

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](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le travail humain
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933-1938 ; Paris : Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle, 1939-1940 Paris : Presses universitaires de France, 1946-
Nombre de volumes	38
Cote	CNAM-BIB GL P 1068
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Notice complète	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]
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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
	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	Tome I. Année 1933 [no. 3]
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933
Collation	1 vol. (p. [257]-384) ; 24 cm
Nombre de vues	128
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (3)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Note	Table des matières du volume dans le n°1.
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?GLP1068.3



ARTICLES ORIGINAUX

RECHERCHES PSYCHOTECHNIQUES CONCERNANT L'EFFET DE L'ALCOOL SUR LE COMPORTEMENT DES CONDUCTEURS D'AUTOMOBILES

par Georges MAYERHOFER (Prague).

Le grand nombre d'accidents de la circulation dus à l'alcoolisme (nous ne considérons que les cas où l'absorption d'alcool a pu être constatée), a rendu nécessaire l'étude de l'influence de ce dernier sur le comportement des conducteurs de véhicules automobiles. Divers auteurs se sont occupés récemment de ce problème. Nous-mêmes étudions cette question depuis longtemps dans le but de constater, par des méthodes psychotechniques, l'effet de l'alcool sur ceux des rendements humains qui, en général, sont considérés comme importants au point de vue professionnel chez le conducteur. Une partie de nos constatations a été publiée au cours de l'année 1932 [1 et 2]. Il s'agit d'expériences faites sur l'action de l'alcool sur les temps de réaction, l'attention, en particulier l'attention distribuée, l'appréciation des vitesses et la précision des mouvements.

Cette étude récapitulera nos précédents travaux, apportera des matériaux nouveaux, développera, complétera et corrigera nos méthodes antérieures de travail, et indiquera enfin un schéma utilisable et pratiquement applicable dans les expériences psychotechniques sur l'alcool pour l'analyse des causes d'accidents.

I

Résultats d'expériences antérieures.

A. — Les temps de réaction ont été mesurés selon la méthode Moede-Piorkowski [3 et 4]. Les mêmes conditions ont été maintenues dans la mesure du possible au cours des épreuves (même disposition du sujet, même état de fatigue, même nourriture, même temps, etc.). Les quantités

d'alcool ne furent pas égales pour tous les sujets, mais furent adaptées aux habitudes de chacun d'eux. Les boissons données furent de la bière, du vin et de l'eau-de-vie. La quantité ingérée contenait en moyenne 40 à 50 cm³ d'alcool. La vitesse de l'ingestion dépendait du sujet et correspondait à ses habitudes. Une première série d'expériences fut faite d'abord sans alcool, puis une seconde établie après l'ingestion d'alcool. Cette deuxième série se fit 15 à 30 minutes après la première.

Voici le mode d'application de la méthode Moede-Piorkowski dans ses quatre phases.

1. Réaction simple : à l'allumage d'une lampe rouge, toujours la même, le sujet devait répondre par un mouvement, toujours le même, du pied droit sur la pédale droite de l'appareil.

2. Réaction de choix : à cinq lampes rouges correspondaient cinq mouvements différents exécutés au volant, au frein (main), aux deux pédales.

3. Réaction multiple : les lampes stimuli et les mouvements correspondants restaient sans changement, mais deux excitations étaient données simultanément auxquelles il fallait répondre par deux mouvements simultanés et différents l'un de l'autre.

4. Réaction disjonctive : à chacune des deux premières lampes rouges correspondait une réaction composée de deux mouvements simultanés ; à chacune des trois autres lampes rouges correspondait une réaction composée de trois mouvements. On y ajouta des sons de trompe pour obtenir la distraction acoustique, des lampes jaunes et vertes pour la distraction optique et l'énumération à rebours des cent premiers nombres pour obtenir la distraction intellectuelle.

Pendant les expériences, nous avons constaté sous l'action de l'alcool un allongement très appréciable des temps de réaction, accompagné de l'accroissement simultané du nombre des mouvements faux et d'une disper-

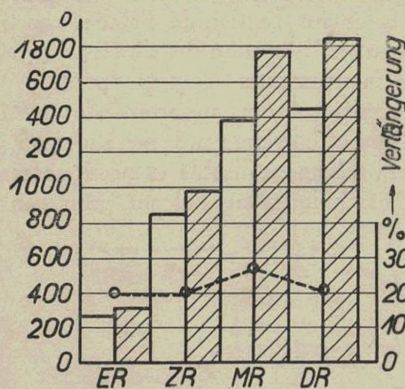


FIG. 1.

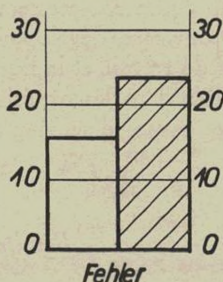


FIG. 2.

FIG. 1. — Valeurs moyennes des temps de réaction. Sans alcool □. Avec alcool ▨. o : allongement en %; E. R. : réaction simple; Z. R. : réaction de choix; M. R. : réaction multiple; D. R. : réaction disjonctive.

FIG. 2. — Moyennes des fautes. Sans alcool □. Avec alcool ▨.

sion croissante exprimée par la variation moyenne. Cette dernière question sera traitée plus loin d'une façon plus explicite.

La figure 1 montre les temps de réaction sans et avec alcool et leur accroissement moyen sur un groupe de 18 personnes. La figure 2, l'accroissement des mouvements faux sous l'influence de l'alcool.

Les valeurs indiquées sur ces figures doivent être encore corrigées ;

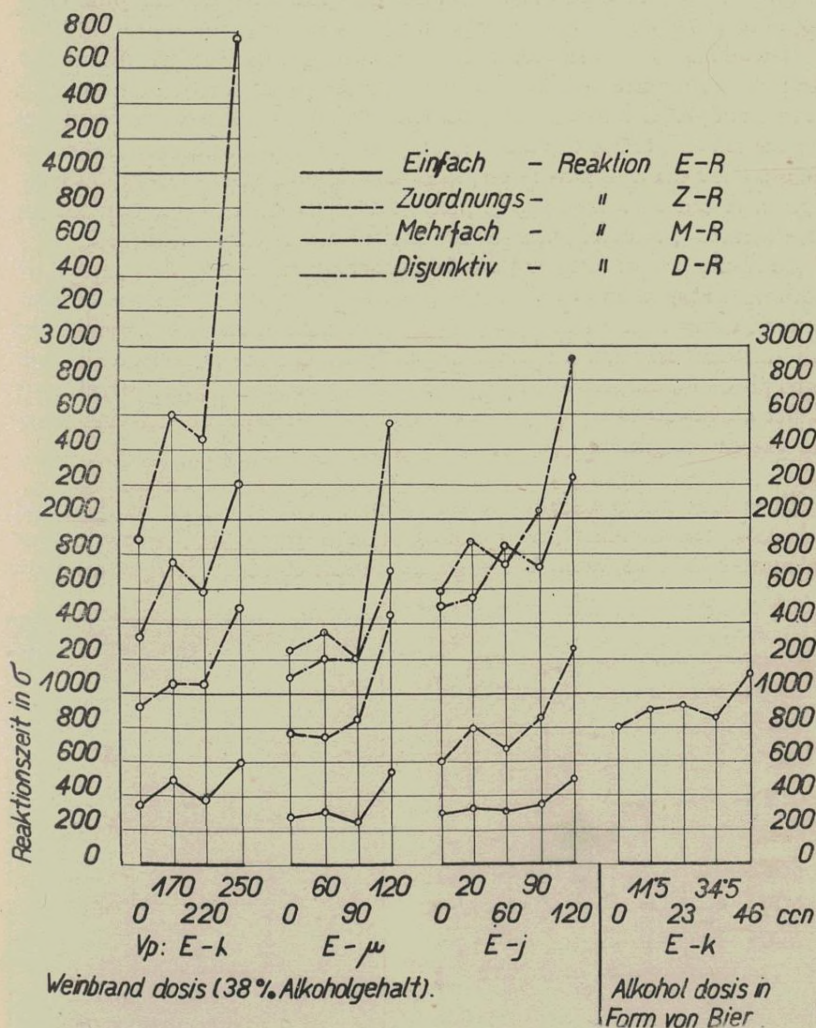


FIG. 3. — Modifications des temps de réaction pendant l'ingestion de l'alcool. En abscisse : quantités d'alcool ingéré en cm^3 pour différents sujets E- λ ; E- μ ; E-j (ingestion d'eau-de-vie à 38°) ; E-k (ingestion de bière). En ordonnée : temps de réaction en $1/1000^{\text{e}}$ de seconde. E. R. : réaction simple ; Z. R. : réaction de choix ; M. R. : réaction multiple ; D. R. : réaction disjunctive.

l'expérience avec alcool suivant naturellement celle sans alcool, on ne pouvait éviter que l'apprentissage acquis durant la première expérience n'influencât favorablement les résultats de l'expérience avec alcool. Ach a constaté antérieurement, en effet, que l'influence générale de l'alcool est d'autant plus atténuée que l'apprentissage est plus long ou plus aisé. Nous en concluons que les résultats des essais faits avec alcool ont été influencés par l'apprentissage préalable et qu'ils auraient été plus défavorables si les expériences avaient pu se faire dans un ordre différent.

Dans d'autres expériences, nous avons laissé boire les sujets suivant leur habitude et mesuré continuellement leurs temps de réaction au cours de l'ingestion de la boisson. Dans ces conditions on observe d'abord des fluctuations des temps de réaction qui, plus tard seulement, sous l'influence de quantités d'alcool plus fortes, font place à un accroissement subit (voir fig. 3). A cause du manque de place, toutes les déterminations n'ont pu être données ; toutefois nous avons choisi les plus caractéristiques.

Ce résultat, ainsi que ceux d'autres observations semblables, permet de parler, non pas d'un état d'excitation suivi d'un état de paralysie (d'inhibition), comme on l'a fait jusqu'à présent, mais d'un état d'oscillations (de fluctuations) suivi d'un état de paralysie. Comme nous le démontrons plus loin, on peut affirmer, avec raison, que l'état de fluctuation, sous l'effet de quantités d'alcool relativement petites, est dangereux au point de vue des accidents.

B. — L'attention a été testée* par l'appareil de projections de Bourdon, adaptation de Cobliner (fig. 4 et 4 a), et le dispositif de Piorkowski pour la mesure de l'attention. Un film comprenant 60 séries de 7 lettres a été

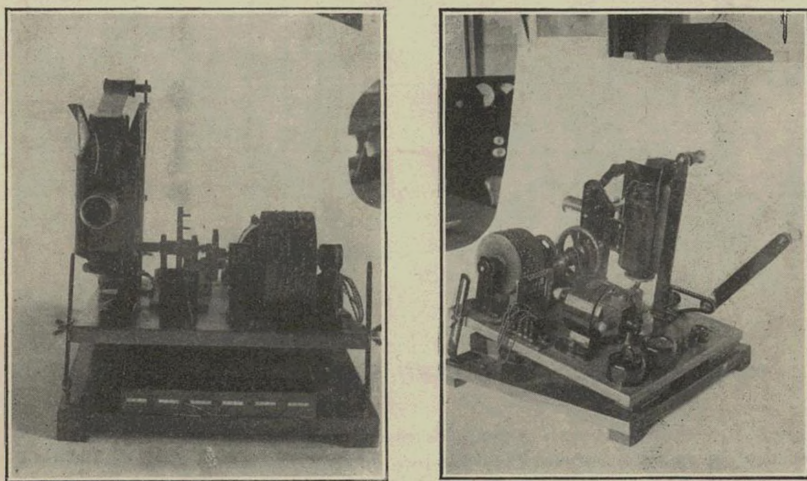


FIG. 4 et 4a. — Appareil de projection Bourdon, adaptation Cobliner.

passé dans le premier appareil à une vitesse de 72 séries par minute. Le nombre des lettres passées était enregistré par un compteur automatique. La tâche consistait à compter deux lettres A et N avec deux compteurs, dont le sujet actionnait de chaque main le manipulateur correspondant à la lettre.

Il ressort de ces essais que l'alcool provoque un rétrécissement de l'atten-

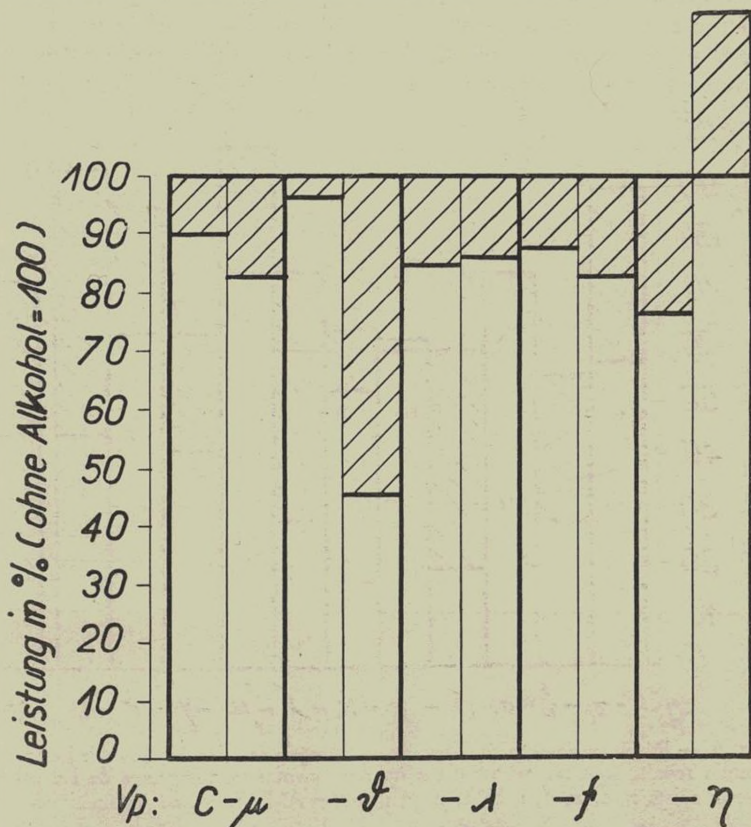


FIG. 5. — Résultats du test de Bourdon. Les parties hachurées indiquent les modifications du rendement sous l'influence de l'alcool pour différents sujets μ , δ , λ , f , η (rendement sans alcool = 100).

tion distribuée qui se manifeste durant l'expérience par l'impuissance de la plupart des sujets sous l'influence de l'alcool à observer simultanément et avec continuité les lettres qui défilent devant eux. La figure 5 montre l'irrégularité du dénombrement des deux lettres à compter.

Cette particularité est importante, parce que, comme j'ai eu l'occasion de le constater, en collaboration avec le D^r Ernst Rothe, de Berlin, les expériences ont démontré qu'un facteur très important de la tendance du

conducteur à créer des accidents dépendait de cette étroitesse de l'attention distribuée. Lorsqu'on pourra donc établir la présence de ce phénomène après l'absorption d'alcool, on pourra également conclure à une forte tendance à causer des accidents, chez l'individu testé.

Une constatation analogue à celle que nous venons de décrire ressort de l'épreuve de la réaction disjonctive des temps de réaction, où l'attention distribuée joue également un grand rôle. Les individus ayant une forte tendance à causer des accidents montrent là aussi des performances défectueuses sous l'action de l'alcool. L'appareil Moede-Piorkowski, utilisé primitivement, ne suffit pas pour constater l'effet entier de l'alcool ; il y a

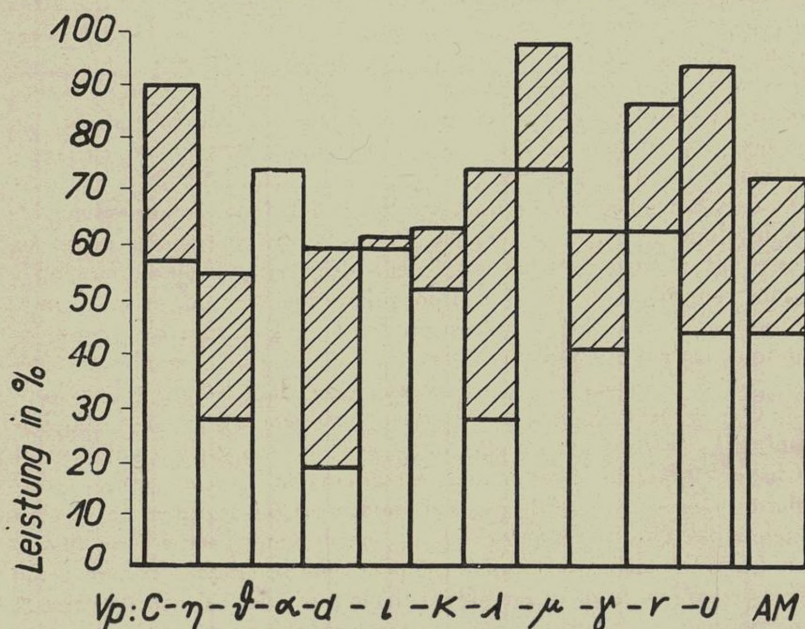


FIG. 6. — Résultats obtenus au « jaugeur de l'attention » selon Piorkowski. Les parties hachurées représentent les modifications du rendement sous l'influence de l'alcool sur différents sujets η , δ , α , d , ι , K , λ , μ , γ , v , u . — AM : moyenne arithmétique.

lieu de rechercher une autre méthode. Nous nous expliquerons plus tard à ce sujet.

Il est reconnu que le « jaugeur de l'attention », d'après Piorkowski, ne mesure pas seulement l'attention, mais tout un complexe de rendements, comme la précision de la motricité manuelle, le temps de réaction, etc. C'est justement à cause de cette particularité que ce même appareil est très approprié pour la constatation de l'effet de l'alcool sur le conducteur. On y saisit plusieurs facteurs à la fois : facteurs importants au point de vue de l'aptitude à conduire des véhicules automobiles, d'une part, et, d'autre part, facteurs lésés par l'alcool.

C. — Un fait important, dont on ne s'aperçut d'abord qu'accidentellement pendant les expériences faites avec le « jaugeur de l'attention », fut que les sujets sous l'influence de l'alcool trouvaient constamment que la *vitesse* du tambour de l'appareil était trop lente et que leurs propres mouvements étaient trop rapides. Cette constatation soumise à une vérification systématique démontra que, durant la période d'oscillations, le mouvement personnel est senti comme correct et rapide, le mouvement étranger, — dans le cas présent, celui de l'appareil, — comme trop lent. Certainement cette erreur décèle une cause importante d'accidents et nous croyons pouvoir affirmer avec raison que la période d'oscillations est particulièrement dangereuse au point de vue des accidents de la circulation. Cette constatation confirme celle faite par Ach [5], il y a plusieurs années.

Les conclusions pratiques et les modifications de la méthode consécutives à ces résultats seront indiquées plus loin. Je voudrais indiquer ici que nos vues au sujet de la période d'oscillations ne sont pas partagées par tous les auteurs. Voici ce que dit textuellement Tramm [6] :

« Le déjeuner habituel de midi produit l'effet d'une grande fatigue. A la suite de ce repas, il est presque impossible de continuer à rouler en vitesse maxima, parce que la lassitude et le dégoût du travail ont été portés au plus haut degré. L'effet de l'alcool pris pendant le jour et sous toutes ses formes est semblable. Lui aussi produit la fatigue, mais cet effet ne se manifeste pas sur des parcours inférieurs à 50 km. où il joue plutôt le rôle d'un excitant. Il s'agit ici de quantités d'alcool dont le sujet a l'habitude et qu'il prend généralement en dehors des expériences. Pris en plus grande quantité, l'alcool produit un effet nettement mauvais sur le conducteur. »

Chaque phrase de cette citation est discutable. La comparaison entre l'effet de l'alcool et celui du repas de midi n'est pas légitime. Je ne veux toutefois pas dire qu'un repas copieux ne diminue l'activité du chauffeur. Mais l'alcool n'a pas seulement pour effet la fatigue. Tramm paraît même croire que le repas est préjudiciable plus que l'alcool. Autrement, il ne pourrait pas affirmer que ce repas empêche de reprendre la route, tandis que l'alcool ne produit cet effet que sur des « circuits de plus de 50 km., lorsqu'il est absorbé le jour et seulement en quantités qui ne sont prises ni régulièrement ni occasionnellement ». Ce que Tramm entend par quantités prises habituellement, ou occasionnellement, n'est pas clair. On ne conçoit pas non plus comment l'auteur se représente en kilomètres la mesure de l'effet de l'alcool. Enfin l'affirmation que seulement l'alcool pris le jour serait pernicieux rappelle les expériences de Atzler [7], qui ont prouvé que même le lendemain de son ingestion, l'effet de l'alcool sur le rendement persistait. Il est regrettable que Tramm ait négligé d'indiquer les méthodes qui lui ont fourni ses résultats. Il est permis de douter qu'il s'agisse d'expériences de laboratoire, il y a plutôt lieu de croire qu'il s'agit de témoignages de conducteurs ou d'observations faites sur lui personnellement sur les effets de l'alcool. L'indication que de petites quantités ne seraient pas nocives pourrait le démontrer. Des affirmations sub-

jectives semblables méritent d'être signalées sans plus comme erreurs, lorsqu'on connaît le phénomène de l'estimation optimiste du rendement personnel durant la phase d'oscillations décrite plus haut.

