sujets d'âge, de formation, de milieu professionnel à peu près analogues.

Venons-en maintenant à l'étude des caractéristiques du comportement en relation avec les préférences pour les méthodes de travail. Nous n'envisagerons que les cas où un regroupement des réponses nous donne des résultats cohérents et significatifs.

Ainsi, par exemple, le goût pour la manipulation, l'intérêt accordé à la technique des appareillages se manifestent dans les réponses aux questions : AL3, AL4, AL5, AL10, LH1, LH2, LH3, HA1, HA2, HA3 et n^os 41, 78, 83, 84. Les réponses données pouvant intervenir de façon positive ou négative, nous ne retenons comme significatif d'une attitude qu'un ensemble comportant 10 réponses positives dans ce cas précis (pas moins des 3/4 de l'ensemble des réponses) : résultat tout à fait grossier mais qu'il sera permis de préciser si nous pouvons, par la suite, arriver à une estimation quantitative de la valeur de chaque réponse.

1^o *Traits dominants des sujets plus spécialement attirés par l'expérimentation directe (21 sujets).*

Chez ces 21 sujets,
 15 attachent la plus grande importance à la technique des appareillages,

15 attachent la plus grande importance à la méthode, l'ordre, la précision,

13 ne se sont jamais intéressés de façon spéciale aux mathématiques et même témoignent d'une aversion marquée pour cette discipline,

8 s'intéressent à la recherche pour la recherche, abstraction faite de toute autre considération,

LA PONT A TITTELE
 1974
 DOUAI
 35.14.200.000.000.000

7 attachent la plus grande importance aux rapports avec leurs supérieurs,

- 5 atteignent le maximum pour l'esprit d'initiative,
- 5 atteignent le maximum pour l'esprit de camaraderie,
- 5 atteignent le maximum pour la ténacité,
- 5 atteignent le maximum pour le sens critique,
- 5 font preuve d'un vif intérêt pour les questions d'érudition,
- 4 atteignent le maximum pour la fantaisie, l'originalité,
- 2 atteignent le maximum pour l'autorité, le sens pédagogique,
- 2 atteignent le maximum pour l'intérêt aux activités sociales,
- 1 atteint le maximum pour l'ambition.

2^o *Traits dominants des sujets plus spécialement attirés par l'élaboration abstraite (12 sujets).*

Chez ces 12 sujets,

- 8 attachent la plus grande importance aux questions d'érudition,
- 8 attachent la plus grande importance à la méthode, l'ordre, la précision,
- 5 attachent la plus grande importance à la manipulation,
- 5 attachent la plus grande importance aux rapports avec les supérieurs,

4 attachent la plus grande importance aux questions qui dénotent un sens pratique,

- 4 ont une aversion marquée pour les mathématiques,
- 3 s'intéressent à la recherche pour la recherche,
- 3 atteignent le maximum pour le sens critique,
- 3 atteignent le maximum pour le sens pédagogique et l'autorité.
- 2 atteignent le maximum pour la ténacité,
- 1 atteint le maximum pour l'initiative,
- 1 atteint le maximum pour l'esprit de camaraderie,
- 1 atteint le maximum pour la fantaisie, l'originalité.
- 1 atteint le maximum pour l'ambition.

Nous présentons, pour permettre une comparaison plus rapide, les classements respectifs de chaque tendance examinée.

Groupe I
Expérimentation directe

Manipulation, appareillage	1
Méthode, ordre, précision	2
Aversion mathématiques	3
Esprit de recherche	4
Rapports supérieurs	5
Initiative	8
Esprit de camaraderie	8
Ténacité	8
Sens critique	8
Érudition	8
Fantaisie, originalité	11
Sens pédagogique	12,5
Questions sociales	12,5
Ambition	14
Sens pratique	15

Groupe II
Elaboration abstraite

Érudition	1,5
Méthode, ordre, précision	1,5
Manipulation	3,5
Rapports supérieurs	3,5
Sens pratique	5,5
Aversion mathématiques	5,5
Esprit de recherche	8
Sens critique	8
Sens pédagogique	8
Ténacité	10
Initiative	12,5
Esprit de camaraderie	12,5
Fantaisie, originalité	12,5
Ambition	12,5
Questions sociales	15

d) *Etude de quelques cas particuliers.*

Nous avons choisi dans ces deux groupes plusieurs sujets dont les résultats nous paraissent particulièrement intéressants, et, en l'absence d'une base d'appréciation quantitative, nous avons décidé de donner un aperçu descriptif des principales caractéristiques de leur comportement. Ils constituent ainsi des types extrêmes autour desquels vont se réunir avec des nuances plus ou moins nettes les autres sujets du même groupe.

1^{er} GROUPE.

Sujet N° 30 : Physicien.

- 1^o *Intérêt très marqué pour la recherche pure.*
- 2^o *Erudition* : importance attachée à la documentation, en relation directe avec l'expérience en étude.
- 3^o *Précision* : aime les descriptions exactes, les comptes rendus clairs, les appareils de précision, dans chaque expérience de laboratoire, en présence de plusieurs alternatives choisit l'attitude qui tombe sous le contrôle permanent immédiat.
- 4^o *Méthode, ordre, exactitude.*
- 5^o *Rapports avec les supérieurs* : attitude absolument négative, paraît n'attacher aucune importance aux relations avec autrui, recherche avant tout l'indépendance et la tranquillité dans son travail.
- 6^o *Initiative personnelle* : demande une entière liberté de faire preuve d'initiative personnelle, insiste sur les facilités à accorder aux recherches personnelles.
- 7^o *Technique des appareillages* : attache une grande importance à la manipulation, aime réparer lui-même les mécanismes abîmés, aime fabriquer des appareils.
- 8^o *Méthodes de travail* : préférence pour l'*étude des cas particuliers*; importance de l'intuition.
- 9^o *Matières scolaires* : intérêt limité aux sujets se rattachant à la spécialisation choisie.
- 10^o *Distractions* : peu nombreuses; musique, promenades seul; montage, réparation, fabrication d'appareils.

Sujet N° 54 : Physiologiste.

- 1^o *Intérêt très marqué pour la recherche.*
- 2^o *Curiosité générale* dans un sens très large; ce que confirme l'intérêt pour les matières scolaires dont aucune n'est insuffisante ou sans intérêt.
- 3^o *Autorité*, tendance à affirmer sa personnalité.
- 4^o Très grande importance attachée à l'*initiative personnelle*.
- 5^o *Opposition* avec les supérieurs.
- 6^o *Ténacité*, courage de ses opinions.
- 7^o *Sens critique* très développé.

- 8^o *Fantaisie*, originalité, enthousiasme.
- 9^o *Méthode*, ordre, précision, moins développé que chez le sujet précédent.
- 10^o *Goût de la manipulation*, moins développé que chez le sujet précédent.
- 11^o *Préférence* pour l'étude des *cas particuliers*, fidélité à la méthode choisie.
- 12^o *Matières scolaires* : intérêt actuel pour des matières ne touchant pas de près aux activités professionnelles : histoire, cosmographie, géologie, océanographie, psychologie.
- 13^o *Distractions* : *collections*, *observations*, *voyages*, promenades seul.

Sujet N^o 41 : Chimiste.

- 1^o *Intérêt très marqué* pour la recherche.
- 2^o Grande importance attachée à l'*initiative personnelle*.
- 3^o Tendance très prononcée à rechercher les contacts extérieurs, *besoin d'être encouragé* et critiqué, importance donnée à la direction d'études, à l'esprit de camaraderie.
- 4^o *Peu de ténacité*, choix de solutions faciles, s'en rapporte aux autres dans des cas complexes ou imprévus.
- 5^o *Goût de la discussion*, tendance à rechercher ceux auprès de qui on s'instruit ou à qui on peut apprendre et démontrer des choses nouvelles.
- 6^o *Intérêt pour les problèmes sociaux*.
- 7^o *Technique des appareillages* : rien de très marqué.
- 8^o *Précision* : rien de très marqué.
- 9^o *Préférence* pour l'étude de *cas particuliers*, éviter la systématisation rapide.
- 10^o *Intérêts scolaires* : psychologie, métaphysique, littérature, morale.
- 11^o *Distractions* : musique, voyages, promenades seul, *discussions politiques*, discuter avec un ou deux camarades de problèmes qui vous intéressent, se documenter sur la vie de personnages illustres.

Sujet N^o 22 : Physicien.

- 1^o *Goût moins prononcé* pour la recherche que dans les trois cas précédents.
- 2^o *Érudition* : grande importance attachée à la culture générale.
- 3^o Grande importance attachée à l'*initiative personnelle*.
- 4^o *Affirmation de soi*, *domination*, sens pédagogique très développé.
- 5^o Aucune importance attachée aux *relations avec les supérieurs*.
- 6^o *Goût de la manipulation* très développé.
- 7^o *Précision, ordre, méthode*.
- 8^o *Ténacité*.
- 9^o *Goût de la discussion*.
- 10^o *Sens pratique* et importance attachée aux conditions matérielles : goût des voyages, de la vie mondaine.

11^o Préférence pour l'étude des cas particuliers, fidélité à une méthode.
 12^o Intérêts scolaires : exclusivement scientifiques.
 13^o Distractions variées : voyages, poker, courses de chevaux, de lévriers, sorties mondaines, bridges, essais poétique et littéraire, jeux de hasard, danse, lire les lignes de la main, tirer les cartes, et aussi faire des montages d'appareils, fabriquer des appareils.

On remarquera surtout des différences très nettes entre les sujets du point de vue de leurs relations avec autrui, le sujet N° 30 évitant toute communication avec l'extérieur, le sujet N° 54 étant en opposition marquée avec son milieu, le sujet N° 41 étant en relation de dépendance vis-à-vis du milieu extérieur, le sujet N° 22 ayant une tendance très nette à dominer. L'examen détaillé des réponses de ce dernier sujet révèle des tendances qui le différencient tout à fait des trois autres chercheurs. Ses goûts et ses intérêts sont plus éclectiques. Il fait preuve d'une vive curiosité dans les rapports avec autrui, avec une certaine tendance au dilettantisme. Il est également le seul à insister sur des considérations d'ordre pratique (dans les conditions de travail : être délivré des soucis matériels et avoir, en dehors des études, une existence sportive et mondaine attrayante et, dans le choix entre plusieurs situations, il préfère une situation qui « donne l'occasion de voyager beaucoup, d'être fréquemment en rapport avec des gens cultivés et intéressants », sans qu'il y ait occasion de faire preuve d'initiative personnelle, à une « situation dans laquelle on est à l'écart des influences extérieures » mais laissant un vaste champ aux possibilités d'initiative (voir AJ1, AJ2, AJ3); par ailleurs il cherche des occasions de prendre la parole en public, d'expliquer des problèmes à des camarades, de faire des démonstrations de manipulation. Il paraît dans l'ensemble avoir plus de disposition pour l'enseignement que pour la recherche pure.

Nous avons ensuite choisi, dans le groupe dont les préférences vont à l'expérimentation directe, un sujet qui a dépassé l'âge moyen étudié et est arrivé au plein épanouissement de sa carrière : quelles sont alors les caractéristiques du comportement qui s'affirment avec le plus de netteté?

Sujet N° 148 : Physiologiste.

- 1^o Goût marqué pour la recherche.
- 2^o Importance attachée à l'initiative personnelle.
- 3^o Domination, autorité.
- 4^o Sens critique très développé.
- 5^o Ordre, méthode, précision.
- 6^o Préférence pour l'étude des cas particulier, éviter systématisation rapide, procéder par tâtonnement, se laisser guider par les faits.
- 7^o Matières d'enseignement, intérêt pour celles relatives à la spécialisation.
- 8^o Distractions : échecs, chercher solution de problèmes difficiles, promenades seul, voyager, observer le comportement des animaux, faire des montages d'appareil, réparer des appareils,

fabriquer des appareils, *discuter*, lire des revues d'information générale.

2^e GROUPE.

Examinons maintenant les quelques « types » que l'on peut dégager de l'ensemble des individus qui paraissent au contraire attacher plus d'importance à l'élaboration abstraite qu'à l'expérimentation directe.

Sujet N^o 29 : Physiologiste.

- 1^o *Grande importance attachée à la recherche.*
- 2^o *Erudition* : aucune mention spéciale.
- 3^o *Précision* : la rapidité paraît l'emporter sur la précision, le sujet n'aime guère avoir à recommencer ses mesures, il s'en rapporte plus volontiers aux autres lorsqu'il s'agit de prendre des décisions dans des situations complexes.
- 4^o *Initiative personnelle* : tendance très accusée, aucune importance attachée aux rapports avec les supérieurs.
- 5^o *Autorité, sens pédagogique* : personnalité qui cherche à s'affirmer, et se mettre en avant, aime expliquer des problèmes à ses camarades, leur faire des démonstrations, leur soumettre des difficultés à résoudre.
- 6^o *Manipulation* : très attiré par les activités dans ce domaine et tous problèmes relatifs à la technique des appareillages.
- 7^o *Discussion* : attache une grande importance à la discussion dans la préparation d'un plan d'études, en cours de recherche et dans l'exposé des résultats.
- 8^o *Fantaisie* : enthousiasme, originalité, goût pour les idées nouvelles.
- 9^o *Intérêt très marqué pour les questions sociales.*
- 10^o Tendance à généraliser rapidement, à imaginer des systèmes « susceptibles de grouper sans contradiction les faits réellement observés ».
- 11^o *Matières scolaires* : aucun goût pour les mathématiques et pour les sujets littéraires.
- 12^o *Distractions : discussions*, problèmes sociaux, expliquer des problèmes difficiles à des camarades, voyages, manipuler des appareils, en fabriquer.

Le goût de la manipulation très net chez le sujet N^o 29 se rencontre plus rarement dans ce groupe où l'on trouvera plus fréquemment des tendances du genre de celles que nous allons signaler chez des individus dont le comportement est plus caractéristique de l'ensemble des sujets de ce groupe.

Sujet N^o 62 : Zoologie.

- 1^o *Erudition* : grande importance attachée à toutes les occasions qui permettent d'enrichir les connaissances, une curiosité intellectuelle très vive, beaucoup d'activité littéraire dans des domaines variés.

- 2^o *Précision* : n'est pas considérée comme une qualité de première importance, non plus que l'ordre et la méthode.
- 3^o *Manipulation* : aversion marquée pour toutes les conditions qui touchent à la technique des appareillages.
- 4^o *Mathématiques* : importance très grande attachée à cette discipline, intérêt actuel pour toutes les questions qui ressortent de ce domaine.
- 5^o *Initiative* : peu marquée.
- 6^o *Sens pratique* : entendu comme intérêt aux problèmes sociaux et non du point de vue personnel.
- 7^o *Ténacité* : aucune : choix des solutions les plus faciles, se fatigue vite, nervosité devant des cas difficiles ou imprévus.
- 8^o *Rapports supérieurs ou camarades* : aucune importance si ce n'est dans la discussion des idées.
- 9^o *Sens critique* : très développé, beaucoup de scrupules intellectuels, goût de l'analyse.
- 10^o Tendance à généraliser : *protestation contre systématisation* dans les méthodes.
- 11^o *Matières scolaires* : intérêt pour les langues, la morale, la psychologie, la physique, *les mathématiques*.
- 12^o *Distractions* : *problèmes sociaux*, voyages, expliquer des problèmes à des camarades, discuter avec un ou deux camarades des problèmes qui vous intéressent, lire des revues d'information générale, *théosophie*, musique, observer des animaux, oiseaux, insectes.

Citons un autre exemple très apparenté au cas précédent.

Sujet n^o 63 : Psychologie expérimentale.

- 1^o *Intérêt marqué pour la recherche.*
- 2^o *Érudition* : recherche toute occasion d'enrichir ses connaissances dans des domaines très variés.
- 3^o *Précision* : peu d'importance.
- 4^o *Méthode, ordre* : beaucoup d'ordre, procède de façon systématique, indique pour chaque question les problèmes voisins qu'il convient d'envisager.
- 5^o *Discussion* : goût très marqué pour la discussion et l'analyse.
- 6^o *Manipulation* : aversion marquée.
- 7^o *Ténacité* : aucune, se décourage facilement, nature nerveuse, inquiète, se pose des problèmes pour tout, se dit timide.
- 8^o *Mathématiques* : très grand intérêt.
- 9^o *Rapports avec ses supérieurs et ses camarades* : très grande importance, liée à intérêt pour les problèmes sociaux et au goût pour la discussion.
- 10^o *Sens pratique* : problèmes sociaux.
- 11^o *Sens critique très développé* : beaucoup de remarques très judicieuses sur la forme et le fond du questionnaire, trouve le cadre trop rigide et le dépasse par des réflexions et des suggestions ainsi que par d'abondants détails autobiographiques.

12^o *Tendance à généraliser rapidement, importance du hasard et de l'inspiration, tâtonnement dans la recherche du cas typique.*

13^o *Intérêts scolaires* : Aucune matière n'est indifférente ou sans intérêt. « Je ne vois aucune matière qui ne m'ait vraiment intéressé par un certain côté, ou à un certain moment de mes études. »

14^o *Distractions* : concerts, collections, problèmes sociaux, promenades seul, voyages, lectures, *graphologie*, observations, discussions, *essais poétique et littéraire*, *tenir un journal*, se documenter sur la vie des personnages illustres, lire les lignes de la main, correspondance et toutes activités littéraires.

Voyons maintenant quels sont les traits dominants qui subsistent chez les sujets ayant dépassé l'âge moyen étudié et dont la carrière a atteint son plein épanouissement : prenons par exemple :

Sujet n^o 48 :

- 1^o Goût marqué pour la recherche.
- 2^o Curiosité générale très développée.
- 3^o *Sens critique et goût de l'analyse.*
- 4^o *Goût de la discussion.*
- 5^o Manipulation : une curiosité pour les activités de ce genre *sans tendance personnelle marquée à y prendre part.*
- 6^o *Tendance à généraliser rapidement, importance du hasard, et de l'inspiration, tendance à envisager les difficultés selon le plus haut degré de généralité.*
- 7^o *Matières d'enseignement* : intérêt pour les mathématiques, les langues, la philosophie, la physique, la physiologie.
- 8^o *Distractions* : voyages, musique, discussion, lectures, *enquêtes ethnographiques*, sorties mondaines, conversation et jeux de société.

En comparant ce groupe au premier groupe étudié, on peut déjà indiquer, autant que faire se peut pour un champ d'observation aussi restreint que le nôtre, que les sujets qui semblent attirés par l'élaboration abstraite plutôt que par l'expérimentation directe ont des *tendances littéraires* plus marquées, un goût de *l'analyse* et de la *critique* peut-être plus facilement en éveil, plus d'*intérêt pour les mathématiques* et les *questions relatives à l'érudition en général*, ils s'intéressent davantage à *l'histoire* et à la *philosophie*, ils font plus fréquemment preuve de *sens pratique* (moins d'un point de vue personnel qu'en ce qui concerne les *questions sociales*) ils attachent plus d'importance aux *contacts humains* (relations avec les supérieurs) mais ils ont nettement moins d'*esprit d'initiative*, moins de *goût pour la manipulation*, moins de *précision* et de *souci d'exactitude dans les mesures*; ils ont aussi nettement moins de *ténacité*; il y a plus d'hésitations et d'ambiguïté dans leurs réponses, ils ont tendance à se poser des problèmes à propos de tout.

3^e GROUPE

Si nous considérons maintenant les sujets dont les méthodes de travail sont moins bien définies, nous constaterons qu'en général leurs réponses sont peu nombreuses et moins cohérentes, mais on peut cependant, à l'intérieur de ce groupe, retrouver des distinctions de comportement assez nettes.

Sujet n^o 30.

- 1^o Goût de la *manipulation, technique des appareillages*.
- 2^o Précision.
- 3^o *Sens pratique très développé*.
- 4^o *Matières scolaires* : peu de choix, mathématiques et physique.
- 5^o *Distractions* : discussions, musées, *expositions techniques*, voyages.

Sujet n^o 27.

- 1^o *Erudition* importance de la documentation, activités littéraires.
- 2^o Goût de la *discussion*, activités sociales.
- 3^o Goût de *l'analyse*.
- 4^o *Sens pratique très développé*.
- 5^o *Matières scolaires* : philosophie, langues, histoire, *mathématiques*.
- 6^o *Distractions* : musée, problèmes sociaux, *théosophie*, discussions, voyages, observations, histoire, lecture.

Dans les deux cas, il n'y a pas d'intérêt véritablement marqué pour la recherche en tant que telle, ni spécialisation prononcée dans les intérêts.

V

CONCLUSION.

On voit ainsi que certaines indications peuvent être dès maintenant extraites de l'examen détaillé du questionnaire : cependant nous ne voulons pas encore donner un exposé définitif des résultats obtenus aux 9 chapitres de cette enquête, mais nous nous proposerons de le faire au moment où nous pourrons y joindre quelques précisions sur le degré de validité du questionnaire comme instrument de sélection. Nous voulons à cet effet appliquer notre questionnaire sur un grand nombre de sujets sans formation scientifique spéciale, notre groupe de 70 chercheurs spécialisés nous servant de groupe critère. Il faudrait ensuite envisager la réapplication du questionnaire sur un deuxième groupe de sujets sélectionnés avec le même critère que notre groupe étalon (réussite dans la recherche). Il serait également indispensable d'appliquer le questionnaire à divers groupes spécialisés et relever les différences entre les groupes et l'étendue des intérêts communs à ces groupes et au groupe étudié. Tout un travail de remaniement et de mesures s'impose déjà, à partir de notre groupe de 70 sujets, si l'on songe aux recherches à faire pour déterminer l'efficience diagnostique des questions et la cohérence

interne du questionnaire. Alors seulement nous pourrons aborder l'étude précise des caractéristiques individuelles.

Nous pouvons dire que nous avons amorcé le problème et que les réponses accueillies constituent déjà un riche terrain d'études. Notre premier but a été d'intéresser les chercheurs à notre tâche, et les critiques et les objections qui nous ont été faites prouvent, autant que leur bonne volonté à répondre aux questions posées, que nous y avons en très grande partie réussi. Le questionnaire nous revient, enrichi de remarques et suggestions intéressantes, avec des premières indications de retouches à faire et de curieux documents biographiques. Il nous faut dès lors maintenir et renforcer cet intérêt, en faisant de plus en plus appel à l'esprit de collaboration des chercheurs pour la mise au point de ce qui doit être une œuvre commune. A ce point de vue, il ne sera pas inutile de joindre à notre enquête des questions qu'un professeur de Faculté nous a suggérées : « 1^o Croyez-vous que des enquêtes analogues à la précédente puissent servir aux progrès de la recherche scientifique ? 2^o L'application des tests à la sélection des jeunes travailleurs de laboratoire vous paraît-elle souhaitable dans les conditions actuelles ? » Que le désir de critiquer puisse éveiller celui de se documenter, d'observer, de comparer, de nous faire d'autres suggestions, et notre effort aura été récompensé de la façon la plus précieuse.

APPENDICE

Ci-dessous nous reproduisons *in extenso* les questions qui ont servi de base à notre enquête.

MLI

Quelles sont parmi les *conditions de travail* ci-dessous désignées celles que vous préférez personnellement ?

Pointez les trois plus importantes, barrez les trois que vous jugez tout à fait secondaires.

- 1^o Possibilité d'avancement (grades honorifiques).
- 2^o Excellents rapports avec vos supérieurs.
- 3^o Possibilité d'enrichir vos connaissances.
- 4^o Entière liberté de faire preuve d'initiative personnelle.
- 5^o Possibilité de vous adresser à des personnes compétentes en cas de difficulté.
- 6^o Possibilité d'employer des méthodes de travail qui vous sont familières et de les imposer à vos subordonnés.
- 7^o Conformité de point de vue avec celui à qui vous devez rendre compte de vos travaux.
- 8^o Toutes facilités accordées pour vos recherches personnelles.
- 9^o Possibilité de trouver une direction d'études éclairée dans le milieu dans lequel vous vous trouverez.
- 10^o Bon esprit de camaraderie dans votre entourage.
- 11^o Certitude que vos efforts seront toujours appréciés et encouragés.
- 12^o Possibilité d'une collaboration intéressante avec des autorités dont vous admirez les méthodes et les travaux.
- 13^o Possibilité de voir vos comptes rendus de travaux publiés et répandus dans des milieux scientifiques.
- 14^o Possibilité d'étudier des points que vous estimez importants pour votre recherche, mais que votre directeur d'études considère comme des à-côtés du problème.

Indiquez aussi les conditions particulières que vous aimeriez voir mentionner.

Intérêts scolaires.

Quelles sont parmi les matières que vous avez étudiées celles qui vous ont le plus attiré et qui ont même retenu votre intérêt après la période scolaire? Pointez dans chacune de ces colonnes celles des matières qui vous ont intéressé, vous ont été indifférentes ou vous ont déplu. Soulignez en outre celles de ces matières auxquelles vous vous êtes intéressé grâce à l'ascendant direct du professeur plutôt que par goût pour la matière même de l'enseignement.

	Intéres-santes	Indiffé-rentes	Sans intérêt
Algèbre			
Géométrie			
Chimie			
Allemand			
Anglais			
Espagnol			
Italien			
Autres langues vivantes, lesquelles?			
Grec			
Latin			
Morale			
Logique			
Psychologie			
Métaphysique			
Philosophie générale			
Histoire ancienne			
Histoire moderne			
Histoire de France			
Géographie			
Minéralogie			
Botanique			
Grammaire			
Zoologie			
Littérature comparée			
Arithmétique			
Dessin			
Musique			
Explications de textes en général			
Travaux pratiques en général			
Cosmographie			
Anatomie			
Physiologie			
Trigonométrie			
Droit			
Économie politique			
Sociologie			
Physique optique			
Physique mécanique			
Physique acoustique			
Physique électricité			
Géologie			
Anthropologie			
Hygiène			
Matières non prévues à ajouter			

AL4

Supposons que l'inventeur d'un appareil vous ait cédé tous ses droits sur sa plus récente invention et que vous puissiez en examiner le fonctionnement, introduire toutes les modifications que vous jugez nécessaires, tirer tout le parti possible de cette découverte.

Quelles sont parmi les occupations ci-dessous désignées celles qui vous paraissent les plus importantes et les plus urgentes et dont vous vous chargeriez volontiers vous-même, estimant avoir les qualités nécessaires pour les mener à bien, et celles que vous jugez d'un intérêt secondaire et que vous préféreriez confier à plus compétent.

Marquez d'une croix les trois occupations qui répondent à la première catégorie, barrez les trois qui vous paraissent les moins utiles et que vous n'aimeriez pas avoir à faire vous-même.

- 1^o Exposer par écrit la théorie du fonctionnement de l'appareil.
- 2^o Dessiner le schéma et les différentes coupes.
- 3^o Faire des essais de manipulation pour bien vous en assimiler le fonctionnement.
- 4^o Faire quelques mises au point pour assurer à l'appareil le plus bel effet de présentation (esthétique).
- 5^o Vérifier la précision de l'appareil, réduire au minimum les frottements s'il y a lieu et faire d'autres retouches du même genre.
- 6^o Faire à vos camarades une démonstration pour leur expliquer le fonctionnement de cet appareil.
- 7^o Revendre immédiatement cet appareil à plus compétent et mieux informé des débouchés commerciaux possibles.
- 8^o Demander à l'inventeur quel fut le point de départ de sa recherche.
- 9^o Vous livrer à des recherches de documentation pour voir si des appareils analogues ont été utilisés et dans quelles circonstances.
- 10^o Démonter entièrement l'appareil pour examiner l'agencement des pièces qui ne sont pas visibles.
- 11^o Modifier légèrement l'appareil et vous mettre immédiatement en rapport avec un centre publicitaire pour le lancer sous votre nom dans le commerce.
- 12^o Vous mettre en rapport avec un centre d'informations scientifiques pour signaler la découverte.
- 13^o Demander à l'inventeur le parti qu'il comptait tirer de sa découverte, la direction dans laquelle il aurait voulu orienter ses recherches à l'aide de cet appareil et essayer de poursuivre son plan d'études.

Voyez-vous quelque chose qui vous paraisse essentiel à rajouter aux possibilités envisagées ?

LH5

Marquez d'une croix celles des attitudes ci-dessous définies qui correspondent le mieux à votre comportement habituel ou à vos opinions, d'un signe négatif les propositions qui n'expriment rien qui soit conforme à votre façon habituelle de penser.

- 1^o Je n'ai jamais aimé me servir d'outils et d'appareils et je les évite dans la mesure du possible.
- 2^o Je ne me sers d'outils et d'appareils qu'en cas de stricte nécessité.
- 3^o J'aime réparer moi-même les mécanismes abîmés, T. S. F., montre, minuterie.

J. P.

- 1^o Je n'aime pas les longues démonstrations mathématiques.
- 2^o Il m'est arrivé de proposer à mes camarades des problèmes que j'avais inventés, en compliquant les données à l'extrême.
- 3^o Un raisonnement à mes yeux n'a de valeur que s'il peut être traduit sous forme de démonstration mathématique.
- 4^o Je ne me suis jamais intéressé aux mathématiques, si ce n'est dans la mesure où cela m'a été nécessaire pour mes études.
- 5^o Je considère l'étude des mathématiques comme une excellente méthode de discipline et assouplissement intellectuel, mais je n'ai jamais tiré de cette étude aucune satisfaction particulière.

L.D.

- 1^o J'aime les descriptions exactes, les comptes rendus minutieux, les appareils de précision.
- 2^o Je n'aime guère avoir à recommencer plusieurs fois les mêmes mesures pour obtenir des moyennes, surtout s'il s'agit d'expériences déjà faites bien des fois par d'autres que moi.
- 3^o Je recommence toujours mes mesures plusieurs fois, même si je suis certain de ne pas m'être trompé.
- 4^o Je demande toujours à mes collaborateurs s'ils ont fait des expériences de contrôle et combien, lorsqu'ils me parlent des résultats qu'ils ont obtenus.

E.S.

- 1^o Je ne m'intéresse pas du tout aux applications pratiques de telle ou telle théorie.
- 2^o Je m'intéresse à la recherche pour la recherche.
- 3^o Je n'attache pas grande importance aux rapports entre la théorie et la pratique.
- 4^o J'estime qu'une recherche n'a d'intérêt que si ses résultats viennent illustrer heureusement une de mes théories favorites.
- 5^o J'estime que des résultats de recherche qui ne répondent pas au plan d'études que l'on s'était assigné ne méritent aucunement que l'on s'y arrête.
- 6^o J'estime que pour asseoir solidement ses idées, il faut d'abord chercher à détruire ses propres conclusions par des contre-expériences.