L'insuffisance et l'erreur des indications de Tramm sont évidentes. Si je m'étends si longuement sur ce sujet, c'est que je ne pouvais laisser sans les analyser les observations d'un psychotechnicien de la circulation aussi important et aussi estimé en Allemagne.

D. — La précision du mouvement a été testée au trémomètre et à l'appareil contrôlant les mouvements du bras de Heller. On a pu prouver d'une façon évidente que la précision motrice se trouve déjà influencée par de petites quantités d'alcool. Les figures 7 et 8 montrent les résultats de ces exercices.

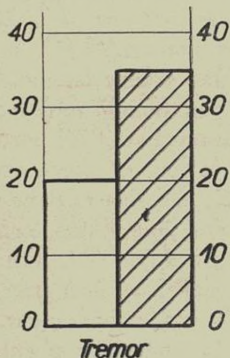




FIG. 7.

FIG. 7. — Augmentation du tremblement. Résultats au trémomètre. Sans alcool ; avec alcool : .

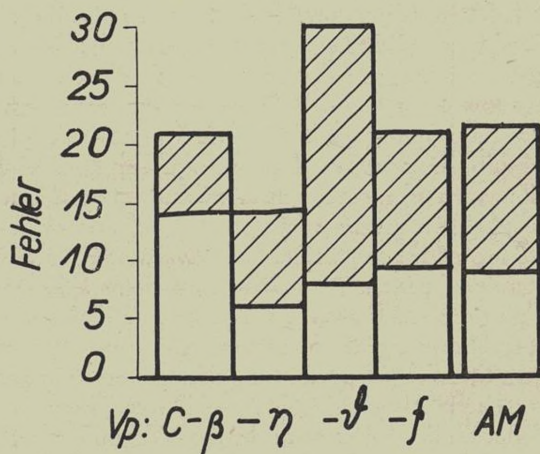



FIG. 8.

FIG. 8. — Accroissement du nombre des fautes par l'alcool  à l'appareil de Heller sur différents sujets β , η , δ , f . — AM : moyenne arithmétique.

II

Complément aux résultats d'expériences antérieures d'après de nouveaux points de vue.

La certitude que l'action de l'alcool provoquait des oscillations des temps de réaction et d'autres rendements utiles au point de vue professionnel et pouvait produire, plus tard, avec de fortes doses, une phase de paralysie, demandait une étude plus approfondie, étant donné la répercussion de ces phénomènes sur le nombre des accidents de la circulation. Ce n'est que très récemment que nous avons pu poursuivre ces recherches. Nous avons continué à mesurer les temps de réaction durant l'ingestion de la

boisson. Quant au calcul employé dans la méthode originale de Moede et qui consistait à mesurer 12 réactions successives dans chaque série, à exclure les valeurs extrêmes, à calculer la moyenne arithmétique des dix valeurs restantes et leur variation moyenne, nous l'avons modifié parce que ce procédé nous faisait perdre les caractéristiques de l'effet de l'alcool.

Notre méthode utilise séparément les valeurs extrêmes E_o (extrême supérieur) et E_u (extrême inférieur) d'abord, et recherche ensuite dans l'ensemble la moyenne arithmétique et la variation moyenne. Nous ne pouvons donner ici tous les détails des opérations, mais nous renvoyons à l'ouvrage *Névrose et tendance à causer des accidents dans le métier de chauff-*

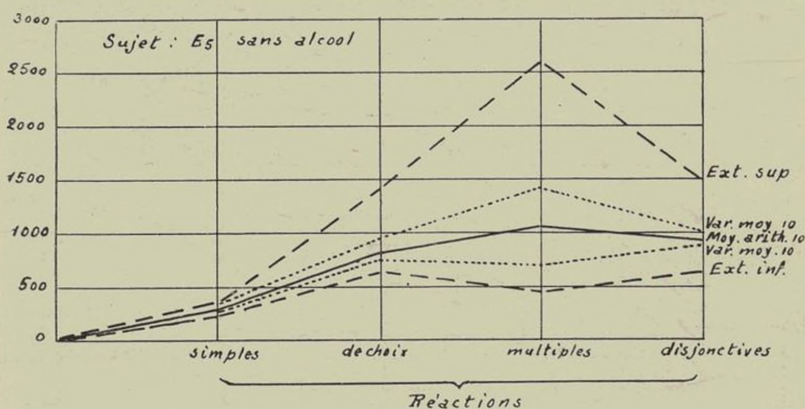


FIG. 9.

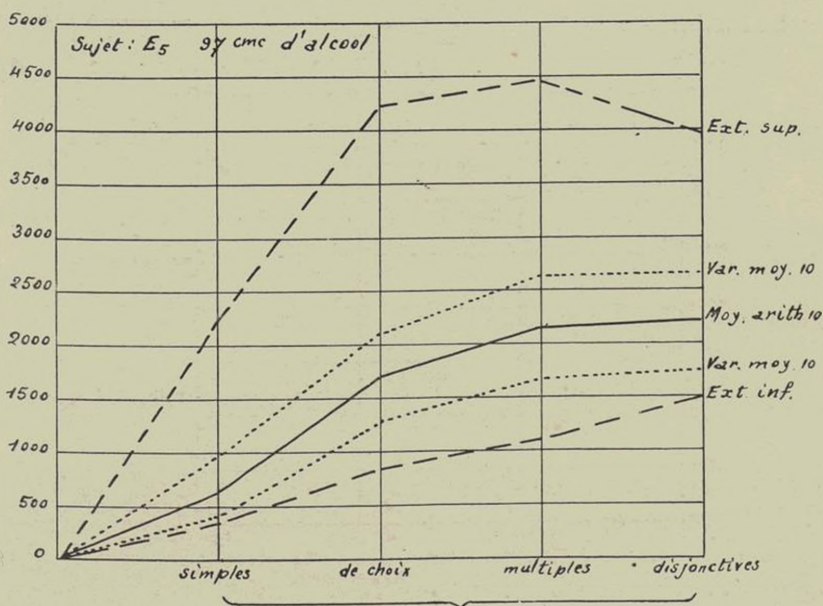


FIG. 10.

FIG. 9 et 10. — Temps de réaction avant (fig. 9) et après (fig. 10) ingestion d'alcool sur le même sujet.

leur que nous venons de mettre au point avec le Dr Ernst Rothe, ouvrage actuellement sous presse.

Pour fixer chez nos sujets la quantité nécessaire d'alcool pour provoquer des déficiences marquées, nous avons établi des courbes dans les conditions suivantes : Les valeurs des temps de réactions simples, de choix, multiples et disjonctives ont été portées en tant que moyenne arithmétique, variation

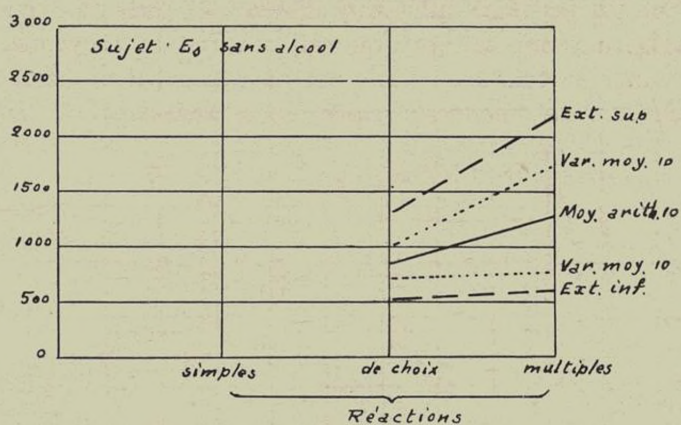


FIG. 11.

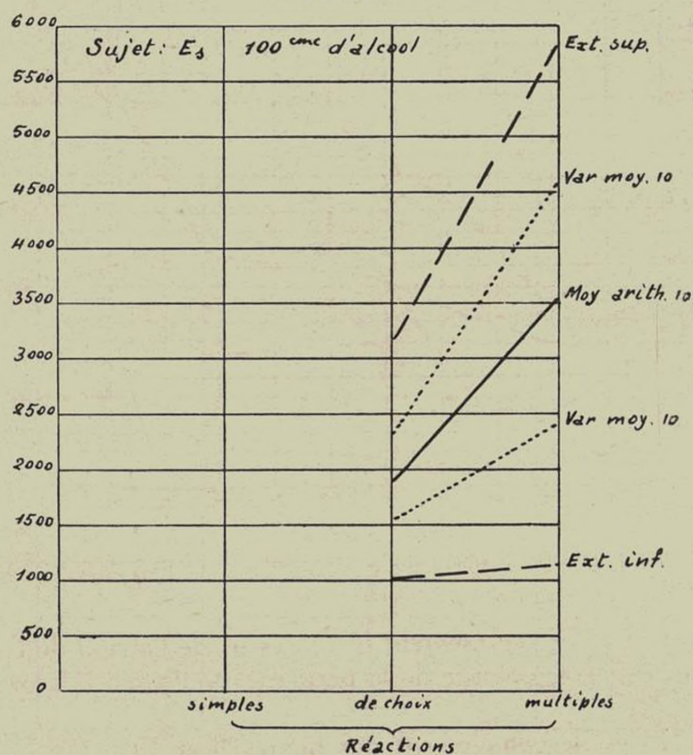


FIG. 12.

FIG. 11 et 12. — Temps de réaction de choix et de réaction multiple avant (fig. 11) et après (fig. 12) ingestion d'alcool chez le même sujet. La réaction disjonctive n'a pu être mesurée à cause de l'effet prononcé de l'alcool.

moyenne et valeurs extrêmes. Les points ainsi obtenus ont été reliés. Ces liaisons n'indiquent rien par elles-mêmes parce qu'il n'y a pas de transition entre réaction simple et réaction de choix. Nous les avons établies seulement pour donner une meilleure vue d'ensemble. Ces lignes ne font que mieux marquer les points. Les figures 9, 10, 11 et 12 sont établies de cette façon et donnent les résultats avant et après l'ingestion d'alcool.

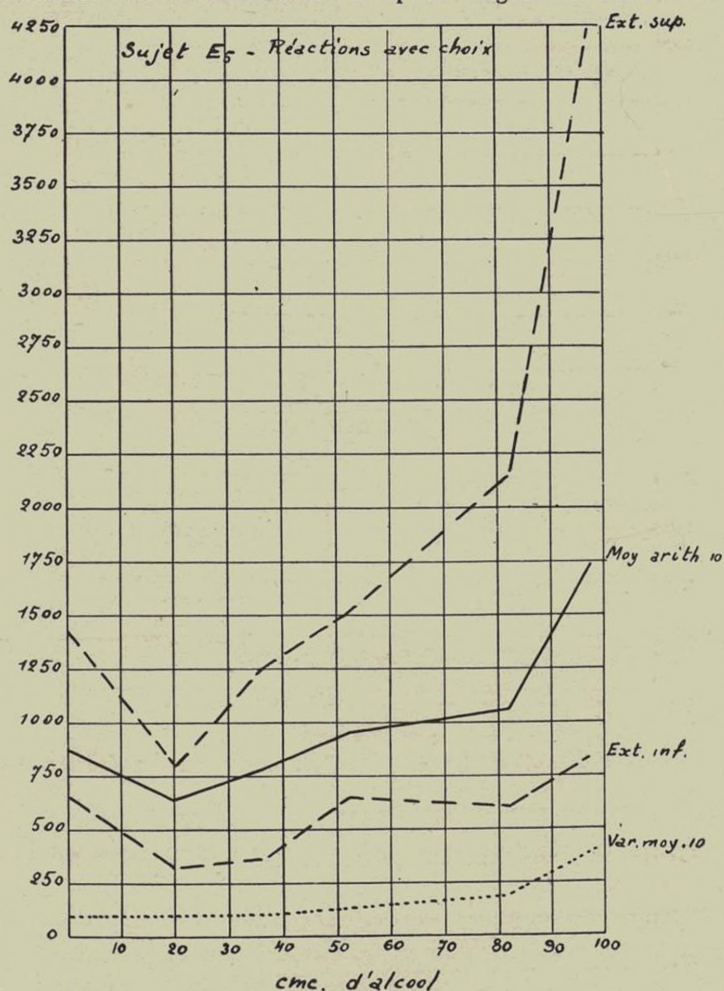


FIG. 13. — Évolution de l'effet éthylique au cours de l'expérience. Même sujet que dans 9 et 10.

Les figures 13 et 14 représentent le processus de l'action de l'alcool et aussi, en particulier, le passage de la période d'oscillation à la période de paralysie.

La figure 13 est le complément des figures 9 et 10.

La figure 14 est le complément des figures 11 et 12.

Les figures 9 et 10, puis 11 et 12 montrent le début et la fin d'un processus indiqué dans son évolution par les figures 13 et 14.

Dans les courbes 9, 10, 11 et 12 représentant les résultats avant et après l'absorption de l'alcool, on peut remarquer que les différences constatées avant et après l'ingestion de l'alcool sont très semblables à celles trouvées par la même méthode sur des sujets bons conducteurs et des sujets ayant provoqué des accidents. Ces derniers se signalent par la grande dispersion

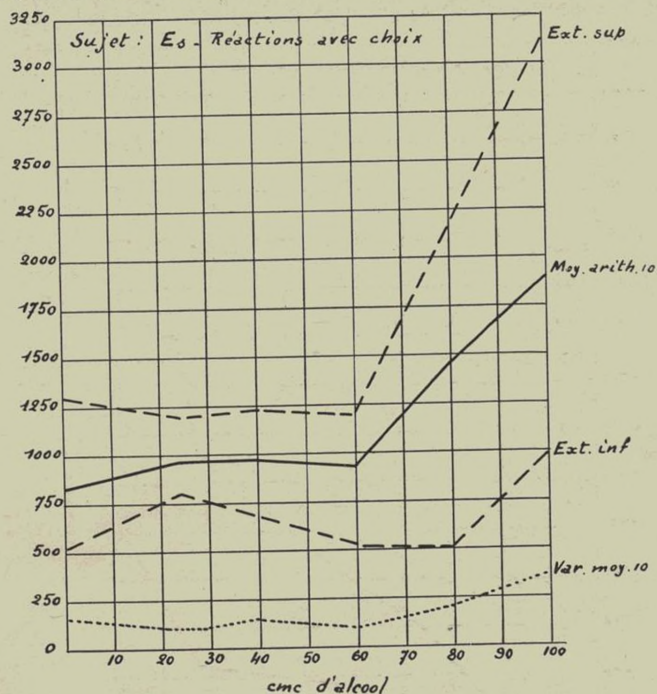


FIG. 14. — Évolution de l'effet éthylique au cours de l'expérience. Même sujet que dans 11 et 12.

de leurs temps de réaction comme les conducteurs subissant l'action de l'alcool.

Si nous avons prouvé par là que cette inégalité est l'indice d'une tendance marquée à causer des accidents et qu'elle est constatée couramment sous l'influence de l'alcool, il y a lieu de conclure avec certitude que la tendance marquée à causer des accidents sous l'action de l'alcool est un fait et que cette même tendance sera d'autant plus marquée pour un certain individu, sous l'action d'une quantité d'alcool définie, que l'inégalité mesurable sera plus grande.

J'ai étudié également l'effet de l'alcoolisme chronique sur la qualité du rendement du conducteur. Les mêmes expériences que celles déjà décrites ont été utilisées. Les sujets étaient des alcooliques chroniques en traitement à la « Prévoyance berlinoise pour alcooliques » et bien connus comme tels. Les expériences ont été faites avec l'assentiment de cette institution

et le médecin traitant, le Dr Dittmer, de Berlin-Charlottenbourg, auquel nous exprimons ici notre gratitude, a mis ces sujets à notre disposition et nous a communiqué toutes indications utiles.

La question posée étant celle de l'inaptitude complète et durable de l'alcoolique chronique au métier de conducteur, les expériences ont été faites sans ingestion de boissons alcooliques pour prouver justement cette inaptitude chez un groupe d'alcooliques. Nous avons donc donné la consigne stricte de ne point permettre l'absorption d'alcool avant les expériences, ce qui aurait faussé nos résultats. Nous avons expérimenté dans

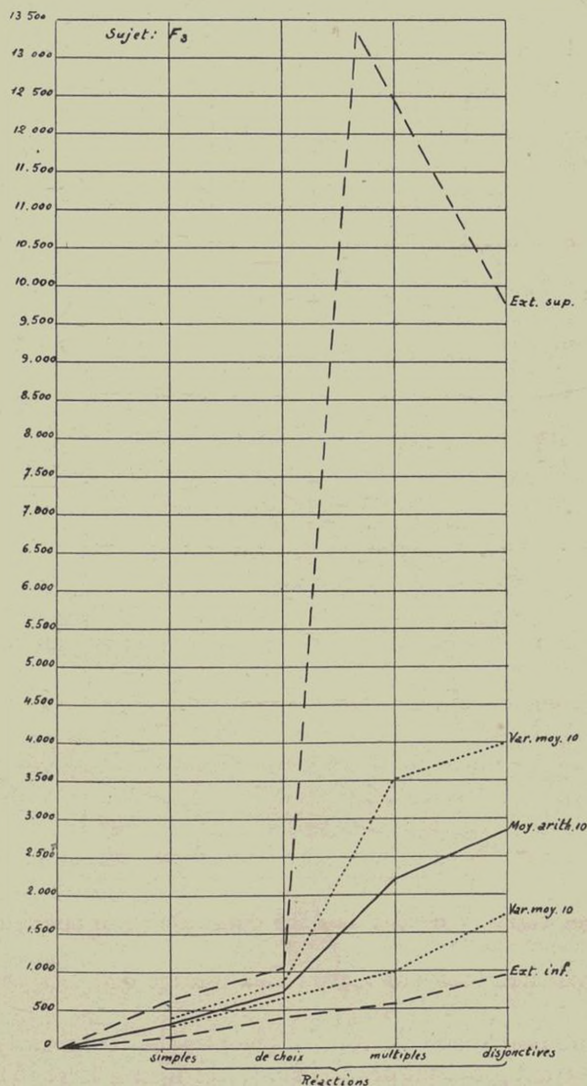


FIG. 15. — Temps de réaction d'un alcoolique chronique ; sans ingestion d'alcool.

les premières heures de la matinée de telle sorte que nous avons la quasi-certitude que les sujets n'avaient pas encore pris d'alcool. Dans la plupart des cas, nous avons contrôlé ce fait auprès des proches parents qui accompagnaient ces alcooliques et nous avons éliminé tous les sujets qui semblaient suspects par l'odeur ou par toute autre raison. Nous admettons toutefois que la certitude que nous avons n'était pas absolue avec ce genre

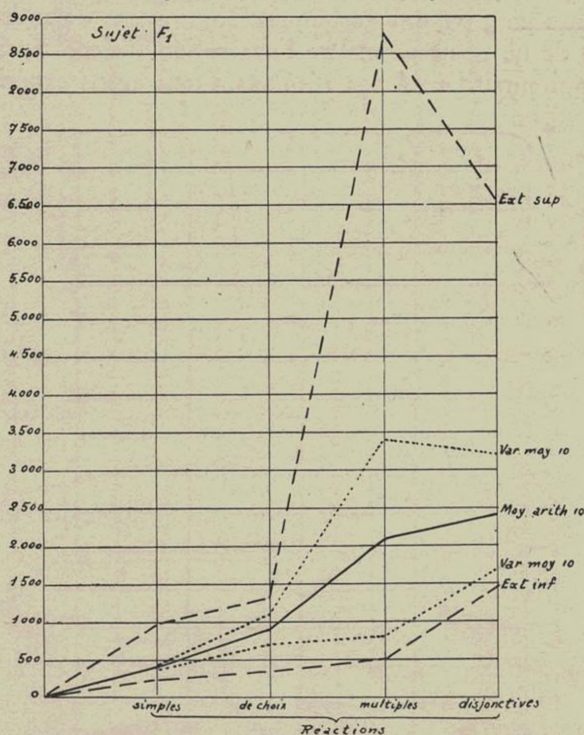


FIG. 16. — Temps de réaction d'un alcoolique chronique ; sans ingestion d'alcool.

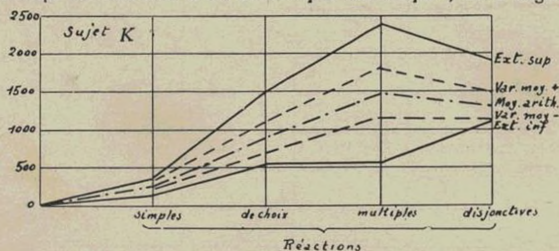


FIG. 17. — Temps de réaction d'un bon conducteur ; sans ingestion d'alcool.

de sujets, mais nous croyons n'avoir rien négligé dans les possibilités de contrôle.

Le résultat des temps de réaction montra les courbes typiques des conducteurs ayant provoqué des accidents. Les figures 15 et 16 représentent les temps de réaction d'alcooliques chroniques. La figure 17 représente

en outre les temps de réaction d'un bon conducteur qui n'a pas causé de notables accidents, afin de permettre la comparaison.

La grande instabilité est la caractéristique de ces courbes, de là une grande tendance à provoquer des accidents. La plupart des sujets étaient inaptes à subir l'épreuve de la réaction disjonctive. 55 % des sujets n'ont pu être soumis à ce test, même après un apprentissage très poussé, de sorte que je

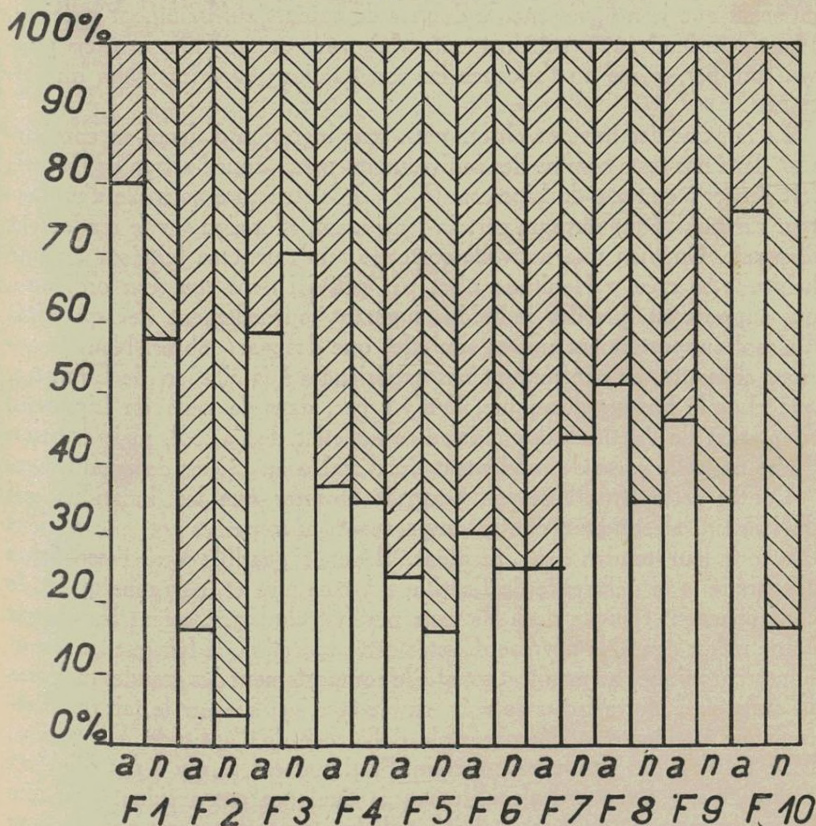


FIG. 18. — Rendement de 10 alcooliques chroniques à l'appareil de Bourdon ; sans ingestion d'alcool. [] = Rendement du sujet. [] + [] = rendement 100 %. Chez les sujets normaux, le rendement oscille entre 85 % et 95 % ; a-n : les 2 lettres à reconnaître.

n'ai pu obtenir pour eux de valeurs dans la réaction disjonctive. Si nous nous rappelons le rôle important que joue la réaction disjonctive, nous constatons de nouveau que ce qui fait défaut ici, c'est justement le rendement indispensable dans la profession. L'appareil à projections de Bourdon permet de souligner ce fait. La figure 18 montre le rendement d'un groupe de 10 buveurs invétérés (F₁ à F₁₀).

Des résultats similaires ont été obtenus avec l'appareil de Piorkowski.

Là on constatait non seulement la déficience de l'attention mais, en outre, la diminution de la précision du mouvement. Souvent les fautes étaient dues à ce que, manquant de précision dans les mouvements, les sujets manipulaient mal l'appareil (manque de force dans la pression des boutons ou gestes portant à côté des boutons à presser).

Nous n'avons pas encore pu étudier systématiquement ce dernier point, de sorte que je ne puis encore donner de valeurs suffisamment précises. Nous y reviendrons prochainement. Mais voilà ce que nous croyons pouvoir publier, même en l'absence de constatations expérimentales quantitatives.

Le fait que des buveurs chroniques, sans ingestion d'alcool, se comportent dans nos tests comme des individus normaux, sous l'action de l'alcool, fait penser à ce texte de Lipmann [8] : « Si la structure nouvelle d'un facteur caractéristique dure un certain temps, son effet aigu sur le rendement disparaît. Ou bien une nouvelle sorte de rendement se fait jour ou une habitude se crée. » Habitude n'est pas pris ici dans son sens ordinaire, qui supposerait que des individus ingérant journellement des quantités d'alcool supporteraient mieux son effet que des gens sobres. Nous pourrions admettre, en confrontant nos expériences à la citation de Lipmann, que chez le buveur chronique, il n'y a pas, dans le sens de Lipmann, adaptation de l'aptitude à conduire sous l'effet de l'alcool, mais création d'une nouvelle sorte de rendement défavorable au métier de conducteur.

Contre cette hypothèse, on pourrait objecter que les individus qui deviennent alcooliques étaient auparavant névropathes et possédaient d'avance leur tendance à l'accident. Il serait possible que l'alcoolisme chronique et la déficience de l'aptitude à conduire et, par conséquent, le comportement typique dans les tests psychotechniques, soient à ramener à une même cause, la névrose. Contre cette objection, le fait que les alcooliques chroniques ne manifestent que le comportement des grandes névroses ne suffit pas. Notre façon de voir semble être justifiée par le fait que l'alcoolisme augmente la névrose et la déficience de l'aptitude à conduire. Mais ce n'est pas absolument certain. Pratiquement, il n'y a pas d'intérêt à savoir s'il y a d'abord alcoolisme puis tendance aux accidents, ou *vice versa*, du moment qu'il est établi que l'alcoolique chronique possède une tendance marquée à provoquer des accidents, une aptitude diminuée à conduire et qu'il peut, dans tous les cas, être considéré comme inapte au métier de conducteur.

Si nous nous rappelons l'effet de l'alcool sur l'aptitude à conduire de sujets non habitués à l'alcool ou de sujets buveurs modérés, ainsi que le rendement des alcooliques, et si nous considérons qu'Atzler [9] a écrit que « l'effet d'une quantité d'alcool importante, mais insuffisante pour provoquer l'ivresse, diminue considérablement le rendement quantitatif du lendemain », nous pouvons admettre comme certain que la mesure idéale consisterait à exclure du métier de conducteur les individus qui ont l'habitude de boire.

A notre avis, il ne suffirait pas d'interdire les boissons alcooliques pendant le service, puisque Atzler montre par ses expériences que l'action de l'alcool se prolonge jusqu'au lendemain. Les expériences de Atzler ont une double valeur, vu qu'elles sont exécutées sur l'ergographe-bicycle qui éprouve notamment les fonctions motrices. Les dépréciations des rendements moteur, sensoriel, intellectuel, ne sont pas simultanées, mais les derniers sont déjà influencés par de faibles quantités d'alcool (voir Kochmann, [10]). L'aptitude à conduire est une synthèse de facteurs intellectuels, sensoriels et moteurs aussi importants les uns que les autres. Il est évident que dans la situation économique, sociale et culturelle présente, l'idéal qui serait d'exclure du métier de conducteur tout buveur n'est pas réalisable. On ne pourra donc pas éviter complètement les accidents dus à l'effet de l'alcool et la question de savoir jusqu'à quel point l'absorption d'alcool contribue à causer des accidents de circulation restera toujours d'actualité.

III

Méthode de recherches psychotechniques concernant l'alcool.

Dans une recherche sur l'effet de l'alcool dans le métier de conducteur, il y a lieu d'envisager le point de vue médical et d'appliquer parallèlement les méthodes psychotechniques. Le point de vue médical ne rentre pas dans le cadre de ce travail et nous citerons simplement les travaux de Fog [11], de Widmark [12], de Graf [13].

Nous exposerons ici les procédés psychotechniques dans leur application. Cette méthode est justifiée par la raison suivante que nous avons établie : l'effet d'une quantité d'alcool sur une certaine personne dans des cas divers sera d'autant plus semblable qu'il dépendra des mêmes circonstances. Parmi ces circonstances importantes, nous citerons : la disposition de la personne, la quantité et la qualité de la nourriture absorbée avant l'expérience, la température de la boisson, sa quantité et sa composition, la vitesse de l'absorption, la température du local où la boisson a été absorbée, le changement de température en sortant du local, la fatigue, le temps écoulé depuis l'absorption de l'alcool, etc. Au laboratoire, l'examen du comportement du conducteur qui aura causé un accident pourra être exécuté avec d'autant plus de sûreté que les conditions de l'accident auront pu être reproduites avec fidélité pendant l'expérience. Pratiquement, l'avis du psychotechnicien est impossible à donner lorsque les conditions de l'accident ne sont pas suffisamment connues. Pour les définir exactement, il serait utile que les personnes qui sont les premières à avoir connaissance de l'accident, donc, en premier lieu, les agents de la circulation, soient informés des faits importants à retenir au sujet de l'accident afin d'en faciliter l'instruction. On pourrait leur confier un questionnaire qui faciliterait leur travail.

Avec ces éléments fournis par l'enquête, on pourra faire avec succès, au laboratoire, l'expérience sur l'alcool, en observant la règle primordiale de travailler toujours dans les mêmes conditions. En raison de l'expérience acquise, nous pouvons indiquer la méthode suivante, sans prétendre qu'il n'y ait pas lieu de l'améliorer :

Expérience avec l'appareil spécial d'épreuve des conducteurs (*Kraftfahrerprüfstand*) ; avec l'appareil projecteur Bourdon, durant au minimum 15 minutes ; avec l'appareil de Piorkowski, pour la mesure de l'attention ; avec le trémomètre ; avec l'appareil pour le contrôle des mouvements du bras ; avec l'appareil de freinage, type Heydt.

Après cette première série de tests on fera boire le sujet dans des conditions aussi voisines que possible de celles qui ont précédé l'accident. Pendant l'absorption de la boisson, les temps de réaction seront fréquemment constatés. Pour ne pas compliquer sans nécessité et nuire à la précision des résultats, nous recommandons de n'utiliser qu'une série des tests de réactions, par exemple, celle de la réaction disjonctive qui est la plus significative dans notre cas. Si de grandes oscillations apparaissent, il faudra appliquer les quatre séries, et cela également dans le cas où un mauvais rendement s'établit. Nous recommandons également d'appliquer les quatre

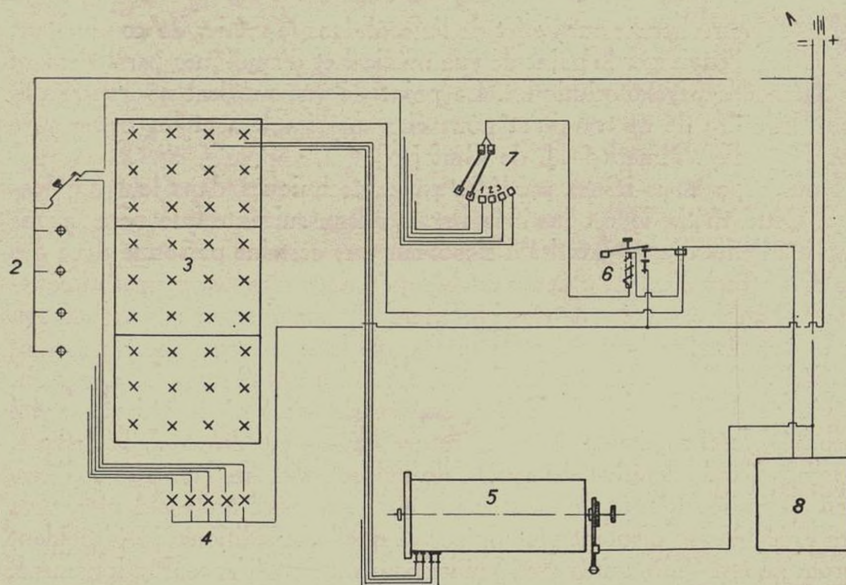


FIG. 19. — Appareil de Forster modifié :

1. Source.
2. Commutateurs de réaction pour le sujet.
3. Lampes stimuli.
4. Lampes d'enregistrement des fautes.
5. Tambour avec décalque. 50 variations de stimuli.
6. Stimulant.
7. Appareil de mise en marche.
8. Chronoscope de Hipp.

séries complètes lorsqu'on donnera à absorber juste la quantité d'alcool qui aura été ingérée avant l'accident. A la fin de l'expérience, soit dans le cas d'un rendement défectueux, soit lorsqu'on donnera une quantité d'alcool semblable à celle absorbée avant l'accident, on répétera tous les autres tests.

Les résultats seront appréciés d'après la méthode que nous avons déjà indiquée. Il ne suffit pas de faire reposer la conclusion sur le résultat d'une expérience, il faut comparer tous les résultats, et, dans les cas compliqués, il faut même multiplier les expériences. Il est important de noter le comportement général du sujet pendant l'expérience, ce qui demande une certaine habitude, pour éviter les erreurs qui seraient dues à la simulation ou à la dissimulation. Nous avons traité cette question dans *Industriellen Psychotechnik*, 1932, Heft 9.

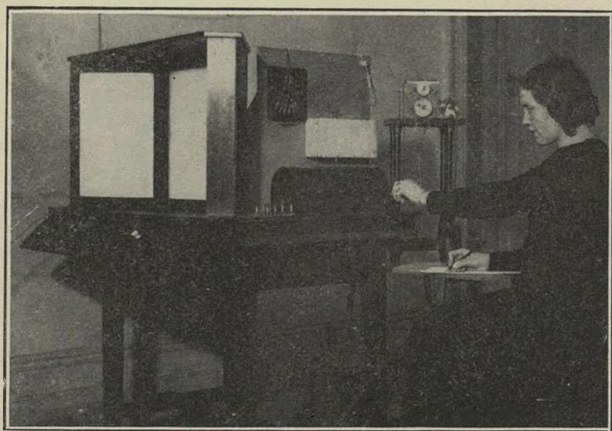


FIG 20. — Appareil de Forster modifié.

Depuis quelque temps, nous n'employons plus l'appareil Moede-Piorowski pour la mesure des temps de réaction, mais le dispositif de Forster. En voici les avantages : 1^o Il donne des indications plus précises sur l'attention distribuée que l'appareil précité. 2^o L'appareil est transportable et peut être utilisé n'importe où. Nous renvoyons pour le plan de l'appareil à l'ouvrage de Forster [14]. Nous travaillons toutefois avec un appareil modifié spécialement pour nos expériences. Les figures 19, 20, 21 montrent ces modifications.

Voici l'essentiel de ces modifications. Primitivement, les lampes étaient éteintes par l'opérateur et non par le sujet, lorsque la réaction était juste. Le sujet ne pouvait pas ainsi contrôler sa réussite ou son échec. Nous avons modifié également la suite des séries de réactions de sorte que nous pouvons appliquer séparément chacune de ces séries, ce qui n'était pas possible autrefois alors que toutes les réactions se trouvaient mêlées et qu'on n'en calculait que la moyenne arithmétique. Tandis que primiti-

vement, dans les réactions multiples, le sujet pouvait exécuter les gestes l'un après l'autre, les lampes ne s'éteignent à présent que lorsque les mouvements sont simultanés.

Il est très important de pouvoir estimer la vitesse de son propre véhicule et celle des autres ; nous considérons que ces deux facteurs devront être également contrôlés. Nous construisons actuellement un appareil à cet effet. Sur une surface plane, nous faisons mouvoir des signaux qui représentent les deux véhicules. La direction et la vitesse de ces deux véhicules peuvent être réglées par une personne pour chacun d'eux. Ces personnes sont séparées par un paravent et ne peuvent se voir, bien qu'elles aper-

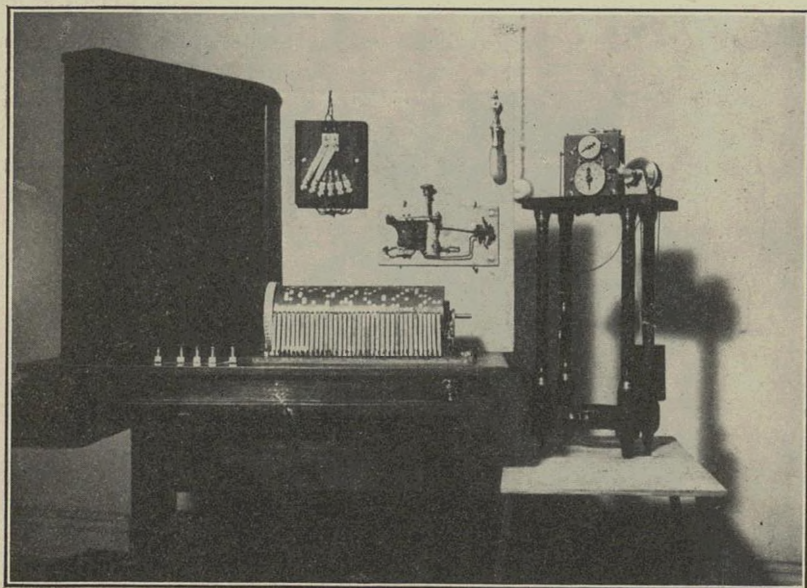


FIG. 21. — Appareil de Forster modifié.

çoivent constamment la surface plane. L'une des personnes (l'assistant de l'opérateur) provoque des situations dangereuses (collisions). La vitesse, le nombre des collisions, le chemin parcouru sont enregistrés automatiquement. Ce dispositif n'est pas encore terminé, nous ne pouvons donc donner des appréciations positives à son sujet ; toutefois il comblera une lacune dans la méthode qui nous occupe.

Les résultats de cette méthode, s'ils permettent déjà des conclusions d'ordre psychotechnique, ne sont pas encore complets et de nouvelles expériences ainsi que la pratique pourront aider soit à combler des lacunes, soit à éliminer des erreurs de technique en même temps qu'elles contribueront à rassembler des matériaux substantiels.

Traduit par L. KUÉNY.

BIBLIOGRAPHIE

1. G. MAYERHOFER. — Untersuchungen über die Wirkung des Alkohols auf den Fahrzeugführer, unter besonderer Berücksichtigung des Reaktionsverhaltens. (*Ind. Psyte.*, Heft 5, Jahrgang 9.)
2. G. MAYERHOFER. — Untersuchungen über den Einfluss bestimmter Alkoholmengen auf Reaktionszeit und Aufmerksamkeit. (*Ind. Psyte.*, Heft, 9, Jahrgang 9.)
3. B. SANDOR. — Experimentelle Analyse des Reaktionsvorganges bei verschiedenartiger Reizdarbietung. (*Ind. Psyte.*, Jahrgang 8, Heft 8a, Jahrgang 9, Heft 1.)
4. H. MATT. — Reaktionen unter Aufmerksamkeitsbelastung. (*Ind. Psyte.*, Jahrgang 9, Heft 3.)
5. KRAEPELIN ACH. — *Münchener med. Wochenschrift*, Heft 42, Jahrgang 1899, und *Psychologische Arbeiten*, II, 203.
6. A. K. TRAMM. — Ueber typische Verhaltensweisen im Automobilverkehr. (*Ind. Psyte.*, Jahrgang 9, Heft 8.)
7. E. ATZLER u. Fr. MEYER. — Schwerarbeit des Alkoholgewohnten unter dem Einfluss des Alkohols. (*Arbeitsphysiologie*, Bd. 4, Heft 8.)
8. O. LIPMANN. — *Lehrbuch der Arbeitswissenschaft*. (G. Fischer, Jena, 1932.)
9. E. ATZLER u. Fr. MEYER. — *An. a. O.*
10. M. KOCHMANN. — *Handbuch der experimentellen Pharmakologie*. (Herausgeg. v. E. Hefter, 1932.)
11. J. FOC. — Die ärztliche Untersuchung betrunkenen Kraftwagenführer. Ergebnisse aus 1.000 Untersuchungen für die Kopenhagener Polizei. (*Deutsche Zeitschrift f. d. gesamte gerichtliche Medizin*, Band 17, Heft 2.)
12. E. M. P. WIDMARK. — *Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtl. medizinischen Alkoholbestimmung*. (Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1932.)
13. O. GRAF u. E. FLAKE. — *Zur Frage des Verlaufes der Alkoholblutkonzentration nach Alkoholgaben*. (Berlin, Julius Springer, 1932.)
14. W. FORSTER. — A test for drivers. (*The Personel Journal*, vol. VII, n° 3.)