CP8

Vous avez dû vous y reprendre à plusieurs reprises pour trouver la solution d'un problème qui vous a paru extrêmement difficile. Pointez parmi les attitudes ci-dessous désignées celles qui correspondraient le mieux à vos réactions habituelles dans un cas analogue.

Vous éprouvez.

- 1^o Un désir de poser le même problème à un de vos camarades que vous jugez très fort.
- 2^o Le désir de refaire une deuxième fois vos démonstrations pour vous assurer que vous n'avez rien omis.
- 3^o Le désir de faire des retouches pour polir la forme même de vos démonstrations.
- 4^o Le désir de refaire une deuxième fois vos démonstrations pour en suivre l'enchaînement de façon continue.
- 5^o Une extrême satisfaction et le désir de vous attaquer aussitôt à une difficulté analogue.
- 6^o Une extrême satisfaction et le désir de vous détendre en vous livrant à une occupation tout à fait différente.
- 7^o Un simple soulagement et le désir d'en avoir fini avec une tâche ardue.
- 8^o Une grande fatigue et un grand abattement.

Pointez en outre une des indications suivantes au cas où elle correspondrait à votre attitude vis-à-vis de cette question.

- 1^o Je ne crois pas m'être jamais trouvé en présence d'un problème d'une difficulté telle que je n'ai pu presque aussitôt le résoudre.
- 2^o Je ne pense pas avoir jamais trouvé la solution d'un problème d'une difficulté d'un tel ordre sans explications supplémentaires fournies par un professeur ou un camarade.

HAI

Supposons que vous ayez tous les éléments nécessaires et le temps voulu pour mener à bien les expériences qu'on vous propose et que vous vous trouviez dans la situation suivante.

Votre chef de laboratoire vous a confié un appareil très délicat et coûteux après vous avoir expliqué son fonctionnement pendant son cours. Il vous a chargé de faire une expérience avec un de vos camarades qui doit vous rejoindre dans quelques instants. Vous commencez le réglage de l'appareil, mais vous constatez que l'enregis-

rement ne s'effectue pas dans les conditions normales ou que le courant ne passe pas.

Quelle serait votre première impulsion ?

- 1^o Appeler le garçon pour lui demander de vérifier votre montage. (Ce garçon est un excellent mécanicien, très au courant de la technique de tous les appareils.)
- 2^o Recommencer votre montage.
- 3^o Laisser là l'expérience et prévenir votre chef de laboratoire que l'appareil ne fonctionne pas.
- 4^o Attendre votre camarade et lui demander de prendre votre place en tant qu'opérateur.
- 5^o Consulter votre cahier de cours pour voir si vous avez bien noté les indications du professeur.

MS

Méthodes de travail.

Quand vous abordez une question, cherchez-vous à étudier de suite d'une façon aussi générale que possible les problèmes plus ou moins précis que vous vous posez ?

Préférez-vous au contraire traiter d'abord des cas particuliers ou un cas étendu pour généraliser ensuite progressivement ?

Pointez parmi les exemples ci-dessous donnés ceux qui résument le mieux votre point de vue sur ce problème ou les questions qui s'y rattachent.

- 1^o Je préfère toujours approfondir un certain nombre de cas particuliers et je cherche ensuite à obtenir le cas général par induction.
- 2^o Pratiquement, ou si l'on veut, inconsciemment, j'ai plutôt tendance à généraliser rapidement, mais par la marche naturelle de mon esprit plutôt que par système.
- 3^o Je m'en tiens toujours à certains principes bien définis et à l'application stricte de certaines règles que je me suis assignées dès le point de départ de ma recherche.
- 4^o J'essaye toujours d'appliquer à toutes les difficultés que je rencontre un ou plusieurs procédés que j'estime bons pour les avoir appliqués avec succès dans certains cas analogues.
- 5^o Je procède par tâtonnement.
- 6^o J'attache la plus grande importance au hasard et à l'inspiration (entendant par là cette intuition brusque où l'on aperçoit d'un seul coup la façon dont il faut résoudre un problème avant d'effectuer ce travail de résolution).
- 7^o J'estime qu'il convient de se laisser guider par les faits eux-mêmes bien plus que d'essayer de les diriger.
- 8^o Je me suis toujours astreint à être fidèle à une seule et unique méthode de travail dans mes recherches, mes réflexions sur mon travail, les notations, les discussions et la rédaction.
- 9^o Je n'ai pas d'idées très précises sur ce sujet, je ne crois pas avoir de méthode de travail bien définie.
- 10^o J'attache beaucoup plus d'importance à l'expérimentation directe qu'à l'élaboration abstraite.
- 11^o J'essaye toujours d'envisager les difficultés selon le plus haut degré de généralité que me permet ma capacité de conception sauf à procéder à généralisation ultérieure.
- 12^o J'estime que chaque difficulté doit être envisagée sous des angles différents avec des méthodes et des procédés différents selon chaque cas.

Si vous avez des indications intéressantes à fournir sur vos méthodes de travail habituelles veuillez le faire au bas et au dos de cette page avec tous les détails que vous jugerez opportun de nous donner sur cette question.

JC6

Quelles sont les qualités essentielles des gens dont vous recherchez le plus volontiers la compagnie et que vous aimeriez trouver chez vos collaborateurs, si vous

considérez les avantages que vous retirez de leur fréquentation (ambiance favorable à votre travail) marquez de deux croix ce que vous appréciez particulièrement

J'aimerais avoir pour collaborateurs et je recherche la société de

- 1^o Ceux qui m'écoutent volontiers.
- 2^o Ceux qui discutent avec moi.
- 3^o Ceux à qui je peux démontrer et apprendre des choses nouvelles.
- 4^o Ceux auprès de qui je m'instruis.
- 5^o Ceux que je peux diriger.
- 6^o Ceux qui organisent et facilitent la partie matérielle de mon existence.
- 7^o Ceux qui me suggèrent des idées nouvelles.
- 8^o Ceux qui ont un sens critique très développé.
- 9^o Ceux qui ont de la fantaisie.
- 10^o Ceux qui ont de la méthode.
- 11^o Ceux qui ont de l'enthousiasme.
- 12^o Ceux que je peux laisser parler en pensant à autre chose.
- 13^o Ceux qui ont de l'ordre.
- 14^o Ceux qui ont un point de vue personnel et bien arrêté sur tout et tous.
- 15^o Ceux qui sont influençables.
- 16^o Ceux qui n'ont pas de préjugés.
- 17^o Ceux qui ont une activité spécialisée.
- 18^o Ceux qui ont une vaste culture générale.
- 19^o Ceux qui n'admettent pas des affirmations sans preuve.
- 21^o Ceux qui ont l'esprit vif et la parole facile.
- 22^o Ceux qui parlent peu.
- 23^o Ceux qui ont une grande ténacité et ne se découragent pas facilement.
- 24^o Ceux qui me remontent le moral.
- 25^o Ceux qui ont le courage de leurs opinions,
- 26^o Ceux qui me mettent au défi de réussir en telle ou telle circonstance difficile.

Qualités particulières que vous aimeriez voir mentionner.

HA2

Supposons que vous ayez tous les éléments nécessaires et le temps voulu pour mener à bien les expériences que l'on vous propose et que vous vous trouviez dans la situation suivante.

On vous a chargé de donner un renseignement exact, avec pour garantie le maximum de certitude de votre part et dans le plus bref délai possible, sur l'action qu'un certain corps X exerce sur un certain corps Y. Quelle serait votre première impulsion?

- 1^o Consulter un traité de chimie où vous pensez pouvoir trouver le renseignement.
- 2^o Demander le renseignement à un préparateur.
- 3^o Étudier la réaction expérimentalement.
- 4^o Demander à des camarades de vous aider à faire l'expérience.

Intérêts extra-scolaires.

Pointez parmi les distractions ci-dessous désignées celles qui vous intéressent le plus, auxquelles vous vous livreriez le plus volontiers, barrez celles auxquelles vous ne prenez aucun goût et évitez dans la mesure du possible.

1 ^o Concerts.	11 ^o Faire des collections de toutes sortes (timbres, coquillages, autographes, monnaies).
2 ^o Visites de musées.	12 ^o Faire des grandes promenades à pied seul.
3 ^o Poker.	13 ^o Théâtre.
4 ^o Échecs.	14 ^o Music-hall.
5 ^o Chercher la solution de problèmes difficiles.	15 ^o Ballets.
6 ^o Organiser des sorties en groupe.	16 ^o Lire des récits de voyage ou aventure.
7 ^o Tennis.	17 ^o Tenir un journal.
8 ^o Reliure.	
9 ^o Problèmes sociaux.	
10 ^o Faire des herbiers.	

18^o Fonder des groupements artistiques ou littéraires.
 19^o Voyager à l'étranger.
 20^o Lire des traités d'histoire.
 21^o Faire de la graphologie.
 22^o Courses de chevaux, de lévriers.
 23^o Sorties mondaines.
 24^o Spiritualisme.
 25^o Sports d'adresse.
 26^o Théosophie.
 27^o Élever un animal favori.
 28^o Prendre la parole en public.
 29^o Expliquer des problèmes à des camarades.
 30^o Récital.
 31^o Expositions de peinture.
 32^o Bridge.
 33^o Représentations théâtrales d'amateurs, y participer.
 34^o Mots croisés.
 35^o Camping.
 36^o Assister à des ventes publiques d'objets d'art.
 37^o Discussions politiques.
 38^o Observer le comportement des animaux.
 39^o Observer le comportement des oiseaux.
 40^o Observer le comportement des insectes.
 41^o Faire des montages d'appareils.
 42^o Cinéma.
 43^o Opéra.
 44^o Faire de la musique (indiquer l'instrument).
 45^o Essais poétiques ou littéraires.
 46^o Correspondance.
 47^o Conduire une auto.
 48^o Vous documenter sur la vie des personnages illustres.
 49^o Discuter avec un ou deux camarades des problèmes qui vous intéressent.

50^o Fonder des journaux de jeunes.
 51^o Jeux de hasard.
 52^o Pêche.
 53^o Sports d'hiver.
 54^o Sports violents.
 55^o Faire des horoscopes.
 56^o Composer des articles pour des journaux.
 57^o Lire des revues d'information générale.
 58^o Travaux de décoration.
 59^o Billard.
 60^o Puzzles.
 61^o Équitation.
 62^o Football.
 63^o Danse.
 64^o Dessin.
 65^o Natation.
 66^o Visiter des jardins zoologiques.
 67^o T. S. F.
 68^o Fréquenter des clubs.
 69^o Vie à la campagne.
 70^o Jeux avec des enfants.
 71^o Conversations et jeux de société.
 72^o Faire des enquêtes ethnographiques.
 73^o Lire les lignes de la main.
 74^o Conférences à débats contradictoires.
 75^o Romans policiers.
 76^o Photographie.
 77^o Sculpture, moulage.
 78^o Travaux manuels.
 79^o Golf.
 80^o Patinage.
 81^o Jardinage.
 82^o Lire des romans modernes.
 83^o Réparer des appareils.
 84^o Fabriquer des appareils.
 85^o Faire travailler des enfants.
 86^o Alpinisme.
 87^o Tirer les cartes.
 88^o Visiter des monuments.

Quelles sont vos distractions favorites ne correspondant à aucune des catégories prévues à la page précédente.

JV

Choisissez parmi les définitions ci-dessous données, celle qui vous paraît la plus exacte et la plus complète et qui convient le mieux à l'idée que vous vous faites de la science:

- 1^o On appelle science l'ensemble des recherches organisées et méthodiquement conduites, devant aboutir à des théories systématiquement coordonnées entre elles, ayant pour but de nous faire connaître la cause première, la nature intime et l'essence même des choses.
- 2^o La science dont le caractère fondamental et essentiel repose sur l'organisation systématique des idées, est le résultat de l'application aux phénomènes d'une méthode intellectuelle qui tend à leur rationalisation progressive, elle a pour but principal de rechercher l'identique au sein du différent en réduisant petit à petit l'univers à un système d'équations et de formules simples.
- 3^o On appelle science l'ensemble des connaissances et des recherches ayant un degré suffisant d'unité, de généralité et susceptibles d'amener les hommes qui s'y

consacrent à des conclusions concordantes qui ne résultent ni de conventions arbitraires ni de goûts ou intérêts individuels qui leur sont communs mais des relations objectives que l'on découvre graduellement et que l'on confirme par des méthodes de vérification définie.

4^o La science est un instrument vital résultant de la coordination de techniques correspondant à des nécessités, des besoins qui sont perfectionnés au contact immédiat de la réalité. Sa fécondité est due à sa préoccupation essentielle, celle des applications pratiques immédiates.

Si aucune des définitions ne vous satisfait proposez-nous celle qui résumerait le mieux votre point de vue.

HA3

Supposons que vous ayez tous les éléments nécessaires et le temps voulu pour mener à bien les expériences que l'on vous propose et que vous vous trouviez dans la situation suivante.

Vous avez manqué une séance de travaux pratiques et vous retrouvez dans les cahiers de deux de vos camarades des mesures qui ne concordent pas entre elles, dans les mêmes conditions d'expérience.

Quelle serait votre première impulsion?

- 1^o Soumettre la difficulté au professeur.
- 2^o Emprunter un troisième cahier.
- 3^o Vous fier aux résultats relevés dans le cahier de celui que vous estimez être le meilleur travailleur ou élève.
- 4^o Refaire l'expérience en prenant les mesures par vous-même.
- 5^o Prendre la moyenne des résultats fournis par vos camarades.

PV

Indiquez parmi les personnes ci-dessous désignées celles dont vous préféreriez éviter la présence ou la collaboration dans votre laboratoire (pour des raisons de principe ou des raisons strictement personnelles) en les marquant d'une, deux ou de trois croix suivant que votre désir de les éviter est peu marqué, assez fort ou très évident.

1 ^o Les satisfaits.	20 ^o Les snobs.
2 ^o Les distraits.	21 ^o Les gens qui étaient leur vie privée.
3 ^o Les inexacts.	22 ^o Les grands nerveux
4 ^o Les pessimistes.	23 ^o Les bavards.
5 ^o Les malades.	24 ^o Les gens « collants ».
6 ^o Les inquiets.	25 ^o Les gens qui ont des manies.
7 ^o Les gens qui ont des tics.	26 ^o Les gens qui ne sont pas serviables
8 ^o Les gens qui font de la politique.	27 ^o Les débrouillards.
9 ^o Les gens qui se piquent de ne pas faire de politique.	28 ^o Ceux qui ont une voiture.
10 ^o Les gens qui n'ont pas vos opinions.	29 ^o Les mondains.
11 ^o Ceux qui s'occupent de problèmes sociaux.	30 ^o Les passionnés de sport.
12 ^o Ceux qui s'occupent de problèmes religieux.	31 ^o Les dilettantes.
13 ^o Les gens très âgés.	32 ^o Ceux qui prennent tout au sérieux.
14 ^o Les infirmes.	33 ^o Les blagueurs.
15 ^o Les gens malpropres.	34 ^o Ceux qui empruntent des livres et ne les rendent pas.
16 ^o Les bluffeurs.	35 ^o Les gens mal tenus.
17 ^o Les arrivistes.	36 ^o Ceux qui vous empruntent de l'argent.
18 ^o Les gens qui font valoir leurs relations.	37 ^o Les superstitieux.
19 ^o Les gens qui ont de la fortune.	38 ^o Les timides.
	39 ^o Les étrangers.
	40 ^o Les réfugiés politiques.

Avez-vous des observations particulières à ajouter?

Esprit de camaraderie.

HA4

Vous entendez dans une réunion un de vos camarades pour qui vous avez beaucoup d'estime et que vous savez extrêmement susceptible prononcer un jugement

discutable sur la valeur scientifique d'une recherche, par exemple une enquête ethnographique; or vous savez pertinemment que votre camarade n'a aucune connaissance précise ou information directe sur cette question et qu'il cède à l'envie de paraître bien informé. Quelle serait votre première impulsion?

- 1^o Détourner la conversation.
- 2^o Prendre vivement à partie votre camarade sur la valeur d'un tel jugement.
- 3^o Exposer à votre tour ce que vous savez de précis sur ce problème.
- 4^o Attendre la première occasion pour exprimer votre désapprobation en privé.
- 5^o Mettre votre camarade devant les faits, l'entraîner à se documenter.

OP

Un groupe de jeunes travailleurs scientifiques qui dispose de tous les moyens nécessaires pour la mise en œuvre de son projet a décidé de fonder une revue, supposons que vous ayez le temps nécessaire, quelle serait parmi les activités ci-dessous proposées celle qui vous attirerait le plus et pour laquelle vous vous estimeriez le mieux doué?

- 1^o Organisation financière.
- 2^o Publicité.
- 3^o Interview de personnalités éminentes.
- 4^o Critique de publications, conférences, soutenances de thèse.
- 5^o Étude de l'histoire des sciences, portraits de savants d'hier et d'aujourd'hui.
- 6^o Problèmes de portée sociale, exposé des besoins matériels de la recherche scientifique.
- 7^o Organisation de conférences et publication des comptes rendus.
- 8^o Essais pour centraliser les recherches de laboratoire ressortissant à des disciplines plus ou moins voisines.
- 9^o Direction générale de la revue.
- 10^o Administration.
- 11^o Direction d'une branche spécialisée.
- 12^o Présentation, mise en page.

OP bis.

Pointez en outre les indications ci-dessous qui correspondent à votre point de vue sur le problème.

- 1^o J'estime que dans les meilleures conditions matérielles, je n'ai aucune disposition pour des activités de ce genre.
- 2^o Je ne vois pas l'utilité d'une organisation de ce genre.
- 3^o Je proposerais à mes camarades de rédiger plutôt un journal de laboratoire portant sur telle ou telle recherche et pouvant être utile à un groupe restreint de chercheurs.
- 4^o Les informations générales sont utiles mais j'estime avoir présentement un bagage suffisant de connaissances et je n'attache plus grand intérêt à ce qui n'a pas un rapport direct avec le problème qui me préoccupe actuellement.
- 5^o Je préfère éviter les échanges d'idées avec mes camarades, je tiens à donner une orientation tout à fait personnelle à mes recherches et ne vois aucun avantage à un travail en commun.
- 6^o Je n'aime pas participer à des organisations dont la première idée ne vient pas de moi.
- 7^o Je reçois et je lis une grande quantité de revues d'information générale française et étrangère et je suis pleinement satisfait de ma documentation.
- 8^o Une entreprise de ce genre étant immanquablement vouée à la faillite, je renverrais mes camarades à leurs laboratoires respectifs.

Avez-vous un point particulier à ajouter sur cette question?

N.-B. — Avez-vous déjà écrit ou publié quelque chose et dans quel genre?

AJ

Supposons que vous ayez le choix entre plusieurs situations à salaire égal, laquelle choisiriez-vous?

- 1^o Situation qui vous donne l'occasion de voyager beaucoup, d'être fréquemment en rapport avec des gens cultivés et intéressants, dans laquelle vous seriez chargé de rassembler des matériaux pour un travail dont la synthèse serait

confiée à un autre en vue de résultats généraux dont vous n'auriez pas immédiatement connaissance.

- 2^o Situation dans laquelle vous seriez à l'écart des influences extérieures, nécessitant un long travail de préparation, documentation et mise au point des techniques, des essais auxquels on ne peut toujours donner de suite, mais laissant un vaste champ à vos possibilités d'initiative personnelle.
- 3^o Travail permettant des applications pratiques immédiates, des réussites faciles et brillantes, vous assurant rapidement une certaine réputation dans les milieux scientifiques et auprès du grand public, mais dont la direction générale serait confiée à un patron à l'autorité duquel il faudrait se plier en dissimulant vos réactions personnelles avec beaucoup de tact en faisant certains sacrifices à vos principes les plus chers.

IL

Supposons que vous ayez une soirée libre et des cartes d'entrée pour les conférences ci-dessous désignées, à laquelle iriez-vous. Il ne s'agit pas de répondre conformément à votre humeur du jour mais de donner une indication sur le sujet qui vous attirerait le plus, auquel vous consacreriez volontiers vos moments de liberté.

- 1^o J. SOUSTELLE, sous-directeur au Musée de l'Homme : Mexique, terre inconnue.
- 2^o V. DE MORO-GIAFFERRI, avocat à la cour : Les états d'âme du criminel.
- 3^o PRENANT, professeur à la Faculté des Sciences : Les tendances nouvelles de la biologie.
- 4^o J. COUTROT, industriel, président au Centre des études des problèmes humains : Qu'est-ce que l'humanisme économique.
- 5^o HADAMARD, professeur au Collège de France : La part de l'inconscient dans l'invention mathématique.
- 6^o F. MAURIAC, homme de lettres : La jeunesse de notre temps.
- 7^o J. CHARBONNEAUX, professeur à l'École du Louvre : Les musées et la formation du goût.
- 8^o V. JANKELEVITCH, maître de conférences à la Faculté de Lille : La dignité humaine et la vie moderne.
- 9^o M. RIFFARD, ingénieur en chef du groupe Caudron-Renault : L'aviation moderne.
- 10^o Docteur LEUBA, La psychanalyse, doctrine et thérapeutique.
- 11^o A. GUINIER, agrégé préparateur à l'École Normale Supérieure : Les émotions esthétiques de la recherche scientifique.
- 12^o G. LAMBRAULT, préparateur en chef au Conservatoire National des Arts et Métiers : Les miracles de l'air liquide, avec démonstrations.
- 13^o J. COCTEAU, homme de lettres : Le théâtre grec.
- 14^o J. PAINLEVÉ, directeur Institut Cinéma scientifique : La nature dévoilée par le cinéma.
- 15^o M. GUINCHANT, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux : La radie-thésie.
- 16^o P. E. VICTOR, chargé de mission par le Ministère de l'Éducation Nationale : Un an seul, chez les eskimo d'Angmassalik.
- 17^o J. PERRIN, membre de l'Institut, prix Nobel : La recherche scientifique et la civilisation.
- 18^o Paul REYNAUD, ministre : Jeunesse, quelle France veux-tu?
- 19^o G. FOURNIER, : La structure géométrique de la matière.
- 20^o M. BERAHA : Étude historique et critique de l'erreur de Sadi Carnot.
- 21^o Octave AUBRY : Napoléon, étude d'un caractère.
- 22^o HONNEGER : La jeune musique française.
- 23^o Donnez le titre de la dernière conférence à laquelle vous êtes allé avec le sentiment que vous avez passé une bonne soirée.

SUMMARY.

An inquiry performed among the scientifical researchers belonging to various laboratories dependent, mostly, on the Paris University. It concerns the origin, and the family of the researchers, their preferences and their antipathies, their scholar and extrascholar interests, their methods of work. An attempt to distinguish various types of researchers was made.

ÉTUDE DE CLASSIFICATIONS DE MÉTIERS AU MOYEN DES MÉTHODES STATISTIQUES

par R. BONNARDEL.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

Barème de cotation.
Postes cotés.

RÉSULTATS.

1^o *Evaluation du degré d'accord et de désaccord entre les cinq classifications.*

A) Comparaison des caractéristiques des répartitions des cotations des divers estimateurs. Évaluation des défauts de correspondance entre les échelles de cotation.

a) Caractéristiques des répartitions pour l'ensemble des postes (y compris les « postes professionnels »).

b) Caractéristiques des répartitions pour l'ensemble des « postes manœuvres et ouvriers spécialisés ».

B) Corrélations existant entre les cotations des divers estimateurs. Évaluation des discordances dans l'ordre hiérarchique des postes, le facteur « non-correspondance » des échelles de cotation étant éliminé.

2^o *Etablissement d'une classification globale.*

3^o *Corrélation entre la classification globale et la classification en usage.*

CONCLUSIONS.

Considérations sur la valeur à accorder à la nouvelle classification et au système de cotation utilisé.

INTRODUCTION.

La détermination des salaires de base des différents métiers est un important problème de notre vie sociale et économique. Le mode de rémunération et la hiérarchie des taux font l'objet de discussions sans cesse renouvelées. Les accords, en ces domaines, sont toujours précaires. Ils sont bien plus conditionnés par la loi de l'offre et de la demande et par les nécessités (ou les exigences) de l'heure que par des arguments rationnels. Cette situation est due en partie à ce que nous manquons encore de données, d'une part, pour apprécier avec une précision suffi-

sante les capacités et les efforts physiques et intellectuels exigés par l'exercice normal des divers métiers, et d'autre part, pour établir des parités entre ces divers éléments qui doivent intervenir dans l'élaboration des salaires; en particulier il est bien difficile d'édifier une correspondance entre capacités physiques et intellectuelles.

Malgré les lacunes de nos connaissances en physiologie et en psychologie du travail, malgré l'absence d'une commune mesure clairement concevable entre qualités physiques et intellectuelles, certains techniciens ont proposé des barèmes, plus ou moins complexes, pour instaurer une cotation chiffrée de chacun des métiers, cotation devant permettre leur hiérarchisation et servir de base à une gamme complète des salaires.

L'établissement de tels barèmes, que le psychophysiologiste du travail peut, certes, estimer prématuré en l'état actuel de notre savoir, constitue cependant un très louable effort pour tenter de sortir de l'empirisme total qui a trop longtemps régné dans la fixation de la plupart des échelles de rémunération. Cet effort, la large diffusion de certains barèmes dans les milieux industriels, l'importance enfin du problème des salaires justifient l'étude expérimentale de ces essais.

L'occasion d'une telle étude nous a été offerte par la direction d'une usine. Afin de mettre en évidence l'intérêt possible d'un système de cotation actuellement préconisé, cinq membres de « l'état-major », ayant acquis une connaissance approfondie de tous les postes au cours d'une carrière suffisamment longue, ont utilisé ce système pour effectuer, chacun séparément, une cotation des emplois de leurs ateliers. Le rapprochement entre les cinq classifications ainsi obtenues fit apparaître des divergences notables. Deux problèmes précis nous furent posés :

1^o Évaluer le degré d'accord (et corrélativement de désaccord) existant entre les cinq classifications.

2^o Établir, à partir de leur ensemble, la classification globale statistiquement la plus satisfaisante.

Après un bref exposé du barème de cotation et des postes auxquels il fut appliqué, nous rapporterons les résultats de notre étude statistique.

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

a) *Barème de cotation.*

La cote, pour un poste déterminé, est obtenue par addition de points attribués à chacun de divers éléments d'appréciation. Ces éléments, dont nous ne donnons ici qu'un aperçu, sont groupés sous six rubriques générales : « Qualification professionnelle », « Responsabilités », « Conditions physiques », « Risques », « Qualités mentales », « Qualités morales ».

Les quatre premières rubriques sont seules utilisées pour le personnel ouvrier. Les deux dernières s'ajoutent aux premières pour coter le personnel collaborateur (employés administratifs, techniciens, etc.).

A titre d'exemple, la rubrique « Qualification professionnelle » se compose de cinq éléments dont les cotes varient de la façon suivante : 1^o période d'apprentissage : de 0 à 12; — 2^o habileté mécanique : de 0 à 23; — 3^o expérience préalable : de 0 à 28; — 4^o complexité du procédé de tra-

vail : de 0 à 11; — 5^o dextérité et exactitude des mouvements : de 0 à 14.

Au total, la cotation de la « Qualification professionnelle » peut donc varier selon les postes de 0 à 88. De même, celle des « Responsabilités » s'échelonne de 0 à 43; celle des « Conditions physiques » de 0 à 26; celle des « Risques » de 0 à 22; celle des « Qualités mentales » de 0 à 57; et celle des « Qualités morales » de 0 à 93.

b) *Postes cotés.*

Les classements effectués portent sur les divers emplois ouvriers d'une usine de carrosserie. Ceux-ci s'échelonnent du poste de manœuvre ordinaire aux postes des professionnels supérieurs, en passant par la gamme des ouvriers spécialisés et des professionnels ordinaires. L'ensemble comprend 52 postes dont la liste est donnée plus loin.

RÉSULTATS.

1^o *Évaluation du degré d'accord et de désaccord entre les cinq classifications.*

Les désaccords entre les diverses séries de cotations peuvent provenir de deux ordres de faits différents :

1^o Ils peuvent être dûs à des défauts de correspondance entre les échelles de cotation des divers estimateurs : l'un cotant plus haut ou plus bas qu'un autre, ou bien cotation ramassée, ou au contraire, dispersée. La comparaison des caractéristiques des répartitions des cotations permet d'évaluer l'importance de ces défauts de correspondance.

2^o Ils peuvent relever d'écart dans la position hiérarchique attribuée aux divers postes, un poste étant comparativement mieux placé dans une classification que dans une autre. L'importance de ces écarts peut être précisée par la détermination de coefficients de corrélation.

A) *Comparaison des caractéristiques des répartitions des cotations des divers estimateurs. Évaluation des défauts de correspondance entre les échelles de cotation.*

Pour caractériser numériquement les répartitions nous avons utilisé :

1^o Comme indice de tendance centrale, la moyenne arithmétique (M) :

$$M = \frac{\Sigma X}{N}$$

où X = la cote de chaque poste

N = le nombre de postes.

2^o Comme indice de dispersion, l'écart-type (σ) :

$$\sigma = \left[\frac{\Sigma (X-M)^2}{N} \right]^{1/2}$$

Nous rapportons ci-dessous les valeurs obtenues pour chacun des cinq estimateurs que nous désignerons par les lettres : A, B, C, D, E.

a) *Caractéristiques des répartitions pour l'ensemble des postes (y compris les postes professionnels) N = 52.*

TABLEAU I.

Estimateur.	Tendance centrale. Moyenne arithmétique.	Indice de dispersion. Écart-type.
A	33,0	24,1
B	53,3	22,3
C	35,7	22,4
D	58,3	19,2
E	63,0	24,8

Les indices de dispersion ont des valeurs voisines, mais il existe de fortes différences entre les tendances centrales (moyennes allant de 33,0 à 63,0). Les cinq séries de cotations se dispersent donc sensiblement de la même manière autour de leur tendance centrale, mais les écarts observés entre ces tendances centrales indiquent des défauts de correspondance de très grande amplitude entre les échelles de cotation (tendances centrales variant en gros du simple au double).