RECHERCHES BIOLOGIQUES SUR LA NORMALISATION DES FOURCHES A BALLAST

R. FAILLIE, W. LIBERSON et H. VIAL DE SACHY

INTRODUCTION

Dans ce mémoire, nous présentons les résultats des recherches biologiques concernant les fourches à ballast, effectuées au Laboratoire de Physiologie du Travail du Conservatoire National des Arts et Métiers sur la demande de la Chambre de Commerce de Paris, et de l'Association française de Normalisation (Afnor) (1). Parmi les problèmes qu'étudie cette Association, se trouve l'étude des caractéristiques optima (forme, poids, nombre de dents, longueur de manche) des fourches qui servent à transporter et étaler le ballast, fourches utilisées surtout par les travaux publics et les chemins de fer. Étant donné les ressources actuelles du Laboratoire, il ne pouvait pas être question d'entreprendre des recherches traitant tous les aspects biologiques du problème. De telles recherches devraient se faire d'après le plan suivant :

1^o *Recherches systématiques sur l'outil.*

Variations du nombre des dents, de la forme de la fourche, du poids, de la longueur du manche, de l'angle d'incidence de la fourche par rapport au manche.

2^o *Recherches systématiques sur le travail.*

Chargement, triage, étalement du ballast.

3^o *Recherches systématiques sur le ballast.*

Forme, grosseur, densité.

4^o *Recherches systématiques sur l'effort et le rythme, durée du travail et des repos intercalaires.*

(1) Ces recherches ont été effectuées grâce à des subventions de l'Association française de Normalisation et de l'Institut d'Organisation commerciale et industrielle de la Chambre de Commerce de Paris.

Nous remercions MM. Chotiau, Grandadam et Jonnard pour l'aide efficace qu'ils nous ont apportée au cours de ces recherches.

5° *Recherches sur les travailleurs.*

Phénomènes physiologiques au cours du travail et du repos, fatigue, en fonction des diverses caractéristiques biométriques des travailleurs.

Tous ces facteurs devraient être étudiés dans leur interdépendance ; on pourrait alors déduire d'une telle étude des tables de rationalisation, d'après lesquelles seraient fixées certaines conditions optima de travail en fonction d'autres imposées par les circonstances. Par exemple, une telle table de rationalisation pourrait indiquer la meilleure fourche à prendre par un ouvrier donné et pour un ballast déterminé.

Nous espérons pouvoir entreprendre de telles recherches dans l'avenir. En attendant, nous avons été obligés de nous placer sur le terrain empirique suivant :

L'Association française de Normalisation, guidée par des raisons d'ordre technique, a déjà procédé à une première sélection, en choisissant parmi les nombreux types de fourches existant dans le commerce six modèles déterminés. Il s'agissait pour nous d'indiquer parmi ces six types de fourches déjà sélectionnées empiriquement, celle qui permettra d'effectuer le transport d'une quantité déterminée de ballast avec le minimum de dépense énergétique de la part de l'ouvrier. Envisagées de cette manière, nos recherches se distinguaient nettement de la plupart de celles effectuées jusqu'à maintenant sur la rationalisation biologique du travail humain. En effet, dans de telles recherches on s'efforce, en général, de dissocier tous les facteurs susceptibles d'influencer le rendement énergétique d'un travail donné, et, en fixant la plupart de ces facteurs, on fait varier un certain nombre d'entre eux. D'où une simplification de toutes les conditions extérieures du travail, ainsi que du régime du travail lui-même. C'est ainsi que de telles recherches s'effectuent le plus souvent sur les assistants de laboratoire, dont la nourriture, les conditions de vie, les moyens de transport du lieu de leur domicile au laboratoire, etc., peuvent être facilement contrôlés ou même réglés. A plus forte raison, le régime du travail reste toujours le même pour une série déterminée d'expériences, et, en ce qui concerne spécialement le travail de pelletage, le rythme de travail, sa durée, le poids de chaque pelletée, l'attitude générale de l'ouvrier, doivent être strictement et minutieusement déterminés. Dans le but de simplifier le plus possible les conditions du travail de pelletage, Wenzig, dans ses recherches (1), a remplacé le ballast par une balle en cuir remplie de plomb et de sable, ce qui a permis d'éviter tous les facteurs qui varient suivant le ballast considéré et pour le même ballast suivant la hauteur du tas, qui est plus élevé au début de l'expérience qu'à la fin. En plus, cette manière de procéder a permis d'éviter les déplacements de l'ouvrier, etc...

Loin de nous la pensée de sous-estimer la valeur des recherches con-

(1) Kurt WENZIG, Arbeitsphys. Studien. VII Mitt. Beiträge zur Physiologie des Schaufelns. Arb. ph., I, 1929, pp. 154-186.

duites de cette manière systématiquement analytique, et d'ailleurs de telles recherches se sont révélées fécondes en maintes déductions de première importance pour la physiologie du travail. Cependant, nous proposant de donner une solution immédiatement pratique à un problème précis, nous ne pouvions procéder de cette manière. D'ailleurs, nous ne croyons pas qu'une telle simplification du régime du travail soit désirable dans les recherches de stricte application que nous exposons dans ce mémoire. Nous avons tenu en effet à faire notre étude comparative dans les conditions qui se rapprocheraient le plus de celles dans lesquelles se fait habituellement le travail de pelletage. Au lieu de prendre un assistant de laboratoire comme sujet d'expériences nous les avons effectuées sur un cantonnier professionnel. Nous avons pu ainsi éviter complètement la période d'apprentissage qui souvent peut être très longue et dont la répercussion sur les résultats expérimentaux peut constituer une source d'erreurs importantes.

N'ayant pas pour but de rationaliser les *conditions du travail*, nous ne cherchions pas à imposer à notre ouvrier un régime de travail déterminé. Au contraire, en lui laissant toute latitude pour choisir lui-même son régime de travail, nous voulions saisir les différences du rendement qu'il pourrait présenter en se servant de l'une ou de l'autre des fourches étudiées sans qu'il soit obligé de changer ses habitudes professionnelles, le rythme du travail qui lui est coutumier, enfin tout son comportement qui se trouve si brutalement lésé quand on cherche à dissocier les différents facteurs qui régissent le travail humain. Cependant, cette manière de procéder pourrait présenter le danger de nécessiter des longues séries d'expériences pour qu'on puisse obtenir les valeurs moyennes suffisamment constantes pour être comparées entre elles. Nous avons pu nous rendre compte au cours de nos recherches du fait que, malgré les variations des conditions extérieures (en particulier, t^0 du local) dans lesquelles se sont effectuées nos expériences, malgré les modifications de l'état physiologique de l'ouvrier d'une expérience à l'autre, le régime du travail d'un cantonnier est remarquablement fixe et les séries de cinq expériences permettent d'établir les valeurs moyennes du rendement de l'ouvrier presque identiques les unes aux autres (voir le tableau IX).

TECHNIQUE EXPÉRIMENTALE

Nous avons employé la technique classique pour la mesure des échanges respiratoires à circuit ouvert. Notre dispositif consistait en : un spiromètre de Verdin contrôlé périodiquement ; un flacon mélangeur de trois litres dans lequel on prélevait des échantillons toutes les minutes ; le prélèvement était effectué dans les ballons en verre remplis d'eau acidulée à 2 p. 100 (acide chlorhydrique). Un masque de Tissot portant une soupape d'admission et relié par un tuyau à une soupape d'échappement, montée sur

un support fixe. Les fuites du masque étaient évitées grâce à l'application d'une bande de caoutchouc autour des bords du masque. L'analyse des échantillons se faisait dans l'eudiomètre de Laulanié.

Le travail a été effectué dans un vaste local fermé, mais non chauffé, la température extérieure subissant des variations d'une expérience à l'autre. On déterminait d'abord le métabolisme de l'ouvrier au repos et ceci pendant environ 8 minutes. Dans les premières séries d'expériences, l'ouvrier était debout (métabolisme statique), dans les dernières, il était assis. Dans tous les cas, cette détermination a été précédée d'un repos (assis) pendant une heure, l'ouvrier ayant pris le petit déjeuner environ trois heures auparavant. Le travail consistait à remplir une caisse carrée, dont le rebord avait 50 cm. de hauteur et le côté 1 mètre. La durée du travail était de 6 minutes. Dans les premières expériences faites sur le caillou de rivière, on jaugeait simplement le ballast transporté, la caisse étant placée sur le sol. Cette opération était facile, ne prêtant qu'à des erreurs peu importantes, étant donné la grosseur réduite du ballast considéré. Lorsqu'on a fait des déterminations sur le ballast n° 2, plus gros, la précision des évaluations volumétriques aurait été beaucoup plus lâche, et nous avons été obligés de faire toutes nos expériences sur ce ballast en le pesant directement, sur une bascule, la caisse étant placée sur celle-ci.

Le rythme du travail était celui adopté spontanément par l'ouvrier (13 à 17 par minute). Après la fin du travail, on continuait à déterminer les échanges respiratoires jusqu'au retour au calme, en faisant des prises de gaz toutes les minutes. La dépense énergétique de travail était exprimée en quantité d'oxygène consommée par le sujet pendant les 6 minutes de travail et pendant la période du retour au calme, diminuée de la dépense en oxygène qu'il aurait présentée pendant le même laps de temps, s'il était resté immobile.

Fourches. — Les fourches fournies au laboratoire étaient les suivantes :

1° Trois fourches types proposées par la Chambre Syndicale des fabricants d'outils d'agriculture de France, pour la simplification des fourches à ballast (plan n° 1, 30 avril 1930).

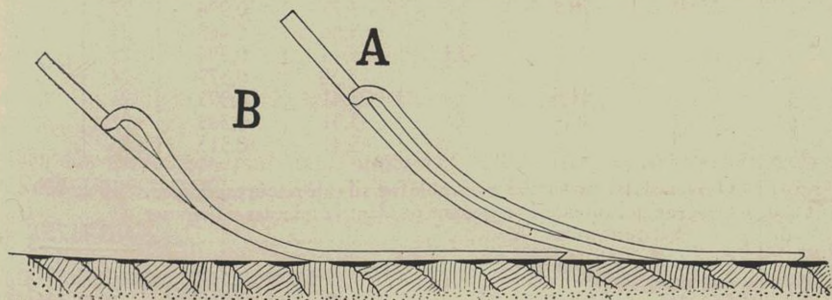


FIG. 1

Fourches à soie emmanchées sur manche de frêne de 1 m. 35.

8 dents 2 kg. 900 \pm 0.100

9 dents 3 kg. 100 \pm 0.100

10 dents 3 kg. 300 \pm 0.100 (celle fournie au laboratoire ne pesait que 3 kg. 100).

TABLEAU I

Expérience du lundi 1^{er} juin 1931

Température extérieure..... 18°

— du mélangeur.. 18°,5

Pression atmosphérique..... 757 mm.

Ballast : N° 2; 623 kg.

Fourche : 8 dents.

Manche : long.

MINUTES	VENTILATION lue au spiromètre (en litres)	VENTILATION réduite à 0° et 760 $\frac{m}{m}$ (en litres)	Co ² en p. 100 d'air expiré	O ² en p. 100 d'air expiré	O ² consommé en litres	NOMBRE des respirations	NOMBRE des pelletées
PAR MINUTE							
Repos initial.							
1	11,20	9,1	2,6	3,48	0,315	25	
2	9,55					24	
3	9,90					»	
4	9,55					»	
5	10,15					25	
6	9,30					»	
7	9,15					26	
8	9,85					»	
9	10,10					»	
10	9,15					24	
Travail.							
1	19,15	17,5	3,2	4,64	0,815	32	16
2	28,85	26,5	3,6	5,47	1,448	38	16
3	30,60	28,1	3,5	5,00	1,404	38	15
4	30,85	28,1	3,6	4,79	1,356	37	14
5	31,75	28,3	3,7	4,83	1,407	39	13
6	32,25	29,6	3,6	4,73	1,400	39	14
Retour au calme.							
1	22,80	20,9	3,8	4,75	0,994	27	
2	13,85	12,8	3,3	3,68	0,468	25	
3	12,35	11,3	3,1	3,48	0,394	25	
4	12,15	11,1	2,95	3,38	0,377	24	
5	12,65	11,6	2,9	3,41	0,395	25	
6	11,30	10,4	2,8	3,31	0,343	27	
7	10,00	9,2	2,9	3,41	0,315	26	
Oxygène total consommé pendant le travail et le retour au calme..						10 l. 801	
Oxygène qui aurait été consommé pendant 12 minutes si l'ouvrier était resté immobile						3 l. 780	
Oxygène propre du travail						7 l. 021	
Oxygène consommé par kilogramme de ballast						$\frac{7 \text{ l. } 021}{623}$	= 1 cl. 126

2° Fourches à 9 dents, dites légères, fournies par la Compagnie de l'État (référence : fourche légère à soie 435-9-36 catalogue de la Chambre Syndicale des fabricants d'outils d'Agriculture de France. Poids 2 kg. 750).

3° Fourches à 9 dents Couvy, fournies par M. Couty, provenant des Forges de Lavieux. Poids 2 kg. 800, profil spécial.

4° Fourche à 9 dents, manche court. Poids de 2 kg. 850, longueur du manche : 1 m. 21.

Les différences des profils entre celui de type normal (A) et celui de la fourche Couvy (B) sont mises en évidence sur la figure 1.

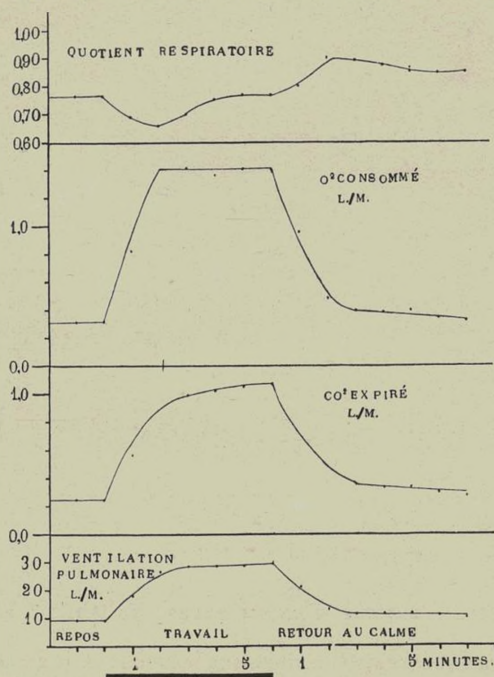


FIG. 2.

Ballast.

N° 1 : Cailloux de rivière fournis par l'Administration des Ponts et Chaussées.

N° 2 : Ballast passant par l'anneau 9, fourni par l'Administration des Chemins de fer de l'État.

Sujet d'expérience.

Comme nous l'avons déjà dit, il s'agit d'un cantonnier entraîné, appartenant au Service vicinal et ordinaire des Ponts et Chaussées de Genevilliers.

Age : 30 ans ; taille : 1 m. 545 ; envergure : 1 m. 595 ; poids (nu) : 56 k. 7.

Nous avons représenté sur le tableau I à titre d'exemple un compte rendu d'une de nos expériences. Les données de cette même expérience sont représentées graphiquement sur la figure 2. Les figures 3 et 4 montrent l'arrangement général des expériences.



FIG. 3.

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Nos expériences peuvent être groupées en deux séries :

- 1° Celles qui concernent le ballast n° 1.
- 2° Celles qui concernent le ballast n° 2.

Première série d'expériences, ballast n° 1.

Cinq fourches ont été expérimentées sur le ballast n° 1. Ce sont : fourche à 8 dents (2 kg. 900) ; fourche à 9 dents, dite lourde (3 kg. 050) ; fourche à 9 dents, dite légère (2 kg. 750) ; fourche à 10 dents (3 kg. 100) ; fourche à 9 dents, courbure spéciale (2 kg. 800).

A. Fourche à 8 dents.

Au cours de nos recherches nous nous sommes rendu compte que cette fourche n'est pas adaptée au ballast n° 1. En effet, ce ballast étant très hétérogène, un certain nombre de cailloux de petit calibre passaient à travers les dents de cette fourche pendant son transport.

B. Fourche à 9 et 10 dents, courbure normale (voir tableaux II, III, IV et V).

Sur le tableau IV figurent les moyennes de toutes les valeurs expérimentales que nous avons établies au cours de neuf expériences sur la fourche à 9 dents, dite légère, et huit expériences sur la fourche à 9 dents, dite lourde.

Les détails de ces expériences figurent sur les tableaux II et III. La considération du tableau IV montre que l'ouvrier se trouvant à peu près dans les mêmes conditions expérimentales, présentant le même métabolisme de repos, travaillant sur le même rythme, transportant avec la fourche à 9 dents, lourde, un peu plus de ballast qu'il ne le fait avec la fourche à 9 dents, légère, présente un rendement plus élevé, quand il travaille avec la première que lorsqu'il utilise la seconde. En effet, la quantité d'O² con-

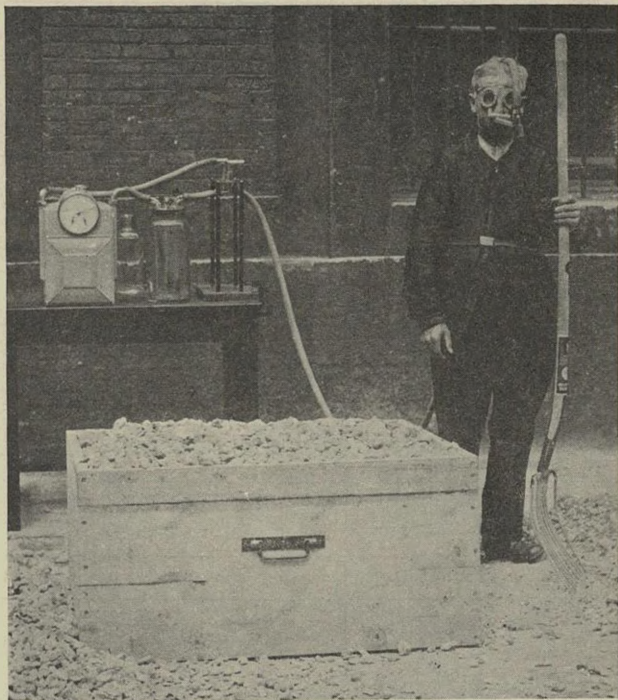


FIG. 4.

sommé par un kilogramme de ballast transporté est plus élevée pour la fourche légère (0 cl. 973) que pour la fourche lourde (0 cl. 939).

A vrai dire, la différence n'est pas grande, l'écart n'étant que de 3,6 p. 100. Cependant, l'indication en faveur de la fourche lourde que l'on trouve dans ces chiffres se trouve renforcée par des considérations suivantes. La différence entre les valeurs du rendement physiologique *réel* du travail avec l'une ou l'autre fourche est plus grande que ne l'indiquent les valeurs fournies par le tableau IV. En effet, dans les calculs que nous avons faits, nous n'avons pas tenu compte de la différence des poids respectifs de ces deux fourches. Or, cette différence se fait bien sentir quand on calcule le *poids réel* transporté au cours d'une expérience. En effet, lorsqu'on fait un tel calcul l'on trouve une différence de rendement d'environ 5 p. 100,

TABLEAU II (1)

Fourche à 9 dents dite légère.