Les répartitions apparaissent très asymétriques. L'ensemble des postes « professionnels ordinaires et supérieurs » forme, en effet, un groupe à part dans les cinq séries de cotations. Ce groupe ne comporte que huit postes. Si ce nombre avait été du même ordre de grandeur que celui des autres groupes (mancœuvres et ouvriers spécialisés, dont le nombre égale 44), les répartitions seraient apparues nettement bimodales (répartitions à deux sommets). Les écarts, observés entre les tendances centrales précédemment rapportées, pourraient être dus à des décalages dans les cotations du groupe des postes « professionnels » comparativement au groupe formé par les autres postes. Pour rechercher si ce facteur de divergence existe, et l'évaluer, le cas échéant, nous avons étudié le groupe de cotations homogènes « postes manœuvres et ouvriers spécialisés », « postes professionnels » exclus. Les indices statistiques M et σ n'acquîtiennent d'ailleurs pleine signification que lorsqu'ils sont déterminés à partir de séries homogènes. Il en est de même du coefficient de corrélation que nous rapporterons ultérieurement pour apprécier les écarts dans la position hiérarchique des postes. Le calcul des coefficients sera également effectué sur le groupe de cotations homogènes « postes manœuvres et ouvriers spécialisés », « postes professionnels » exclus.

b) *Caractéristiques des répartitions pour l'ensemble des « postes manœuvres et ouvriers spécialisés » (« postes professionnels » exclus) $N = 44$.*

TABLEAU II.

Estimateur.	Moyenne.	Écart-type.
A	24,5	12,6
B	46,3	16,1
C	28,1	13,6
D	52,2	12,6
E	54,5	15,1

Les écarts entre les moyennes sont du même ordre de grandeur que ceux observés dans le tableau précédent (en gros, variation du simple au double : 24,5 à 54,5). Les défauts de correspondance ne sont donc pas dûs à des divergences de conception sur la cotation des « postes professionnels » par rapport à celle des « postes non professionnels ».

Malgré leur systématisation (analyse de 17 éléments et fixation de la marge des points à accorder à chacun d'entre eux), les cotations d'un estimateur ne sont donc pas directement comparables à celles d'un autre estimateur. Il s'agit ici des postes d'une même usine. *A fortiori*, une cotation établie par un estimateur, au moyen du système utilisé, ne pourrait être comparée directement à une cotation établie par un autre estimateur dans une autre usine.

Ces cotations conservent un caractère subjectif saillant. Il serait évidemment nécessaire que pût être précisée d'une façon bien plus rigide l'évaluation des points dont doivent être affectés les divers éléments d'appréciation, afin de rendre l'échelle de cotation moins dépendante de la personnalité de l'estimateur, et, par là, moins arbitraire.

B) *Corrélations existant entre les cotations des divers estimateurs. Évaluation des discordances dans l'ordre hiérarchique des postes, le facteur « non-correspondance » des échelles de cotation étant éliminé.*

Pour éliminer le facteur « non-correspondance » des échelles et rendre ainsi comparables entre elles les cinq séries de cotations, il est nécessaire de ramener toutes les évaluations dans un même système de cotations. On y parvient facilement par la notation en écart-réduit, dans laquelle la moyenne arithmétique est prise pour origine et l'écart-type est pris pour unité de dispersion.

La cote C_{xf} d'un poste x évaluée par un estimateur f devient en écart-réduit :

$$c_{xf} = \frac{C_{xf} - M_f}{\sigma_f} \quad [1]$$

où M_f et σ_f représentent respectivement la moyenne arithmétique et l'écart-type de l'ensemble des cotations de l'estimateur f .

Pour l'ensemble des postes, le degré de concordance existant entre les classifications de deux estimateurs f et g (le facteur « non-correspondance » de leurs échelles de cotation étant éliminé) peut être déterminé par le coefficient de corrélation r de Pearson :

$$r_{fg} = \frac{\sum c_{xf} c_{yg}}{N}$$

On sait que ce coefficient varie de 0 (corrélation nulle) à 1 (corrélation parfaite), qu'il est positif dans le cas de liaison directe et négatif dans celui de liaison inverse.

Nous rapportons dans le tableau III les valeurs de ces coefficients calculés à partir du groupe des 44 « postes manœuvres et ouvriers spécialisés ».

TABLEAU III.

Coefficients de corrélation entre les diverses séries de cotations.				
Cotations de l'estimateur	B	C	D	E
↓				
A	.60	.74	.65	.49
B		.64	.69	.52
C			.67	.38
D				.48
	Moyenne = .59			

Les indices de corrélation s'étagent de .38 à .74; leur valeur moyenne est de .59. Ces chiffres indiquent que, après élimination des désaccords provenant de la disparité existant entre les échelles de cotation, l'utilisation du barème proposé n'a pas permis aux divers estimateurs de s'entendre d'une façon complètement satisfaisante sur la hiérarchie des divers postes.

2^o *Établissement d'une classification globale.*

En combinant les cotations émanant des cinq sources, on peut espérer obtenir une cotation globale plus proche qu'une quelconque des cotations individuelles du but idéal qu'on se propose d'atteindre. Dans cette cotation globale, chaque cotation individuelle doit intervenir avec un coefficient, un « poids », fonction de son degré d'accord avec l'ensemble des autres cotations individuelles. Dans ce but, il est possible d'utiliser les procédés de Spearman, valables lorsque les liaisons existant entre plusieurs variables sont dues à la présence d'un seul facteur commun. Cette hypothèse peut légitimement s'appliquer au cas présent, dans lequel le critère des tétrades de Spearman est d'ailleurs satisfait : la valeur moyenne des équations tétrades établies à partir des coefficients de corrélation rapportés ci-dessus est de l'ordre de grandeur de l'erreur moyenne provenant des fluctuations expérimentales statistiquement prévisibles.

La cotation globale g_x , pour chaque poste x , est obtenue par la formule :

$$g_x = p_i c_{xi} + p_j c_{xj} + p_k c_{xk} + \dots \quad [2]$$

dans laquelle :

c_{xi} , c_{xj} , c_{xk} ... représentent respectivement les notes en écart réduit du poste x dans les cotations des estimateurs i , j , k , etc... (Ces notes sont déterminées au moyen de la formule [1]);

p_i , p_j , p_k ... les poids affectés aux cotations des estimateurs i , j , k , etc...

Ces poids sont déterminés au moyen de la formule :

$$p_i = \frac{r_{ig}}{1 - r_{ig}^2}$$

où r_{ig} est la saturation des cotations de l'estimateur i dans le facteur global d'appréciation, facteur qui représente ce qui est commun à toutes les estimations.

Les saturations r_{ig} sont obtenues au moyen de la formule :

$$r_{ig} = \left[\frac{A^2 - A'}{T - 2A} \right]^{1/2}$$

dans laquelle A représente la somme des corrélations où intervient i ;

A' , la somme des carrés de ces corrélations;

T , le double de la somme de toutes les corrélations.

Nous rapportons dans le tableau IV les valeurs r_{ig} et p_i ainsi déterminées.

TABLEAU IV.

Estimateur.	Saturation dans le facteur commun.	Poids avec lequel doit intervenir la cotation de l'estimateur.
	r_{ig}	p_i
A	.82	2.48
B	.81	2.38
C	.80	2.22
D	.83	2.68
E	.57	.84

Les saturations r_{ig} et les poids p_i relatifs aux cotations des estimateurs A, B, C, D sont pratiquement équivalents aux fluctuations près. Ceux correspondant à l'estimateur E sont très notablement inférieurs.

Les notes g_x des différents postes (y compris les postes professionnels) ont été calculées au moyen de la formule [2]. Ces notes appartiennent à une échelle en écart réduit. Elles peuvent être transformées pour s'intégrer dans tout système dont on fixera arbitrairement les limites. Dans le barème de cotation utilisé, les limites proposées sont : 100 pour les postes de manœuvres ordinaires, 133 à 160 pour les postes de professionnels, et 170 à 175 pour les postes de professionnels supérieurs. La transformation étant opérée en tenant compte de ces données, on obtient, pour les divers postes envisagés, les cotations rapportées dans le tableau V.

TABLEAU V.

CLASSIFICATION DES POSTES.	
Postes.	Cotations.
Tourneur prof. supér.	170
Ajusteur prof. supér.	163
Tôlier formeur prof. supér.	160
Tourneur prof.	158
Ajusteur prof.	153
Forg. à main prof.	153
Tôlier formeur prof.	150
Confection. prof.	143
Peintre au pistolet	136
Retoucheur peintre	136
Coupeur en garnitures	131
Retoucheur finisseur	131
Tourneur O. S. I.	131
Ajusteur O. S. I.	130
Retoucheur monteur	130
Polisseur sur métaux	129
Soudeur arc	127
Chauffeur automobile	126
Ponceur	126
Soudeur au chalumeau	126
Contrôleur sur chaîne	125
Contrôleur réception	124
Disqueur étain	124
Chauf. de chaud. (charg. à main)	123
Polisseur laques	122
Lustreur machine	121
Tôlier série	121
Confectionneur O. S. I.	120
Cariste sur Fenwick	119
Chromeur nickeleur	118
Fileuse	117
Piqueuse machine à coudre	117
Limeur étain	114
Ouvrier de presse sim. effet	114
Soudeur garnis. étain	114
Disqueur tôle	113
Monteur assembleur	113
Magasinier	112
Manœuvres trav. pénibles	112
Masticleur	112
Monteur poseur	112
Soudeur électr. s/mont.	112
Décapeur	111
Perceur	110
Pisteur	110
Soudeur électr. mach. fixe	110
Lustreur main	108
Chauffeur four émaillage	107
Colleuse en garnitures	107
Ébarbeur	107
Émailleur (accr.-décroch.)	107
Manœuvre trav. légers	100

3^e Corrélation entre la classification globale et la classification en usage.

Il est intéressant de comparer la nouvelle classification à celle constituée par la hiérarchie des taux horaires de salaire en usage. Cette dernière a été étudiée en 1939 par l'estimateur A et un autre membre de l'état-major de l'usine n'ayant pas participé à l'établissement de la nouvelle cotation. La corrélation a été calculée en ne tenant compte que des postes pour lesquels les éléments d'information sont comparables (élimination des postes féminins dont le taux de base horaire n'est pas équivalent à celui des postes masculins à travail égal; élimination des postes pour lesquels, en sus du taux de base, des primes variables sont allouées).

L'indice de corrélation sur l'ensemble des postes restants ($N = 38$) (professionnels exclus) est égal à .38. L'accord entre les deux classifications est donc faible.

CONCLUSIONS.

Considérations sur la valeur à accorder à la nouvelle classification et au système de cotation utilisé.

De ces deux classifications, quelle est la meilleure? La réponse reste douteuse, malgré le soin apporté à l'établissement de la nouvelle classification (elle est basée sur une analyse détaillée en 17 points; cinq personnalités particulièrement compétentes ont pris part à son établissement; leurs cotations ont fait l'objet d'un traitement statistique approprié).

L'étude précédente montre combien les cotations dépendent encore, en fait, de la personnalité de l'estimateur, et combien, de ce seul point de vue, elles restent arbitraires. L'utilisation des méthodes statistiques nous a permis de neutraliser ce défaut, tout au moins en partie. Mais la réponse à la question posée resterait incertaine au cas même où l'accord aurait été pleinement réalisé entre les cotations des cinq estimateurs, car la pierre d'achoppement de tels systèmes analytiques de cotation réside encore dans d'autres questions : les éléments à coter sont-ils tous définis sans ambiguïté? Le barème fait-il entrer en ligne de compte, sans omission, tous les éléments intéressants? Des répétitions, des chevauchements n'existent-ils pas dans certains domaines? Les marges de cotation (12 pour la durée d'apprentissage; 23 pour l'habileté manuelle; 28 pour l'expérience préalable; etc...) correspondent-elles réellement à l'importance relative de chacun de ces divers éléments? L'arbitraire de ces marges, en particulier, est manifeste.

Malgré l'apparente rigueur du procédé, il n'est donc pas exclu qu'il ne donne pas en réalité de résultats supérieurs à ceux obtenus au moyen d'une appréciation globale synthétique.

Par rapport à l'ensemble de la gamme des métiers, la série de postes étudiés se situe dans une zone peu étendue. Peut-être pourrait-on trouver dans ce fait une raison de la relative insuffisance des corrélations observées, ces postes pouvant paraître hiérarchiquement peu distincts les uns des autres puisqu'ils ne concernent que des travaux du niveau ouvrier.

Il faut faire à ce point de vue deux remarques.

D'une part, les dispersions des séries des cotations sont suffisamment grandes (leurs écart-types varient suivant les estimateurs de 12,6 à 15,1 pour la série ne comprenant que les postes « manœuvres et ouvriers spécialisés », les postes « professionnels » étant exclus). Une hiérarchisation de ces postes est donc apparue très possible aux divers estimateurs, sans quoi les dispersions observées auraient été très petites.

D'autre part, le groupement de postes étudié est très favorable à l'application de barèmes tels que celui proposé, car tous ces postes n'exigent la mise en jeu que d'éléments de cotation semblables ou relativement comparables. L'arbitraire des marges de cotation jouerait d'une façon bien plus considérable si l'on étudiait une gamme de métiers plus large, par exemple, une gamme comportant à la fois ouvriers, employés de bureau, chefs d'équipe, etc... Une rigoureuse justification préalable, de ces marges de cotation s'imposerait d'une façon d'autant plus impérieuse. Pourquoi coter les « Qualités mentales » sur 57, les « Qualités morales » sur 93, les « Responsabilités » sur 43, les « Conditions physiques » sur 26, etc.? Nombreux sont les techniciens, avec lesquels nous nous sommes entretenu de cette question, qui avaient confiance en ces coefficients parce qu'ils les croyaient issus de travaux précis de laboratoires de recherche scientifique. Mais il faudrait que fussent d'abord résolus des problèmes bien plus simples qui restent encore sans solution complètement satisfaisante; ne serait-ce que celui du dénombrement et de la distinction des principales caractéristiques élémentaires des divers métiers.

Il faut d'ailleurs prendre garde à ce que ces barèmes de cotation soient en fait utilisés uniquement comme justification d'une hiérarchisation existante, c'est-à-dire que, parcourant un chemin inverse à celui pour lequel ils ont été établis, on parte d'une cote globale synthétique préalablement admise pour ajuster les points devant affecter chaque élément d'appréciation. C'est une notion sur laquelle l'esprit est attiré par la lecture des instructions accompagnant le barème envisagé. On s'y propose en effet de suivre une classification officielle donnant comme cotes : de 100 à 107 pour les postes de manœuvres; de 117 à 123 pour les postes d'ouvriers spécialisés; de 133 à 160 pour les postes d'ouvriers professionnels, et de 170 à 175 pour les professionnels supérieurs. La cotation globale de ces grands échelons de métiers est donc posée à l'avance. Le barème ne serait utile, dans ces conditions, que pour préciser la position de chaque variété de postes à l'intérieur de chacun de ces grands échelons. Mais c'est justement le problème précis qui fait l'objet de la présente étude statistique et qui montre les aléas du procédé préconisé.

On peut certes conserver l'espoir que des systèmes de cotation comme celui qui a été étudié pourront être l'origine de recherches expérimentales approfondies, susceptibles d'apporter des lumières nouvelles sur cette question complexe; mais il faut se garder de trop d'optimisme sur la légitimité d'une application effective immédiate des barèmes tels qu'ils sont proposés, en vue de l'établissement rationnel d'un classement hiérarchique général des activités professionnelles de l'homme.

SUMMARY.

Various ready-reckoners have been proposed to establish a general hierarchical classification of the professions in order to allow the payment of the workers in a more rational way. A ready-reckoner of analytic quotation, largely diffused in the industrial spheres, was submitted to the experimentation. In spite of the apparent precision of the preconised system, the results were deceiving because, on one side, the deviations existing between the professions quotation scales established by means of this system by various competent persons, and, on the other side, the important disagreement remaining in the hierarchical classification of the professions. Attention is drawn on the importance and on the difficulty of the considered problem.

APPLICATION DE LA MÉTHODE
D'ANALYSE FACTORIELLE DE THURSTONE
A L'ÉTUDE DE LA NOTATION DES COPIES D'EXAMENS

par R. BONNARDEL.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.

CONDITIONS EXPÉIMENTALES :

- 1^o Les correcteurs;
- 2^o Les séries de copies;
- 3^o Le système de notation.

EXPOSÉ DES RÉSULTATS :

- 1^o Série B;
- 2^o Série C;
- 3^o Série A.

CONCLUSIONS.

INTRODUCTION.

La docimologie (examen des examens), a donné lieu en France, à divers travaux expérimentaux de H. et Mme Piéron, Toulouse, H. Laugier et D. Weinberg (1). En particulier, H. Laugier et D. Weinberg, dans des expériences exécutées sur l'agrégation, un certificat de licence de Sciences et le baccalauréat, ont montré la très large marge des désaccords qui peuvent exister entre divers examinateurs dans l'appréciation des mêmes copies. Ils ont étudié et précisé l'importance du « facteur

(1) H. LAUGIER, H. PIÉRON, Mme PIÉRON, E. TOULOUSE et D. WEINBERG, Études docimologiques sur le perfectionnement des examens et concours. (*Publication du Travail Humain*, N° 3, 1934.)

H. LAUGIER et D. WEINBERG, Élaboration statistique des données numériques de l'enquête sur la correction des épreuves du baccalauréat. (*Publication de l'Enquête Carnegie sur les examens*, 1936.)

Des travaux ont été également poursuivis à l'étranger et ont donné lieu à diverses publications, principalement : *An Examination of Examinations* (1935) par P. HARTOG et E. C. RHODES; *Essays of Examinations* (1936) par M. SADLER, A. ABBOTT, P. B. BALLARD, C. BURT, C. DELISLE, BURNS, P. HARTOG, C. SPEARMAN et S. D. STIRK; *The Marks of Examiners* (1936) par P. HARTOG et E. C. RHODES.

subjectif » qui peut être ainsi introduit, dans la notation des épreuves classiques, par la personnalité de l'examinateur.

Étant donné la place que tiennent les examens et les concours pour la sélection des élites dans le domaine universitaire, et surtout l'importance de plus en plus grande qu'on tend à leur accorder pour le recrutement des cadres dans les administrations et dans les entreprises commerciales et industrielles, il semble que l'étude de ce « facteur subjectif » mérite d'être spécialement approfondie au moyen de méthodes objectives.

Jusqu'à maintenant, l'expérimentation a porté sur les notations *globales* des épreuves. Le but du présent travail est de rechercher si les nouvelles techniques statistiques que nous utilisons en Psychométrie permettent *d'analyser* les notations d'une épreuve donnée. Chaque examinateur estime habituellement être en mesure de tenir compte de divers facteurs pour évaluer une copie (1) : présentation de la copie, écriture, style, propriété des expressions, plan, compréhension du sujet traité, originalité des idées, etc., par exemple, pour la correction d'une dissertation. La méthode d'analyse factorielle de Thurstone permet-elle de vérifier expérimentalement si cette opinion est exacte ? Et dans l'affirmative, peut-elle indiquer si les examinateurs s'accordent entre eux pour apprécier ces divers facteurs ? Ces questions sont d'importance, car les conditions à remplir afin d'obtenir une notation univoque, indépendante des caractéristiques personnelles des correcteurs, sont que, non seulement ceux-ci utilisent des échelles de notation comparables, mais qu'ils soient bien d'accord, d'abord, sur la définition des facteurs devant entrer en ligne de compte, puis, sur les critères qui permettent de les évaluer, et enfin, sur le poids à accorder à chacun d'entre eux en vue de l'établissement de la note globale représentant au mieux la valeur générale de la copie.

L'étude devrait naturellement porter sur des épreuves de divers ordres (dissertations, versions, thèmes, problèmes, exposés de questions de cours, etc.), de divers niveaux intellectuels, scolaires ou professionnels, corrigées par un nombre suffisant d'examinateurs expérimentés. C'est une simple tentative que nous entreprenons ici pour rechercher comment, et avec quel fruit, le problème peut être abordé sur le plan expérimental par la méthode d'analyse factorielle de Thurstone.

Le matériel sur lequel porte le présent travail est constitué par des séries de devoirs d'une École de Cadres industrielle. L'étude de la correction de ces devoirs a été conduite d'une façon assez complète. Nous ne rapportons ici que la partie pouvant avoir un intérêt méthodologique général et comportant un aspect nouveau. Nous laisserons de côté l'étude des désaccords entre correcteurs dûs uniquement aux différences dans les échelles de cotation de chacun d'entre eux, désaccords importants, du même ordre de grandeur relatif que ceux rencontrés par H. Laugier et D. Weinberg. L'étude d'ensemble avait surtout un intérêt local. Les promoteurs de cette École de Cadres avaient pensé que les notations des devoirs indiquerait d'une façon certaine le travail effectué par les col-

(1) La correction des épreuves écrites dans les examens. (*Publication de l'Enquête Carnegie sur les examens*. Maison du Livre. 1938.)

laborateurs durant leur séjour à l'École, en même temps qu'elles permettraient de juger de leur niveau de culture. Les notations devaient être inscrites dans le livret de chaque collaborateur et l'on estimait pouvoir en tenir compte lors des promotions. L'avenir professionnel de ces collaborateurs devait donc en dépendre dans une certaine mesure. Notre étude d'ensemble a montré le danger qu'il y aurait à accorder, dans ce but, un certain poids à de telles appréciations.

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

Les copies dont la correction est étudiée dans ce travail ont été rédigées après audition d'une conférence portant sur les buts et les réalisations du Service de Psychométrie des usines. Elles constituaient un des trois devoirs que les assistants devaient remettre durant leur séjour à l'École.

1^o *Les correcteurs.*

Les personnes qui ont bien voulu nous apporter leur concours pour la correction des copies sont :

Correcteur D : Le chef du Service de Psychométrie,

Correcteur E : Le chef du Service médical,

Correcteur F : Le chef du Service social,

tous trois conférenciers à l'École de Cadres et correcteurs en titre de diverses séries de devoirs; les deux derniers connaissant bien, à la suite d'une longue et confiante collaboration, le travail du Service de Psychométrie.

Correctrice G, diplômée de l'Institut de Psychologie,

Correctrice H, collaboratrice du Service de Psychométrie,

Correctrice I, licenciée ès lettres, professeur de collège (temporairement collaboratrice du Service de Psychométrie).

2^o *Les séries de copies.*

Trois séries de copies ont été corrigées séparément. La série A comporte 39 devoirs émanant de divers grades : chefs de service, ingénieurs, assistants techniques, assistants administratifs, contremaîtres. Cette série a été corrigée deux fois, à un mois d'intervalle : la première fois, par les correcteurs D, E, F, G, H; la seconde, par D, E, F, H.

La série B comporte 38 devoirs émanant de chefs d'équipe. Elle a été corrigée une fois par les correcteurs D, H et I.

La série C comporte 35 devoirs émanant également de chefs d'équipe. Elle a été corrigée deux fois à un mois d'intervalle par les mêmes correcteurs D, H et I.

Le niveau des devoirs de la série A correspond dans l'ensemble à celui des compositions françaises du brevet élémentaire; quelques-uns dépassent celui du baccalauréat. Le niveau moyen des devoirs des séries B et C est voisin de celui de la rédaction du certificat d'étude.

3^o *Les notations.*

Les correcteurs doivent apprécier les 4 points suivants et les noter chacun de 0 à 10 :

- 1^o Présentation de la copie (et écriture);
- 2^o Style (et orthographe);
- 3^o Compréhension du sujet;
- 4^o Originalité des idées.

Une note globale est déterminée en affectant respectivement ces 4 notations partielles des coefficients 1, 1, 3 et 2. De cette façon la note globale est basée sur 4 points intervenant chacun avec un poids déterminé. Ces précautions ne sont pas habituellement prises pour l'évaluation des copies dans les examens classiques. On aurait pu pousser plus loin l'analyse, et multiplier les aspects particuliers des copies devant faire l'objet d'une notation particulière. Comme le montreront les résultats de cette expérience, les quatre aspects auxquels nous nous sommes limités, et qui nous paraissaient les plus caractéristiques, n'ont pas eux-mêmes été tous distingués, bien que nos correcteurs se soient efforcés de noter chacun d'entre eux indépendamment des autres; en particulier, les cotations de la « présentation » ont été élaborées avant lecture des copies par tous les correcteurs des séries B et C, et par le correcteur E dans la série A.

Les corrections des copies de la série A ont précédé de plusieurs mois celles des copies des séries B et C. A l'époque de la première correction de la série A, la correctrice H venait d'entrer comme collaboratrice dans le Service de Psychométrie et elle ignorait à peu près tout du sujet de l'épreuve. Nous l'avions chargée de ce travail pour rechercher le rôle de la compétence dans cette correction, ainsi que H. Laugier et D. Weinberg l'avaient fait pour celle de copies d'un certificat d'Études Supérieures de Science. Dans le cas présent, comme l'avaient également observé H. Laugier et D. Weinberg dans leur expérience, les résultats obtenus pour cette première correction de H rentrent complètement dans le cadre de ceux observés pour les autres correcteurs (1). Nous avons donc fait participer également notre collaboratrice H aux autres corrections (séries B et C).

EXPOSÉ DES RÉSULTATS.

Pour chaque série, toutes les intercorrélations entre les diverses notations émanant des différents correcteurs ont été calculées (r de Pearson). L'analyse de ces corrélations a été réalisée par la méthode de Thurstone (2).

Nous tentons d'aborder des problèmes complexes qui ne paraissent pas avoir fait encore l'objet de recherches d'ordre expérimental. Notre tentative est basée sur l'analyse de données statistiques en vue d'essayer de séparer les principaux facteurs dont l'intervention permet d'expliquer

(1) R. BONNARDEL. *L'adaptation de l'homme à son métier* (Presses Universitaires de France, 2^e éd., 1946, p. 84).

(2) L. L. THURSTONE, *The Vectors of Mind* (The University of Chicago Press, 1935).

les liaisons existant entre des notations partielles. *Notre premier but est donc d'ordre qualitatif : mise en évidence des principaux facteurs communs et recherche de leur signification* (1). Les saturations des notations dans les divers facteurs que nous rapporterons n'ont qu'une valeur toute relative. Elles dépendent de la position des axes-facteurs, position qui est fonction des interprétations concernant la signification de ces facteurs. Au cas même où les interprétations seraient si évidentes qu'elles atteindraient un degré très élevé de certitude, la position des axes-facteurs ne pourrait être exactement précisée à l'intérieur de certaines limites sans faire intervenir des considérations arbitraires. D'autre part, notre travail est basé sur des séries peu nombreuses, et de larges fluctuations d'échantillonnage sont à redouter. Nous avons d'ailleurs entrepris cette étude, pour une part, afin de rechercher si des analyses factorielles effectuées sur d'aussi petites séries étaient cependant susceptibles de donner des résultats *qualitatifs* significatifs. Les saturations que nous rapportons ne peuvent donc être considérées que comme de grossières approximations n'ayant tout au plus quelque valeur que si nos interprétations sont exactes. Nous devons toutefois signaler que, contrairement à ce que nous avons observé dans d'autres travaux basés sur des analyses factorielles, la recherche présente donne des résultats suffisamment clairs pour que le jeu des interprétations possibles y soit relativement assez restreint.

Nous rapportons ci-dessous successivement les considérations relatives aux séries B, C et A, ordre dans lequel les calculs ont été effectués, ordre de complexité croissante des données.

Nous utiliserons les abréviations suivantes :

P : notation de la « Présentation des copies »,
 S : — du « Style »,
 CS : — de la « Compréhension du sujet »,
 OI : — de l'« Originalité des idées ».

1^o Série B.

Nous donnons dans le tableau I, les coordonnées de chaque note dans les 5 premiers axes centroides.

Les valeurs des coordonnées relatives à l'axe V sont toutes très faibles et inférieures aux fluctuations à craindre. L'ensemble des intercorrélations entre toutes les notes peut donc être expliqué par 4 facteurs distincts et schématisé dans un hyperespace à 4 dimensions.

Les saturations des notes dans chaque facteur ne pouvant être logiquement que positives ou nulles, cette considération a été prise pour point de départ, pour effectuer la rotation des axes.

Les 4 plans qui limitent, au mieux et aux fluctuations près, la portion de l'hyperespace contenant l'ensemble des vecteurs-notes ont été déterminés. Leurs 4 intersections qui limitent cette portion de l'hyperespace permettent d'envisager un premier groupe de faits en vue de la détermination de la signification des facteurs. Elles forment entre elles des

(1) Nous ne concevons nullement les « facteurs » comme des entités. Ce ne sont dans notre esprit que de simples têtes de chapitres provisoires en vue d'un classement rationnel des phénomènes.

TABLEAU I

Série B.

Coordonnées dans le système des axes centroïdes.

Correcteur	Notation	Axes centroïdes				
		I	II	III	IV	V
H	P .....	.62	-.45	-.36	.10	-.10
	S .....	.82	-.18	.14	.21	.09
	CS .....	.79	-.22	.45	.16	-.08
	OI .....	.77	-.12	.41	-.06	-.20
D	P .....	.63	-.39	-.49	-.15	.17
	S .....	.75	.15	-.23	.30	.12
	CS .....	.83	.33	.02	.15	.24
	OI .....	.86	.32	.22	-.08	.19
I	P .....	.63	-.39	-.19	-.27	.28
	S .....	.56	.37	-.21	.41	-.17
	CS .....	.68	.36	-.05	-.39	-.18
	OI .....	.67	.29	.25	-.39	-.16

angles inférieurs à 90°. Leur ensemble constitue un système d'axes obliques. L'obliquité du système d'axes formés par les intersections des 4 plans indique l'existence d'un facteur commun à l'ensemble — ou tout au moins à une grande partie — des notes, c'est-à-dire au moins d'un facteur de groupe, sinon d'un facteur général, selon la terminologie de Spearman.

La direction de l'axe A_1 est voisine de celles des vecteurs-notes P des 3 correcteurs. Ce fait conduit à admettre l'existence d'un facteur « Présentation des copies ».

La direction de l'axe A_2 est voisine de celles des vecteurs-notes S des correcteurs H et I. Ce fait conduit à envisager la possibilité d'un facteur « Style ».

La direction de l'axe A_3 est voisine de celles des vecteurs-notes CS et OI du seul correcteur H. Le 3^e facteur caractériserait le correcteur H dans certaines de ses notations.

La direction de l'axe A_4 est voisine de celles des vecteurs-notes CS et OI du seul correcteur I. Le 4^e facteur caractériserait donc le correcteur I dans certaines de ses notations.