NUMÉRO de l'expérience	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS en litres d'O ² par minute			Durée du travail en min.	O ² DE TRAVAIL consommé en litres	POIDS DE ballast trans- porté en kg.		O ² CONSOMMÉ PAR KILO de ballast transporté (en centilitres)			NOMBRE de fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg.	
		Écart	Écart	en p. 100	Écart	Écart			Écart	Écart	Écart	Écart					
1	O. 24	12	+0,1	0,246	—0,041	—14,6	5	6,378	615	—	1,038	+0,065	+6,70	75	—	8,2	+0 45
2	— 27	8	—3,9	0,276	—0,011	—3,83	6	6,263	690	—75	0,907	—0,067	—6,78	94	—5,5	7,34	—0,41
3	— 29	13	+1,1	0,272	—0,015	— 5,0	6	7,213	750	—15	0,962	—0,011	—1,13	—	—	—	—
4	— 31	14	+2,1	0,257	—0,030	—10,0	6	7,487	720	—45	1,039	+0,066	+6,78	97	—2,5	7,42	—0,33
5	N. 14	14	+2,1	0,293	+0,006	+ 1,7	6	7,740	795	+30	0,973	0	0	102	—2,5	7,79	+0,04
6 (2)	— 19	12	+0,1	—	—	—	6	—	795	+30	—	—	—	103	+3,5	7,71	—0,04
7	— 21	13,5	+1,6	0,311	+0,024	+ 8,0	6	7,012	780	+15	0,898	0,075	—7,70	102	+2,5	7,64	—0,11
8	— 26	13	+1,1	0,350	+0,073	+25,0	6	7,687	780	+15	0,985	0,012	+1,23	99	—0,5	7,87	—0,12
9	D. 10	10,5	—1,4	0,267	—0,020	—17,0	6	7,321	780	+15	0,938	0,035	—3,60	100	+0,5	7,80	+0,05
10	— 19	9,5	—2,4	0,309	+0,022	+ 7,0	6	8,419	825	+60	1,020	0,047	+4,80	103	+3,5	8,00	+0,25
Moyennes ...		11,9		0,287			6	7,390	765		0,973			99,5		7,75	
Ecart moyen			1,7		0,027	9,4				30		0,042	4,3		2,2		0,22

(1) Nous avons représenté sur ce tableau, à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes.

(2) Les données de cette expérience n'ont pas servi pour l'établissement des moyennes.

TABLEAU III (1)
Fourche à 9 dents dite lourde.

NUMÉRO de l'expérience	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS en litres d'oxygène par minute			DURÉE DU TRAVAIL en minutes	O ² DE TRAVAIL consommé en litres	POIDS DU ballast trans- porté en kg.		O ² CONSOMMÉ POUR 1 KILO de ballast transporté (en centilitres)			NOMBRE de fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg.	
		°C	Écart	°C	Écart				°C	Écart	°C	Écart		°C	Écart	°C	Écart
					en p. 100	en p. 100						en p. 100	en p. 100				
1	O. 17	20	+8,2	0,277	-0,015	- 5,13	6	6,806	720	-59	0,945	+0,006	+ 0,63	93	-6,1	7,75	-0,10
2	— 22	10	-1,8	0,260	-0,032	-11,0	6	5,947	705	-74	0,843	-0,096	-10,2	90	-9,1	7,83	-0,02
3	N. 3	14	+2,2	—	—	—	6	—	750	-29	—	—	—	95	-4,1	7,89	+0,04 (2)
4	— 5	13,5	+1,7	—	—	—	6	—	780	+ 1	—	—	—	—	—	—	(2)
5	— 7	11,0	-0,8	—	—	—	6	—	780	+ 1	—	—	—	95	-4,1	8,21	+0,36 (2)
6	— 10	13,5	+1,7	—	—	—	6	—	795	+16	—	—	—	97	-2,1	8,19	+0,34 (2)
7	— 17	10,5	-1,3	0,290	-0,002	- 0,70	6	7,740	870	+91	0,889	-0,050	- 0,60	107	+7,9	8,13	+0,28
8	— 24	12,5	+0,7	0,297	+0,005	+ 1,70	6	7,510	795	+16	0,944	+0,005	+ 0,53	105	+5,9	7,58	-0,27
9	D. 5	10,0	-1,8	0,316	+0,024	+ 8,30	6	8,045	765	-14	1,051	+0,112	+11,90	99	-0,1	7,72	-0,13
10	— 8	11,5	-0,3	0,259	-0,033	-11,30	6	8,124	757	-22	1,073	+0,134	+14,20	97	-2,1	7,80	-0,05
11	— 12	10	-1,8	0,300	+0,008	+ 0,26	6	6,420	795	+16	0,807	-0,132	-14	100	+0,9	7,95	+0,10
12	— 15	9	-2,8	—	—	—	6	—	825	+46	—	—	—	104	+4,9	7,93	+0,08 (2)
13	— 17	10,8	-1,8	0,335	+0,043	+14,70	6	8,070	825	+46	0,960	+0,021	+2,22	102	+2,9	8,08	+0,23
Moyennes...		11,8		0,292			6	7,330	779		0,939			99,1		7,85	
Ecart moy.			2,2		0,020	6,8				42		0,069	7,3		4,4		0,15

(1) Nous avons représenté sur ce tableau, à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes.

(2) Les données de cette expérience n'ont pas servi pour l'établissement des moyennes.

TABLEAU IV
Fourches à 9 dents.

FOURCHES	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS en litres d'O ² par minute			O ² de travail consommé en l.	POIDS du ballast transporté en kg.		O ² consommé par 1 kg. de ballast transporté en cl.			NOMBRE de fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg.	
		Écart moy.		Écart moy, en p. 100				Écart moy.		Écart moy. en p. 100			Écart moy.		Écart moy.
9 dents lourde	11,8	2,2	0,292	0,020	6,8	7,330	779	42	0,939	0,069	7,3	99,1	4,4	7,85	0,15
9 dents légère	11,9	1,7	0,287	0,027	9,4	7,390	765	30	0,973	0,042	4,3	99,5	2,2	7,75	0,221

Les écarts moyens représentés dans ce tableau sont les mêmes que ceux qui figurent sur les tableaux II et III.

TABLEAU V (1)
Fourches à 9 et 10 dents.

FOURCHES	NUMÉRO de l'expérience	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS en litres d'O ² par minute			Durée de l'expé- rience en minutes	O ² DE TRAVAIL consommé en l.	POIDS du ballast transporté en kg.		O ² CONSOMMÉ par kilo de ballast transporté (en centilitres)			NOMBRE des fourchées		POIDS MOYEN d'une fourche en kg.	
			Écart	Écart		Écart	Écart			Écart		Écart	Écart	Écart	Écart			
				en p. 100						en p. 100								
10 dents (3 kg. 100)	1	J. 16	10	-0,3	0,372	+0,031	9,1	6	6,700	765	-27	0,875	-0,022	2,4	94	-1	8,14	-0,20
	2	— 19	11	+0,7	0,322	-0,019	5,6	6	7,722	795	+ 3	0,971	+0,074	8,2	102	+7	7,81	-0,53
	3	— 23	12	+1,7	0,324	-0,017	5,0	6	7,012	795	+ 3	0,882	-0,015	1,7	—	—	—	—
	4	— 28	10	-0,3	0,318	-0,023	6,7	6	6,479	765	-27	0,861	-0,036	4,0	95	0	8,05	-0,29
	5	— 30	11	+0,7	0,334	-0,007	2,3	6	6,653	728	-64	0,911	+0,014	1,6	92	-3	7,91	-0,43
	6	F. 6	11	+0,7	0,341	0	0	6	7,517	810	+18	0,928	+0,031	3,6	95	0	8,52	+0,18
	7	— 23	9,5	-0,8	0,332	-0,009	2,0	6	7,406	840	+48	0,881	-0,016	1,8	93	-2	9,04	+0,70
	8	M. 2	8	-2,3	0,386	+0,045	13,2	6	7,016	840	+48	0,866	-0,031	3,6	93	-2	9,04	+0,70
	Moyennes... Écarts moy..		10,3		0,341			6	7,063	792		0,897			95		8,34	
				0,8		0,019	5,6				30		0,040	4,5		1,9		0,38
9 dents (3 kg. 050)	9	F. 2	11	+0,8	0,329	-0,018	5,2	6	6,180	780	-15	0,792	-0,063	7,4	96	0	8,13	-0,15
	10	— 4	10,5	+0,3	0,371	+0,024	7,0	6	6,461	757	-38	0,853	-0,002	0,2	96	0	7,81	-0,47
	11	— 9	9,5	-0,7	0,374	+0,027	7,8	6	6,474	810	+15	0,800	-0,055	6,4	96	0	8,44	+0,16
	12	— 20	10	-0,2	0,344	-0,003	8,6	6	7,470	825	+30	0,905	+0,050	5,9	99	+3	8,34	+0,06
	13	— 25	10	-0,2	0,311	-0,036	10,4	6	7,072	810	+15	0,873	+0,018	2,2	96	0	8,44	+0,16
	14	— 27	10,5	+0,3	0,360	+0,013	3,7	6	7,156	787	- 8	0,908	+0,053	6,2	96	0	8,20	-0,08
	Moyennes... Écarts moy..		10,2		0,347			6	6,802	795		0,855			96		8,28	
				0,4		0,020	5,8				20		0,040	4,4		0		0,18

(1) Nous avons représenté sur ce tableau, à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes

toujours en faveur de la fourche lourde. Il est évident que ce qui compte au point de vue pratique, c'est le rendement calculé pour le poids du ballast utile. Seulement, il faut supposer que la fourche à 9 dents lourde, donnant lieu à un meilleur rendement réel, doit avoir certaines qualités dont la fourche légère est dépourvue et qui facilitent le travail de l'ouvrier. Notamment, il est possible que l'effort que fait celui-ci pour enfoncer la fourche dans le tas soit moindre avec la première qu'avec la seconde.

La comparaison de la fourche à 9 dents lourde à la fourche à 10 dents, de poids et de forme à peu près identiques, est montrée sur le tableau V. On voit, en considérant les moyennes figurées sur ce tableau que l'identité des conditions et du régime du travail étant vraiment frappante, le rendement du travail de l'ouvrier se servant de la fourche à 9 dents lourde est supérieur à celui qu'il présente en utilisant la fourche à 10 dents (0 cl. 855 au lieu de 0 cl. 897).

Ici il faut faire la remarque suivante. Si l'on compare la valeur du rendement établie pour la fourche à 9 dents lourde sur le tableau III à celle figurée sur le tableau V l'on voit que de 0 cl. 937, elle est passée à 0 cl. 855. Le rendement de l'ouvrier semble donc s'être modifié d'une série à une autre pour la même fourche utilisée. La première série d'expériences a eu lieu du 24 octobre au 19 décembre 1930 ; la seconde, du 2 au 27 février 1931. La température du local a été en moyenne de 11°8, au cours de la première série, au lieu de 10°2, au cours de la seconde et les valeurs du métabolisme de repos étaient respectivement de 0 l. 292 et de 0 l. 347 (12 p. 100 d'écart). C'est cette différence entre les valeurs du métabolisme du repos qui pourrait expliquer, nous semble-t-il, la modification apparente du rendement de l'ouvrier. Nous rapporterons dans une autre publication les arguments en faveur de ce point de vue. Quoi qu'il en soit, nous sommes obligés, pour rendre ces différentes valeurs comparables entre elles, de caractériser les rendements que présente notre ouvrier en se servant de l'une ou de l'autre fourche par des chiffres relatifs, celui correspondant à la fourche à 9 dents lourde pris pour unité.

C. Fourche à 9 dents, courbure spéciale (fourche Couvy).

Nous avons fait seulement trois expériences avec cette fourche, les résultats que nous avons constatés étant par leur netteté de nature à dissiper tous les doutes quant à la valeur du rendement de l'ouvrier se servant de cette fourche. Voici d'ailleurs les résultats de nos expériences (voir le tableau VI).

Si l'on compare les moyennes figurées sur ce tableau avec celles du tableau II concernant la fourche à 9 dents, dont le poids est sensiblement le même que celui de la fourche Couvy (2 kg. 750 au lieu de 2 kg. 800), on constate ceci : la température du local où les expériences se sont poursuivies a légèrement baissé (8°6 au lieu de 11°9). Parallèlement, la valeur du métabolisme de repos a légèrement augmenté (0 l. 319 d'oxygène par minute au lieu de 0 l. 287, ce qui fait environ 11 p. 100 d'augmentation). Le régime du travail

TABLEAU VI (1).

Fourche à 9 dents, courbure spéciale.

NUMÉRO de l'expérience	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS par minute en litres d'oxygène			DURÉE DU TRAVAIL	O ² DU TRAVAIL consommé en litres	POIDS DU ballast trans- porté en kilos		O ² CONSOMMÉ PAR 1 KILO de ballast transporté en centilitres			NOMBRE des fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg.	
		°	Écart	°	Écart				°	Écart	°	Écart		°	Écart	°	Écart
					en p. 100	en p. 100						en p. 100	en p. 100				
1	J. 9	9°	+0,4	0,320	+0,01	+0,3	6	6,271	540	—50	1,161	+0,027	+ 2,3	99	—4	5,40	—0,27
2	— 12	9°	+0,4	0,308	—0,11	—3,6	6	7,590	615	+25	1,234	+0,100	+ 8,1	101	—2	6,08	+0,41
3	— 14	8°	—0,6	0,329	+0,10	+3,0	6	6,194	615	+25	1,007	—0,127	—12,6	109	+6	5,64	—0,03
Moyennes...		8,6		0,319			6	6,685	590		1,134			103		5,67	
Ecart moy..			0,5		0,07	+2,2				33		0,085	7,5		4		0,24

(1) Nous avons représenté à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes.

a complètement changé. Le rythme du travail n'a augmenté que d'environ 4 p. 100 (103 fourchées au lieu de 99,5 en 6 minutes), tandis que le poids du ballast transporté pendant une expérience et le poids moyen d'une fourchée ont diminué dans une proportion considérable. En effet, pour le premier on trouve 590 kg. au lieu de 765 kg., ce qui fait 23 p. 100 de diminution ou environ un quart de poids de ballast transporté. Pour le second, on trouve 5 kg. 67 au lieu de 7 kg. 75, ce qui fait environ 27 p. 100 de diminution. Or, la diminution de la quantité d'oxygène de travail consommé est relativement peu importante. On trouve notamment 6 l. 685 au lieu de 7 l. 390, ce qui fait seulement 9,5 p. 100 de diminution. Le rendement du travail a donc sensiblement diminué. La quantité d'oxygène consommée par kilogramme de ballast transporté est passée de 0 cl. 973 à 1 cl. 134, ce qui fait environ 17 p. 100 d'augmentation. Si maintenant on compare cet outil à notre fourche témoin (9 dents lourde), on trouve des différences de rendement encore plus importantes. La quantité d'oxygène consommée par kilogramme de ballast transporté passe de 0 cl. 939 à 1 cl. 134, ce qui fait environ 21 p. 100 d'augmentation. On voit donc que le rendement de l'ouvrier se servant de la fourche en question sur le ballast considéré est bien médiocre aussi bien quand on envisage la quantité de ballast transporté dans un temps limité que lorsque l'on considère la quantité d'oxygène consommée par kilogramme de ballast transporté. De toutes manières, on trouve une diminution d'environ 20 à 25 p. 100. D'autre part, si l'on compare les moyennes du tableau VI avec les données figurées sur le tableau V pour la fourche à 9 dents lourde, on trouve des différences encore plus importantes que celles que nous avons fait valoir précédemment. En effet, la fourche à 9 dents profil normal a transporté en 6 minutes, 795 kg. au lieu de 590 kg., transporté par la fourche à 9 dents profil spécial, ce qui fait environ 28 p. 100 d'écart en faveur de la fourche à profil normal. Le rendement était de 0 cl. 855 au lieu de 1 cl. 134, ce qui fait environ 32 p. 100 d'écart en faveur de la même fourche. On voit donc qu'il est probable que les écarts indiqués précédemment soient encore trop petits

TABLEAU VII

FOURCHE	POIDS du ballast transporté au cours d'une expérience	O ² CONSOMMÉ par 1 kg. de ballast transporté
9 dents (P=3 kg. 050).....	1,00	1,00
9 dents (P=2 kg. 750).....	0,98	1,03
9 dents (P=2 kg. 800).....	0,75	1,21 (*)
profil spécial.		
10 dents (P=3 kg. 100).....	1,00	1,05
* Au minimum.		

et qu'en réalité l'infériorité de la fourche à 9 dents profil spécial soit encore plus grande que nous ne l'avons supposé au premier abord.

En résumé, les résultats obtenus sur le ballast n° 1 peuvent être représentés comme suit, la fourche à 9 dents lourde prise pour unité (tableau VII).

Deuxième série d'expériences, ballast n° 2.

L'infériorité de la fourche à 9 dents profil spécial étant évidente, nous n'avons pas expérimenté cette fourche sur le ballast n° 2. Nous avons étudié sur ce ballast les fourches à 8 dents (2 kg. 900), à 9 dents (3 kg. 050) et à 10 dents (3 kg. 100) à manche long et de forme normale (tableau VIII). D'autre part, nous avons expérimenté une fourche à 9 dents à manche court (tableau IX).

Fourches à manche long.

Dix-huit expériences ont été effectuées pour comparer le rendement de l'ouvrier, se servant alternativement de fourches à 8, 9, et 10 dents, six pour chaque outil. Les résultats sont figurés sur le tableau VIII. D'après ce tableau, on voit que, toutes les conditions expérimentales étant approximativement les mêmes, on peut représenter les différences dans le rendement que présente l'ouvrier en se servant de l'une ou de l'autre de ces fourches, comme suit, la fourche à 9 dents prise pour unité :

Fourche à 8 dents : 1,04

Fourche à 9 dents : 1,00

Fourche à 10 dents : 1,03

On voit donc que la fourche à 9 dents donne lieu à un rendement supérieur à celui relatif aux autres outils. On a notamment environ 4 p. 100 d'écart quand on la compare à la fourche à 8 dents et 3 p. 100 lorsqu'on la compare à celle à 10 dents.

Fourches à manche court.

Ayant fait des recherches concernant les fourches de poids, de nombre de dents ou de formes différentes, qui nous ont été soumises par l'Association française de Normalisation, nous nous sommes demandés quelle pourrait être l'influence de la longueur du manche de la fourche sur le rendement de l'ouvrier. On pourrait étudier ce problème sur des ouvriers de taille différente et construire des tables indiquant la valeur de la longueur de manche optimum pour un ouvrier de taille donnée. Mais, obligés de rester sur un terrain empirique, nous nous sommes contentés jusqu'à maintenant, d'examiner une seule fourche à manche court, existant déjà dans le commerce. C'est une fourche à 9 dents, de poids = 2 kg. 850, de manche = 1 m. 21 et de forme sensiblement normale. Ces expériences ont été effectuées sur le même ouvrier que précédemment.

Nous avons comparé la fourche indiquée à celle à 9 dents lourde à manche long. Dix expériences ont été effectuées, cinq pour chaque outil. Les

TABLEAU VIII (1)
Fourches à 8, 9 et 10 dents.

FOURCHES	NUMÉRO de l'expérience	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS par minute en litres d'O ²			DURÉE du travail	O ² DE TRAVAIL en litres	POIDS du ballast transporté en kg.		O ² CONSOMMÉ par 1 kilo de ballast transporté en centilitres			NOMBRE des fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg.	
			Écart	Écart		Écart	Écart			en p. 100	Écart	en p. 100	Écart	Écart				
					en p. 100											en p. 100		
à 8 dents	1	M. 4	13,5	—3,6	0,270	—0,028	— 9,3	6	8,510	691	+51	1,231	+0,094	+8,3	99	+10	6,99	—0,19
	2	— 11	16	—1,1	0,332	+0,034	+11,4	6	6,645	684	+44	0,971	—0,166	—4,6	87	— 2	7,87	+0,69
	3	— 22	15	—2,1	0,310	+0,012	+ 4,0	6	7,106	604	—36	1,176	+0,039	+3,4	83	— 6	7,28	+0,10
	4	— 27	19	+1,9	0,278	—0,020	— 6,7	6	7,586	649	+ 9	1,168	+0,031	+2,7	93	+ 4	6,97	—0,21
	5	J. 1	18	+0,9	0,315	+0,017	+ 5,7	6	7,057	623	—17	1,126	—0,011	—0,4	88	— 1	7,08	—0,10
	6	— 5	21	+3,9	0,283	—0,015	— 5,0	6	6,657	588	—52	1,147	+0,010	+0,9	85	— 4	6,92	—0,26
	Moyennes... Écarts moy.		17,1		0,298			6	7,260	640		1,137			89		7,18	
à 9 dents	7	A. 15	14	—3,7	0,324	+0,017	+ 5,5	6	7,496	659	+23	1,137	+0,041	+3,7	91	+ 2	7,24	+0,13
	8	M. 6	15	—2,7	0,296	—0,011	— 3,6	6	7,413	660	+24	1,123	+0,027	+2,5	91	+ 2	7,24	+0,13
	9	— 13	16,5	—1,2	0,326	+0,019	+ 6,2	6	7,006	671	+35	1,044	—0,052	—4,7	93	+ 4	7,21	+0,10
	10	— 29	19,5	+1,8	0,333	+0,026	+ 8,5	6	6,900	598	—38	1,153	+0,057	+5,2	86	— 3	6,94	—0,17
	11	J. 3	19	+1,3	0,294	—0,013	— 4,2	6	6,457	630	— 6	1,024	—0,072	—6,6	89	0	7,08	—0,03
	12	— 5	22,5	+4,8	0,267	—0,040	—13,0	6	6,542	598	—38	1,093	—0,003	0	86	— 3	6,95	—0,16
	Moyennes... Écarts moy.		17,7		0,307			6	6,969	636		1,096			89		7,11	
à 10 dents	13	A. 13	15,5	—1,5	0,224	—0,077	—25,6	6	7,668	657	+34	1,167	+0,040	+3,5	94	+ 6	6,99	—0,11
	14	M. 8	16	—1,0	0,303	+0,002	+ 0,7	6	7,152	658	+35	1,086	—0,041	—3,6	84	— 4	7,83	+0,73
	15	— 15	17,5	+0,5	0,329	+0,028	+ 9,3	6	7,366	648	+25	1,140	+0,013	+1,1	87	— 1	7,45	+0,35
	16	— 20	15	—2,0	0,324	+0,023	+ 7,6	6	7,162	626	+3	1,144	+0,017	+1,5	86	— 2	7,28	+0,28
	17	J. 1	19	+2,0	0,311	+0,010	+ 3,3	6	6,436	585	—38	1,100	—0,027	—2,4	95	+ 7	6,16	—0,94
	18	— 3	19	+2,0	0,316	+0,015	+ 5,0	6	6,370	564	—59	1,124	—0,003	0	82	— 6	6,88	—0,22
	Moyennes... Écarts moy.		17,0		0,301			6	7,026	623		1,127			88		7,10	
			1,5		0,026	8,6			32		0,024	2,0	4,3		0,42			

(1) Nous avons représenté sur ce tableau, à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes!

TABLEAU IX (1)
Fourches à manche long et court (9 dents)

FOURCHES	NUMÉRO des expériences	DATE	TEMPÉRATURE extérieure		MÉTABOLISME DE REPOS par minute en litres d'oxygène			DURÉE DU TRAVAIL en minutes	O ² DU TRAVAIL en litres	POIDS DU ballast trans- porté en kg.		O ² CONSOMMÉ PAR 1 KILO de ballast transporté en centilitres			NOMBRE de fourchées		POIDS MOYEN d'une fourchée en kg	
			Écart	Écart en p. 100	Écart	Écart	Écart			Écart	Écart	Écart	Écart	Écart				
Manche long	1	Juin 5	22,5	+0,5	0,267	-0,020	- 7,0	6	6,542	598	+ 1	1,093	-0,034	-2,7	86	+4	6,95	-0,31
	2	— 12	22,5	+0,5	0,296	+0,009	+ 3,1	6	6,974	669	+72	1,042	-0,085	-7,5	80	-2	8,36	+1,10 (2)
	3	— 15	21	-0,5	0,316	+0,029	+10,0	6	6,417	557	-40	1,152	+0,025	+2,2	83	+1	6,71	-0,55
	4	— 17	22	+0,5	0,274	-0,013	- 4,5	6	6,894	594	- 3	1,160	+0,033	+2,9	82	0	7,24	-0,23 (2)
	5	— 22	21	-1	0,284	-0,003	- 1,0	6	6,740	567	-30	1,188	+0,061	+5,4	81	-1	7,00	-0,26
	Moyennes..		22		0,287			6	6,713	597		1,127			82		7,26	
	Écarts moy.			0,6		0,015	5,2				29		0,048	4,2		1,6		0,44
Manche court	6	Juin 20	20	-1	0,335	0,026	+ 8,4	6	6,900	628	+30	1,098	-0,026	-2,3	84	+2	7,47	+0,21
	7	— 12	20	-1	0,335	0,026	+ 8,4	6	7,039	603	+ 5	1,166	+0,042	+3,7	83	+1	7,26	0
	8	— 15	21	0	0,275	-0,034	-12,3	6	7,283	623	+25	1,168	+0,044	+3,8	86	+4	7,24	-0,02 (2)
	9	— 17	21,5	+0,5	0,304	-0,005	+ 1	6	6,589	566	-32	1,164	+0,040	+3,6	78	-4	7,25	-0,01
	10	— 22	21	0	0,296	-0,013	- 4,3	6	5,823	568	-30	1,025	-0,099	-8,9	80	-2	7,10	-0,16 (2)
	Moyennes..		21		0,309			6	6,727	598		1,124			82		7,26	
	Écarts moy.			1		0,021	6,8				25		0,050	4,4		2,6		0,08

(1) Nous avons représenté sur ce tableau, à côté des valeurs absolues relatives à chaque expérience, les écarts que présentent ces valeurs par rapport aux moyennes.

(2) Cette expérience a été effectuée, l'ouvrier ayant déjà servi de sujet d'expériences dans la matinée.

résultats de ces recherches sont représentés sur le tableau IX. La température moyenne du local était de 22° dans le premier cas (fourche à manche court) et de 21° dans le second. Le métabolisme de repos était respectivement de 0 l. 287 et de 0 l. 309. On trouve donc un léger écart (d'environ 5,4 p. 100), la fourche à manche court étant légèrement favorisée, si l'on retient l'hypothèse de la répercussion éventuelle du métabolisme du repos sur le rendement du travail calculé.

Par ailleurs, toutes les données sont rigoureusement les mêmes. Le régime du travail a été exactement le même dans les deux cas. Quant au rendement, l'on ne trouve qu'un écart insignifiant de 0, 17 p. 100. Donc, il n'y a aucune différence dans le rendement et le régime du travail de l'ouvrier en question se servant de ces deux fourches considérées. Ce résultat ne saurait pas nous étonner, étant donné que l'ouvrier qui nous a servi de sujet d'expérience était de petite taille et que d'autre part, la différence entre les longueurs des deux manches n'était pas très importante.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

On voit donc que s'il fallait indiquer parmi les outils étudiés la fourche type, en se basant sur nos recherches, nous serions plus embarrassés que nous ne le sommes pour en indiquer la plus mauvaise. En effet, nous croyons avoir suffisamment montré l'infériorité de la fourche à 9 dents courbure spéciale. Quant aux autres outils, les indications découlant de notre étude sont moins nettes. Cependant, on peut admettre qu'il existe une certaine indication en faveur de la fourche à 9 dents lourde (manche long ou court), puisque le rendement de l'ouvrier se servant de cette fourche était le plus élevé (de 3 à 5 p. 100) dans *toutes les séries d'expériences effectuées*.

Ces recherches nous ont permis donc, malgré la variabilité des conditions expérimentales, d'arriver à un résultat pratique, puisque parmi les six types de fourches *déjà triées antérieurement*, nous avons pu faire, grâce à l'étude des échanges respiratoires, une nouvelle sélection importante. C'est là un résultat qui devrait encourager ceux qui se proposent d'introduire les méthodes de physiologie du travail dans l'étude de divers problèmes, que pose la rationalisation industrielle.

En résumé.

Six modèles de fourches, sélectionnées antérieurement par les soins de l'Association française de Normalisation, ont été expérimentés par la méthode des échanges respiratoires sur deux ballasts différents. Parmi ces fourches, l'une a donné lieu à une diminution du rendement de l'ouvrier de 20 p. 100 au minimum. C'est une fourche à 9 dents à profil spécial. Celle à 9 dents, dite lourde, s'est trouvée supérieure à toutes les autres d'environ 3 à 5 p. 100. On n'a pas trouvé de différences de rendement en ce qui concerne cette fourche en diminuant la longueur de son manche de 1 m. 33 à 1 m. 21.

ENQUÊTE SUR L'ÉTAT MENTAL DES CANDIDATS AUX CARRIÈRES LIBÉRALES

Essai d'application à l'orientation professionnelle

par Bronislas BIEGELEISEN,

Chef de l'Institut Psychotechnique de Cracovie.

Les méthodes de la psychotechnique, appliquées à l'étude des aptitudes mentales et motrices, sont aujourd'hui suffisamment précises pour répondre aux besoins immédiats de la Sélection et de l'Orientation professionnelles. Il n'en est pas de même pour l'étude du tempérament et surtout pour celle du caractère. Cependant, l'importance pratique et théorique de cette question n'échappe à aucun psychotechnicien. Des essais nombreux sont faits, chaque jour, pour trouver une méthode convenant à l'étude du caractère. Nous avons l'intention de publier, dans le Travail Humain, les recherches et leurs résultats qui sont de nature à permettre de suivre l'évolution de cette importante question. En raison de l'état de ces recherches, ces publications n'auront qu'un intérêt documentaire. Il appartiendra à chaque lecteur d'en tirer le profit qu'il désirera. L'article de M. Biegeleisen, que nous publions aujourd'hui, résume les efforts qui ont été faits à l'Institut Psychotechnique de Cracovie. Ces efforts ne sont pas définitifs, mais les résultats actuels ont paru si encourageants que, communiqués au Congrès des psychotechniciens de Vienne de 1931, les services d'orientation professionnelle de cette ville se sont proposé d'adopter la méthode. Ce n'est, insiste M. Biegeleisen, qu'un essai qu'il continuera à perfectionner.

J.-M. LAHY.

La psychologie des carrières libérales est encore en voie d'élaboration, de sorte qu'il est assez difficile de faire l'orientation dans ces professions. L'opinion commune est que l'on ne peut pas faire grand-chose dans ce domaine. Par exemple, dans une revue publiée par les Associations allemandes d'étudiants, l'*Orienteur pour le choix des carrières accessibles aux bacheliers des écoles secondaires*, revue à laquelle collaborent d'éminents pédagogues, nous lisons : « Là seulement où les goûts coïncident avec des aptitudes positives, on peut espérer réussir dans la profession. Il est vrai que nous disposons actuellement de tests et de différents autres moyens

pour constater les aptitudes professionnelles, mais ces moyens ne donnent pas les résultats espérés pour les professions supérieures où les exigences sont plus subtiles et plus compliquées. Il ne reste donc au candidat rien d'autre à faire que de se former la notion la plus juste possible de sa future profession. L'exemple d'un homme éminent, d'un médecin, d'un instituteur, d'un naturaliste, dont le jeune homme fera la connaissance et qui fera naître en lui la tendance à l'imiter, peut y réussir le mieux. »

C'est ce qu'on trouve aussi dans la publication allemande *Le Conseiller des Métiers* : « Il est très difficile d'apprécier ou d'examiner les aptitudes aux professions supérieures. Les méthodes psychologiques y échouent complètement. »

Au début, nous avons procédé dans nos offices d'orientation professionnelle conformément à ces données. Quand un bachelier venait se faire orienter, nous ne l'admettions pas, en disant que la psychologie et l'orientation des carrières universitaires n'étaient pas encore en état d'être pratiquement appliquées. Au fond, ce n'était pas du tout évident. Pourquoi l'âge de 14-15 ans devait-il former une limite pour l'orientation, et jusqu'à quel point l'orientation professionnelle des garçons de 14 ans devait-elle être moins compliquée que celle des jeunes gens de 18 ans ?

Cependant, ceux qui avaient l'occasion d'être en contact fréquent avec les bacheliers des écoles secondaires pouvaient se rendre compte du besoin profond qu'ils avaient de faire part de leurs doutes à quelqu'un de plus âgé, de plus expérimenté, qui les comprendrait et prendrait au sérieux les problèmes qui se posaient pour eux. Au fur et à mesure qu'augmentait le nombre des bacheliers désireux d'être conseillés, je m'efforçais de trouver une issue à cette situation. Je voudrais simplement dire les essais que j'ai faits dans cette direction, sans prétendre être arrivé à la solution de ce problème. Ce sont plutôt des indications sur un travail qui continue et dont les méthodes se perfectionnent, par des expériences. Dans l'exposé actuel, je fais abstraction de tout ce qui est de caractère particulier, et si je puis dire local, pour insister sur la méthode.

J'ai commencé par utiliser un *questionnaire* et faire des *examens collectifs*. Ils ont des qualités certaines, malgré toutes les restrictions bien fondées que l'on peut faire sur ces méthodes psychologiques. Ils nous offrent un tableau général du groupe social donné et chaque examen individuel qui les suit nous devient de plus en plus compréhensible par cela même. Je me risquerai même à dire que sans eux les examens individuels manquent de « colonne vertébrale ».

L'enquête a été effectuée dans les années 1927-1928, 1928-1929, 1929-1930, parmi les bacheliers des écoles secondaires, dans quelques villes polonaises, Cracovie, Leopold, Katowice, Nowy Targ, sur plus de mille collégiens.

Une des questions était : « Le bachelier s'intéresse-t-il plus vivement à quelque carrière exercée dans sa famille, ou dans son entourage ? » On compara ensuite les réponses obtenues à deux facteurs : le métier du

père et le désir professionnel du candidat. Par ce moyen on put constater l'influence positive de l'entourage sur le choix de la profession. Dans 35,5 % des cas on a reconnu l'influence positive de l'entourage. Il est certain même que cette influence s'exerce ici plus fortement que chez les élèves d'une école primaire âgés de 14 ans.

Ensuite, on énumérait différentes sortes de travail, en les réunissant pour la plupart, mais pas toujours, en couples contrastants et les bacheliers devaient choisir le travail qui leur convenait le mieux.

Par exemple :

Travail social ; travail scientifique. — Direction du personnel ; soumission à la direction. — Vaste sphère d'activité ; exactitude dans les détails. — Travail uniforme ; travail varié. — Travail exigeant plutôt de la patience ; travail exigeant plutôt de l'énergie. — Travail sur les objets ; travail sur les hommes.

J'essayais de démontrer aux jeunes gens par des exemples pratiques que les métiers comportent différents genres de travail, que dans chaque métier certains genres dominant. Ce n'était pas la profession qui entraînait ici en ligne de compte, mais il fallait choisir telle sorte de travail qui se distinguait par la prépondérance d'une certaine caractéristique. Les bacheliers devaient donc passer attentivement en revue les travaux énumérés et ne faire leur choix qu'après mûre réflexion. Il leur était cependant permis d'ajouter d'autres sortes de travaux qui n'avaient pas été indiquées dans l'énumération. Le genre de question semblait avoir éveillé leur intérêt et je pus me convaincre, dès que j'eus l'occasion d'entrer en contact avec quelques-uns d'entre eux, que le choix fait convenait souvent au caractère des jeunes gens.

Je me bornerai ici à souligner quelques résultats curieux de cette enquête. Du rapport existant entre les désirs exprimés concernant les diverses espèces de travail et le choix de la carrière, il découle, qu'au moins dans les grandes lignes, et pour les professions qui apparaissent le plus fréquemment, il existe un *rapport étroit entre les professions citées et les désirs relatifs à la sorte de travail*. Ce rapport sautait tellement aux yeux que je me crus en droit d'établir *certain types de désirs de travail*. Ayant réussi à mettre en évidence, par exemple, qu'une grande majorité des futurs médecins marquait un goût prononcé pour certaines sortes de travail, qu'une majorité des futurs ingénieurs montrait une grande aversion pour d'autres travaux, etc., j'essayai de représenter ces types graphiquement, afin de les mettre mieux en relief (fig. 1 à 5).

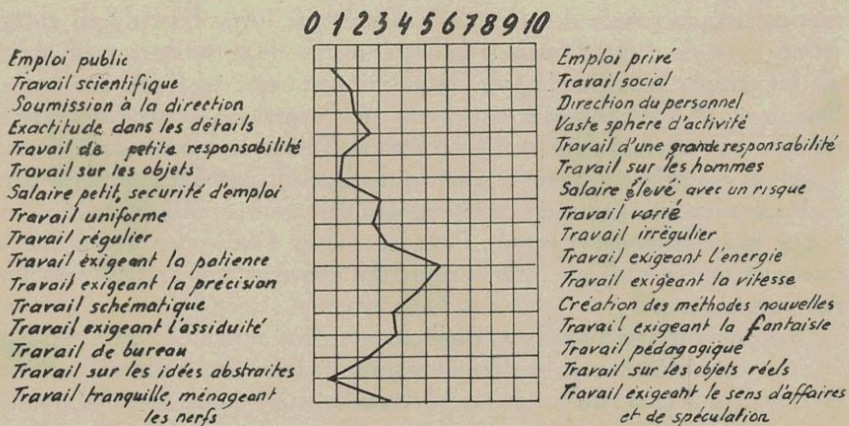
Il suffit de faire l'examen de la forme générale de ces courbes pour constater, au premier coup d'œil, les différences de profil.

Examinons de plus près, à titre d'exemple, le profil de l'étudiant en médecine (fig. 1). Les deux sortes opposées de travail sont marquées sur les deux côtés du profil et les chiffres qui vont horizontalement de 0 à 10 indiquent le pourcentage des jeunes gens qui se sont déclarés pour les travaux cités. On voit qu'en ce qui concerne le choix entre un emploi

public ou privé, plus de 90 % d'étudiants en médecine se sont déclarés pour un emploi privé. Ce n'est pas seulement parce que cela s'accorde avec les exigences du métier, mais cela s'explique encore par d'autres considérations. Dans les entretiens que j'eus, en effet, avec plusieurs futurs médecins, je pus me convaincre que dans le choix de la profession ils étaient déterminés surtout par un désir d'indépendance.

Vient ensuite le choix entre un travail à caractère plutôt social et un travail à caractère plutôt scientifique. On peut remarquer que la plupart des jeunes gens (plus de 80 %) repoussent le travail scientifique. Ils ne voient dans cette profession que le côté social ; à l'encontre des candidats à d'autres métiers, ils mettent le facteur scientifique tout à fait à l'arrière-plan (1). Par suite, il ne sera pas étrange que dans le choix entre une occupation indépendante et la soumission à la direction d'autrui, 70 % des

Fig. 1. Le médecin

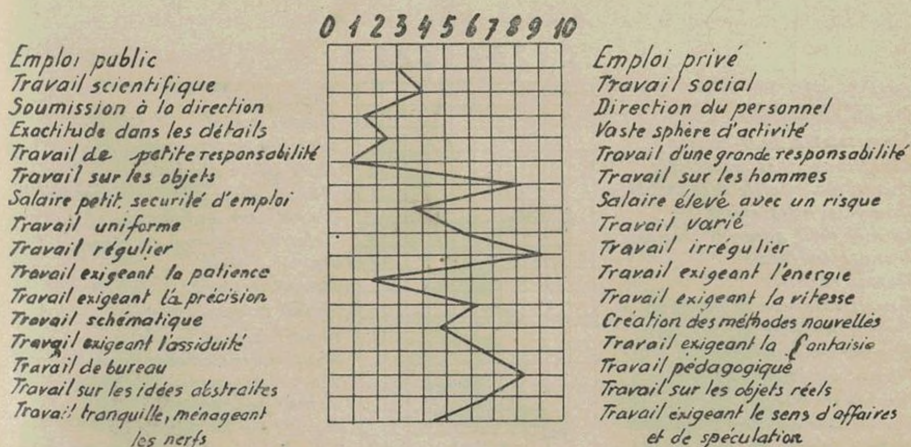


médecins préfèrent la première éventualité. Dans le choix entre un vaste domaine d'activité et un travail nécessitant la précision dans les détails, 80 % se déclarent encore pour la première sorte. A la question suivante : « Préférez-vous un travail requérant une grande responsabilité ou un travail à responsabilité moindre ? » la tendance vers un fort individualisme qui s'exprime distinctement dans le profil fait choisir la responsabilité à 90 % des jeunes gens. Ce trait de caractère est, sans doute, symptomatique, surtout quand on considère d'autres professions, comme on le voit par les profils, où les jeunes gens fuient absolument la responsabilité. Le choix devait se faire ensuite entre le travail sur les objets et le travail sur les hommes. Plus de 90 % des étudiants en médecine repoussèrent le travail sur les objets. En continuant l'interrogatoire, on constata que 75 % des médecins préférèrent un travail varié à un travail uniforme, monotone.

(1) Rappelons qu'il s'agit ici d'une enquête locale et relative à une époque précise.