Nous désignerons par F_1, F_2, F_3, F_4 le système d'axes orthogonaux représentant les facteurs indépendants. D'après les indications données par A_3 et A_4 , deux facteurs sont spéciaux chacun à certaines notations d'un correcteur donné. Le système d'axes sera donc orienté de telle manière que seules ces notations particulières présentent respectivement des saturations significatives dans les axes-facteurs F_3 et F_4 . Cette rotation étant effectuée, on constate que les projections orthogonales des

vecteurs-notes sur le plan passant par les 2 axes restants F_1 et F_2 se distribuent en 2 groupes distincts : le premier comprenant uniquement les 3 notations P, le second comprenant l'ensemble des autres notations. Le système d'axes-facteurs F_1 , F_2 sera donc orienté dans ce plan de façon telle que seules les notations P aient des saturations significatives dans l'axe-facteur F_1 , l'axe-facteur F_2 représentant un facteur général.

Nous rapportons dans le tableau II les saturations des diverses notations dans un système d'axes orienté d'après ces diverses considérations. Etant donné la marge des fluctuations à craindre, marge qui d'ailleurs ne peut être chiffrée, la position des axes ne peut être fixée d'une façon exacte et les valeurs des saturations ne sont à retenir que comme indiquant tout au plus un simple ordre de grandeur.

TABLEAU II
Série B.
Saturations dans le système des axes-facteurs.

Correcteur	Notation	Axes-facteurs			
		F_1	F_2	F_3	F_4
H	P .....	.76	.38	.15	— .02
	S .....	.36	.57	.58	.05
	CS .....	.22	.43	.81	.05
	OI .....	.20	.34	.75	.27
D	P .....	.82	.32	.02	.23
	S .....	.26	.80	.14	.08
	CS .....	.05	.80	.32	.28
	OI .....	.00	.64	.49	.50
I	P .....	.68	.19	.26	.32
	S .....	.00	.83	.00	.01
	CS .....	.08	.46	.16	.72
	OI	— .01	.35	.44	.67

Avant de discuter ces résultats, nous rapporterons ceux obtenus dans les mêmes conditions sur la série de copies C, copies de niveau moyen voisin de celui de la série B. Dans toutes nos recherches nous nous efforçons, chaque fois que cela est possible, de réaliser plusieurs analyses factorielles sur des ensembles de documents différents, obtenus chacun dans des conditions expérimentales comparables. Le rapprochement des diverses valeurs indique dans quelle mesure les fluctuations expérimentales peuvent altérer les résultats.

2^e Série C.

Les copies de la série C ont été corrigées 2 fois par les mêmes correcteurs H, D et I. Un espace de temps de 1 mois s'est écoulé entre la 1^{re} et la 2^e correction.

Afin d'éviter que les examinateurs ne fussent influencés lors de la 2^e correction, aucune annotation n'avait été portée sur les copies au cours de la 1^{re} correction.

Nous donnons dans le tableau III les coordonnées de chaque note dans les 5 premiers axes centroïdes.

TABLEAU III

Série C.

Coordonnées dans le système d'axes centroïdes.

Correcteur	Correction	Notation	Axes centroïdes				
			I	II	III	IV	V
H.....	1.....	P .....	.72	-.47	.39	-.09	-.15
		S .....	.82	.05	.22	.16	.06
		CS .....	.73	.39	.32	.15	-.05
		CI .....	.82	.27	.44	.00	-.25
	2.....	P .....	.75	-.27	.26	-.26	-.13
		S .....	.88	-.05	.21	.18	.19
		CS .....	.80	.28	.35	.14	.18
		OI .....	.82	.24	.27	.12	-.08
D.....	1.....	P .....	.74	-.52	.09	-.31	.21
		S .....	.83	-.13	-.17	.24	.04
		CS .....	.87	.29	-.11	-.01	-.06
		OI .....	.81	.29	-.17	-.08	-.08
	2.....	P .....	.61	-.62	-.03	-.16	.09
		S .....	.84	-.15	-.09	.24	-.08
		CS .....	.93	.11	.04	-.02	-.09
		OI .....	.89	.19	-.04	-.03	-.13
I.....	1.....	P .....	.76	-.48	-.05	-.06	-.03
		S .....	.86	.04	-.17	.31	.10
		CS .....	.84	.20	-.24	-.18	.27
		OI .....	.81	.13	-.31	-.16	.27
	2.....	P .....	.74	-.45	-.18	-.07	-.13
		S .....	.78	-.05	-.42	.28	-.17
		CS .....	.71	.37	-.26	-.20	-.08
		OI .....	.70	.35	-.34	-.11	-.07

Les coordonnées sur l'axe V sont très faibles et inférieures dans l'ensemble aux fluctuations à escompter. Celles sur l'axe IV ne sont pas élevées, cependant on remarque que toutes celles concernant les notations « Style » ont une certaine valeur positive. Ce 4^e axe est donc intéressant à conserver.

La signification des facteurs a été recherchée de la même manière que pour la série de copies B. Les 4 plans limitant la portion de l'hyperespace contenant l'ensemble des vecteurs-notes ont été déterminés.

Leurs intersections bornant cette portion de l'hyperespace constituent un système d'axes obliques, obliquité indiquant l'existence d'un facteur général.

La position de ces axes donne les mêmes indications que dans la série B. La direction de l'axe A_1 est voisine de celles des vecteurs-notes P des 2 notations successives des 3 correcteurs; la direction de l'axe A_2 est voisine de celles des vecteurs-notes S des 2 notations successives des 2 correcteurs D et I; la direction de l'axe A_3 est voisine de celles des vecteurs-notes CS et OI des 2 notations successives du seul correcteur H; la direction de l'axe A_4 est voisine de celles des vecteurs-notes CS et OI des 2 notations successives du seul correcteur I.

La position des axes-facteurs a été établie de la même manière que pour la série B. Le système a été orienté d'abord de telle façon que seules les notations CS et OI des correcteurs H et I aient des saturations significatives, respectivement dans les axes-facteurs F_3 et F_4 . On constate alors que les projections orthogonales des vecteurs-notes sur le plan passant par les 2 axes restants F_1 et F_2 se distribuent en 2 groupes distincts : l'un comprenant uniquement les 6 notations P, l'autre comprenant l'ensemble des autres notations. Les axes-facteurs F_1 et F_2 ont donc été orientés de telle manière que seules les notations P aient des saturations significatives dans l'axe-facteur F_1 , l'axe-facteur F_2 représentant un facteur général.

Nous rapportons dans le tableau IV les saturations des diverses notes dans le système des axes-facteurs.

L'analyse de la série C conduit donc aux mêmes résultats qualitatifs que celle de la série B. Des analyses factorielles basées sur un nombre peu élevé d'éléments statistiques (Série B = 38 copies, Série C = 35 copies) peuvent donc déjà apporter dans certains cas des données utilisables ainsi que le montre le rapprochement effectué entre les résultats des 2 séries de copies.

La recherche des limites d'emploi de ces méthodes d'analyse factorielle est un des buts que nous nous sommes proposés en réalisant ce travail. Le résultat est donc ici positif avec de petites séries. D'autres expériences que nous avons effectuées en partant de séries statistiques constituées d'éléments notamment plus nombreux ont été négatives. Comme on pouvait le prévoir a priori l'expérience montre que la sécurité des indications fournies par les méthodes d'analyse factorielle est fonction certes du nombre de cas, mais elle dépend plus encore de la distribution des valeurs des indices de corrélation (valeurs élevées de certaines d'entre elles et grandeur de la dispersion de la distribution).

Afin de présenter dans une vue d'ensemble les résultats obtenus pour les séries B et C, nous les groupons dans les schémas V, VI, VII, VIII, représentant chacun 1 facteur déterminé. Ces schémas sont établis de la façon suivante : les saturations inférieures à .40 ont été négligées, en considérant qu'une saturation de .40 n'intervient que pour 16 % de la variance, et étant donné la marge des fluctuations à craindre;

TABLEAU IV

Série C.

Saturations dans le système d'axes-facteurs.

Correcteur	Correction	Notation	Axes-facteurs			
			F ₁	F ₂	F	F ₄
H	1	P .....	.68	.52	.40	.00
		S .....	.12	.73	.42	.03
		CS	-.17	.66	.59	.07
		OI .....	.03	.64	.71	.15
	2	P .....	.53	.53	.38	.27
		S .....	.21	.81	.39	-.01
		CS	-.05	.71	.60	.08
		OI	-.02	.73	.53	.10
D	1	P .....	.73	.52	.16	.27
		S .....	.18	.88	.00	.03
		CS	-.10	.81	.23	.37
		OI	-.09	.75	.18	.43
	2	P .....	.72	.50	-.03	.13
		S .....	.21	.87	.06	.01
		CS .....	.12	.82	.33	.28
		OI .....	.01	.81	.26	.35
I	1	P .....	.59	.67	.02	.13
		S .....	.01	.95	.05	.03
		CS .....	.00	.75	.10	.49
		OI .....	.03	.74	.00	.47
	2	P .....	.53	.66	-.09	.19
		S .....	.02	.90	-.22	.08
		CS	-.19	.64	.11	.55
		OI .....	.19	.68	.02	.47

les saturations allant de :

- .4 à .5 sont représentées par 1 croix.
- .5 à .6 sont représentées par 2 croix.
- .6 à .7 sont représentées par 3 croix.
- .7 à .8 sont représentées par 4 croix.
- .8 à .9 sont représentées par 5 croix.
- .9 à 1. sont représentées par 6 croix.

L'examen de ces schémas montre que la 1^{re} et la 2^e correction de la série C donnent des résultats quasi identiques, ce qui indique une bonne stabilité des opinions de chaque correcteur. Les écarts observés dans ces schémas entre l'évaluation d'un même aspect des copies par les divers correcteurs ne sont donc pas dûs à des fluctuations fortuites, mais sont caractéristiques de la personnalité de ces correcteurs.

Correcteur	Note	SCHÉMA V			SCHÉMA VI		
		FACTEUR F_1		FACTEUR F_2			
		Série B	Série C	Série B	Série C	1 ^{re} correct.	2 ^e correct.
H	{ P	++++	+++	++		++	++
	S				++	++++	+++++
	CS			+	+++	++++	++++
D	{ OI				+++	+++	+++
	{ P	+++++	++++	++++		+	+
	S				+++++	+++++	++++
I	{ CS				++++	++++	++++
	{ OI				+	++++	+++
	{ P	+++	++	++		+++	+++
	S				+++++	++++++	++++++
	CS				+	++++	+++
	OI				++++	+++	+++

Correcteur	Note	SCHÉMA VII			SCHÉMA VIII		
		FACTEUR F_3		FACTEUR F_4			
		Série B	Série C	Série B	Série C	1 ^{re} correct.	2 ^e correct.
H	{ P		+				
	S	++	+				
	CS	+++++	++	+++			
D	{ OI	++++	++++				
	{ P						
	S						
I	{ CS					++	+
	{ OI	+					
	{ P						
	S						
	CS				++++	+	++
	OI	+			+++	+	+

Les saturations des notations de la série B se répartissent en gros, de la même manière générale que celles afférentes à la série C.

Les divers correcteurs se révèlent d'accord dans une large mesure pour distinguer et estimer la « présentation des copies » (Facteur F_1).

Dans les limites où leurs autres notations s'accordent, un seul facteur permet d'expliquer cette concordance partielle. Ce sont les notations « Style » qui, pour les correcteurs H et I, y sont le mieux représentées. Pour le correcteur D, la notation « Style » y intervient également avec un poids important, poids de même ordre que ceux de ses notations « Compréhension du sujet » et « Originalité des idées ».

L'existence d'un tel facteur général comportant des saturations élevées pour toutes les notations « S » et également assez fortes pour la plupart des notations « CS » et « OI » ne saurait étonner : ces aspects des copies étant en partie sous la dépendance du niveau intellectuel des rédacteurs et de leur passé scolaire.

Mais, dans la mesure où les correcteurs tentent d'apprécier ce qui revient en propre aux deux derniers aspects des copies (« CS » et « OI »), ils ne s'entendent plus. Si un 3^e et un 4^e facteurs apparaissent, ce n'est pas pour caractériser un de ces aspects, mais bien une tendance systématique, personnelle de certains correcteurs (F_3 = personnel à H; F_4 = personnel

TABLEAU IX

Série A.

Coordonnées dans le système d'axes centroïdes.

Correcteur	Notation	Axes centroïdes								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
D	P ...	.75	.12	.15	-.26	.16	-.30	.11	-.09	.01
	S ...	.73	.03	.20	-.50	.19	-.26	-.10	-.14	-.18
	CS ..	.75	-.28	-.17	-.41	.00	-.30	-.08	.20	-.16
	OI...	.63	-.17	-.35	-.45	-.20	-.08	.12	.13	-.12
E	P ...	.46	.45	.32	.14	-.17	-.13	-.05	.19	.11
	S ...	.68	.07	.32	-.10	-.37	.30	-.12	-.14	.05
	CS ..	.69	-.37	.15	-.13	-.19	.35	-.27	-.04	-.06
	OI...	.55	-.28	-.07	.01	.07	.41	-.28	.22	.06
F	P ...	.75	.17	.34	.24	-.14	-.18	-.12	-.08	-.03
	S ...	.72	-.09	.22	-.05	.11	.02	-.21	-.21	.17
	CS ..	.76	.11	-.28	.23	.20	-.11	-.24	-.08	-.20
	OI...	.66	.20	-.33	.23	.16	.03	-.37	.12	-.15
G	P ...	.59	-.16	.17	.45	-.26	.01	.17	-.05	-.22
	S ...	.44	-.38	.25	.48	.06	-.01	.05	.05	-.08
	CS ..	.42	-.51	-.05	.24	.14	-.08	.42	-.30	-.04
	OI...	.50	-.62	-.34	.36	.09	.05	.15	.14	.22
H	P ...	.56	.54	.30	-.08	.23	.08	.22	.25	.07
	S ...	.74	.36	.15	-.19	.35	.21	.22	.05	-.07
	CS ..	.57	.35	-.46	-.04	-.16	.11	.24	-.21	.13
	OI...	.56	.50	-.42	-.13	-.36	-.08	.00	-.10	.17

à I). Dans la mesure où la notation « CS » ne rentre pas dans le cadre d'un facteur général dépendant du niveau global des copies, cette notation, contrairement à ce qu'on pouvait espérer, ne permet pas d'atteindre, dans cette expérience, un aspect « Compréhension du sujet » sur lequel les divers correcteurs s'accorderaient. Il en est de même pour la notation « OI ».

3^e Série A.

Nous rapportons dans le tableau IX les coordonnées de chaque notation de la 1^{re} correction des copies dans les 9 premiers axes centroïdes. Nous n'avons pu utiliser les notes de la 2^e correction, celles-ci ayant été considérablement affectées par l'intervention d'un facteur « suggestion » qui nous a montré la fragilité de certaines estimations. Nous avons en un autre lieu étudié déjà son importance (1).

Les valeurs des coordonnées relatives aux axes VIII et IX sont faibles et inférieures aux fluctuations à craindre. Les 7 premiers axes

TABLEAU X
Série A.
Saturations dans le système d'axes-facteurs.

Correcteur	Notation	Axes-facteurs						
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
D	P .....	.58	.03	-.04	.32	.55	.20	-.09
	S .....	.52	-.10	.00	.30	.74	.11	.09
	CS .....	.36	.11	.12	-.03	.81	.31	.12
	OI .....	.22	.05	.06	-.03	.56	.60	.23
E	P .....	.74	-.13	-.05	.12	-.11	.02	-.05
	S .....	.67	.05	-.03	.11	.05	.16	.57
	CS .....	.41	.28	.21	.00	.32	.04	.69
	OI .....	.21	.29	.45	.07	.22	.02	.45
F	P .....	.84	.20	.05	.01	.15	.01	.04
	S .....	.58	.17	.20	.18	.36	-.07	.21
	CS .....	.55	.16	.60	.03	.27	.19	-.15
	OI .....	.49	.02	.69	.00	.14	.16	-.03
G	P .....	.58	.48	-.04	-.08	-.10	.14	.10
	S .....	.38	.62	.04	-.03	.03	-.20	.03
	CS .....	.08	.73	-.04	.07	.25	.19	-.09
	OI .....	.03	.79	.33	-.16	.24	.21	.03
H	P .....	.56	-.11	.00	.65	.00	.16	-.05
	S .....	.51	.01	.20	.72	.21	.28	.05
	CS .....	.33	-.04	.27	.13	-.02	.74	-.04
	OI .....	.50	-.30	.24	-.09	.05	.69	-.02

(1) *L'Adaptation de l'homme à son métier* (page 86).

ont donc seuls été retenus. Les rotations ont été effectuées par approximations successives. Nous donnons dans le tableau X les saturations dans le système d'axes-facteurs qui nous a paru le plus significatif.

SCHÉMA XI

Correcteur	Notation	Axes-facteurs						
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
D	P	++				+		
	S	++				+++		
	CS					++++		
	OI					+		
E	P	++++						
	S	+++						
	CS	+						
	OI			+				
F	P	+++++						
	S	++						
	CS	++		++				
	OI	+		++				
G	P	++	+					
	S		+++					
	CS		++++					
	OI		++++					
H	P	++			++			
	S	++			+++			
	CS	++				+++		
	OI	++				++		

Le schéma XI a été établi de la même manière que les précédents relatifs aux séries B et C.

Ce schéma montre que l'accord est ici moins satisfaisant que celui observé dans les séries précédemment étudiées. Cela peut tenir à diverses raisons :

Le nombre des correcteurs est plus grand; un accord général est donc plus difficile à réaliser.

Le niveau des copies est plus élevé; elles sont donc plus difficiles à apprécier. Le même fait se retrouve en Psychométrie : les niveaux intellectuels inférieurs sont plus faciles à différencier. D'ailleurs certains rédacteurs des copies B et C avaient perdu l'habitude de manier la plume (ou bien ne l'avaient peut-être acquise que très imparfaitement); aussi la valeur des copies présentait des différences indiscutables s'imposant d'emblée à tous les correcteurs. Au contraire, toutes les copies de la série A dépassent une certaine limite; et bien que leurs valeurs propres s'étendent assurément sur une très large échelle, les divers correcteurs

étaient loin de s'entendre sur la position à attribuer à chacune d'entre elles relativement à cette échelle.

Contrairement à ce qui a été observé pour les séries B et C, on ne retrouve ici qu'un seul facteur contenant des saturations suffisamment grandes pour certaines notations des divers correcteurs. 6 facteurs sur 7 caractérisent un correcteur donné : F_2 caractérise le correcteur G; F_3 le correcteur F; F_4 , les notations P et S du correcteur H; F_5 , le correcteur D; F_6 , les notations CS et OI du correcteur H; F_7 , le correcteur E.

Nous retrouvons donc dans cette expérience le « halo d'impression générale » décrit par les auteurs américains à propos des appréciations physiognomoniques (1) et retrouvé dans toutes les estimations subjectives de la valeur des hommes (2). Naturellement, cette impression générale repose bien sur certaines données contenues dans les copies. Mais les correcteurs ne s'entendent pas d'une manière univoque sur l'importance relative à accorder à ces données.

Dans les facteurs présentant les saturations les plus élevées pour les notations d'un correcteur donné (F_2 à F_7), diverses notations de certains autres correcteurs ont des valeurs non nulles, quoique faibles. Par exemple :

F_3 , pour lequel les saturations les plus élevées se rapportent aux notations CS et OI du correcteur F, présente des saturations nettement positives pour OI de E, OI de G, S, CS. et OI de H;

F_4 , pour lequel les saturations les plus élevées se rapportent aux notations P et S de H, présente des saturations nettement positives pour P et S de D;

F_5 , pour lequel les saturations les plus élevées se rapportent à toutes les notations de D, présente des saturations nettement positives pour CS et OI de E, S et CS de F, CS et OI de G, S de H;

F_6 , pour lequel les saturations les plus élevées se rapportent à CS et OI de H présente des saturations positives pour CS et particulièrement pour OI de D.

Il est possible que, si nous avions pu opérer sur un très grand nombre de copies (plusieurs centaines), les fluctuations à craindre étant de ce fait plus faibles, nous eussions pu extraire un nombre de facteurs significatifs supérieur à 7, et que certains facteurs de groupe eussent apparu, indiquant diverses conceptions propres à plusieurs correcteurs pour chaque notation. Mais, dans ce cas, l'importance de tels facteurs ne saurait être naturellement que très faible comparativement à celle des facteurs qui ressortent les premiers et d'une façon si saillante dans la présente analyse.

Le seul facteur F_1 comporte des saturations supérieures à .40 pour des notations émanant de l'ensemble des correcteurs. Il n'apparaît pas ici de facteur « Présentation des copies » distinct du facteur général F_1 . Cette différence entre les résultats des séries B et C d'une part, et A, d'autre part, peut être due en partie à ce que, dans cette dernière, la

(1) BURTT, *Employment Psychology*. « Ce halo d'impression générale colore souvent les évaluations de traits variés de telle manière qu'aucune validité ne peut être attachée à l'estimation d'un trait plutôt que d'un autre. L'estimateur pense qu'il évalue des traits indépendants, mais il note simplement en répétant son impression générale. »

(2) Cf. « Le facteur subjectif » dans *l'Adaptation de l'homme à son métier* (page 74).

notation « Présentation des copies » n'a pas été effectuée avant lecture des copies à l'inverse de la technique suivie pour les séries B et C. Seul le correcteur E l'a suivie pour la série A.

Dans le facteur général F_1 , les notations P sont cependant le mieux représentées, suivies de près, dans l'ensemble, par les notations S. L'accord général se fait donc surtout sur la « forme » des copies (présentation et style), alors qu'il aurait été évidemment souhaitable qu'il se fût réalisé principalement sur le « fond » (compréhension du sujet et originalité des idées).

Ce fait peut provenir de l'insuffisante habileté de nos correcteurs dans ce travail particulier d'appréciation de copies auquel ils n'étaient pas spécialement entraînés. Ils l'ont effectué, en tout cas, avec beaucoup de patience et d'attention. Très certainement des résultats plus satisfaisants pourraient être observés sur des notations émanant d'examineurs professionnels. Toutefois, comme nous l'avons indiqué d'autre part (1), les liaisons existant entre les notations globales établies à partir de ces notations partielles, faibles dans l'ensemble, sont cependant du même ordre de grandeur que celles publiées par H. Laugier et D. Weinberg entre les notations globales de compositions de Français et de dissertations de Philosophie du baccalauréat corrigées par des examinateurs très qualifiés. Il serait donc intéressant de déterminer par les méthodes analytiques que nous avons utilisées quelle part revient dans ces liaisons à la présentation des copies, comparativement à celle concernant les qualités de fond. Cette part est naturellement fonction du sujet traité. Plus ce dernier portera sur des connaissances spéciales et précises, plus cette part sera grande. Mais le problème pourrait se poser sous un autre jour si l'on estime que la dissertation doit renseigner moins sur un « savoir » particulier des candidats que sur leur « culture générale ».

CONCLUSIONS.

1^o Les méthodes d'analyse factorielle, établies plus spécialement en vue des études psychométriques, permettent d'aborder des problèmes docimologiques d'importance capitale.

2^o D'un point de vue méthodologique général, sous réserve de certaines conditions que doit remplir la distribution des indices de corrélation, l'emploi des procédés de Thurstone peut être utilement tenté pour le traitement de séries composées d'un nombre restreint de sujets.

3^o Nous avons retrouvé dans les cotations partielles de chaque correcteur l'important « halo d'impression générale » observé habituellement dans les jugements subjectifs.

4^o Après élimination des désaccords tenant à l'hétérogénéité des échelles individuelles de cotation, on observe que les différents correcteurs s'entendent dans une certaine mesure pour apprécier la forme des copies (principalement leur « présentation », et également le « style »).

5^o Cette entente est moins étroite pour la série de copies de niveau

(1) *L'adaptation de l'homme à son métier* (page 84).

plus élevé (série A, dont le niveau moyen correspond au brevet élémentaire).

6^o Si l'on tente de dégager ce qui, dans les cotations, revient strictement aux qualités de fond des copies, on remarque que, sur ces points, l'accord est des plus lâches.

7^o Ces résultats négatifs ne sont pas dûs à une fluctuation des opinions des examinateurs. Ces opinions sont au contraire remarquablement stables. Il en résulte que l'appréciation des qualités de fond est étroitement fonction de la personnalité du correcteur.

8^o Il est à remarquer, de plus, qu'aucun examinateur n'a pu séparer les deux aspects des copies : « compréhension du sujet à traiter » et « originalité des idées », qui paraissent, a priori, devoir être facilement discernés.

9^o On peut conclure des constatations précédentes que les liaisons existant entre les notations globales des différents examinateurs reposent principalement sur les qualités de forme des copies, malgré l'attention particulière portée à l'évaluation des qualités de fond et malgré les coefficients prépondérants dont ces dernières ont été affectées. L'utilisation d'un système de cotation analytique n'a donc pas permis d'atteindre le but poursuivi, consistant en l'obtention d'une note globale tenant principalement compte de l'acquit et de la culture générale des auteurs des copies.

10^o Nos collaborateurs n'étaient pas spécialement entraînés au travail de correction; aussi nous gardons-nous bien de toute généralisation hâtive. Toutefois, les liaisons entre leurs notations globales sont du même ordre de grandeur que celles observées entre les notations de dissertation émanant de divers examinateurs professionnels. D'autre part, dans de nombreuses entreprises commerciales et industrielles, les responsables des examens de sélection ne sont pas plus spécialisés que nos correcteurs. Aussi semble-t-il très désirable que « l'examen des examens » et des examinateurs fasse l'objet de recherches approfondies selon les règles mêmes qui président à l'étude préalable des techniques psychométriques. Ces recherches devraient porter sur les différentes catégories d'épreuves, sur les différents niveaux intellectuels, scolaires et professionnels, afin d'établir quelles sont les qualités qui peuvent être réellement discernées et dans quelle marge de sécurité elles peuvent être évaluées. Les mêmes méthodes pourraient être utilement employées pour tester les examinateurs.

SUMMARY.

1^o *The factorial analysis methods, established more specially in view of the psychometrical studies, allow docimological problems of capital importance to be reached.*

2^o *On the general methodological point of view, with the reservation of certain conditions which must be fulfilled by the distribution of correlation indexes, the use of the Thurstone methods may be usefully tried for the treatment of series including a little number of subjects.*

3^o We have recognized in the partial quotations of each corrector the important « halo effect » usually noticed in the subjective judgements (1).

4^o After elimination of the variances owing to the heterogeneity of the individual quotations scales, it is noticed that the different correctors agree, more or less, on the appreciation of the look of the tasks (chiefly their « presentation » and also their « style »).

5^o This agreement is less strict for the tasks of a higher level (*A* series, cf. *Brevet Élémentaire*).

6^o If we try to clear what, in the quotations, is strictly relevant to the essence of the tasks, we notice that, on this point, the agreement is very loose.

7^o These negative results don't come from a fluctuation in the examiners' opinions. On the contrary, these opinions are remarkably stable. The consequence is that appreciation of the essential qualities depends closely on the corrector's personality.

8^o It must be noticed besides that none of the examiners were able to separate the two aspects of the tasks : « comprehension of the subject » to be discussed upon and « originality of ideas » which *a priori*, seem to have to be easily discriminated.

9^o It may be concluded from the preceding ascertainings, that the relations existing between the global notations of the different examiners lay principally on the face qualities of the tasks, in spite of the peculiar attention brought in the evaluation of the essence qualities and in spite of the predominating coefficients with which these latter have been charged. The use of a system of analytical quotation has therefore not allowed to reach the desired aim i. e. the obtention of a global mark taking into account the attainments and the general education of the authors of the tasks.

10^o Our contributors had no special training for the correcting work, therefore let us beware of a premature generalization. Nevertheless, the relations between their global notations are of the same magnitude as these noticed between marks given to the task by various professional examiners. On the other side, in numerous commercial or industrial establishments, the responsibles of the selection examinations are not more specialized than our correctors. Therefore it would be desirable that the examination of the examinations and of the examiners become the object of thorough researches according to the very rules which direct the forestudy of the psychometrical methods. These researches must concern the different categories of examinations, the different intellectual levels, scholar or professional, in order to state what are the qualities which may be actually discriminated and in what margin of security they may be estimated. The same methods might also be used to test the examiners.

(1) — The judge thinks he is evaluating the traits independently, but he is merely recording repeatedly his general impression ». BURTT. Employment Psychology, p. 37.

ANNEXE

TABLEAU DES INTERCORRÉLATIONS

Série A.

Série B

		H				D				I			
		P	S	CS	OI	P	S	CS	OI	P	S	CS	OI
H..	P												
	S												
	CS												
	OI												
D..	P	.76	.49	.33	.34								
	S	.45	.64	.54	.47								
	CS	.34	.68	.60	.53								
	OI	.32	.66	.67	.71								
I..	P	.56	.56	.45	.39	.72	.38	.43	.41				
	S	.34	.44	.32	.30	.24	.66	.60	.49				
	CS	.24	.40	.41	.50	.31	.44	.59	.66				
	OI	.19	.51	.51	.60	.22	.31	.56	.74				

Série C.

Correcteur

Correcteur	Notation	H				D				I							
		P	S	CS	OI												
H.	I.	.64															
	II.	.32	.69														
D.	I.	.85	.66	.50	.59												
	II.	.74	.84	.68	.73	.56											
I.	I.	.48	.74	.85	.82	.62	.83										
	II.	.58	.73	.77	.84	.63	.78	.87									
D.	I.	.77	.54	.36	.47	.75	.70	.47	.45								
	II.	.59	.68	.56	.52	.54	.76	.63	.65	.60							
I.	I.	.47	.73	.74	.71	.58	.73	.73	.74	.47	.78						
	II.	.39	.62	.66	.63	.50	.67	.66	.70	.42	.73	.92					
D.	I.	.68	.40	.21	.33	.64	.56	.31	.28	.89	.52	.31	.27				
	II.	.64	.68	.51	.65	.60	.78	.57	.70	.65	.79	.67	.61	.57			
I.	I.	.61	.79	.76	.83	.69	.82	.73	.78	.64	.74	.86	.80	.50	.79		
	II.	.55	.70	.67	.75	.62	.74	.72	.82	.53	.74	.83	.85	.40	.77	.90	
H.	I.	.72	.57	.43	.49	.72	.67	.45	.44	.83	.72	.56	.52	.77	.63	.67	.54
	II.	.50	.75	.65	.69	.53	.74	.66	.67	.52	.80	.78	.67	.46	.82	.78	.71
D.	I.	.46	.65	.56	.60	.52	.67	.68	.62	.58	.67	.76	.74	.43	.63	.78	.79
	II.	.45	.60	.47	.55	.50	.66	.58	.58	.62	.68	.74	.75	.48	.64	.70	.74
I.	I.	.69	.52	.37	.38	.63	.61	.39	.48	.75	.70	.53	.54	.69	.64	.63	.57
	II.	.47	.61	.42	.49	.45	.62	.46	.53	.40	.77	.69	.65	.49	.81	.70	.73
D.	I.	.21	.52	.56	.64	.43	.49	.55	.55	.39	.45	.72	.63	.30	.55	.70	.66
	II.	.22	.48	.46	.58	.33	.52	.51	.58	.36	.49	.65	.67	.27	.59	.64	.70
I.	I.													.84	.60	.58	.57
	II.													.61	.82	.65	.69
D.	I.													.41	.61	.73	.69
	II.													.42	.59	.44	.67
I.	I.													.32	.59	.71	.75
	II.													.44	.67	.87	

LA POSITION ACTUELLE DE LA PSYCHOTECHNIQUE EN FRANCE

par R. BONNARDEL.