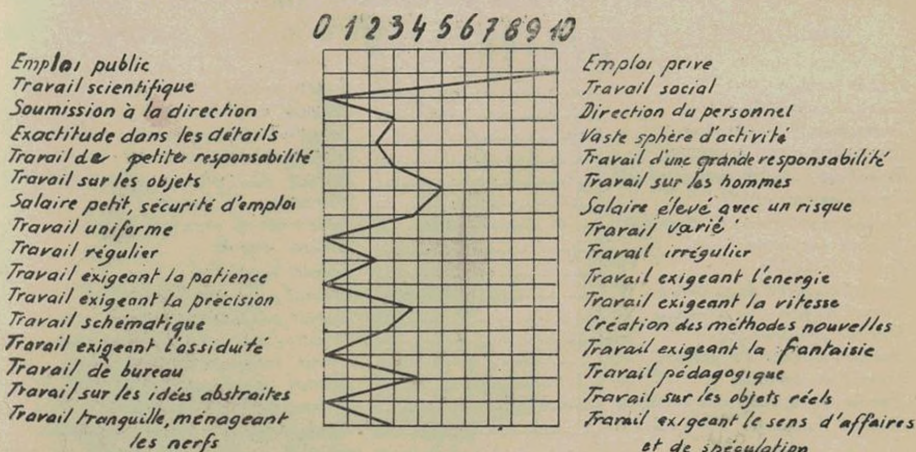
L'aversion pour le travail monotone semble être caractéristique de la profession de médecin. Il serait faux de conclure que le travail monotone ne convient à aucun jeune homme de 18 ans, au contraire, des groupes entiers

Fig 2. L'ingénieur



de jeunes gens se sont déclarés contre le travail varié. La question suivante demandait un choix entre un travail exigeant la vitesse et un autre exécuté avec plus de précision, n'exigeant pas de hâte. Dans ce cas, il y eut égalité,

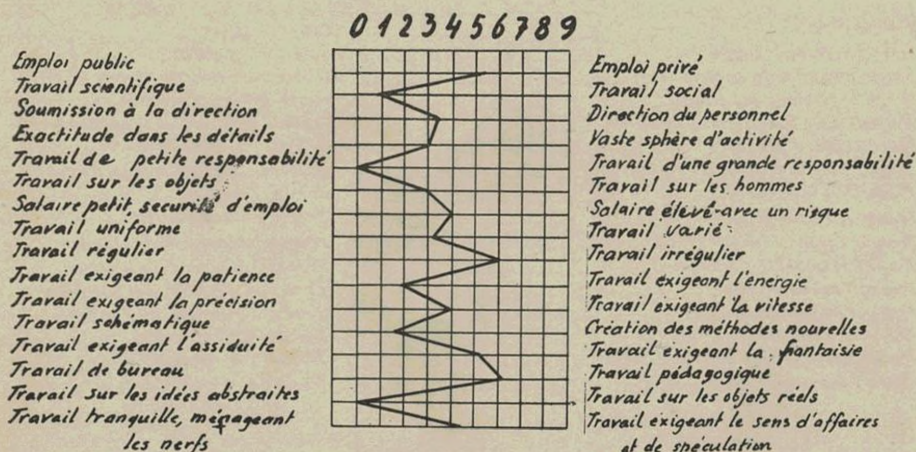
Fig 3. Le soldat



50 % des étudiants se déclarèrent pour chaque sorte de travail. Il faut cependant remarquer que la question n'était peut-être pas assez claire. Il y a un travail dont le résultat dépend de l'amour et de l'enthousiasme qu'il inspire et un autre qui nécessite plutôt de l'esprit systématique et

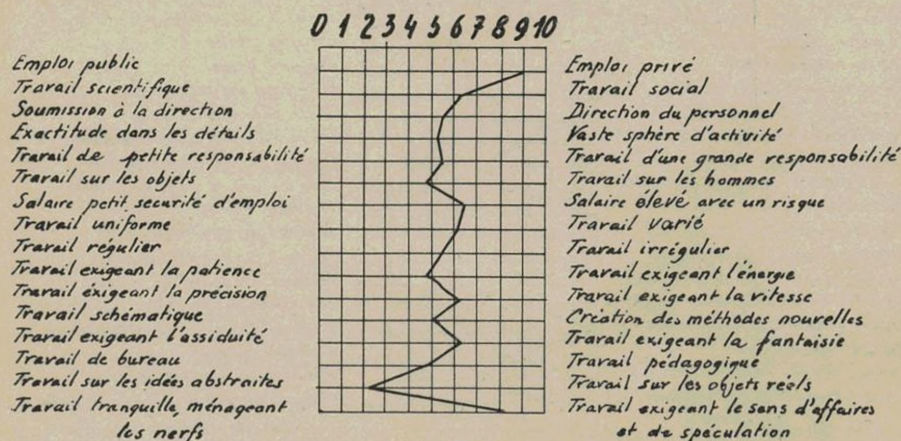
de l'esprit d'ordre. Les jeunes étudiants en médecine préfèrent un travail moins systématique mais exigeant plus d'ardeur (70 %). S'il fallait choisir entre la fantaisie et l'assiduité, il était à prévoir que l'assiduité serait moins

Fig. 4. L'étudiant du droit



estimée; en effet, 30 % seulement lui accordèrent leur préférence. Le choix suivant fut aussi très compréhensible; il s'agissait d'un travail basé sur l'éducation, l'influence, la réaction immédiate sur les hommes ou d'un

Fig. 5. Le philosophe (1)



travail de bureau, rapports, exposés, etc. Ce dernier genre de travail déplut totalement aux étudiants en médecine. Il fallait ensuite choisir entre un

(1) Voir note 2 page 303.

travail basé sur des objets abstraits, théoriques et un travail pratique, donc les effets sont directement plus évidents. Plus de 90 % des étudiants fixèrent leur choix sur le travail pratique. Pour terminer, il fallait choisir entre un travail tranquille, ménageant les nerfs et un travail exigeant le sens des affaires, de la spéculation. 60 % des étudiants se déclarèrent pour ce dernier travail. Il serait très intéressant d'analyser, de la même façon, d'autres professions, mais je suis obligé de me borner à indiquer seulement quelques résultats généraux.

Il faut remarquer que pour la Faculté de philosophie, on n'est pas arrivé, contrairement à ce qui se produit pour les autres facultés, à déterminer un type uniforme (1). A vrai dire, je vois là une certaine confirmation de la justesse de mes déductions, parce que les études faites à cette faculté, considérées du point de vue psychologique, sont trop divergentes (2). Un étudiant en mathématiques, par exemple, ne peut avoir ni le même idéal, ni les mêmes dispositions qu'un étudiant de lettres.

Le fait que l'on ait réussi à établir *certain types d'aptitudes* (3) aux études supérieures semble être d'une grande importance, non seulement au point de vue psychologique, mais aussi parce qu'il ouvre des perspectives en ce qui concerne l'orientation professionnelle des bacheliers. Dans la pratique, je donne à chaque bachelier qui vient se faire orienter un questionnaire à remplir individuellement. Il est alors possible, en le comparant avec le type d'une profession donnée, de constater jusqu'à quel point il s'accorde avec ce type ou en diffère. Il est hors de doute que ce degré de conformité ou de non-conformité est fort caractéristique pour l'individu en question, mais, d'autre part, il faut noter que cette comparaison ne peut pas encore servir de base pour des indications professionnelles. D'autres facteurs entrent en ligne de compte; toutefois, cette comparaison nous offre un aperçu précieux sur la personnalité de celui qui vient se faire orienter.

(1) Voir graphique 5.

(2) A l'Université de Cracovie, il n'existe pas de Faculté des Lettres et de Faculté des Sciences; il n'existe que la Faculté de Philosophie, qui comprend dans son plan d'études tous les éléments des deux Facultés françaises (Lettres et Sciences).

(3) Je tiens à faire remarquer que je suis loin d'affirmer qu'il y ait des types de médecin, d'ingénieur, etc. dont on pourrait déduire que les représentants d'une profession donnée se ressemblent plus ou moins. Cette enquête a seulement démontré que, d'après l'auto-analyse des jeunes gens désirant accéder à une profession donnée, les désirs exprimés et les caractères psychiques montrent de grandes analogies. Ce n'est que dans ce sens qu'il faut comprendre le terme « type ».

TEST D'ATTENTION A RÉACTIONS MANUELLES

par J.-M. LAHY.

1. *Technique individuelle.*

a) *Test à présentation continue.*

Le test habituellement employé pour l'étude de l'attention concentrée, dit test de barrage, comporte l'utilisation de feuilles de papier et d'un crayon; il impose des gestes « scolaires » qui sont inhabituels à la plupart de nos sujets. Cette technique expérimentale peut donc nous induire en erreur en nous faisant mesurer deux phénomènes différents : l'attention et le dressage scolaire. Le moins qu'on puisse dire, c'est que les sujets entraînés aux exercices scolaires sont favorisés par rapport à ceux qui ne sont pas accoutumés aux travaux d'écriture. Lorsque les sujets possèdent un entraînement égal, le test est bon, c'est même, pensons-nous, un des meilleurs tests scolaires ; mais la psychotechnique ne peut pas faire fond sur cette technique. Elle doit rechercher des tests qui mesurent l'attention par des réactions motrices simples et n'ayant pas été utilisées systématiquement dans des travaux professionnels.

Nous avons imaginé, il y a quelques années, un appareil dans lequel les signes à barrer étaient présentés parmi d'autres, automatiquement et pendant un temps limité. Les signes apparaissaient successivement ou par groupes devant les yeux du sujet qui, au moment voulu, appuyait sur une clef de Morse pour inscrire son « barrage » sur le signe choisi. Le mouvement de présentation déterminé par notre vibreur à réglage étendu (1) avait une parfaite régularité. Il s'agissait donc d'un appareil de grande précision qui eût convenu pour un laboratoire de recherches, mais qui, en raison de son prix élevé, ne pouvait être adopté dans la pratique psychotechnique.

Nous avons eu recours récemment à un appareil imaginé par le Professeur Giese, de Stuttgart. Cet appareil (2), beaucoup plus simple que celui que

(1) J.-M. LAHY, Un vibreur à réglage étendu pour les appareils employés en psychologie expérimentale. (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, t. XVI, n° 1, janvier 1914, pp. 36-44.)

(2) F. GIESE. *Methoden der Wirtschaftspsychologie*. 1 vol. 1927, p. 143.

nous avons imaginé, devait convenir pour nos travaux de psychologie appliquée. Malheureusement, nous avons constaté à l'usage que des erreurs nombreuses étaient imputables au fonctionnement même de l'appareil. Nous l'avons alors transformé et, tel qu'il est aujourd'hui, on peut l'utiliser sans crainte d'erreurs trop graves. Nous l'avons d'ailleurs étudié et étalonné comme il sera dit plus loin.

Dans l'appareil primitif de M. Giese, des séries de lettres pouvaient être présentées au passage devant une fenêtre rectangulaire. Le sujet devait reconnaître une ou plusieurs de ces lettres et, lorsqu'il les reconnaissait, appuyer sur deux boutons qui établissaient un contact et agissaient sur deux compteurs électriques.

Dans le cas de réponse exacte, l'un des compteurs avance d'une unité ; dans le cas de réaction fausse, le second compteur enregistre les erreurs.

Nous avons apporté à l'appareil les modifications suivantes :

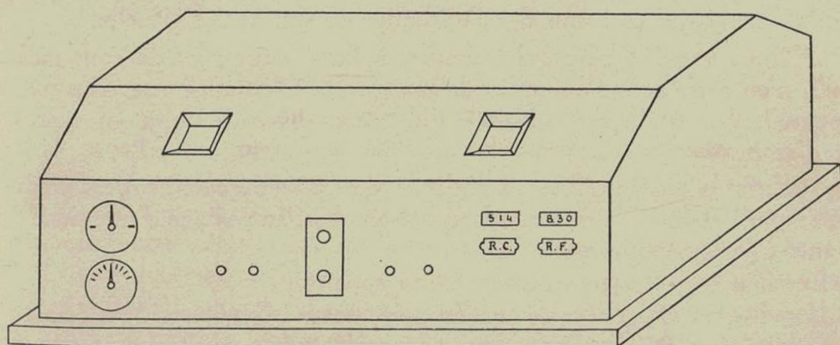


FIG. 1. — Côté de l'opérateur.

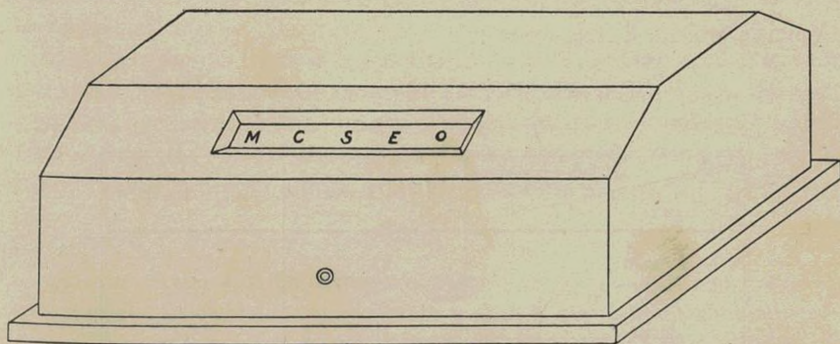


FIG. 2. — Côté du sujet.

1° Remplacement du mouvement d'horlogerie par un moteur électrique silencieux, qui entraîne plus régulièrement la bande de papier sur laquelle sont inscrites les séries de signes.

2° Comme nous nous sommes aperçu que l'intensité et l'uniformité de l'éclairage jouent un rôle dans l'épreuve, nous avons pensé qu'il ne fallait

pas abandonner au hasard le choix de ces facteurs et nous avons fixé un éclairage standard placé à l'intérieur de l'appareil.

3° Dans l'appareil primitif, les réactions correspondant à chacun des signes se faisaient à l'aide de deux boutons, placés à droite et à gauche de l'appareil. Le sujet devait réagir des deux mains à la fois. Or, la simultanéité des réactions est assez difficile à obtenir ; aussi en résultait-il des causes d'erreurs qui portaient sur les bonnes réponses non enregistrées et sur les réponses fausses enregistrées à tort. Nous sommes parvenus à avoir les mêmes résultats avec une seule réaction.

4° Tous les sujets étant placés à la même distance de l'appareil, certains se trouvaient handicapés par les conditions particulières de leur accommodation. Par un dispositif nouveau qui ne comporte qu'un seul organe de réaction, toutes ces causes d'erreurs ont disparu. Il s'agit d'une presselle placée à l'extrémité d'un fil souple ; le sujet peut se mettre à telle distance de la fenêtre qui correspond à l'optimum de son acuité visuelle.

5° Nous avons tenu aussi à donner à l'opérateur plus de commodité qu'il n'en avait pour l'exécution de son travail. C'est ainsi que, dans notre appareil, il a la disposition aisée des commandes de mise en marche et d'arrêt.

6° Enfin le cadran qui sert à régler la vitesse de déroulement est gradué en seconde et fraction de seconde, correspondant au passage d'une ligne de signes à la ligne suivante.

Les figures 1 et 2 représentent notre appareil.

Lorsque cet appareil a été mis au point, nous avons procédé à l'étalonnage des résultats d'examen donnés par 300 sujets adultes d'un groupe homogène peu instruit.

Voici le tableau d'étalonnage :

TEST D'ATTENTION A RÉACTIONS MANUELLES.

Réactions correctes.

Décilage	N ^{os} des épreuves	
	1 ^{re} épreuve	2 ^e épreuve
Maximum	55	75
1 ^{er} décile	40,69	44,62
2 ^e décile	35,34	39,10
3 ^e décile	31,61	34,47
4 ^e décile	27,44	30,80
5 ^e décile	24,42	27,30
6 ^e décile	22,61	24,86
7 ^e décile	19,25	22,58
8 ^e décile	16,50	19,48
9 ^e décile	14,95	15,65
Minimum	3	9

TEST D'ATTENTION A RÉACTIONS MANUELLES.

Réactions fausses.

Décilage	Nos des épreuves	
	1 ^{re} épreuve	2 ^e épreuve
Maximum	0	0
1 ^{er} décile	1,63	2,03
2 ^e décile	2,57	3,68
3 ^e décile	3,74	4,97
4 ^e décile	4,81	6,26
5 ^e décile	6,03	7,78
6 ^e décile	7,78	10,11
7 ^e décile	10,37	13,71
8 ^e décile	13,67	19,93
9 ^e décile	18,12	25,98
Minimum	71	71

b) *Critique des tests individuels d'attention à réactions manuelles.*

Malgré le perfectionnement que nous avons apporté à ce test, une cause d'erreur subsiste encore. Les réactions du sujet sont transmises aux compteurs par le moyen de fentes longitudinales successives, placées de chaque côté de la bande de papier qui, en se déroulant, présente les séries de lettres. Par ces fentes s'établissent les courants agissant sur les deux compteurs.

Chaque fente a une longueur calculée de manière à découvrir la masse métallique sur laquelle s'établira le contact commandé par le sujet. Comme la bande se déroule sans arrêt, chaque fente est plus longue que la largeur des signes, afin de permettre au sujet de réagir avant l'apparition de la série suivante. Il faut donc que la fente se termine assez tôt pour ne pas atteindre la fente suivante.

Le temps pendant lequel le sujet peut réagir se trouve limité par la longueur de la bande, qui est limitée elle-même par la structure du test. Il s'en suit que, pour les sujets trop lents, quelques réactions sont perdues, c'est-à-dire que ces sujets sont gravement défavorisés dans un test où il ne doit pas être tenu compte de la rapidité motrice.

c) *Appareil à présentation discontinue.*

Afin de parer à cet inconvénient, nous avons dû revenir à la conception de l'appareil de laboratoire que nous avons abandonné. Les signes ou les séries de signes à reconnaître sont présentés par des volets mobiles, mus automatiquement. Ce dispositif, beaucoup plus robuste que celui que nous avons imaginé autrefois (vibrateur à réglage tendu), est cependant assez précis pour les besoins de la psychotechnique.

Pendant que le volet est rabattu, c'est-à-dire pendant que les signes sont présentés, il repose sur un contact qui joue à l'égard des réactions du sujet le même rôle que les fentes successives de la bande de l'appareil précédent.

Il nous est dès lors possible de faire rabattre un volet sans inscriptions après celui qui porte les signes du test. Ce volet, connecté avec le précédent, prolonge le temps pendant lequel le sujet peut réagir sans prolonger la durée de présentation.

2. *Technique collective.*

Nous avons pu, grâce à ce dispositif, rendre collectif notre test individuel. Pour cela, la présentation est faite par projection sur un écran. Les sujets, au nombre de 12 (1) ont à leur disposition une manette de réactions. Chacune d'elles est placée dans les circuits de deux compteurs où entre aussi — comme plot commun — l'appareil de présentation.

Les 24 compteurs sont placés sur un pupitre, devant l'opérateur qui n'a qu'à faire le relevé des chiffres, avant et après le test.

L'étude de ce test se poursuit actuellement ; nous donnerons son étalonnage lorsque cette étude sera terminée.

3. *Du choix du stimulus.*

Le choix des lettres comme stimulus dans le test nous a paru avoir l'avantage de ne pas faire jouer abusivement la mémoire. C'est pourquoi nous l'avons adopté dans le test individuel, mais cela ne va pas sans quelques inconvénients ; les sujets peu cultivés sont en effet défavorisés. En outre, les lettres ont un caractère affectif qui est de nature à favoriser certains sujets.

Pour ces raisons, nous aurions préféré choisir comme stimulus les signes créés par Toulouse et Piéron dans leur test de barrage aujourd'hui universellement employé. Mais l'outillage du test individuel ne s'y prêtait pas. Il faut, en effet, que le sujet ait sous les yeux, mieux même, dans son champ visuel, les signes à choisir parmi d'autres. Par contre, l'outillage du test collectif permet de maintenir dans le champ visuel du sujet les signes à choisir, tandis que les séries de signes sont présentées contre la projection fixe.

(1) Le test individuel durant 10 minutes, nous gagnons deux heures environ pour 12 sujets passés ensemble.

NOUVEAU DYNAMOGRAPHE UTILISÉ DANS LES LABORATOIRES PSYCHOTECHNIQUES FERROVIAIRES POLONAIS

par Jean WOJCIECHOWSKI (Varsovie).

Au lieu du dynamographe de Charles Henry dont la pratique présente beaucoup d'inconvénients, nous avons réalisé un ergodynamographe, réunissant l'idée de Henry avec celle du chronodynamographe de Soler et Cardenal, de Barcelone.