On assiste actuellement en France à l'éclosion de nombreux centres d'orientation professionnelle et à la création de multiples services de sélection professionnelle dans les entreprises. Orientation et Sélection professionnelles font l'objet de rapports, d'exposés, de discussions au sein des associations et comités professionnels. Elles font également l'objet d'enseignements les plus divers.

Après une période où seuls quelques enthousiastes prônaient les nouvelles méthodes, il semble qu'une certaine partie du public jusque-là complètement sceptique se soit laissée entraîner par ces idées généreuses dont le but est d'améliorer l'appropriation des hommes à leur métier. Chercher à mettre — selon la formule désormais consacrée — chacun à sa place suivant ses capacités et son mérite, en vue d'obtenir le meilleur rendement avec le minimum d'effort et de fatigue, est certes un idéal social élevé qui ne peut manquer de rallier les suffrages de tous les hommes de bonne volonté.

S'agit-il là d'un problème nouveau? N'a-t-on pas tenté de le résoudre bien avant qu'on ne parlât d'orientation et de sélection professionnelles? Chaque fois qu'on accueille un nouveau-venu dans un atelier ou dans un bureau, ne se préoccupe-t-on pas d'apprécier ses qualités, ses défauts, ses aptitudes professionnelles, par différents procédés tout à fait classiques?

On ne doit pas, en réalité, se faire trop d'illusions sur la valeur des renseignements qu'on peut ainsi grouper sur la personnalité du candidat à un poste.

Se fiera-t-on aux *recommandations*? Elles n'apportent que dans de bien rares cas des données objectives. Si elles jouent trop souvent un rôle décisif, c'est bien plus parce qu'elles mettent en jeu des affinités ou des contraintes sociales et qu'elles constituent une « monnaie d'échange », cela indépendamment de toute considération d'ordre strictement professionnel. Posséder des relations puissantes susceptibles de vous appuyer par de chaudes recommandations constitue malheureusement un des plus sûrs moyens pour obtenir un poste recherché.

Quelle valeur accorder aux *certificats*? Ils sont certes utiles pour

marquer les jalons de la vie professionnelle antérieure du candidat. Mais peut-on attendre logiquement qu'ils contiennent un jugement sincère et librement exprimé? Tous ceux qui ont été dans l'obligation de rédiger de tels certificats savent à quoi s'en tenir à ce sujet.

Dans certaines entreprises, le candidat remplit des *formules de demandes d'emploi* comportant des questions sur son passé professionnel, et d'autres, sur les postes qu'il souhaiterait se voir attribuer. Les réponses concernant les premières ne doivent naturellement pas être acceptées sans vérification. Les secondes donnent-elles souvent lieu à des réponses? Quand des désirs sont exprimés, en tient-on compte? Peut-on d'ailleurs réellement faire fond sur ces indications et pourrait-on pratiquement les utiliser?

La faveur dont jouissent les *diplômes* va croissant. Progressivement se ferment les débouchés accessibles aux non-diplômés. Les diplômes garantissent sans doute, dans l'ensemble, un minimum soit de culture générale, soit de connaissances théoriques spéciales, nécessaires pour dominer les problèmes que pose l'exercice de certaines professions. Mais on a souvent reproché aux examens de donner plus de place à la mémoire qu'à l'intelligence. Les recherches expérimentales poursuivies à leur sujet en particulier par H. Laugier et D. Weinberg, ont montré que, dans leur notation, la part qui revient à la personnalité des examinateurs est dans certains cas très importante. En tout cas les diplômes ne constituent pas en eux-mêmes des brevets d'initiative et d'énergie, qualités maîtresses des chefs qui doivent concevoir, agir et commander. L'importance trop exclusive qu'on tend à leur accorder bien souvent constitue une preuve manifeste de l'insuffisance des moyens dont nous disposons pour évaluer les capacités des hommes.

L'*entretien* avec le candidat constitue une des pièces maîtresses des procédés classiques d'adaptation de l'homme à son métier. La plupart des chefs avec lesquels nous avons été en relation dans notre pratique industrielle faisaient montre d'une grande confiance dans les jugements qu'ils portent ainsi sur leurs semblables. De nombreuses études de cas individuels, que nous avons menées en commun, ont heureusement amené certains d'entre eux à une attitude moins intransigeante et plus critique sur leurs appréciations personnelles. Il est en effet extrêmement difficile de ne pas se laisser influencer dans une très large mesure par la présentation du candidat. Visage ouvert et sympathique, élocution facile, allure dégagée, vêtements bien coupés, sont des facteurs dont le poids est prédominant dans de telles estimations. « Combien d'hommes gauches », — écrivions-nous dans un récent ouvrage (1) — « maladroits sur le plan verbal, obnubilés par leur timidité au cours d'un entretien qui va décider de leur existence, dont pour ces raisons on dit : « Ils sont stupides », ont pourtant une réelle valeur, et parfois même une grande personnalité ». Pour peu qu'on tente de vérifier objectivement la valeur de telles « impressions personnelles » par recoupements, on est bien obligé de reconnaître les aléas d'un tel procédé où l'on estime beaucoup plus les

(1) *L'Adaptation de l'Homme à son métier*. Bibliothèque de Philosophie contemporaine. (Presses Universitaires, 2^e éd.. 1946.)

apparences que les qualités réelles. Les plus fins « psychologues » ne sont pas à l'abri des plus extraordinaires méprises.

L'épreuve du travail est, en définitive, parmi les procédés classiques, le seul moyen de valeur dont nous disposons pour savoir si tel homme donne satisfaction dans tel emploi déterminé. Cependant les multiples expériences que nous avons faites, en participant intimement à la vie des ateliers et des bureaux, nous ont montré que les jugements portés sur l'homme au travail sont loin d'être aussi satisfaisants qu'on le pense habituellement. Dans tous les cas où nous avons pu grouper des appréciations strictement indépendantes (condition pratiquement très difficile à remplir) émanant de divers chefs, nous avons observé des écarts considérables dans les divers jugements portés; et cela, à tous les échelons de la hiérarchie des entreprises.

D'autre part, chaque chef ne peut séparer nettement les diverses qualités des hommes dont il dirige le travail; lorsqu'on lui demande des notes détaillées sur ses subordonnés, toutes ses notations sont, en général, voisines les unes des autres. Alors qu'il pense évaluer des traits indépendants, il note en réalité en se basant inconsciemment sur une « impression générale ». L'importance de cet « effet de halo » qui colore uniformément les estimations d'ordre subjectif a été bien mise en évidence par les spécialistes de la psychologie industrielle. Nous l'avons toujours retrouvée dans toutes les études expérimentales que nous avons poursuivies personnellement.

Cette « impression générale » dépend d'ailleurs beaucoup plus du comportement du subordonné par rapport à son chef que de ses qualités foncières : on estime d'autant plus un homme qu'il est plus facile à commander. La docilité est la qualité qui intervient, en général, avec le plus de poids dans la formation de ces « impressions générales ».

Pour ces raisons, si l'épreuve du travail indique bien, dans une certaine mesure, la réussite d'un homme dans une tâche déterminée, elle ne peut généralement pas donner d'informations bien certaines sur ses possibilités professionnelles réelles. C'est pourquoi, dans les ateliers, dans les bureaux, à tous les échelons de la hiérarchie sociale, certains hommes sont rivés à des places modestes parce que leurs qualités ont été sous-estimées ou méconnues, et d'autres, par leur seule habileté à se faire valoir, tiennent des postes élevés sans rapport avec leur valeur personnelle. S'il ne s'agissait que d'accidents exceptionnels, mieux vaudrait n'en point parler. Malheureusement, celui qui, préoccupé des problèmes de psychologie sociale, vit de près la vie des entreprises, est frappé de l'importance de cette question. Il peut même constater que dans certains cas où l'épreuve de travail a révélé de façon notoire des erreurs manifestes dans le placement des hommes, des facteurs d'accoutumance, de routine, d'inertie, auxquels s'ajoutent souvent des camaraderies de clocher ou des liaisons d'intérêt, empêchent de réaliser les rectifications qui devraient s'imposer.

Il s'en faut donc de beaucoup que l'épreuve de travail puisse être considérée comme la méthode idéale d'appropriation de l'homme à son métier.

Elle est d'ailleurs toujours longue, et onéreuse en cas d'échec. Aussi a-t-on cherché, par des épreuves de courte durée, par des « essais pro-

fessionnels », à évaluer rapidement les capacités des postulants à divers emplois. Dans bien des entreprises ces essais professionnels ont fait l'objet d'études minutieuses et peuvent alors donner des garanties certaines. Mais ces essais ne s'adressent qu'à des « professionnels » possédant déjà un métier; ils ne sont utilisables que pour estimer des connaissances strictement limitées, acquises par un apprentissage de durée plus ou moins longue. Ils ne sont donc applicables qu'à un groupe restreint d'hommes; et même pour ceux-ci, ils ne donnent aucune indication sur leurs capacités générales, mais uniquement sur des capacités très spéciales. Des expériences nous ont d'ailleurs montré que pour certains niveaux et pour certaines professions les liaisons existant entre les résultats d'essais, cependant préparés méticuleusement, et les jugements ultérieurs de la maîtrise sont parfois extrêmement faibles.

Devant l'imperfection des divers procédés habituellement utilisés pour apprécier l'homme à son métier, on ne saurait être surpris si une partie du public, et en particulier certains employeurs, se tournent vers de nouvelles méthodes et fondent sur elles quelque espoir, même si elles apparaissent nimbées d'occultisme. La mode aidant, ces méthodes suscitent même chez quelques-uns un véritable enthousiasme. Tour à tour, l'astrologie, la chiromancie, la physiognomonie, la morphopsychologie, la graphologie appliquées à l'orientation professionnelle font l'objet de publications, d'enseignements, de discussions sérieuses dans les comités industriels. Malheureusement, lorsque les méthodes préconisées ont été formulées d'une façon assez précise pour pouvoir être soumises au contrôle d'une expérimentation scientifique rigoureuse, leurs résultats ont été tout à fait décevants.

Parmi les méthodes nouvelles, il en est une qui rallie un certain nombre de suffrages si l'on en juge par son utilisation dans les offices d'orientation et les services industriels de sélection dont le nombre s'est très notablement accru ces temps derniers : c'est la *psychotechnique* (ou plutôt la méthode des tests, car l'acception du mot « psychotechnique » est bien plus large).

La méthode des tests tire son origine lointaine des travaux de psychophysique de Weber et Fechner, et de psychophysiologie de Hélmholtz et de Wundt, premières tentatives, à peine vieilles d'un siècle, pour appliquer la notion de mesure aux processus mentaux.

D'abord limitées aux domaines sensoriels, les études quantitatives furent progressivement étendues à des fonctions plus élevées dans la hiérarchie psychologique : temps de réaction avec Exner, phénomènes mnémoniques avec Ebbinghaus. Ces études conditionnent les premiers pas de la psychométrie, science aujourd'hui encore bien fragile malgré le nombre de travaux dont elle a déjà fait l'objet, ce qui n'est pas surprenant étant donné les difficultés rencontrées dans de telles recherches. Le mot « psychométrie » se retrouve sous la plume de grands psychologues français : Ribot, Binet, Janet, Piéron. Deux d'entre eux, Binet et Piéron, lui ont consacré une part importante de leur activité scientifique et ont fait école. Il était tentant de chercher à appliquer les premiers enseignements de la psychométrie à l'appropriation des hommes à leur métier. C'est ce que Piéron, Lahy et Laugier ont entrepris en France.

En fait, plus on approfondit ces problèmes, tant du point de vue psychologie pure que de celui des applications, plus ils apparaissent complexes.

Deux grandes tendances président actuellement aux applications psychotechniques, qu'elles fassent intervenir ou non la notion de mesure : la tendance dogmatique et la tendance expérimentale.

Les tenants de la tendance dogmatique envisagent schématiquement le problème selon le mode suivant. Les métiers sont étudiés sous l'angle des aptitudes. On estime ainsi le degré d'attention, d'imagination, de mémoire, d'intelligence, le niveau des diverses fonctions d'analyse, de fixation, d'observation, de compréhension, etc., etc., et des multiples aptitudes spéciales jugées *a priori* nécessaires pour entreprendre les métiers considérés. Un profil psychologique est établi pour chacun d'entre eux. Ensuite on recherche, dans l'arsenal des tests, ceux qui sont censés mesurer les aptitudes indiquées. Une batterie de tests est ainsi constituée, à laquelle on soumet les postulants. Le profil psychologique de chacun des candidats est établi : on peut alors les orienter en considérant la concordance ou la discordance de leur profil avec celui des divers métiers. Ce programme est séduisant et paraît satisfaisant *a priori* du point de vue rationnel. De telles analyses donnent lieu à une professionnalisation florissante et spectaculaire. Mais elles ne constituent qu'un avant-projet pratiquement inutilisé, car les faits répondent systématiquement « non » lorsqu'on tente de les y plier. Il y a là évidemment de quoi surprendre les néophytes qui, après avoir fait régulièrement acte d'une scolarité plus ou moins courte, prennent contact avec la réalité.

L'erreur des dogmatistes est de continuer à croire que le monde est une image fidèle de leur pensée et que leur psychologie est une science bien évoluée qui leur a déjà permis de séparer, de classer nettement les aptitudes et les fonctions mentales. Discourir sur les métiers, baptiser des tests, établir de tels profils « psychologiques » (!) n'apporte en fait aucune amélioration au problème de l'appropriation de l'homme à son métier. C'est dans l'état actuel de nos connaissances pur verbalisme, pur nominalisme. Il faut répéter cette phrase déjà ancienne de J. Hart (1924), mais toujours d'actualité dans cette matière : « Nous devrons renoncer au divertissement qui consiste à discuter sur le mot, et affronter les faits ; notre tournoi intellectuel est terminé, il est temps de planter quelques graines. »

Planter quelques graines, c'est justement le but poursuivi par les expérimentaux, bien plus humbles, bien plus besogneux que les dogmatistes. Ils ne se satisfont plus de spéculations verbales. Ils savent qu'ils n'acquerront quelques connaissances que par un travail acharné.

Cette psychologie expérimentale doit d'abord s'efforcer d'oublier les leurre et les habitudes de pensée ancrés dans notre esprit par la psychologie littéraire. Elle progresse comme tout savoir qui veut mériter le nom de Science en partant des faits pour étayer des hypothèses, ces dernières devant être le point de départ de nouvelles expériences permettant recouplements et vérifications. C'est ce constant appui sur les *faits*, ce retour systématique aux *faits*, ce souci opiniâtre de la preuve qui la caractérise. Ses buts sont, d'une part, de séparer objectivement *a posteriori*

et non plus subjectivement, *a priori*, les aptitudes, les fonctions, les conduites de l'homme qui peuvent être soumises à l'expérimentation, d'étudier leurs liaisons, leurs lois de dépendance et leurs modalités d'évolution; d'autre part, de faire bénéficier la société, par de judicieuses applications, des données obtenues dès qu'elles sont assez solidement établies.

Que peut-on enseigner dès maintenant de cette psychologie expérimentale? Uniquement les méthodes d'étude des problèmes et non pas une doctrine générale d'application qui — il faut le dire nettement, car c'est l'origine du malaise — ne peut encore exister actuellement. Pour entreprendre avec quelque chance de succès des applications dans son domaine, il faut posséder un esprit de recherche infatigable et beaucoup de méthode et de persévérance; il faut connaître à fond les techniques aujourd'hui très complexes de l'expérimentation psychologique, techniques permettant seules de progresser, pas à pas, mais sûrement, dans ces questions si difficiles. Qu'on ne se fasse pas d'illusions! Pour «appliquer» dans l'état actuel de nos connaissances, il ne suffit pas d'avoir assisté bien sagement à quelques cours de psychologie.

Ce n'est pas là, certes, une perspective bien agréable pour qui n'envisage la psychotechnique que comme un métier lucratif et de tout repos. Ce n'est pas non plus une perspective bien agréable pour le public ou l'employeur qui croit que la psychotechnique apporte des solutions toutes prêtes à toutes les questions qu'on veut bien lui poser. Elle ne peut progresser qu'en étudiant problème par problème, en commençant par la résolution des plus simples d'entre eux, qu'en multipliant prudemment les recouplements et les vérifications avant de passer à des applications limitées.

Lorsque nos connaissances auront progressé, les examens psychotechniques ne pourront être généralisés sans de grandes précautions si l'on veut leur conserver une signification quelconque.

D'abord, chaque problème d'application se pose *localement* d'une façon particulière; une batterie de tests peut être satisfaisante dans des conditions déterminées (de recrutement, par exemple) et non dans d'autres.

D'autre part, point très important, pour que la méthode des tests donne des résultats valables, il faut que les personnes qui y sont soumises ne connaissent pas préalablement les épreuves. Il en est de ces examens comme des examens classiques où il ne viendrait pas à l'esprit des examinateurs de donner les mêmes sujets à traiter aux mêmes candidats dans des examens successifs. La divulgation des épreuves psychotechniques a d'ailleurs déjà donné lieu à des bachotages systématiques tout comme les épreuves des examens et des concours habituels. Certains adolescents se présentant dans un de nos services avaient déjà passé des batteries de tests classiques dans plusieurs offices d'orientation professionnelle. Quelle sécurité attendre de nos résultats si nos épreuves n'avaient pas été originales? On comprendra dans ces conditions que l'éparpillement, dans une multitude de centres d'examens, de tests standardisés ne paraisse guère favorable, en réalité, au développement de la psychotechnique. Malgré le nombre des épreuves proposées et prônées,

bien peu se révèlent satisfaisantes à l'usage. L'établissement d'un nouveau test réclame en général plusieurs années d'étude et de mise au point. L'utilisation irraisonnée des tests, d'où résultent leur divulgation et, partant, leur stérilisation, est actuellement un grave sujet de préoccupation pour les spécialistes compétents.

Quelle sera dans ces conditions l'évolution de la psychotechnique en France? D'autres pays ont, bien avant nous, connu la grande vogue du « test ». Dans ces pays, ces épreuves, trop rapidement sorties des laboratoires spécialisés où elles avaient pris naissance, ont fait l'objet d'applications massives effectuées trop souvent sans discernement. Devant le peu de valeur des résultats obtenus, le public, un moment ébranlé par la nouveauté du procédé, s'est bien vite ressaisi.

Dans certains de ces pays, les grands laboratoires universitaires et privés, restant à l'écart des disputes, et peu troublés par le bruit fait à partir de parodies de leurs méthodes, ont pu poursuivre leur route studieuse et fructueuse.

Souhaitons qu'en France, l'agitation autour du « test » soit de courte durée et qu'elle ne porte pas préjudice à l'élan des laboratoires bien équipés intellectuellement et matériellement, afin qu'ils puissent continuer à approfondir le problème de l'appropriation des hommes à leur métier, problème capital du point de vue social, dont les solutions fournies par les procédés classiques se montrent aléatoires, et sur lequel la psychologie expérimentale a déjà pu apporter, dans certains domaines locaux, de nouvelles et importantes informations.

SUMMARY.

After having stated precisely the position of the psychotechnical examinations with reference to the various classical ways of acting used in the repartition of the men in the various businesses, the author lays stress upon the methodical and experimental mind which must direct the psychotechnical researches and applications. The massive and unwise use of « omnibus » methods by incompetent fellows is a danger that it will be difficult to embark in France.

ÉTUDE SUR
L'ÉVALUATION DE L'APTITUDE PROFESSIONNELLE
DE LA MAITRISE SUBALTERNE
ET SUR LES JUGEMENTS ANALYTIQUES
PORTÉS SUR DIFFÉRENTS ASPECTS
DU COMPORTEMENT DE L'HOMME

par R. BONNARDEL.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.

Barème de cotation analytique.

RÉSULTATS.

1^o Étude des moyennes des intercorrélations entre les diverses cotations émanant des différents appréciateurs.

2^o Analyse des intercorrélations.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1^o Sur la difficulté de discerner, en fait, différents aspects de la personnalité humaine.

2^o Sur l'accord global entre toutes les séries de cotations.

3^o Sur l'intérêt des systèmes de cotation analytique.

4^o Sur l'importance du facteur « Intelligence » dans les diverses cotations.

INTRODUCTION.

Bien que l'avenir professionnel et social de tous les hommes dépende très étroitement des jugements émis sur eux par autrui, on ne se préoccupe guère d'étudier la légitimité et la rectitude de ces jugements. Nous avons déjà longuement insisté sur cette question, montrant, en particulier, la part souvent prépondérante des facteurs subjectifs de diverses origines (1).

Dans un précédent mémoire (2) nous avons amorcé l'étude d'un autre aspect de ce problème en essayant de dégager les traits du comportement qui peuvent être réellement séparés et, ainsi, faire l'objet d'une estimation distincte. Divers traits (intelligence, rapidité, énergie, réussite

(1) *L'Adaptation de l'Homme à son Métier*. (Presses Universitaires, pp. 75-109.)

(2) Étude analytique d'appréciations subjectives portées sur des traits de la personnalité humaine. *Année Psychologique*. 1940-41; pp. 136-147.

professionnelle), que des appréciateurs pensaient être capables d'isoler, se sont montrés, en fait, presque complètement confondus par eux.

L'occasion de poursuivre cette étude nous a été donnée au cours d'un travail recherchant dans quelle mesure pouvaient être utilisées certaines notations psychométriques en vue de l'appropriation de la maîtrise subalterne d'une usine (niveau chef d'équipe). Afin d'effectuer les rapprochements nécessaires entre les « notes psychométriques » et « l'aptitude professionnelle », cette dernière a fait l'objet d'une cotation méticuleuse à laquelle ont participé cinq membres de l'état-major de l'usine.

Le nombre des agents de maîtrise qui ont été cotés est faible (12 cas), car il était évidemment indispensable que tous ces agents, sans exception, fussent très bien connus de tous les appréciateurs. Nous n'avons pas hésité à entreprendre une étude statistique sur ces douze cas, car il est rare de pouvoir obtenir en usine, de cinq estimateurs compétents, des estimations pertinentes sur les mêmes personnes au niveau chef d'équipe (1). Ces conditions favorables, relativement aux modalités habituelles d'évaluation de l'aptitude de cette maîtrise subalterne, compensent l'exiguité de la série sur laquelle repose la présente expérience. Cette étude nous a paru d'autant plus intéressante à réaliser que les cotations ont été établies au moyen d'un des nombreux barèmes analytiques utilisés actuellement dans les milieux industriels. Quoique ces barèmes n'aient jamais fait, à notre connaissance, l'objet d'études expérimentales, ils jouissent d'une certaine vogue. Aussi nous paraît-il important d'être fixé sur leur signification réelle.

Barème de cotation analytique.

Le mode de cotation a été établi par la Direction de l'usine. Elle a estimé que l'aptitude professionnelle globale du chef d'équipe est conditionnée par quatre grands facteurs :

- 1^o Valeur morale;
- 2^o Valeur de commandement;
- 3^o Valeur professionnelle;
- 4^o Valeur personnelle.

Afin de limiter au maximum les divergences d'interprétation sur ces quatre points et l'intervention de facteurs subjectifs introduits par les conceptions personnelles de chaque estimateur, la note correspondant à chacun de ces facteurs est obtenue par addition de cotes élémentaires. Cinq éléments de cotation interviennent pour chaque facteur. Les éléments étant tous notés de 0 à 4, la cotation de chaque facteur s'étend donc de 0 à 20. Voici la liste des éléments concernant chaque facteur :

Valeur morale.....	1 ^o Discipline.
	2 ^o Moralité.
	3 ^o Conscience professionnelle.
	4 ^o Tenue et ordre.
	5 ^o Loyauté envers l'entreprise.

(1) Cf. pp. 189-190.

Valeur de commandement.....	$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \text{Énergie.} \\ 2^{\circ} \text{Équité.} \\ 3^{\circ} \text{Goût des responsabilités.} \\ 4^{\circ} \text{Organisation.} \\ 5^{\circ} \text{Sens social.} \end{array} \right\}$
Valeur professionnelle.....	$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \text{Faculté d'adaptation.} \\ 2^{\circ} \text{Compétence.} \\ 3^{\circ} \text{Expérience.} \\ 4^{\circ} \text{Activité.} \\ 5^{\circ} \text{Santé.} \end{array} \right\}$
Valeur personnelle.....	$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \text{Formation et antécédents.} \\ 2^{\circ} \text{Dynamisme.} \\ 3^{\circ} \text{Dévouement.} \\ 4^{\circ} \text{Bon sens.} \\ 5^{\circ} \text{Sociabilité.} \end{array} \right\}$

Les estimateurs ont naturellement travaillé séparément. Pour chacun d'entre eux, une cotation globale a été obtenue par addition de l'ensemble de ces éléments (la Direction de l'usine a ainsi admis que les quatre facteurs interviennent avec un « poids » égal dans la qualification du « Chef d'équipe »).

Une classification générale a été ensuite élaborée en déterminant la moyenne des 5 cotations. Le rapprochement avec les notes psychométriques a paru assez satisfaisant pour qu'il ait été décidé, d'une part, d'étendre les examens psychométriques à l'ensemble des chefs d'équipe, et, d'autre part, de donner à leurs résultats, pour l'estimation de cette maîtrise, un poids important comparativement à ceux accordés aux éléments habituels d'information.

L'ensemble des documents groupés au cours de ce travail nous permet de poursuivre notre étude des jugements analytiques portés sur divers traits de la personnalité. Les divers points estimés : « Valeur morale », « Valeur de commandement », « Valeur professionnelle », « Valeur personnelle », sont-ils en fait réellement distingués ? S'ils ne le sont pas, une cotation analytique est évidemment illusoire. C'est ce problème particulier que nous étudierons ci-dessous en tenant compte, en plus, d'une cotation de « l'intelligence » que nous avons demandée à chacun des cinq estimateurs ainsi qu'à un sixième, homme avec lequel nous avons souvent travaillé et dont les cotations « intelligence » se sont toujours révélées très satisfaisantes et, en particulier, relativement peu saturées en facteurs subjectifs.

RÉSULTATS.

Le calcul de toutes les intercorrélations entre les données expérimentales a été effectué. Nous donnons dans l'annexe le tableau général de ces corrélations.

L'exposé des résultats comprendra deux parties :

1^o Nous ne considérerons d'abord que certains ensembles de moyennes de corrélations.

2^o Nous rapporterons ensuite l'analyse factorielle effectuée sur l'ensemble des données selon la méthode de Thurstone.

1^o Étude des moyennes des intercorrélations entre les diverses cotations émanant des différents appréciateurs.

Une information générale sur le problème étudié nous est fournie par la simple considération de moyennes de certains groupes de cotations que nous donnons ci-dessous :

Groupe a. Moyennes des corrélations entre les cotations des divers estimateurs sur un même aspect de la personnalité des chefs d'équipe.

Moyennes des intercorrélations entre les diverses cotations :

1 ^o de la « Valeur morale ».....	.78
2 ^o — « Valeur de commandement » .....	.82
3 ^o — « Valeur professionnelle » .....	.86
4 ^o — « Valeur personnelle » .....	.87
5 ^o — « l'Intelligence ».....	.89

Moyenne = .84.

Groupe b. Moyennes des corrélations entre les cotations du même estimateur sur les divers aspects de la personnalité des chefs d'équipe.

Moyennes des intercorrélations des diverses cotations de l'estimateur :

A .....	.68
B .....	.92
C .....	.87
D .....	.80
E .....	.86

Moyenne = .83.

Groupe c. Moyennes des corrélations entre, d'une part, les cotations d'un estimateur déterminé sur un aspect donné, et, d'autre part, les cotations des autres estimateurs sur les autres aspects de la personnalité.

Moyennes des corrélations des diverses cotations avec la cotation :

1 ^o de la « Valeur morale ».....	.70
2 ^o — « Valeur de commandement » .....	.78
3 ^o — « Valeur professionnelle » .....	.80
4 ^o — « Valeur personnelle » .....	.80
5 ^o — « l'Intelligence ».....	.78

Moyenne = .77

Afin de faciliter la compréhension de ces groupements (en particulier celle du groupe c), nous donnons, à titre d'exemple, dans le schéma I, la constitution de certaines moyennes. Nous y représentons :

1^o par des croix, les corrélations entrant dans le calcul de la moyenne « Valeur morale » groupe a (moyenne de 10 indices);

2^o par des cercles, celles qui entrent dans la moyenne « estimateur A » groupe b (moyenne de 10 indices);

3^o par des tirets, celles à partir desquelles est calculée la moyenne « Valeur morale » groupe c (moyenne de 80 indices).

SCHÉMA I.

Estimateur →	A	B	C	D	E
Point coté →	V V V V I M C Pr Pe	V V V V I M C Pr Pe	V V V V I M C Pr Pe	V V V V I M C Pr Pe	V V V V I M C Pr Pe
↓	V M.... V C.... V Fr.... V Pe.... I	† o o o o o o o - o o - o - - -	+ -	+ -	+ -
A ..	V M.... V C.... V Fr.... V Pe.... I				
B ..	V M.... V C.... V Fr.... V Pe.... I				
C ..	V M.... V C.... V Fr.... V Pe.... I				
D ..	V M.... V C.... V Fr.... V Pe.... I				

Si les documents groupés dans cette expérience se limitaient aux corrélations du *groupe a*, on serait porté à conclure que les cotations de chacun des aspects sont très satisfaisantes puisque les intercorrélations entre les cotations d'un même aspect par les différents estimateurs sont élevées (moyenne = .84).

La considération des moyennes du *groupe c* infirme cette conclusion.

En effet, si les divers points (« Valeur morale », « Valeur de commandement », etc.) sont totalement distincts et distingués, ces dernières moyennes seront nulles. On n'observera, par exemple, aucune liaison entre les cotations de la « valeur de commandement » et celles des autres points. Si, au contraire, les divers points sont totalement confondus dans les estimations, les valeurs du *groupe a* seront égales à celles du *groupe c*.

L'écart entre les valeurs de ces deux groupes (a et c) indique donc dans quelle mesure les divers aspects de la personnalité des chefs d'équipe sont discernés.

Or, on constate que cet écart est extrêmement faible, les moyennes du *groupe a* sont, dans l'ensemble, à peine supérieures à celles du *groupe c* (moyenne générale du *groupe a* = .84; moyenne générale du *groupe c* = .77). On peut donc dire, par exemple, en considérant les chiffres rapportés ci-dessus que, en moyenne, l'estimation de la « Valeur morale » d'un appréciateur donné n'est guère plus voisine de l'estimation de cette valeur par un autre estimateur que des estimations portant sur la valeur de commandement ou de l'intelligence.

Il en est de même pour toutes les autres cotations. Les valeurs élevées

de toutes les corrélations indiquent que les estimateurs sont d'accord, mais uniquement sur l'appréciation d'une « *valeur globale* » des hommes et non spécialement sur des aspects particuliers : « *Valeur morale* », « *Valeur de commandement* », etc.

Ces aspects particuliers de la personnalité des hommes sur lesquels portent les jugements ne sont pas, en fait, nettement distingués, cela, malgré la conviction profonde de chacun des estimateurs de les avoir séparés et malgré l'utilisation d'un système de cotation analytique.

Les moyennes des intercorrélations entre les diverses cotations d'un même estimateur (groupe b) sont également élevées (moyenne générale = .83) et du même ordre de grandeur que celles des groupes a et c.

Les valeurs très voisines des divers groupes a, b, c, indiquent que, dans l'ensemble, toutes les cotations partielles tendent très sensiblement vers le même but.

Nous avions observé, dans d'autres expériences (1), que les corrélations entre les cotations de divers aspects émanant d'un même estimateur étaient bien plus élevées que celles entre les cotations d'un même aspect émanant de divers estimateurs. La différence entre ces résultats provient pour une large part de ce que, dans la présente étude, il s'agit d'une maîtrise d'un ordre plus élevé, connaissant, certes, individuellement tous les chefs d'équipe cotés, mais n'ayant pas personnellement de relations journalières avec eux; dans les précédentes expériences, au contraire, les cotations étaient effectuées par des chefs en contact permanent avec leurs subordonnés et dont l'opinion personnelle est, de ce fait, largement fonction du facteur « *sympathie-antipathie* » qui régit les rapports interhumains.

2^o Analyse des intercorrélations entre les diverses cotations émanant des différents estimateurs, en tenant compte également des corrélations existant entre ces cotations et les notes psychométriques.

La précédente étude, portant sur les moyennes de certains ensembles de corrélations, nous a montré le groupement très étroit de toutes les cotations autour d'une appréciation globale générale. Bien que les estimateurs se soient montrés incapables de séparer nettement les diverses qualités des chefs d'équipe qu'ils s'étaient proposé d'estimer distinctement, leur accord global est cependant conditionné par divers facteurs. Nous avons cherché, avec l'appui des notes psychométriques, à mettre en évidence un de ces facteurs et à en dégager l'importance.

Ces notes, tout au moins celles utilisées dans le présent travail, ne font pas intervenir d'autres facteurs que ceux relevant des fonctions intellectuelles et motrices. Elles n'ont en effet aucunement la prétention d'évaluer, tant soit peu, les éléments conditionnant en propre la « *Valeur morale* », la « *Valeur de commandement* », la « *Valeur professionnelle* », la « *Valeur personnelle* ».

On peut donc espérer que l'analyse des intercorrélations permettra

(1) *L'Adaptation de l'Homme à son Métier*, pp. 102 à 104 et mémoire déjà cité.

de dégager ce qui revient à « l'Intelligence », et ce qui lui est étranger, dans l'appréciation globale vers laquelle convergent toutes les cotations spéciales des différents estimateurs.

Il peut sans doute paraître hardi d'effectuer une analyse factorielle sur douze cas, étant donné la marge des fluctuations d'échantillonnage dans ces conditions. Mais cette démarche est le seul moyen qui s'offre à nous pour poursuivre l'étude envisagée. Des travaux réalisés dans des situations analogues (valeur élevée de certaines corrélations, en particulier) nous ont déjà apporté des informations intéressantes. Dans le problème difficilement pénétrable que nous abordons, cette méthode sera précieuse si elle nous apporte le moindre indice.

L'analyse a été effectuée par la méthode centroïde de Thurstone (1). Nous rapportons dans le Tableau I les coordonnées dans les cinq premiers axes centroïdes : 1^o des diverses cotations des cinq estimateurs A, B, C, D, E; 2^o de la cotation de « l'Intelligence » par l'estimateur F; 3^o des notations psychométriques G, H, I, J. Ces dernières sont obtenues à partir de diverses batteries de tests. Les batteries G, H et J font intervenir, en dehors d'un facteur intellectuel général (2), des facteurs perceptifs, spatiaux et moteurs.

Le cinquième axe ne comporte que des valeurs faibles, dans l'ensemble, comparativement aux fluctuations statistiquement prévisibles. La rotation des axes a été effectuée en utilisant uniquement les quatre premiers axes.

En tenant compte des données que nous possédons déjà sur la signification des notes psychométriques, l'examen de la position des divers éléments dans l'hyperespace construit sur ces quatre axes permet de dégager :

1^o Un axe représentant un facteur intellectuel général dans lequel la plupart des cotations professionnelles et des notes psychométriques présentent des saturations élevées;

2^o Un axe représentant un facteur dans lequel seules les notes psychométriques G, H et I comportent des saturations positives et significatives, facteur faisant intervenir des données perceptives, spatiales et motrices.

L'orientation de ces deux axes étant fixée, lorsqu'on étudie la position de l'ensemble des projections des vecteurs-cotations sur le plan formé par les deux axes restants III et IV, aucun groupement significatif ne se dégage distinctement. L'axe centroïde des diverses projections des vecteurs-cotations dans ce plan s'avère suffisamment explicatif, l'intervention d'une quatrième dimension se révélant pratiquement inutile.

Nous rapportons dans le Tableau II les saturations dans les trois premiers axes, obtenues après rotations.

Les saturations de l'axe I représentent la part qui revient dans les cotations à un facteur intellectuel général;

Celles de l'axe II, ce qui revient en propre à certaines notations psychométriques (facteurs perceptifs, spatiaux, moteurs);

(1) THURSTONE L. L., *The vectors of mind*. (University of Chicago Press, 1935.)

(2) Facteur sans doute complexe, non élémentaire.

TABLEAU I.

Estimateurs	Cotations	Axes centroïdes :				
		I	II	III	IV	V
A	V. M. ....	.62	-.30	.01	-.45	-.14
	V. C. ....	.72	.41	-.27	.21	-.18
	V. Pr ....	.79	.36	-.34	-.23	-.08
	V. Pe ....	.91	.12	-.37	-.11	-.07
	I. ....	.88	.17	-.27	.21	.18
B	V. M. ....	.90	.06	.12	-.24	-.03
	V. C. ....	.97	-.02	.18	-.02	.06
	V. Pr ....	.99	.06	.12	-.02	-.05
	V. Pe ....	.93	-.12	.09	.14	.28
	I. ....	.99	-.04	-.04	-.08	.13
C	V. M. ....	.79	.07	.31	-.28	.40
	V. C. ....	.95	.21	.15	-.05	.13
	V. Pr ....	.98	-.04	-.06	-.13	-.02
	V. Pe ....	.94	.03	-.19	.04	.18
	I. ....	.93	.19	-.02	.09	.12
D	V. M. ....	.86	-.10	.04	-.35	.18
	V. C. ....	.86	.34	.33	-.01	-.05
	V. Pr ....	.87	.27	.15	-.12	-.19
	V. Pe ....	.93	-.14	-.05	.01	-.20
	I. ....	.93	.05	.04	.05	-.18
E	V. M. ....	.83	.19	.28	-.27	-.01
	V. C. ....	.86	.39	.07	.17	-.22
	V. Pr ....	.89	.31	.18	.13	-.11
	V. Pe ....	.94	.15	-.15	.25	.07
	I. ....	.95	.09	-.09	.21	.12
F	I. ....	.86	-.39	-.10	-.12	-.11
Notes psychométriques	G	.48	-.73	.18	.26	-.08
	H	.26	-.66	.00	.30	-.16
	I	.82	-.32	-.29	.25	.06
	J	.68	-.60	.10	.21	-.09

Celles de l'axe III, ce qui revient en propre aux facteurs communs (autres que l'Intelligence) intervenant dans les cotations professionnelles. Il est très probable que certains des principaux facteurs entrant ici en ligne de compte sont : attitude vis-à-vis du travail, comportement social (attitude vis-à-vis des chefs et des ouvriers, présentation, élocution, etc.).

En recalculant les corrélations à partir des saturations dans ces trois facteurs, l'écart-type entre les corrélations observées et les corrélations recalculées est égal à .05. L'écart-type des erreurs à redouter sur les corrélations du fait des fluctuations d'échantillonnage est égal à .13. Notre schéma interprétatif, basé sur trois dimensions seulement, serre donc de bien plus près les valeurs des corrélations que ne le laissait prévoir la grandeur des fluctuations à craindre en raison du faible nombre de chefs d'équipe cotés.

Les saturations du Tableau II ainsi que les chiffres rapportés plus loin dans le Tableau III ne peuvent naturellement être considérés que comme de très grossières approximations (1).

TABLEAU II
Saturations dans les trois axes-facteurs après rotation.

Estimateurs	Cotations	Saturations		
		I	II	III
A	V. M. ....	.46	.30	.44
	V. C. ....	.72	-.42	.24
	V. Pr ....	.72	-.42	.45
	V. Pe ....	.90	-.23	.35
	I. ....	.89	-.21	.25
B	V. M. ....	.65	.07	.68
	V. C. ....	.74	.19	.60
	V. Pr ....	.76	.09	.60
	V. Pe ....	.81	.23	.41
	I. ....	.84	.09	.50
C	V. M. ....	.46	.14	.76
	V. C. ....	.71	-.04	.68
	V. Pr ....	.84	.08	.51
	V. Pe ....	.89	-.04	.36
	I. ....	.79	-.08	.48
D	V. M. ....	.65	.16	.61
	V. C. ....	.54	-.06	.76
	V. Pr ....	.60	-.09	.68
	V. Pe ....	.84	.17	.39
	I. ....	.77	.06	.49
E	V. M. ....	.50	.02	.80
	V. C. ....	.68	-.22	.53
	V. Pr ....	.67	-.09	.61
	V. Pe ....	.91	-.11	.33
	I. ....	.88	-.03	.36
F	I. ....	.80	.35	.31
G		.51	.78	-.04
H		.39	.62	-.26
I		.93	.22	.01
J		.67	.63	.08

Afin de dégager l'importance de « l'Intelligence » par rapport aux autres facteurs dans le conditionnement de chaque cotation « Valeur morale », « Valeur de commandement », etc., nous avons déterminé les

(1) On remarquera que diverses cotations de l'estimateur A présentent des saturations négatives dans l'axe-facteur II (Tableau II) caractérisant les facteurs perceptifs, spatiaux, moteurs, de certaines notations psychométriques. Nous avons déjà rencontré, en d'autres domaines, des faits analogues. Si le nombre des cas sur lequel repose cette étude avait été bien plus élevé il nous aurait sans doute été possible d'isoler un facteur particulier caractérisant les notations de l'estimateur A, notations qui s'écartent légèrement, ici, de celles de l'ensemble des autres estimateurs.

moyennes afférentes à ces groupes de cotations pour les saturations dans les axes I et III. Nous rapportons ces moyennes dans le Tableau III.

Nous y joignons les rapports entre les saturations dans l'axe III et celles dans l'axe I. Ces rapports expriment la tangente de l'angle que fait la direction du vecteur-cotation avec l'axe « Intelligence ». Nous indiquons en regard la valeur de l'angle correspondant. Un angle de 0° correspondrait évidemment à une concordance parfaite entre la cotation et « l'Intelligence », tandis qu'un angle de 90° indiquerait leur complète indépendance.

Enfin, dans le même tableau nous donnons les carrés des saturations dans les axes I et III. Ils indiquent dans quelle *proportion* les facteurs interviennent dans la « *variance totale* » de chaque cotation (la variance totale est prise égale à l'unité). Ces proportions correspondent aux « *variances partielles* ». Leur somme correspond à la « *communauté* » (h^2) de Thurstone.

Par différence, nous obtenons la « *variance résiduelle* » due aux fluctuations expérimentales et à l'existence possible de facteurs spécifiques à chaque cotation.

TABLEAU III

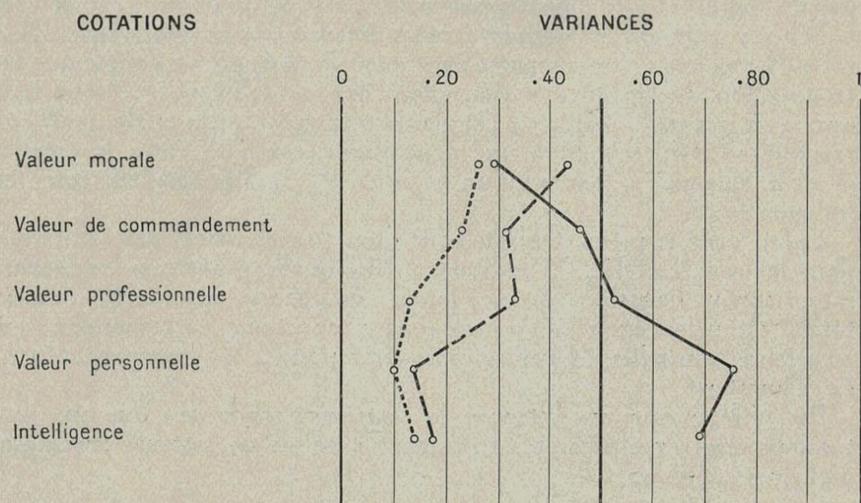
Cotations	Moyennes des saturations dans les axes		Rapport III/I tangente	Angle	Variances partielles (carrés des satur.)		Communauté	Var. rés.	Var. tot.
	I	III			I	III			
Val. morale...	.54	.66	1.22	51°	.29	.44	.73	.27	1.
— de Com...	.68	.56	.82	40°	.46	.31	.77	.23	1.
— profes...	.72	.57	.79	38°	.52	.33	.85	.15	1.
— person...	.87	.37	.43	23°	.76	.14	.90	.10	1.
Intelligence...	.83	.41	.49	26°	.69	.17	.86	.14	1.

Nous illustrons graphiquement la part respective de « l'Intelligence » et des autres facteurs dans le schéma II.

On constate sur le Tableau III que toutes les variances résiduelles sont très faibles. Etant donné l'importance relative des fluctuations expérimentales, il ne reste guère de place, dans ces variances résiduelles, pour un facteur spécifique de quelque importance; ce qui corrobore les résultats de l'étude des moyennes sur l'absence de séparation effective des facteurs « Valeur morale », « Valeur de commandement », etc., qu'on s'était donné pour but de distinguer en utilisant une cotation analytique.

Quant à la part qui revient, dans les diverses cotations, au facteur purement intellectuel (axe I) comparativement aux facteurs qui lui sont étrangers (axe III), on observe que la cotation « Valeur morale » est la moins saturée dans l'axe I (facteur « Intelligence », saturation = .54) et la plus saturée dans l'axe III (groupe des autres facteurs communs :

SCHÉMA II.



Part du facteur « Intelligence » dans chaque cotation.....	—
Variance de la portion commune qui subsiste entre les estimations après extraction du facteur « Intelligence ».....	{ —
Variance résiduelle (fluctuation + facteurs spécifiques possibles).....	—

saturation = .66). La « Valeur de commandement » et la « Valeur professionnelle » présentent des saturations semblables (respectivement dans l'axe I .68 et .72, et dans l'axe III .56 et .57), le facteur intellectuel intervenant avec un poids légèrement supérieur. La cotation de « l'Intelligence » se rapproche plus de l'axe I (saturation : .83), comme l'on pouvait naturellement s'y attendre. Il faut remarquer la valeur encore notable de sa saturation dans l'axe III (.41). De telles saturations en facteurs étrangers pour les cotations de « l'Intelligence » ont été rencontrées dans toutes les expériences que nous avons faites. Elle est ici relativement faible comparativement à celles observées d'ordinaire, ce qui n'est pas étonnant, étant donné le soin particulier pris par les estimateurs qui ont participé au présent travail, pour distinguer les différents aspects des hommes qu'ils cotaient (on voit combien sont étroites les limites dans lesquelles ils sont parvenus à ce but).

Parmi les diverses cotations, celle de la « Valeur personnelle » présente la plus forte saturation dans l'axe I (.87). Cette saturation est même légèrement plus élevée que celle de la cotation « Intelligence ». Il est intéressant de remarquer à cet égard que la cotation « Valeur personnelle » est la seule qui fasse directement intervenir des données objectives : « formation et antécédents » (1).

(1) Cf. page 180.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1^o *Sur la difficulté de discerner en fait différents aspects de la personnalité humaine.*

L'étude des moyennes de certains groupes de corrélations nous a montré l'absence de séparation effective nette des aspects : « Valeur morale », « Valeur de commandement », « Valeur professionnelle », « Valeur personnelle » que les appréciateurs pensaient être en mesure de distinguer. L'analyse factorielle des cotations confirme ce fait. L'ensemble de ces résultats conduit donc à une conclusion semblable à celle à laquelle nous étions arrivé dans un précédent travail portant sur d'autres aspects (1) : bien que nous soyons profondément convaincus de pouvoir distinguer et évaluer séparément divers traits de la personnalité de nos semblables, nous devons, devant les faits expérimentaux observés, faire preuve de beaucoup de prudence et de modestie. Il sera intéressant de poursuivre l'étude pour rechercher quels sont les traits réellement discernables, et pour juger l'habileté relative des appréciateurs dans de telles estimations.

2^o *Sur l'accord global entre toutes les séries de cotations.*

Les corrélations élevées, existant, dans l'ensemble, entre les diverses cotations, indiquent que ces estimateurs s'entendent d'une façon relativement très satisfaisante sur la « valeur globale » de leurs agents de maîtrise. Une remarque doit être faite à ce sujet; les chefs d'équipe sont en place depuis plusieurs années (en moyenne, 6 ans). Bien que, au cours de l'utilisation du système de cotation analytique, les cinq estimateurs aient travaillé séparément, leurs éléments d'information sont communs. Ces chefs d'équipe ont acquis une réputation qui se stabilise et s'uniformise au cours des multiples occasions qu'ont les chefs de s'entretenir sur la valeur de leurs subordonnés. Cette réputation constitue la base de l'accord observé entre toutes les séries de cotations. Le classement global fondé sur cette renommée a — dans le cas présent — une valeur certaine. Nous avons acquis, par une étude personnelle, la confirmation de l'intérêt très réel qu'il comporte. Nous soulignons ce fait car les estimations portant sur la maîtrise subalterne sont, trop souvent, dans les grandes usines, encore moins satisfaisantes que celles portant sur le niveau ouvrier (les classements d'agents de maîtrise de niveau plus élevé s'avèrent bien plus sujets à caution : les difficultés d'appréciation croissent à mesure qu'on s'élève dans la hiérarchie des cadres). Dans certains cas, où nous demandions une évaluation professionnelle sur cette maîtrise, des classements nous ont bien été fournis; mais ils étaient établis à partir de cotations émanant de plusieurs sous-chefs, car aucun membre de l'état-major de l'usine, même ceux plus spécialement chargés du personnel, ne connaissaient individuellement — ou même seulement de réputation — toute leur maîtrise subalterne composée de plusieurs centaines de personnes. Ces sous-chefs plus habiles, d'ailleurs, à apprécier les qualités

(1) Mémoire déjà cité.

ouvrières que l'aptitude aux postes de maîtrise, cotaient uniquement le personnel sous leurs ordres et utilisaient des échelles de cotations non strictement identiques (une stricte identité est pratiquement impossible à réaliser entre des cotations provenant d'appréciateurs différents et portant sur des personnes différentes). Comme on pouvait s'y attendre — et comme s'y attendait d'ailleurs la Direction de l'usine — les classifications obtenues dans de telles conditions à partir d'estimations hétérogènes et inadéquates se sont révélées, dans l'ensemble, dénuées de toute signification. Dans une grande usine, après différents échecs de cet ordre, la Direction a pensé remédier à ces défauts en demandant à ses sous-chefs et à leurs collaborateurs immédiats, des cotations effectuées selon un barème analytique précis. Mais la classification d'un important groupe effectuée dans ces nouvelles conditions a été aussi décevante. La cotation analytique n'a pas apporté d'amélioration réelle. On comprendra, devant les difficultés que nous rencontrons pour obtenir des estimations sur la maîtrise subalterne, le prix que nous attachons à la présente expérience malgré le petit nombre de cas sur lequel elle est basée, car tout au moins le classement d'ensemble auquel aboutissent les cinq estimateurs est ici des plus satisfaisants.

3^e Sur l'intérêt des systèmes de cotation analytique.

Les chiffres que nous avons rapportés montrent que le système analytique de cotation n'a même pas permis de distinguer les divers facteurs dont il devait faciliter l'évaluation, et qu'il n'est, en réalité, pour rien dans l'accord global existant entre les estimateurs. Il faut insister sur leurre que peuvent constituer ces systèmes acceptés d'emblée, car apparemment rationnels vis-à-vis des procédés habituels.

Comme nous l'avons fait pressentir dans un travail précédent sur les classifications de métiers (1), il est à craindre que chaque cotation élémentaire soit seulement le reflet d'une opinion globale préalable sur la valeur de l'homme ou du métier. Pour chaque point particulier, bien que l'estimateur soit certain d'apprécier une qualité distincte il se borne, en général, à répéter inconsciemment une impression d'ensemble. Les barèmes de cotation analytique ne remédient pas à cet important « effet de halo » qu'on retrouve dans toutes les appréciations d'ordre subjectif.

L'étude de ces systèmes mérite assurément d'être poursuivie. Mais, étant donné, d'une part, l'inefficacité de celui employé dans la présente expérience, et, d'autre part, l'extrême diversité de ceux proposés actuellement pour évaluer l'aptitude à un poste déterminé, on doit conclure que leur utilisation effective est pour le moins prématurée. En tout cas, contrairement à une opinion que nous avons parfois rencontrée dans les milieux industriels, ils ne peuvent être considérés comme des instruments donnant automatiquement des estimations correctes, et cela, indépendamment de la personnalité de l'estimateur. Au contraire, leur emploi réclame beaucoup de discernement.

(1) Étude de classifications de métiers au moyen des méthodes statistiques, *Travail Humain*, 1946, pp. 139-149.

4^e *Sur l'importance du facteur « Intelligence » dans les diverses cotations.*

L'analyse factorielle, dans laquelle nous avons fait intervenir des notations psychométriques, nous a permis de dégager, en première approximation, la part qui revient à des facteurs purement intellectuels dans les diverses estimations. Cette part est relativement très importante. Elle conditionne, en gros, trois quarts de la variance de la cotation « Valeur personnelle », la moitié de celle des cotations « Valeur professionnelle » et « Valeur de commandement », un quart à un tiers de celle de la cotation « Valeur morale », et dans l'ensemble, plus de la moitié de celle de la cotation globale.

Des résultats semblables ont été observés au cours d'études poursuivies dans des services où, les chefs d'équipe étant peu nombreux et, ainsi, bien connus de la maîtrise supérieure, nous avons pu obtenir des classements satisfaisants.

Les examens psychométriques permettent d'apprécier avec une certaine approximation ces facteurs intellectuels. Leurs notations peuvent donc déjà comporter un certain intérêt, même dans les cas où l'on possède des appréciations professionnelles d'une certaine valeur, car ces notations psychométriques apportent des éléments complètement dégagés de facteurs subjectifs. Dans les autres cas, elles sont souvent les seules données sur lesquelles on puisse légitimement faire fond.

Les recherches, dont la présente étude ne constitue qu'une modeste préface, devront être poursuivies méthodiquement pour dégager les facteurs intellectuels les plus intéressants à considérer dans l'appropriation de la maîtrise subalterne, et pour améliorer les techniques psychométriques permettant de les évaluer.

SUMMARY.

The professional qualification of a group of foremen was estimated in an independent way by 5 members of the mastership of a factory by means of an analytical quotation. The study of these estimations has allowed to put into evidence once more the importance of the « halo effect » which uniformly colours all the subjective appreciations and this in spite of the use of the analytical quotation ready-reckoner employed precisely in order to eliminate the influence of this factor. These facts allow to question the practical interest of such ready-reckoners in spite of their rational appearance. The correlations between the whole of the estimations and the factor « intelligence » appeared quite close to each other. The first psychometrical examinations used for the objective estimate of this factor revealed themselves particularly interesting in the present case. This study must be systematically continued.

ANNEXE

TABLEAU DE CORRÉLATIONS.

Estimateurs	A					B				
	V.M.	V.C.	V.Pr	V.Pe	I.	V.M.	V.C.	V.Pr	V.Pe	I.
A.	V. M.									
	V. C.....	.32								
	V. Pr.....	.45	.77							
	V. Pe.....	.65	.82	.90						
	I. ....	.38	.78	.79	.90					
B.	V. M.....	.73	.66	.72	.83	.71				
	V. C.....	.61	.60	.72	.83	.82	.88			
	V. Pr.....	.62	.69	.76	.88	.85	.91	.97		
	V. Pe.....	.49	.55	.63	.79	.85	.80	.93	.91	
	I. ....	.68	.69	.77	.91	.87	.91	.94	.96	.94
C.	V. M.....	.46	.37	.55	.62	.65	.80	.84	.84	.84
	V. C.....	.52	.68	.79	.85	.84	.88	.97	.96	.90
	V. Pr.....	.66	.65	.84	.90	.84	.85	.95	.96	.89
	V. Pe.....	.52	.69	.84	.92	.93	.81	.93	.90	.92
	I. ....	.53	.78	.78	.89	.91	.83	.94	.93	.87
D.	V. M.....	.72	.48	.68	.78	.68	.89	.82	.84	.92
	V. C.....	.36	.68	.68	.70	.74	.80	.89	.91	.77
	V. Pr.....	.48	.66	.83	.77	.70	.79	.89	.89	.72
	V. Pe.....	.64	.64	.72	.86	.79	.78	.89	.93	.82
	I. ....	.54	.70	.71	.84	.79	.80	.86	.94	.82
E.	V. M.....	.63	.61	.61	.71	.60	.94	.80	.85	.74
	V. C.....	.37	.88	.77	.80	.80	.79	.80	.87	.75
	V. Pr.....	.30	.75	.78	.75	.77	.80	.85	.89	.81
	V. Pe.....	.40	.81	.79	.89	.95	.77	.86	.91	.90
	I. ....	.47	.77	.75	.89	.94	.79	.91	.92	.94
F.	I. ....	.67	.47	.66	.74	.64	.76	.79	.80	.83
N.P.	G. ....	.51	.08	-.02	.28	.27	.39	.50	.45	.58
	H. ....	.16	-.04	-.21	.19	.16	.17	.25	.24	.34
	I. ....	.50	.60	.62	.78	.81	.60	.77	.75	.84
	J. ....	.55	.29	.31	.48	.52	.54	.68	.65	.73

ANNEXE (*suite*)

Estimateurs	C					D				
	V.M.	V.C.	V.Pr	V.Pe	I.	V.M.	V.C.	V.Pr	V.Pe	I.
A. { V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.										
B. { V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.										
C. { V. M. V. C. V. Pr V. Pe..... I. ....	.88	.93	.92							
D. { V. M..... V. C..... V. Pr V. Pe..... I. ....	.88	.83	.87	.79	.72	.69	.92	.82		
E. { V. M..... V. C..... V. Pr V. Pe..... I. ....	.86	.84	.78	.67	.73	.87	.83	.77	.68	.78
F. I.....	.66	.73	.88	.77	.65	.86	.59	.67	.84	.78
N.P. { G..... H..... I..... J.....	.27	.31	.43	.37	.36	.39	.21	.19	.54	.44
	.02	.10	.25	.27	.09	.15	-.01	.08	.42	.28
	.51	.70	.80	.86	.77	.66	.52	.55	.82	.71
	.44	.52	.60	.67	.54	.56	.42	.45	.71	.58

ANNEXE (Fin)

Estimateurs	E					F	Not. Psychom.			
	V.M.	V.C.	V.Pr	V.Pe	I.	I.	G	H	I	J
A.	{ V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.									
B.	{ V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.									
C.	{ V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.									
D.	{ V. M. V. C. V. Pr V. Pe I.									
E.	{ V. M. V. C. V. Pr V. Pe I. ....	.83	.95	.89						
F.	I. ....	.67	.62	.72	.76	.76				
N. P.	{ G. H. I. J. ....	.27	.19	.23	.37	.45	.64			
		-.04	-.04	.14	.21	.21	.51	.66		
		.44	.58	.61	.82	.83	.82	.65	.49	
		.41	.41	.48	.60	.62	.75	.87	.61	.79

**LIAISONS EXISTANT ENTRE TESTS VERBAUX
ET TESTS DE VISUALISATION.
ÉTUDE PORTANT SUR DE JEUNES APPRENTIS.**

par R. BONNARDEL.

Des groupes de différents âges et de divers niveaux scolaires ont été soumis à une batterie de tests verbaux (batterie V_{1,2}) et à une batterie de tests de visualisation afin d'étudier les modalités des liaisons existant entre ces épreuves selon le sexe, l'âge et le degré de scolarité. Nous rapportons ci-dessous les résultats observés sur un groupe de 84 élèves (âge moyen = 14 ans 3 mois, écart-type = 9 mois) venant d'entrer en première année dans une école d'apprentissage. Ces résultats seront ultérieurement comparés à ceux obtenus sur d'autres groupes scolaires.

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

Tests verbaux.

La batterie V_{1,2} comprend les tests suivants (1) :

- A — Synonymes.
- B — Antonymes.
- C — Mots étrangers à une série de mots donnés.
- D — Séries numériques.
- E — Petits problèmes.
- F — Explications.
- G — Proverbes.
- H — Problèmes.

Tests de visualisation.

La batterie de tests de visualisation comprend les épreuves suivantes :

- I. Pursuit [T. W. Mac Quarrie, utilisé par Thurstone (2)]. Le test est constitué par des dessins représentant des séries de lignes sinuueuses partant d'une case numérotée et aboutissant à une

(1) Cf. R. BONNARDEL, analyse factorielle d'une série de tests verbaux. *L'Année Psychologique*, 1940-1941, pp. 14-37.

(2) L. L. THURSTONE, *Primary mental abilities*. The University of Chicago Press, page 41.

case dans laquelle le sujet doit inscrire le numéro imprimé dans la première case.

III. Test de figures identiques. Le test est constitué par des rangées de 10 figures dont deux sont identiques. Le sujet doit indiquer quelles sont ces deux figures.

VIII. Block-counting [Brigham (1)]. Il s'agit du test classique d'empilement de briques. Le sujet doit dénombrer les briques auxquelles touche certaine brique déterminée.

IX. Test de figures identiques. Le test comprend des séries de 11 figures, une servant de modèle. Le sujet doit indiquer quelle est la figure identique au modèle.

La durée de chacun des tests de visualisation est limitée de telle façon que le sujet le plus doué ne puisse terminer l'épreuve dans le temps alloué. La note est constituée par le nombre de bonnes réponses.

Les intercorrélations entre les diverses séries d'épreuves ont été calculées par la méthode de Pearson. Les liaisons ont été déterminées à âge constant par l'utilisation de la formule de corrélation partielle de Yule.

Une précédente étude (2) ayant montré l'existence d'un facteur commun particulier aux épreuves A (synonymes) et B (antonymes) de la batterie $V_{1,2}$, les épreuves B n'ont pas été retenues afin d'alléger le présent travail.

ANALYSE DES RÉSULTATS.

L'ensemble des intercorrélations est rapporté dans l'annexe I. L'analyse de ces données a été effectuée selon la méthode centroïde de Thurstone (3). Nous donnons dans le tableau I les coordonnées représentant les divers tests dans les trois premiers axes centroïdes.

TABLEAU I
Coordonnées dans les axes centroïdes.

	I	II	III
Batterie $V_{1,2}$	A.....	.42	.44
	C.....	.56	.21
	D.....	.65	.10
	E.....	.65	.33
	F.....	.53	.02
	G.....	.42	.31
	H.....	.67	.18
			-.16
Tests de Visualisation	I.....	.44	-.45
	III.....	.61	-.40
	VIII.....	.67	-.22
	IX.....	.57	-.47
			-.14

(1) L. L. THURSTONE, *loc. cit.*, p. 31.

(2) R. BONNARDEL, Mémoire déjà cité.

(3) L. L. THURSTONE, *The vectors of mind*. University of Chicago Press, 1935.

Les saturations observées pour le troisième axe centroïde sont toutes inférieures aux fluctuations expérimentales. L'examen des représentations graphiques en trois dimensions indique d'autre part que la troisième dimension n'apporte aucune donnée susceptible d'une interprétation quelconque. Un espace à deux dimensions suffit à représenter l'ensemble des intercorrélations.

L'étude effectuée au moyen des saturations dans les deux premiers axes centroïdes montre que les tests se répartissent en deux groupements distincts : les tests de la batterie V_{1,2} d'une part, les tests de visualisation d'autre part. Ces faits conduisent au schéma interprétatif suivant : les directions des vecteurs-tests appartenant respectivement à chacun des deux groupes peuvent être considérées comme confondues : la direction commune à tous les vecteurs-tests verbaux étant celle passant par la centroïde de ce groupe; de même, la direction commune aux vecteurs-tests de visualisation étant celle passant par leur centroïde. Le système formé par l'ensemble des tests peut donc être ainsi représenté par deux axes obliques; les vecteurs-tests verbaux étant tous situés sur le premier axe, et les vecteurs-tests de visualisation sur le second. L'angle formé par ces deux axes est de 56°.

Nous rapportons dans le tableau II les saturations des tests dans chacun des deux axes obliques.

TABLEAU II

Tests	Axe « Tests verbaux »	Tests	Axe « Tests de Visualisation »
A	.55	I	.62
C	.60		
D	.64	III	.73
E	.72		
F	.50	VIII	.68
G	.50		
H	.69	IX	.74

Afin d'évaluer le degré de précision avec lequel ce schéma interprétatif permet d'expliquer les coefficients de corrélation observés, ces coefficients ont été calculés à partir des données du tableau II au moyen de la formule :

$$r_{tu} = \bar{h}_t \bar{h}_u \cos \alpha \quad [1]$$

t et *u*... désignant les tests,

r_{tu}.... la corrélation entre les tests *t* et *u*,

h̄_t et *h̄_u* les mesures algébriques des vecteurs-tests *t* et *u* (ici les saturations dans les axes « Tests verbaux » et « Tests de visualisation »).

α.... étant égal : 1^o à 56° lorsque *t* et *u* appartiennent l'un à l'axe « Tests verbaux », l'autre à l'axe « Tests de visualisation »; 2^o à 0 lorsque les deux tests appartiennent au même axe.

Nous donnons dans l'annexe II les coefficients résiduels obtenus en soustrayant la valeur r_{tu} ainsi recalculée de la valeur correspondante observée.

La moyenne de ces coefficients résiduels est de $-.005$ et leur écart-type de $.10$.

L'écart-type des fluctuations sur les intercorrélations = $.10$. Le schéma interprétatif rend donc statistiquement compte d'une façon satisfaisante de l'ensemble des intercorrélations.

Il est intéressant de rapprocher les saturations observées ci-dessus pour les divers tests $V_{1,2}$ dans le facteur commun à ces tests, de celles rapportées dans une précédente étude effectuée au moyen de l'ensemble des batteries $V_{1,2}$, fiche Piéron, cahier de J.-M. Lahy (1). Les différences constatées donnent une idée de l'importance des retentissements des fluctuations expérimentales sur la valeur des saturations obtenues dans de telles études effectuées sur les mêmes sujets, lorsqu'on détermine ces saturations en groupant différemment certains tests. Dans le tableau III nous mettons en regard les chiffres se référant à 1^o , l'étude d'ensemble des tests verbaux $V_{1,2}$, Piéron, Lahy, 2^o , l'étude des batteries $V_{1,2}$ et tests de visualisation.

TABLEAU III

Saturations déterminées pour les mêmes tests dans le facteur commun aux tests verbaux

Tests verbaux	Dans l'étude I (2)	Dans l'étude II
1 A	.48	.55
3 C	.57	.60
4 D	.51	.64
5 E	.61	.72
6 F	.51	.50
7 G	.54	.50
8 H	.76	.69

L'écart moyen est de $.065$. Le plus grand écart est de $.13$ (test D).

L'analyse des intercorrélations entre tests $V_{1,2}$ et tests de visualisation permet donc de mettre en évidence deux facteurs. Les deux axes représentant ces facteurs étant obliques, il existe entre eux une liaison dont la valeur peut être déterminée par la formule [1], les mesures algébriques des axes-facteurs étant égales à l'unité.

$$r = \cos 56^o = .56$$

La liaison observée indique l'existence d'un facteur commun à ces deux facteurs; ce facteur plus général pouvant, soit coïncider avec l'un des deux facteurs précédents, soit se situer dans le plan défini par ces deux facteurs, soit se placer dans une direction faisant intervenir une troisième

(1) Mémoire déjà cité.

(2) Saturations obtenues par le procédé « Holzinger II » (Mémoire déjà cité).

dimension. Nos résultats actuels ne donnent pas d'indication sur la solution de ce problème que de nouvelles recherches permettront peut-être d'élucider. D'autre part, les facteurs observés ici sont sans doute susceptibles de fragmentations en facteurs plus élémentaires. Dans une étude d'analyse factorielle (Primary mental abilities (1)) Thurstone a été conduit à admettre, en particulier, l'intervention de deux facteurs importants dans les tests de visualisation identiques (I-VIII) ou semblables (III-IX) à ceux que nous avons utilisés : un facteur spatial et un facteur perceptif. Cependant, un travail ultérieur du même auteur (2) ne lui a pas permis de retrouver nettement la présence de ces tests dans le facteur perceptif. Cette question demande donc de nouvelles recherches.

W. Stephenson dans une série de travaux publiés en 1931 (3), a traité un sujet assez voisin du nôtre. Il a appliqué des tests de visualisation et des tests verbaux à un millier de jeunes filles de 8 à 13 ans, élèves de diverses écoles anglaises. Utilisant la méthode d'analyse factorielle de C. Spearman, il est conduit à expliquer l'ensemble des intercorrélations par l'intervention du facteur général G de Spearman et d'un facteur verbal V. L'existence de ce dernier facteur a généralement été admise par la suite; d'ailleurs, dans un mémoire paru en 1935, W. Stephenson (4), plus affirmatif que dans ses premiers travaux, indique qu'il a retrouvé le facteur V dans beaucoup de tableaux de corrélations. L'interprétation de Stephenson est à la base de l'utilisation des tests de visualisation comme tests de G. De nouvelles informations expérimentales sont nécessaires, pensons-nous, avant de prendre une position définitive vis-à-vis de cette interprétation particulière à laquelle, d'ailleurs, les recherches précitées de Thurstone ne sont guère favorables.

Notre travail présent permet uniquement, d'une part, de séparer avec certitude deux facteurs ressortissant chacun à un groupe de tests et, d'autre part, de chiffrer en première approximation la liaison existant entre ces deux facteurs.

L'intérêt des méthodes d'analyse factorielle réside dans ces démembrements progressifs, et corolairement dans les groupements objectifs, des diverses conduites mises en jeu par les épreuves psychométriques. Ces démarches expérimentales constituent un premier pas en vue de disséquer certaines manifestations de l'activité humaine, d'en classer rationnellement les éléments et d'en étudier les modalités d'évolution et les lois de dépendance. Ce programme ne saurait être réalisé que par de multiples travaux de détail méthodiquement poursuivis et en évitant les généralisations hâtives.

(1) L. L. THURSTONE, *Primary mental abilities*. The University of Chicago Press.

(2) L. L. THURSTONE, *Psychometrika*, 1938, pp. 1-17.

(3) W. STEPHENSON. *The Journal of Educational Psychology*, 1931, XXII, pp. 167-185; 255-267; 334-350.

(4) W. STEPHENSON. *The British Journal of Psychology*, 1935-1936, XXVI, pp. 196-199.

SUMMARY.

The study of the relations existing between batteries of verbal and visual tests has been followed up in a group of young boys, new-comers in an industrial apprenticeship-school. The correlations between the various tests were submitted to the analysis according to the Thurstone's factorial method. The whole of the relations may be explained by two factors. This rough result is very close to the one obtained by Stephenson in a comparable case. Nevertheless it seems that the interpretation to be given to the factorial schema may be notably different from the one stated by this author. New researches are necessary in order to elucidate this problem.

ANNEXE I

Intercorrelations.

		Batterie $V_{1,2}$						Tests de Visualisation				
		A	C	D	E	F	G	H	I	III	VIII	IX
Batterie $V_{1,2}$	A											
	C	.38										
	D	.27	.30									
	E	.43	.37	.47								
	F	.21	.34	.31	.43							
	G	.22	.26	.38	.31	.21						
	H	.32	.40	.42	.52	.33	.33					
Tests de Visualisation												
Tests de Visualisation	I	-.06	.12	.35	.15	.21	.07	.13				
	III	-.07	.45	.37	.32	.36	.08	.35	.34			
	VIII	.38	.17	.37	.32	.32	.33	.42	.36	.44		
	IX	.08	.20	.33	.16	.16	.02	.43	.52	.56	.52	

ANNEXE II

Coefficients résiduels.

		Batterie $V_{1,2}$						Tests de Visualisation				
		A	C	D	E	F	G	H	I	III	VIII	IX
Batterie $V_{1,2}$	A											
	C	.05										
	D	-.08	-.08									
	E	.03	-.06	.01								
	F	-.06	.04	-.01	.07							
	G	-.06	-.05	.05	-.06	-.04						
	H	-.06	-.01	-.02	.02	-.01	-.02					
Tests de Visualisation												
Tests de Visualisation	I	-.25	-.09	.13	-.10	.04	-.11	-.11				
	III	-.29	.20	.11	.02	.15	-.13	.07	-.11			
	VIII	.17	.06	.12	.05	.13	.13	.16	-.06	-.06		
	IX	-.15	-.05	.07	-.14	-.05	-.19	.14	.06	.02	.02	

CALCUL ABRÉGÉ DE L'ÉCART MOYEN D'UNE DISTRIBUTION DE VALEURS.

par M. COUMÉTOU.

Si, dans une série statistique, on calcule la série des écarts séparant chacune des valeurs X d'une valeur X_0 choisie comme origine, la moyenne de la valeur absolue des écarts est définie par la formule générale :

$$\frac{\sum |X - X_0|}{N}$$

On démontre que cette quantité est minimum si l'on choisit le médian pour origine : elle porte alors le nom d'écart moyen de la distribution (e.m.). Soit X_m la valeur médiane :

$$e.m. = \frac{1}{N} \sum |X - X_m|$$

Pour la commodité des calculs, on a cependant l'habitude de prendre pour origine la moyenne arithmétique de la série : cette origine permet en effet d'employer la méthode de calcul abrégé utilisée habituellement pour déterminer la moyenne et l'écart quadratique moyen. Le calcul se fait alors suivant la formule très approchée suivante :

$$e.m. = \frac{i}{N} \left[\sum |\xi| + (N_i - N_s) \frac{\sum \xi}{N} \right]$$

Dans cette formule :

i = l'intervalle de classe,

N = le nombre total de cas,

ξ = l'écart exprimé en intervalle de classe séparant la moyenne arbitraire de la valeur centrale de chaque classe,

N_i = le nombre de cas contenus dans les classes inférieures à la classe centrale,

N_s = le nombre de cas contenus dans les classes supérieures à la classe centrale.

Mais cette formule n'est applicable que si la moyenne vraie et la moyenne arbitraire se trouvent toutes deux dans la même classe.

D'autre part, si les résultats sont comparables dans les séries symé-

triques, où moyenne et médian coïncident, il n'en est plus de même dans le cas de séries s'écartant de ce type. La moyenne des écarts obtenus en prenant pour origine la moyenne arithmétique n'est plus, en effet, dans ce cas, le plus petit écart possible, caractéristique de la série.

Enfin, cette formule ne tient pas compte des valeurs de la classe centrale et de l'écart les séparant de la valeur prise pour origine.

Le calcul de l'écart moyen proprement dit est susceptible d'être effectué par une méthode abrégée, prenant le médian pour origine des écarts, et utilisant la notion de ξ , d'après la formule suivante que nous proposons :

$$e.m. = \frac{i}{N} \left[\sum |\xi| + \frac{n_i n_s}{n} \right]$$

n_i et n_s représentent les nombres de cas de la classe médiane dont le rang est inférieur ou supérieur au rang médian, et n , le contenu total de la classe médiane.

L'origine de l'échelle des ξ est la valeur centrale de la classe médiane.

Il faut remarquer que la détermination de la classe médiane et du médian par le procédé d'interpolation habituel, ainsi que le nécessite la formule, implique l'hypothèse d'une répartition homogène des cas entre les limites d'une classe donnée. Au contraire, pour calculer la moyenne, on considère le contenu de chaque classe comme concentré en un point correspondant à sa valeur centrale.

En raison de cette différence entre les hypothèses faites sur la distribution considérée, les résultats donnés par la formule classique et celle que nous proposons ne sont pas strictement comparables.

DÉMONSTRATION DE LA FORMULE PROPOSÉE.

Soit une série de valeurs réparties en classes d'intervalle i , dont on a déterminé la classe médiane et le médian.

Prenons la valeur centrale de la classe médiane pour origine de l'échelle des ξ et soit ξ_m l'écart du médian.

Nous considérerons successivement, dans le calcul des écarts, les valeurs des classes supérieures et inférieures à la classe médiane, puis les valeurs de la classe médiane elle-même.

1^o Valeurs des classes supérieures et inférieures à la classe médiane.

La somme, mesurée en ξ , de la totalité des écarts absolus des valeurs appartenant à ces classes a pour expression :

$$a = \sum |\xi| + (N_i - N_s) \xi_m$$

où ξ = l'écart, exprimé en intervalle de classe, séparant l'origine de l'échelle de la valeur centrale de chacune des classes supérieures ou inférieures à la classe médiane.

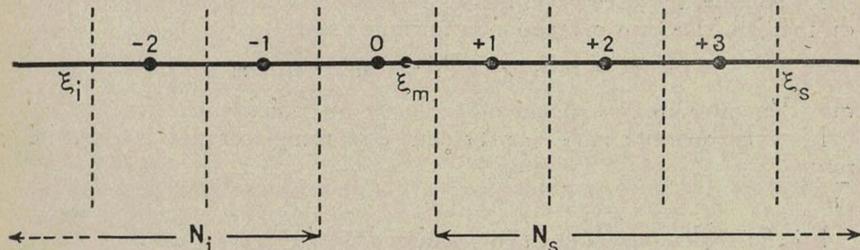
N_i = le nombre de cas contenus dans les classes inférieures à la classe médiane.

N_s = le nombre de cas contenus dans les classes supérieures à la classe médiane.

ξ_m = la valeur algébrique de l'écart, mesuré en ξ , séparant le médian de l'origine de l'échelle.

En effet, chacune des valeurs supérieures à la classe médiane a pour abscisse en valeur absolue (voir graphique I):

$$|\xi_s| = \xi_m$$



GRAPHIQUE I

La somme de ces écarts est égale à :

$$\Sigma(|\xi_s| - \xi_m) = \Sigma|\xi_s| - N_s \xi_m$$

Chaque valeur inférieure à la classe médiane a pour abscisse en valeur absolue :

$$|\xi_i| + \xi_m$$

La somme de ces écarts est égale à :

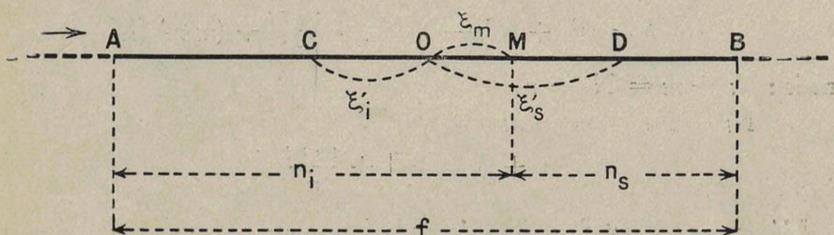
$$\Sigma(|\xi_i| + \xi_m) = \Sigma|\xi_i| + N_i \xi_m$$

La somme de la totalité des écarts en valeur absolue a donc bien pour expression :

$$\Sigma|\xi_s| - N_s \xi_m + \Sigma|\xi_i| + N_i \xi_m = \Sigma|\xi| + (N_i - N_s) \xi_m$$

2^o Valeurs de la classe médiane.

En admettant toujours l'hypothèse d'une répartition homogène des cas à l'intérieur des classes, on peut considérer que les cas de la classe médiane se divisent en deux sous-classes, suivant que leur rang est inférieur ou supérieur au rang médian M : on a donc la classe AM et la classe BM (voir graphique II).



GRAPHIQUE II

N.B. — Le symbole f du graphique correspond au symbole n utilisé dans le texte.

Soit n_i et n_s , les nombres de cas de rang inférieur et supérieur au rang médian à l'intérieur de la classe médiane. Représentons par C et D les valeurs centrales respectives de chaque sous-classe AM et MB

$$\overline{AC} = \overline{CM}; \quad \overline{MD} = \overline{DB} \text{ et } \xi_m = \overline{OM}$$

Soit ξ'_s et ξ'_i les écarts séparant les valeurs centrales « secondaires » C et D et la valeur centrale O de la classe médiane.

La somme, mesurée en ξ , des écarts absolus de ces valeurs à partir du médian M a pour expression la formule :

$$b = n_s \xi'_s + n_i \xi'_i + (n_i - n_s) \xi_m$$

que démontre un raisonnement analogue au précédent.

Mais la quantité $n_s \xi'_s + n_i \xi'_i$ peut être remplacée par la quantité $\frac{n_s n_i}{n}$

En effet calculons ξ'_s et ξ'_i en fonction des fréquences, on a :

$$\overline{OD} = \overline{OB} - \overline{DB} \text{ et } \overline{CO} = \overline{AO} - \overline{AC}$$

$$\text{d'où } \xi'_s = 0,50 - \frac{n_s}{2n} \text{ et } \xi'_i = 0,50 - \frac{n_i}{2n}$$

$$n_s \xi'_s + n_i \xi'_i = n_s \left(0,50 - \frac{n_s}{2n} \right) + n_i \left(0,50 - \frac{n_i}{2n} \right) = \frac{n}{2} - \frac{n_s^2 + n_i^2}{2n}$$

En remplaçant n_i par son équivalent $(n - n_s)$ et en effectuant, on a :

$$\frac{n}{2} - \frac{n_s^2 + n_i^2}{2n} = n_s \left(1 - \frac{n_s}{n} \right) = n_s \left(\frac{n - n_s}{n} \right) = \frac{n_s n_i}{n}$$

On peut donc écrire que la somme des écarts absolus des valeurs de la classe médiane est donnée par la formule :

$$b = \frac{n_s n_i}{n} + (n_i - n_s) \xi_m$$

3^e Série totale des valeurs.

La somme, mesurée en ξ , des écarts absolus de la série totale des valeurs est égale à :

$$a + b = \Sigma |\xi| + (N_i - N_s) \xi_m + \frac{n_s - n_i}{n} + (n_i - n_s) \xi_m$$

mais : $N_i + n_i = N_s + n_s$

$$N_i - N_s = n_s - n_i$$

$$a + b = \Sigma |\xi| + \frac{n_s n_i}{n}$$

L'écart moyen est donc donné par la formule :

$$e.m. = \frac{i}{N} \left[\Sigma |\xi| + \frac{n_s n_i}{n} \right]$$

CONDUITE DES CALCULS.

La conduite des calculs sera la suivante :

1^o Diviser la série des valeurs en classe d'intervalle i et calculer les fréquences cumulées;

2^o Déterminer le rang médian et la classe médiane;

3^o Établir l'échelle des ξ avec, pour origine, la valeur centrale de la classe médiane et calculer $\Sigma|\xi|$;

4^o Calculer n_i par la formule :

$$n_i = \frac{N}{2} - F_i$$

où F_i est la fréquence cumulée correspondant à la classe immédiatement inférieure à la classe médiane.

On détermine n_s par différence : $n_s = n - n_i$.

5^o Appliquer la formule :

$$e.m. = \frac{i}{N} \left[\Sigma|\xi| + \frac{n_i n_s}{n} \right]$$

Exemple :

	X _c	n _c	F _i	ξ	n$|\xi|$	
	5	2	2	4	8	
	10	4	6	3	12	$\frac{N}{2} = \frac{76}{2} = 38$
	15	8	14	2	16	$n_i = 38 - 26 = 12$
i = 5	20	12	26	1	12	$n_s = 18 - 12 = 6$
N = 76	25	18	44	0	0	
	30	15	59	1	15	
	35	9	68	2	18	$e.m. = \frac{5}{76} \left[108 + \frac{12 \times 6}{18} \right] = 7,37$
	40	5	73	3	15	
	45	3	76	4	12	
					$\Sigma|\xi| = 108$	

Cas particulier : $\frac{N}{2} = F_i$

Le médian est situé à la limite de deux classes consécutives C_m et C_{m+1} . Il n'y a pas de classe médiane : deux classes C_m et C_{m+1} peuvent être prises indifféremment pour classe centrale.

En effet, dans l'un et l'autre cas, n_s (pour C_m), ou n_i (pour C_{m+1}) est nul et la formule devient :

$$e.m. = \frac{i}{N} \Sigma|\xi|$$

Or, $\Sigma|\xi|$ est égal dans les deux cas, comme le montre le tableau suivant dans lequel f_1, f_2, f_3 , etc., représentent les fréquences des classes successives C_1, C_2, C_3 , etc...

f$	|\xi_1|$	$|\xi_2|$	$f|\xi_2| - f|\xi_1|$
f_1	4	5	$+f_1$
f_2	3	4	$+f_2$
f_3	2	3	$+f_3$
f_4	1	2	$+f_4$
f_5	0	1	$+f_5$
f_6	1	0	$-f_6$
f_7	2	1	$-f_7$
f_8	3	2	$-f_8$
f_9	4	3	$-f_9$
f_{10}	5	4	$-f_{10}$
$\Sigma (f|\xi_2|) - (f|\xi_1|) = 0$			

qui démontre que, dans ce cas :

$$\Sigma (f|\xi_2|) = \Sigma (f|\xi_1|)$$

Exemple : Soit à calculer l'écart moyen de la série suivante :

X_c	f	F_i	ξ	$f\xi$	$\frac{N}{2} = \frac{28}{2} = 14$
5	2	2	2	4	
10	5	7	1	5	
15	7	14	0	0	
20	6	20	1	6	
25	4	24	2	8	$e.m = \frac{5}{28} \times 36 = 6,43$
30	3	27	3	9	
35	1	28	4	4	
$\Sigma |\xi| = 36$					

SUMMARY.

This method allows to reckon the average deviation of series from their median. Considering the class containing the median as « origin » it has, over the classical formula which uses the method of the arbitrary mean, the advantage to neglect the aberrant values and to be applied automatically.

Centre de Recherches scientifiques, industrielles et maritimes de Marseille
Dir. : F. CANAC.

APPAREIL POUR L'ÉTUDE DE LA VISION NOCTURNE

par M. DRATZ.

Cet appareil est essentiellement un test de brillance, contraste, et dimension variables, destiné à l'étude de la vision nocturne. Il a été conçu dans un triple but :

1^o *Psychotechnique* : apprécier l'aptitude des individus à voir la nuit, sélectionner par exemple les « veilleurs » des sémaphores et des bateaux;

2^o *Physiologique* : étudier le mécanisme de la vision nocturne normale;

3^o *Pathologique* : déterminer l'influence de certaines vitamines, de la fatigue, de la dénutrition, etc., sur le comportement de la vision.

L'étude de la vision nocturne se fait habituellement par une des deux méthodes suivantes :

a) L'observateur est dans l'obscurité complète, on éclaire et on obscurcit successivement son champ de vision en faisant varier la brillance. On mesure la plus faible brillance perçue en contraste successif, avec un grand champ (minimum perceptible).

b) On éclaire une surface limitée du champ de vision, le reste étant parfaitement obscur. On note les plus petites brillances nécessaires pour voir des surfaces de différentes formes et de différentes grandeurs. On détermine donc (en contraste simultané) les valeurs de la fonction à deux variables qui sont la brillance et la surface apparente limites.

Cette deuxième manière d'opérer est plus près des conditions habituelles de la vision nocturne pratique. Les deux méthodes ont cependant le même défaut qui est de considérer des contrastes gris sur noir alors que, dans la pratique, les objets sont en général gris sur gris.

Avec le nouvel appareil, on peut faire varier les trois facteurs : brillance, dimension apparente et contraste.

Le test observé est à l'infini pour éliminer l'influence des variations d'accommodation de l'œil aux faibles brillances.

Le champ périphérique est entièrement éclairé.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL (fig. 1).

L'observateur placé en O voit à l'infini, à travers l'objectif Ob , le test T se détachant sur le fond de brillance uniforme B . Ce fond est constitué par un hémisphère en plâtre de 2 m. de diamètre éclairé par les lanternes d'intensité variable s . Le test est découpé dans la paroi. Il a la brillance du verre opale B' . Ce verre opale est éclairé par la lanterne S dont on peut faire varier l'intensité. Le contraste, défini par le logarithme du rapport des brillances B' et B , et peut varier de $-\infty$ quand la silhouette est noire sur fond faiblement éclairé, à $+\infty$ quand la silhouette est éclairée sur fond noir, en passant par la valeur 0, (silhouette et fond de même brillance).

Les tests interchangeables sont de formes et dimensions variées. Ils sont vus sous des angles variant de 0° à 12° .

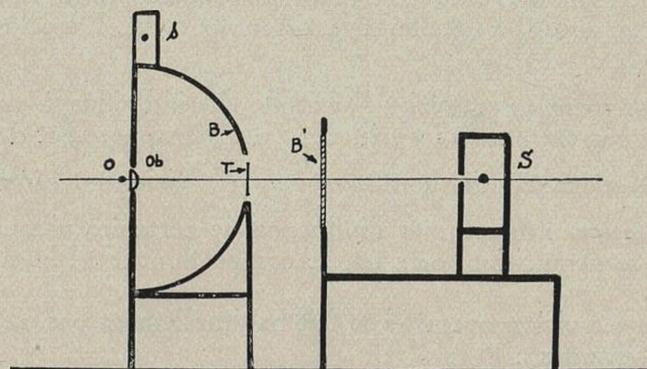


FIGURE I

La couleur de la lumière est celle qui correspond à celle du ciel nocturne, c'est-à-dire la couleur du corps noir à 1400° K.

La brillance B' varie d'une façon continue au moyen d'un œil de chat placé devant la lanterne.

La brillance B du fond peut prendre quelques valeurs réglées d'avance, par exemple $2 \cdot 10^{-8}$ bougies par cm^2 (brillance du ciel nocturne) et 10^{-6} bougies par cm^2 (brillance au crépuscule).

SUMMARY.

Description of a new apparatus designed for the study of the vision in weak lighting. The apparatus is conceived in order to allow the independent changes of the different factors which may take part in such determinations.

Centre de Recherches scientifiques, industrielles et maritimes de Marseille.
Dir. : F. Canac.

DISPOSITIF D'ÉTUDE DE L'INFLUENCE D'UN CHAMP PÉRIPHÉRIQUE VARIABLE SUR LA VISION CENTRALE

Par J. DOURGNON

Principe du dispositif. — Importance pratique du phénomène à étudier.

Le dispositif est établi suivant le schéma général de la plupart des appareils de ce genre : écran sur lequel est réalisé le champ périphérique; petit disque que le sujet est invité à fixer formant le champ central dans lequel il doit réaliser certaines opérations visuelles. L'influence relative de différents champs périphériques est repérée par les variations correspondantes des capacités visuelles centrales.

C'est ainsi que de nombreux dispositifs ont été réalisés pour l'étude de l'éblouissement ou, d'une façon plus précise, pour l'étude de l'influence sur la vision centrale de sources intenses placées dans le champ périphérique. L'action de ces sources intenses était alors comparée avec celle d'un champ périphérique uniforme dont on pouvait ajuster la brillance.

Comme on le conçoit aisément, l'influence du champ périphérique pose des problèmes parmi les plus importants de l'éclairagisme. Le cas où le champ périphérique est variable dans le temps en même temps que dans l'espace semble n'avoir que peu retenu l'attention des expérimentateurs. Pourtant il se présente constamment en pratique, et en particulier dans l'éclairage des routes. Par exemple : étude de la variation d'adaptation au passage dans un tunnel routier; étude de l'influence sur la capacité de vision d'une route éclairée de nuit d'une façon non uniforme, c'est-à-dire présentant des taches alternativement brillantes et sombres.

Le dispositif décrit ci-dessous se rattache au deuxième cas, mais il serait apte, moyennant certaines modifications, à s'appliquer au premier.

Description du dispositif

Le dispositif est constitué par un écran carré pq (fig. 1) en verre opalin de 1 m. de côté, formant une des parois verticales d'une caisse A, dont toutes les autres parois sont peintes en noir intérieurement. L'observateur regarde pq par une ouverture o , située à 1 m. de pq .

Au centre de cet écran translucide est placé un petit disque opaque

en papier blanc et mat. Le disque constitue le champ central de fixation et l'ensemble du verre opalin, le champ périphérique.

La feuille de verre opalin est éclairée par derrière au moyen d'une lanterne S devant la fenêtre de laquelle défilent les barreaux d'un tambour en cage d'écureuil. Lors de la rotation du tambour les ombres se déplacent sur l'écran avec une vitesse qui est fonction de la vitesse de rotation de celui-ci. L'estompage des ombres peut être modifié en agissant sur les dimensions et sur la forme de la fenêtre de la lanterne.

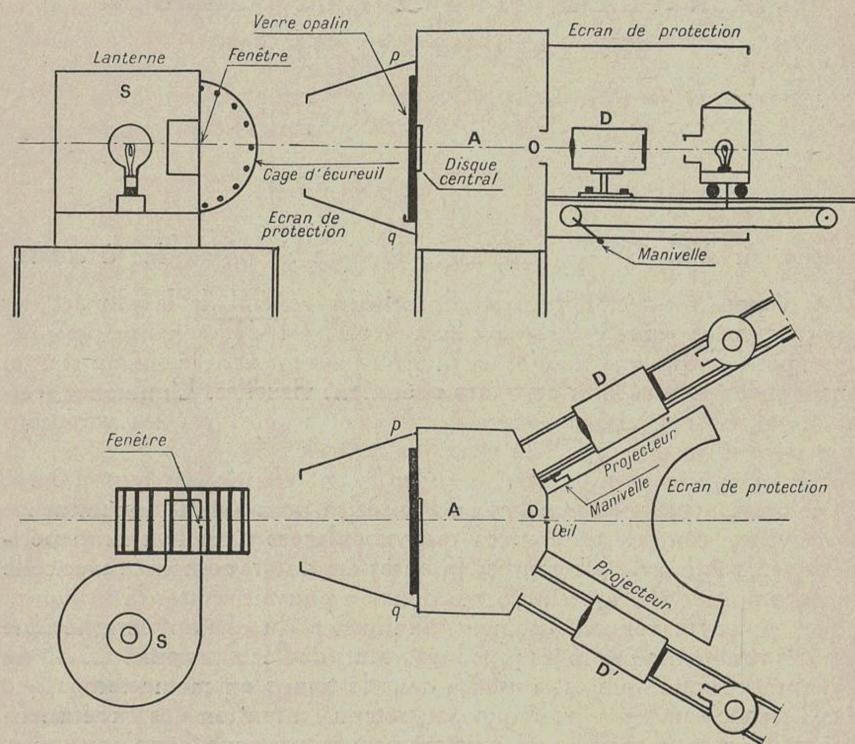


Figure 1.

On forme en outre sur le disque central au moyen du dispositif de projection D (fig. 2), une plage uniforme de brillance B sur laquelle se superpose, au moyen du dispositif de projection D' analogue à D, une plage concentrique de plus petit diamètre et de brillance propre ΔB . (la brillance totale de cette plage sera donc $B + \Delta B$) (1).

C'est la variation de la valeur de ΔB juste perceptible (ou juste imperceptible) pour une valeur donnée de B, qui sert à repérer la variation d'adaptation.

(1) Des disques de différents diamètres ont été établis et des caches appropriés permettent de faire varier les diamètres des deux plages. L'expérience semble devoir être plus intéressante quand la plus grande plage est vue sous un angle voisin de 2° .

Conduite des opérations.

L'œil est d'abord placé dans un état défini d'adaptation, par fixation pendant un temps suffisant, bien déterminé, d'une plage de brillance également bien déterminée (par exemple une plage de brillance nulle). Puis on le soumet au champ périphérique variable en l'obligeant à fixer le disque central qui est maintenu à une brillance B. On note alors les variations du seuil différentiel ΔB en fonction du temps.

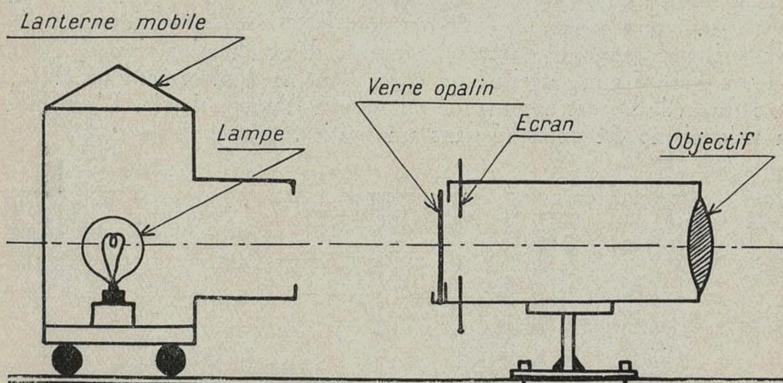


Figure 2. — Principe des projecteurs D et D'.

Les expériences sont faites pour différents champs périphériques (différentes répartitions des brillances et différentes vitesses de rotation de la cage) ainsi que pour différentes brillances B et différentes dimensions du disque central.

Si les expériences précédentes prouvent qu'on atteint toujours un régime permanent, on pourra tracer des courbes donnant $\Delta B/B$ en fonction de B pour des yeux adaptés à différents champs variables.

Les expériences, exécutées par M. Aubert, préparateur au laboratoire de Physiologie animale à la Faculté des Sciences de Marseille, sont actuellement en cours. Elles sont d'abord faites sur des sujets normaux.

Il serait évidemment intéressant de les poursuivre sur des sujets anormaux (malades, déficients, fatigués, etc.).

SUMMARY.

Description of a new apparatus permitting the study of the influence on the central vision of the luminous phenomena occurring in the peripheral field.

LE TEST DU DOUBLE LABYRINTHE B. 19-D. L.

par R. BONNARDEL.

L'appareil (fig. 1) est essentiellement constitué par un cylindre tournant autour de son axe. Ce cylindre, dont la vitesse de rotation est maintenue rigoureusement constante, présente deux chemins sinueux. Dans chacun d'entre eux est situé un ergot dont le déplacement parallèle à l'axe du cylindre est commandé au moyen d'une poignée. L'ensemble du mécanisme est enfermé dans un boîtier.

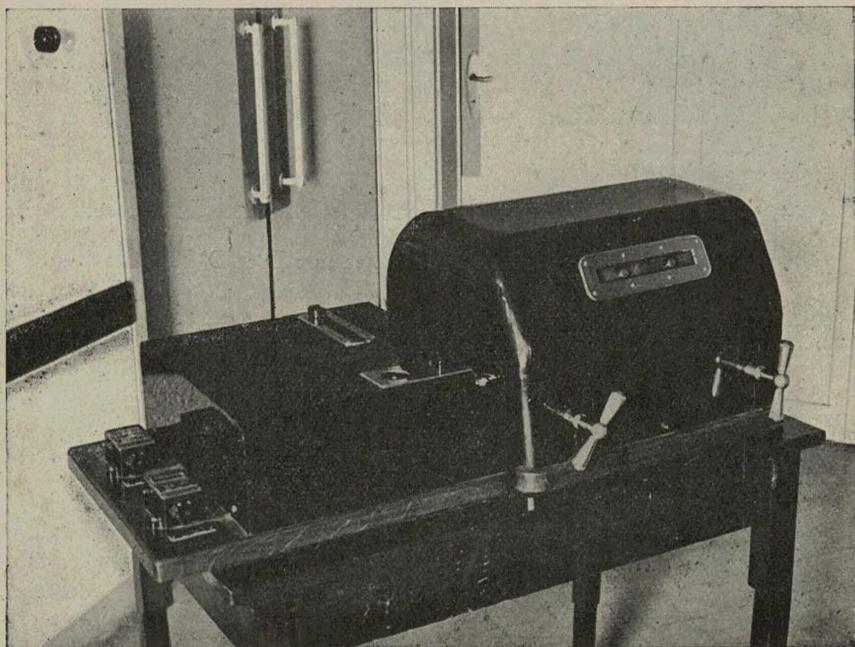


Figure 1.

L'examiné observe la progression des chemins sinueux à travers une ouverture rectangulaire longue de 20 centimètres et large de 2. Son travail consiste à maintenir les ergots au centre des chemins. Le contact des ergots avec le cylindre ferme un circuit électrique actionnant des compteurs. Un premier compteur marque le nombre des erreurs (nombre de contacts au cours de la révolution complète du cylindre); un second enregistre la durée totale des erreurs — durées cumulées des fermetures du circuit (en dixièmes de seconde).

Le cylindre est relié à son mécanisme moteur par un embrayage à friction afin d'éviter le blocage de l'appareil lorsque l'examiné ne corrige pas immédiatement la position des ergots. D'autre part, dans le même but, ces derniers sont montés sur des roulements à aiguilles.

Le tracé des chemins est établi de façon que le travail, simple au début, devienne progressivement de plus en plus difficile : l'examiné agit d'abord sur une seule poignée à la fois; ensuite il doit les actionner simultanément. D'autre part, la pente des chemins, faible à l'origine, devient de plus en plus forte ce qui nécessite un déplacement plus rapide et plus précis des ergots afin d'éviter leur contact avec le cylindre.

La difficulté globale de l'épreuve peut être réglée de deux façons différentes :

1^o Par variation de la vitesse de rotation du cylindre.

2^o Par variation du diamètre des ergots, ce qui peut être facilement réalisé en plaçant sur les pivots des capsules cylindriques de diamètre extérieur plus ou moins grand.

Les conditions expérimentales qui se sont révélées les plus satisfaisantes afin de différencier les individus sont les suivantes :

1^o Vitesse de rotation telle que la révolution du cylindre s'effectue en trois minutes et demie.

2^o Diamètre des ergots égal à 16 mm., pour une largeur des chemins égale à 20 mm.

Durant l'épreuve, le sujet est assis. La hauteur du siège est réglée, par rapport à celle de la table sur laquelle est placé l'appareil, de façon que l'axe du regard, fixant la fente à travers laquelle se déplacent les chemins, fasse un angle d'environ 30 degrés avec l'horizontale.

Nous rapportons dans le tableau I et dans les graphiques I, II, et III,

TABLEAU I.

Groupes →	Nombre d'erreurs				Durée totale des err. (en secondes)				Dur. moyenne des err. (en secondes)			
	A	B	D	E	A	B	D	E	A	B	D	E
Déciles												
M....	4	16	8	13	1.9	6.0	3.1	5.0	.22	.30	.20	.21
9....	17	27	21	25	6.1	10.2	7.1	8.3	.29	.35	.28	.32
8....	22	35	25	32	8.2	14.5	9.2	11.4	.33	.39	.31	.36
7....	25	41	29	37	10.1	18.4	10.9	13.3	.36	.42	.33	.38
6....	28	47	32	40	11.3	22.0	12.1	15.5	.38	.45	.34	.40
5....	33	52	36	43	12.4	25.2	13.4	17.6	.40	.48	.36	.42
4....	36	57	40	47	13.8	28.9	15.0	20.1	.42	.51	.38	.44
3....	40	62	44	52	15.7	33.7	17.4	23.2	.45	.54	.41	.47
2....	45	68	49	57	18.5	39.2	21.7	27.4	.48	.61	.45	.51
1....	53	79	58	65	24.3	46.5	27.9	34.8	.56	.72	.52	.62
m....	90	178	92	114	50.3	211.1	61.6	66.4	1.80	1.47	.99	.79

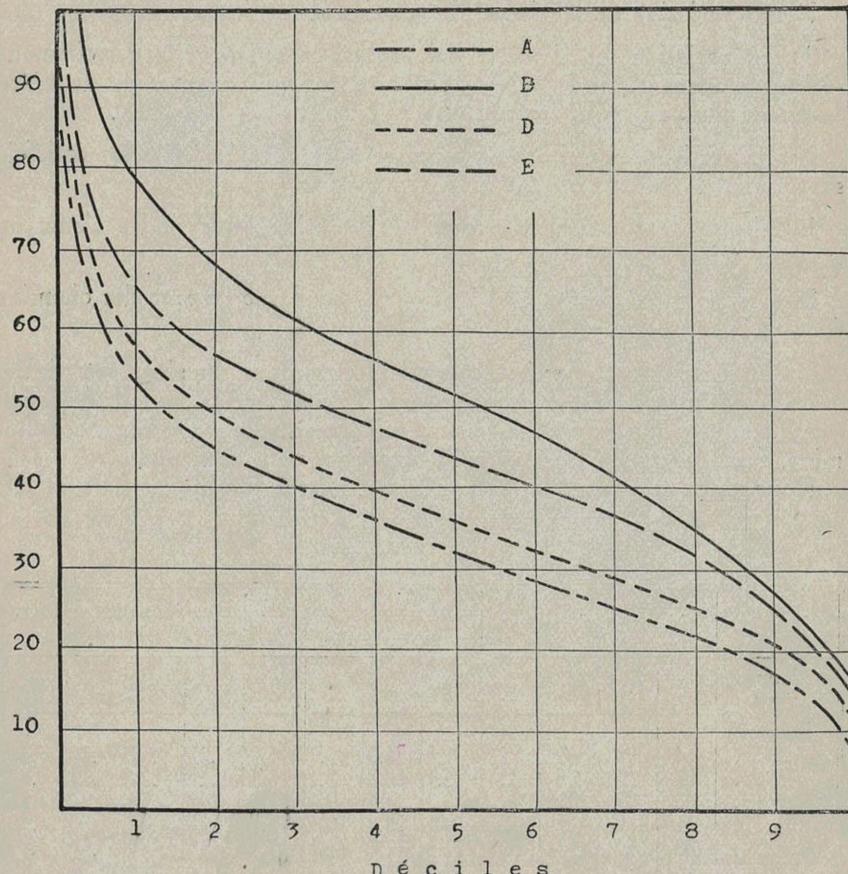
sous forme de déciles, les distributions des résultats donnés par différents groupes constitués par des individus originaires de l'Est, n'ayant encore acquis aucune qualification professionnelle.

- Le groupe A se compose de 500 hommes de 20 à 25 ans;
- le groupe B, de 200 femmes de 20 à 25 ans;
- le groupe D, de 200 jeunes gens de 17 à 19 ans;
- le groupe E, de 150 jeunes gens de 14 à 16 ans, élèves de première année d'une école d'apprentissage.

— Le graphique I. se rapporte au nombre des erreurs;

DOU B L E LAB Y R I N T H E

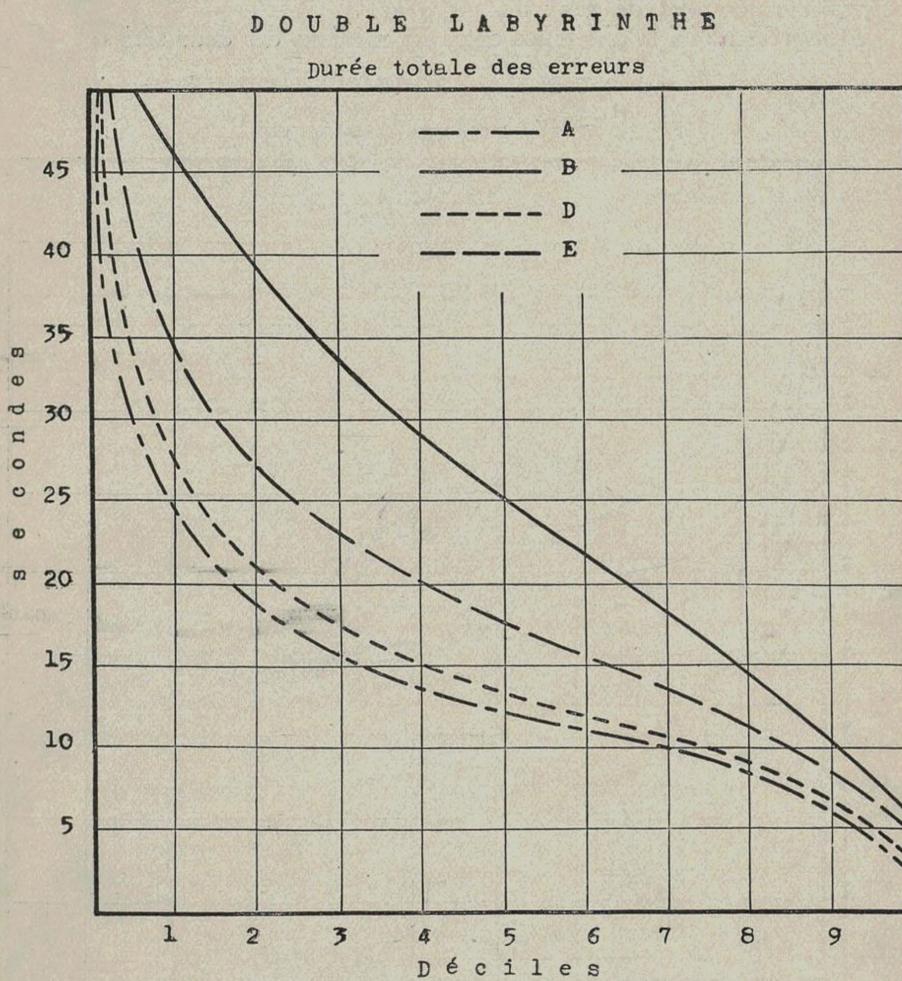
Nombre d'erreurs



Graphique I.

- le graphique II, à la durée totale des erreurs (échelle en seconde);

— le graphique III, à la durée moyenne des erreurs, obtenue en divisant la durée totale des erreurs par le nombre d'erreurs (échelle en seconde).



Graphique II.

On remarque que le groupe A (adultes hommes) donne les résultats les plus satisfaisants dans ce test. Puis viennent : le groupe D (jeunes gens de 17 à 19 ans), le groupe E (jeunes de 14 à 16 ans), et enfin le groupe B (femmes de 20 à 25 ans). La seule exception à ce classement concerne la durée moyenne des erreurs où le groupe D apparaît légèrement plus habile que le groupe A.

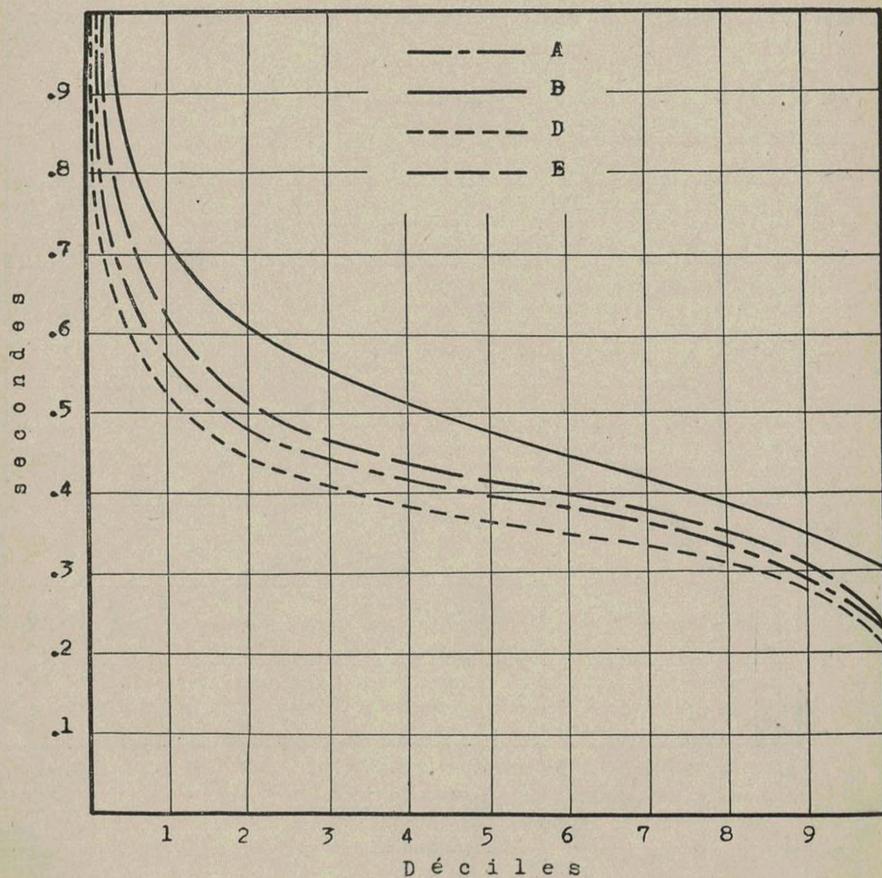
L'écart entre les deux groupes hommes et femmes de 20 à 25 ans est le plus important pour toutes les cotations de l'épreuve. Afin de comparer cet écart à ceux observés dans d'autres tests pour les mêmes groupes,

nous avons déterminé le rapport $d = \frac{D}{E.P.D}$ habituellement utilisé pour étudier le degré de signification statistique des différences entre les tendances centrales de deux distributions.

D représente ici la différence entre les médians des deux séries;

DOUBLÉ LABYRINTHE

Durée moyenne des erreurs



Graphique III.

E.P.D, les répercussions théoriques des fluctuations d'échantillonnage sur la valeur de cette différence, répercussions exprimées en écart probable.

On sait que le coefficient d doit excéder 4 pour que la différence D puisse être considérée comme certainement significative. Les distributions des cotations de l'épreuve B.19-D. L. n'étant pas strictement "normales", comme d'ailleurs celles relatives à la plupart des tests méca-

niques et techniques, les rapports d n'ont pas dans ce cas toute la valeur théorique qu'on leur accorde généralement. Ils ne sont à retenir qu'à titre indicatif.

Les coefficients relatifs à divers tests sont rapportés dans le Tableau II. Ils sont précédés du signe + dans le cas où le groupe B (femmes) est supérieur au groupe A (hommes), et du signe — dans le cas contraire.

Les hommes et les femmes constituant ces deux groupes sont de même origine ethnique. Ils appartiennent au même niveau social et professionnel. Leur passé scolaire est pratiquement identique. Les écarts de rendement observés dans les épreuves psychométriques tiennent donc essentiellement — directement ou indirectement — à la différence de sexe.

TABLEAU II.

Tests	Rapport $d = \frac{D}{E.P.D}$
B. 19-D.L. Nombre d'erreurs	— 8,8
Durée totale des erreurs	— 7,3
Durée moyenne des erreurs	— 5,0
Montage d'objets (Stenquist-Weinberg)	— 10,1
Tourneur (J.-M. Lahy) Durée de l'essai	— 9,8
Nombre d'erreurs	— 4,9
Durée totale des erreurs	— 5,6
Durée moyenne des erreurs	— 5,6
Souricière de Moede	+ 6,8
Placement de chevilles colorées	+ 9,1
Cubes	+ 3,8
Spatial relations test	— 1,5

Dans le nouveau test B.19-D.L., comme dans les autres tests mettant plus spécialement en jeu des facteurs mécaniques et techniques (Tourneur, montage d'objets), les femmes se montrent nettement inférieures. Au contraire, elles dominent dans les tests de dextérité manuelle (souricière de Moede, placement de chevilles). Dans les épreuves faisant intervenir d'une façon prépondérante des facteurs spatiaux (Cubes, Spatial relations test), les coefficients d sont faibles, compris entre ± 4 , les différences D sont donc de signification statistique douteuse. Ces faits ne font d'ailleurs qu'illustrer à nouveau des notions classiques. On sait, en particulier, que, pour Spearman, l'infériorité des femmes dans les tests mécaniques relèverait bien plutôt d'aptitudes acquises que de dispositions innées (1).

Les cotations du test B. 19-D.L. ont été rapprochées des appréciations professionnelles dans diverses études préalables. Pour le travail sur machines dans des ateliers de mécanique de série, les corrélations observées ont été de l'ordre de .6 à .7 tant pour le « nombre d'erreurs »

(1) C. SPEARMAN. *Les Aptitudes de l'Homme*. Traduction Brachet. Publication du *Travail Humain* (Presses Universitaires de France, 1936, p. 177).

que pour leur « durée totale ». Dans certaines recherches en vue de la promotion ouvrière (formation d'ouvriers professionnels à partir de manœuvres) les corrélations ont dépassé .8 pour des groupes cependant déjà sélectionnés par leur maîtrise. Ces chiffres prouvent l'intérêt du test comparativement aux avis de cette maîtrise. Dans ces recherches, c'est le test du double labyrinthe qui, parmi tous les autres tests, nous a donné les résultats les plus satisfaisants.

Le test B.19-D.L. entre également dans la batterie d'épreuves à laquelle nous soumettons les conducteurs de véhicules (tourisme, poids lourds, cars Fenn Wick) et les conducteurs de ponts-roulants. Il nous a été pratiquement impossible d'obtenir dans ces cas des notations professionnelles suffisamment valables et homogènes pour établir des recouplements statistiques. Mais les contrôles individuels que nous avons pratiqués personnellement, ainsi que l'étude des échecs dans l'apprentissage de la conduite, étude effectuée en liaison étroite avec les services qui en sont responsables, en particulier avec les services de prévention des accidents, nous ont montré l'intérêt prépondérant de ce test pour la sélection des conducteurs.

SUMMARY.

Description of a new apparatus which has provided particularly interesting results in the selection of workers for mechanical fabrications and also in the selection of car drivers, rolling bridge drivers, etc. Comparison of the obtained results on various groups : men women, young people.

INSTITUT NATIONAL
DOCUMENTATION
PROFESSIONNELLE

IMPRIMERIE CHANTENAY, PARIS

N^o d'Edition : 21.115

N^o d'Impression : 221

Dépôt légal : 4^e trimestre 1946

SOMMAIRE DU NUMÉRO PRÉCÉDENT

Tome VIII, n° 1, mars 1940 :

H.-T. EDWARDS, L. BROUHA et R.-T. JOHNSON : *Effets de l'entraînement sur le taux de l'A. lactique sanguin au cours du travail musculaire.*

S. PACAUD-KORNGOLD : *Contribution à l'étude des mouvements volontaires.*

B. LAHY : *Recherches expérimentales sur des activités simultanées de force et de précision.*

L. BROUHA : *Physiologie de l'entraînement au travail musculaire.*

Prix : 60 fr.

PUBLICATIONS DU TRAVAIL HUMAIN :

BONNARDEL (R.) et LAUGIER (H.). — <i>Grilles pour la sélection et l'orientation professionnelles</i> (épuisé).	
BONNARDEL (R.). — <i>Vision et professions</i>	60. »
FESSARD (A.), LAUFER (J.) et LAUGIER (H.). — <i>Nouvelles tables de croissance des écoliers parisiens</i>	25. »
LAHY (J.-M.) et KORNGOLD (S.). — <i>Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail</i>	50. »
LAUGIER (H.) et PIÉRON (H.). — <i>Études docimologiques sur le perfectionnement des examens et concours</i>	36. »
LAUGIER (H.) et TOULOUSE (Dr E.). — <i>Biotypologie et aptitudes scolaires</i>	60. »
LAUGIER (H.) et WEINBERG (D.). — <i>Fiche biotypologique pour l'étude des professions</i>	25. »
LAUGIER (H.) et WEINBERG (D.). — <i>Niveau de vie et caractères biologiques des enfants</i>	160. »
LIBERSON (W.). — <i>Métabolisme et obésité</i>	60. »
SAUVY (A.) et DEPOID (R.). — <i>Salaires et pouvoir d'achat des ouvriers et des fonctionnaires entre les deux guerres</i>	20. »
SCHREIDER (E.). — <i>Facteurs de la prédisposition aux accidents</i>	36. »
SPEARMAN (C.). — <i>Les aptitudes de l'homme</i>	185. »
Collection complète de la Revue <i>Le Travail Humain</i> , de 1933 à 1940, 29 numéros avec tables annuelles.....	1.740. »

SOMMAIRE DU TOME VIII.

▲ H. LAUGIER : † J.-M. LAHY	1
↓ R. BONNARDEL et M. COUMETOU, avec la collaboration de R. Barban, R. Gervaise, M. Grosjean et J. Migault : <i>Comparaison de divers groupes professionnels et scolaires au moyen d'une batterie de tests verbaux</i>	2
↓ S. PACAUD : <i>Recherches sur la sélection psychotechnique des agents de gare dits « Facteurs-Enregistreurs »</i>	23
↓ S. PACAUD : <i>Recherches sur la sélection professionnelle des opératrices de machines à perforer et de machines comptables. La « sélection omnibus » est-elle possible en mécanographie ?</i>	74
↓ I. LEZINE : <i>Enquête sur les goûts, les intérêts et les méthodes de travail des chercheurs scientifiques</i>	87
↓ R. BONNARDEL : <i>Étude de classifications de métiers au moyen des méthodes statistiques</i>	130
▲ R. BONNARDEL : <i>Application de la méthode d'analyse factorielle de Thurstone à l'étude de la notation des copies d'examens</i>	150
★ R. BONNARDEL : <i>La position actuelle de la psychotechnique en France</i>	171
★ R. BONNARDEL : <i>Étude sur l'évaluation de l'aptitude professionnelle de la maîtrise subalterne et sur les jugements analytiques portés sur différents aspects du comportement de l'homme</i>	178
★ R. BONNARDEL : <i>Liaisons existant entre tests verbaux et tests de visualisation. Étude portant sur de jeunes apprentis</i>	195
▲ M. COUMETOU : <i>Calcul abrégé de l'écart moyen d'une distribution de de valeurs</i>	201
★ M. DRATZ : <i>Appareil pour l'étude de la vision nocturne</i>	207
★ J. DOURGNON : <i>Dispositif d'étude de l'influence d'un champ périphérique variable sur la vision centrale</i>	209
★★ R. BONNARDEL : <i>Le test du double-labyrinthe B. 19-D. L.</i>	212

INSTITUT NATIONAL

D'ORIENTATION

PROFESSIONNELLE

Imp. CHANTENAY, Paris.