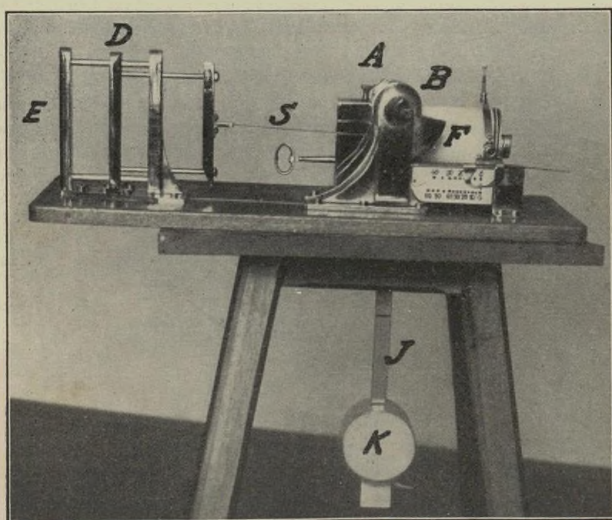


FIG. 1.

Les figures 1 et 2 représentent l'appareil vu de face en plan. Le sujet à examiner prend la traverse mobile D et cherche à la rapprocher de la colonne immobile E. Ainsi la traction horizontale d'une lame en acier S

agit sur une roue calée sur l'axe AB. Sur ce même axe se trouve un secteur F, muni sur sa surface cylindrique d'un ruban en acier, ayant un mouvement horizontal de va-et-vient en se développant à partir du secteur F. Les mou-

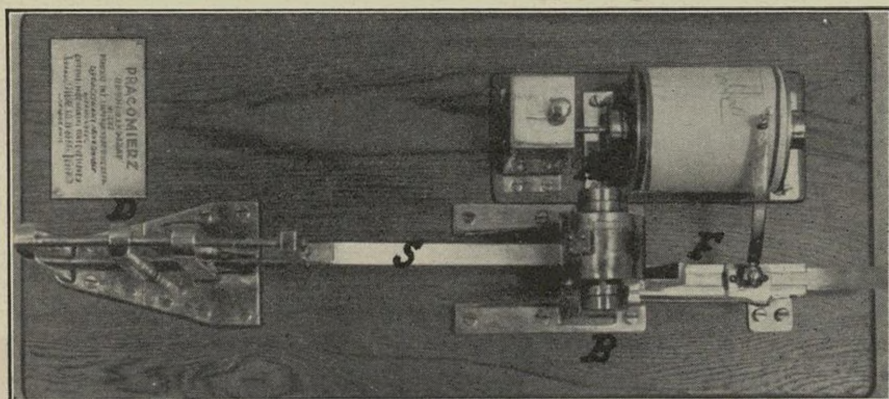


FIG. 2.

vements horizontaux du ruban correspondent aux mouvements de la traverse mobile D, mais ils sont deux fois plus grands.

Au-dessus du ruban se trouve un support muni d'une plume ou d'un crayon qui dessine la courbe de travail sur la surface d'un cylindre enregistreur. L'effort de la main du sujet dépend de l'angle de rotation de l'axe AB. Sur cet axe est calé un levier J, qui se trouve dans la position verticale quand la traction opérée par le sujet est nulle.

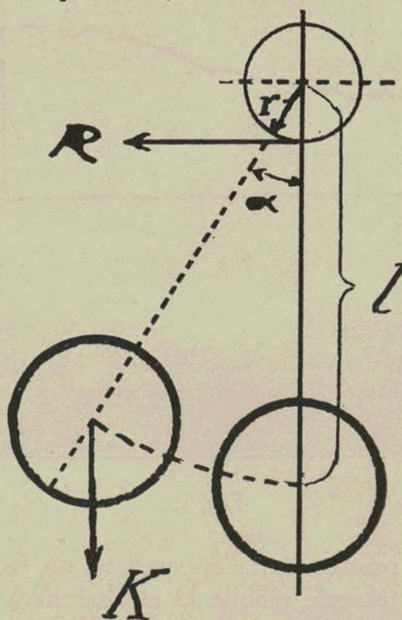


FIG. 3.

A mesure que la traction augmente, le levier J s'écarte de la verticale formant l'angle α avec celle-ci. Sur le levier J, à la distance l du centre de l'axe AB, nous avons un poids K. Par conséquent, en considérant la figure 3, on peut écrire l'équation suivante :

$$R.r = K.l.\sin\alpha$$

et $R = \frac{K.l.\sin\alpha}{r}$.

Évidemment la résistance du mécanisme produit l'augmentation de la force R.

En utilisant cet appareil, on peut :

- 1^o Mesurer la force de la main.
- 2^o Mesurer la ténacité d'un sujet.
- 3^o Mesurer le travail ergographique.
- 4^o Mesurer le travail dynamographique.

Les avantages de cet appareil sont les suivants :

1^o Dans sa construction on a supprimé l'emploi de ressorts ou de fluides (air, eau, glycérine, mercure).

2^o On peut facilement changer la distance entre le centre du poids et le centre de l'axe AB et adapter l'appareil à chaque groupe musculaire du sujet qu'on examine.

3^o L'appareil occupe peu de place (ses dimensions sont 70 cm. \times 32 \times 30) et il est assez portatif.

Les diagrammes ergo- et dynamographique obtenus avec cet appareil sont ainsi que l'indique la figure 4.

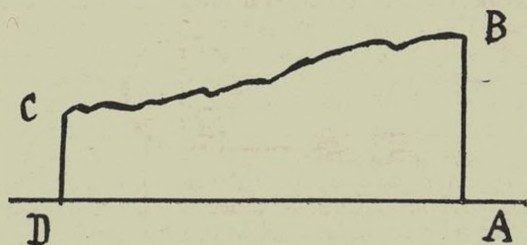


FIG. 4.

L'ordonnée AB correspond à l'effort initial du sujet et CD à l'effort final, qu'on suppose toujours égal à la moitié de l'effort initial, car la méthode d'investigation est la même que celle adoptée avec les autres dynamographes.

REVUES GÉNÉRALES

FONDEMENTS CHIMIQUES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

par L. GENEVOIS,

Professeur de Chimie biologique à la Faculté des sciences de Bordeaux.

- I. — *Caractères de la contraction musculaire.*
- II. — *Le muscle à l'abri de l'oxygène.*
- III. — *Le muscle au contact de l'oxygène.*
- IV. — *Les muscles de l'homme.*

I. CARACTÈRES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE.

Chaque contraction musculaire correspond, à l'intérieur de la substance musculaire, à une libération d'énergie : le muscle s'échauffe, parfois de plusieurs dixièmes de degré ; le travail mécanique fourni n'est jamais qu'une faible partie, 1/3 au plus, de l'énergie calorifique libérée. Cette chaleur produite a été enregistrée en fonction du temps avec des procédés très sensibles. Elle possède deux caractères tout à fait remarquables, que voici :

1^o L'énergie est libérée avec une extraordinaire rapidité, avant et au début de la contraction ; il y a littéralement « explosion » d'énergie, en une durée qui, pour le muscle de grenouille à 20° (qui est un muscle excessivement rapide), ou le muscle des mammifères à 37°, est de l'ordre de 2,5 σ (1) environ. Si l'on songe que l'énergie totale libérée au cours d'une contraction par un kilogramme de muscle peut être de l'ordre de plusieurs kilogrammètres, nous arrivons à une puissance de l'ordre de plusieurs centaines de kilogrammètres par seconde, c'est-à-dire de plusieurs chevaux-vapeur par kg. de muscle. Pour un homme faisant jouer ensemble ses 28 kg. de muscles, la puissance développée serait de l'ordre d'une centaine de chevaux-vapeur, c'est-à-dire des plus puissantes automobiles. Bien entendu, les intervalles de non-contraction représentant 100 fois au moins la durée de la contraction même pour des muscles fournissant un travail continu, la puissance réelle du moteur humain est beaucoup plus faible : de l'ordre du cheval-vapeur, pour l'énergie totale fournie dans un exercice très violent et court (ascension rapide, à raison de 12 m. d'ascension verticale par minute).

La figure 1 représente, d'après Hartree, l'énergie calorifique dégagée en fonction du temps dans un tétnanos de 0,1 seconde d'un muscle de grenouille à la température de 0°. La courbe en trait plein représente la chaleur dégagée dans une contraction isométrique, c'est-à-dire sans raccourcisse-

(1) $\sigma = 1/1000^{\text{e}}$ de seconde.

ment du muscle et sans travail extérieur ; la courbe en trait discontinu représente la chaleur dégagée dans une contraction auxotonique, c'est-à-dire avec production de travail mécanique extérieur. Enfin, la courbe en pointillé représente d'une façon arbitraire en valeur absolue, mais exacte en valeur relative, la tension développée par le muscle en fonction du temps. On voit que l'énergie dégagée se partage nettement en deux phases : la première, très rapide, qui est déjà terminée en 0,2 seconde à 0° et qui est la phase « explosive » ; la seconde phase, moins importante, s'étale davantage dans le temps. La première phase explosive correspond à la « mise en tension du muscle » ; elle correspond à l'énergie chimique dégagée sous forme de chaleur ; on voit que cette énergie est plus considérable lorsque le

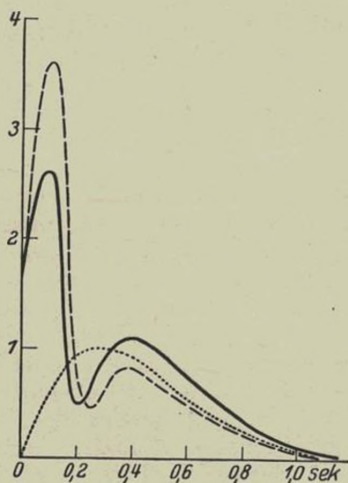


FIG. 1 (1).

Chaleur dégagée dans le muscle au cours d'un bref (0,1 seconde) tétanos anaérobie. Trait continu : chaleur dans une contraction isométrique ; trait discontinu : chaleur dans une contraction auxotonique ; pointillé : tension mécanique du muscle en fonction du temps. Courbes établies pour le muscle de grenouille à 0°, par Hartree.

muscle travaille (courbe en trait discontinu) que lorsque la contraction est statique (courbe en trait continu). La seconde phase correspond à la décontraction du muscle ; elle est au contraire moins importante lorsque le muscle a travaillé : elle correspond à la transformation en chaleur de l'énergie mécanique emmagasinée dans le muscle. La phase initiale explosive est donc seule à considérer pour avoir une idée de la vitesse avec laquelle l'énergie chimique est libérée dans le muscle. Dans le muscle à la température ordinaire, la vitesse de cette production calorifique est au moins 10 à 20 fois plus grande. La sensibilité des mesures myothermiques ne permet pas de l'enregistrer d'une façon aussi précise que dans le cas où le muscle est refroidi.

2° La quantité d'énergie libérée au cours d'une contraction est la même, en présence et en l'absence d'oxygène : si nous considérons non pas un très grand nombre de secousses musculaires, mais une secousse isolée, ou un court tétanos, la chaleur dégagée, mesurable avec précision, est la même, qu'il y ait ou non de l'oxygène autour du muscle.

(1) Ce cliché, ainsi que les suivants, empruntés à l'ouvrage de O. MEYERHOF, *Chimie de la contraction musculaire*, nous a été gracieusement prêté par l'éditeur, la Maison Delmas, à Bordeaux, que nous tenons à remercier ici.

Ainsi l'énorme puissance instantanée du muscle correspond non à des réactions instantanées d'oxydation, mais à des réactions instantanées de fermentation ou d'hydrolyse, réactions dites anaérobies. Alors que, dans le moteur d'automobile, une oxydation brutale est la source d'énergie, le muscle emprunte à des réactions toutes différentes, très délicates et où l'oxygène n'intervient pas, son énorme puissance instantanée. Si la puissance instantanée est grande, l'énergie totale est faible, parce que la durée de l'explosion est très brève, et le nombre des contractions anaérobies possibles faible : pour quelques centaines de contractions possibles, l'énergie totale disponible ne dépasse pas quelques kilogrammètres par kg. de muscle, soit de l'ordre de 2 ou 3 grandes calories.

Le muscle nous apparaît donc comme un système disposant d'une petite quantité d'énergie potentielle anaérobie qu'il peut libérer dans un temps extrêmement court. Un nombre considérable de travaux, depuis une quinzaine d'années, se sont efforcés de saisir l'origine de cette énergie anaérobie, de définir les réactions chimiques qui lui donnent naissance. Il a fallu littéralement créer une chimie nouvelle, chimie des corps instables à la température ordinaire, en milieu étendu, dont la chimie organique ancienne n'avait aucune idée. Une pléiade de chercheurs ont attaqué ce problème ; Fletcher et Hopkins, ont mesuré correctement pour la première fois la production d'acide lactique en 1907 ; A. V. Hill a commencé ses mesures myothermiques en 1912, mais ce n'est qu'en 1930 que son collaborateur Hartree a obtenu des enregistrements pleinement satisfaisants. O. Meyerhof a commencé ses recherches sur la chimie et l'énergétique musculaire en 1918, il a montré, en 1920, le rôle fondamental de l'acide lactique ; mais en 1930, à son laboratoire, le Danois E. Lundsgaard a montré que le muscle peut se contracter sans acide lactique, aux dépens de l'hydrolyse de composés azotés phosphorés. La collaboration amicale, confiante, et très étroite de chercheurs anglais, comme Hartree et Hill, P. et G. Eggleton ; allemands, comme C. Neuberg, O. Meyerhof et ses élèves, K. Lohmann, Lipmann, Mayer, Nachmansohn ; américains, comme Cori et Cori, Fiske et Subbarow ; suédois, comme H. Von Euler et ses élèves ; danois comme E. Lundsgaard ; polonais comme J. K. Parnas, a permis des progrès rapides ; des rencontres personnelles fréquentes, des échanges de lettres au fur et à mesure des découvertes, ont permis de réduire au minimum les tâtonnements, considérables encore en raison de l'extrême difficulté du sujet. Les dates essentielles de cette histoire sont 1920 : la fermentation lactique libère une quantité d'énergie qui représente les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de l'énergie libérée en anaérobiose (O. Meyerhof) et 1930 : le muscle peut se contracter sans former d'acide lactique, lorsqu'il est empoisonné par l'acide iodacétique (E. Lundsgaard). Les fondements de la biochimie musculaire ont donc été jetés dans ces dix années ; il a paru alors nécessaire de faire la somme des connaissances acquises ; le lecteur qui voudra plus de détails pourra se reporter aux monographies de Parnas [4], de D. M. Needham [3], de O. Meyerhof [2] enfin ; cette dernière a paru en traduction française mise à jour par l'auteur lui-même en 1932. Elle est la plus détaillée.

II. LE MUSCLE A L'ABRI DE L'OXYGÈNE.

Nous connaissons, pour l'instant, deux réactions productrices d'énergie anaérobies jouant normalement dans le muscle : la fermentation lactique, l'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique, ou phosphagène ; peut-être en existe-t-il une troisième. Elles ont été découvertes toutes deux dans le muscle de grenouille isolé du corps de l'animal : seuls les muscles des vertébrés à sang froid, grenouille et tortue, sont utilisables pour des bilans chi-

miques et énergétiques. Tout ce qui va suivre s'appliquera donc à ces muscles isolés de la circulation. Nous verrons plus loin comment on peut généraliser au muscle irrigué et à l'homme.

La fermentation lactique se rencontre dans la plupart des cellules animales, tandis que la fermentation alcoolique se rencontre dans les cellules végétales [1]. Les deux fermentations ont d'ailleurs des analogies chimiques et physiologiques profondes. Dans le muscle, le glycogène musculaire, qui représente jusqu'à 2 % du poids frais du muscle, se transforme à la suite de la contraction musculaire en acide lactique. L'acide lactique qui se forme est aussitôt neutralisé, soit par la créatine libérée au même moment, soit par les protéines musculaires. A chaque gr. d'acide lactique qui apparaît

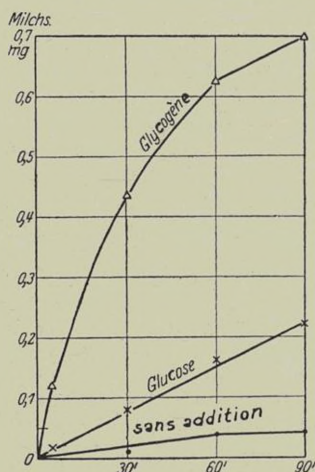


FIG. 2.

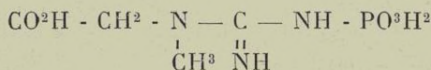
Fermentation du glucose et du glycogène par le ferment musculaire dissous. En abscisse les temps en minutes, en ordonnées l'acide lactique produit en mg.

dans le muscle, correspond un dégagement de 0,38 grande calorie, en moyenne. Comme un muscle peut très bien produire dans son sein 10 gr. d'acide lactique par kg. frais, ce sont donc 3,8 g. cal. qui sont libérées, correspondant à 16 kilogrammètres environ au total, dont 4 seront récupérables comme travail mécanique. En réalité, les résultats expérimentaux montrent que, d'une expérience à l'autre, la quantité de chaleur dégagée par gr. d'acide lactique varie de 0,3 à 0,5 g. cal. : elle est plus élevée avec un muscle frais qu'avec un muscle fatigué ; au fur et à mesure que l'on fatigue le muscle, l'énergie dégagée par gr. d'acide lactique produit diminue et pour tomber à 0,3 g. cal. lorsque le muscle contient déjà 1 % d'acide lactique.

La transformation chimique du glycogène en acide lactique, réalisable *in vitro* par le ferment musculaire, que l'on peut extraire en solution en écrasant le muscle dans de l'eau glacée, dégage 0,18 g. cal. par gr. d'acide lactique produit par le ferment lactique musculaire dissous. La fig. 2 montre l'attaque du glucose et du glycogène. La neutralisation de l'acide lactique par les protéines musculaires dégage 0,1 g. cal. environ ; la fermentation lactique explique donc 0,28 g. cal. environ, sur les 0,3 à 0,5 qui apparaissent. Il reste donc à expliquer de 0,02 à 0,20 g. cal. selon que l'on a affaire à un muscle fatigué ou frais.

L'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique explique une bonne partie

de l'énergie manquante; ce corps a été découvert en 1927 par les Eggleton, et Fiske et Subbarow. Auparavant, on savait que le muscle contient de l'ordre de 2 gr. par kg. frais de créatine, que cette créatine n'est sans doute pas libre, mais combinée. La créatine est en effet combinée par sa fonction guanidine à la fonction acide faible de l'acide phosphorique. Voici sa formule :



L'hydrolyse de cette combinaison livre 11 g. cal. par molécule, soit 0,12 g. cal. par gr. d'acide phosphorique libéré. Cette hydrolyse demande 15 à 20 minutes pour être totale dans la purée de muscle à la température ordinaire. Dans un muscle frais, il peut apparaître jusqu'à 2 gr. 5 d'acide phosphorique pour 1 gr. d'acide lactique; mais, dans ces conditions, l'acide lactique libéré est neutralisé par le phosphate libéré et non par les protéines musculaires, ainsi qu'on peut le démontrer en étudiant le comportement du muscle dans une atmosphère contenant une proportion convenable de CO^2 ; l'énergie libérée par 1 gr. d'acide lactique s'élève alors à 0,2 calorie, celle libérée par l'acide créatinephosphorique à 0,3 calorie : le total représente les 0,5 calories trouvées. Dans ces conditions, l'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique a plus d'importance que la fermentation lactique.

Malheureusement, des contractions très brèves entraînent des modifications chimiques qui échappent au dosage, en sorte que le bilan établi pour le muscle « frais » est assez hypothétique. Si le muscle est traité par une solution très étendue (N/2000) d'acide bromacétique ou d'acide iodacétique, il cesse complètement de former de l'acide lactique. Cette inhibition de la fermentation cellulaire est d'ailleurs tout à fait générale, elle se produit aussi bien pour la fermentation lactique bactérienne et pour la fermentation alcoolique. Le muscle sans fermentation lactique se contracte encore; il travaille alors essentiellement aux dépens de l'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique; on trouve un rapport constant entre le travail produit et l'acide phosphorique libéré. Mais l'énergie libérée dépasse, dans ces conditions, de 15 ou 20 % l'énergie qui correspondrait à l'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique. Il est fort possible que, dans la contraction normale, 15 à 20 % de l'énergie correspondent également à une réaction encore inconnue.

Tous les bilans établis le sont pour une série de contractions relativement longue, déjà fatigante pour le muscle. Ce qui se passe lors d'une seule contraction est beaucoup plus difficile à connaître, au point de vue chimique. Quelle est la réaction « explosive » livrant l'énergie initiale de la contraction musculaire? Il est vraisemblable que ce n'est pas la fermentation lactique. La fermentation lactique est un phénomène compliqué, qui se produit en trois stades successifs au moins : transformation du glycogène en un hexosephosphate instable; cet hexosephosphate donne ensuite du méthylglyoxal et de l'acide phosphorique; enfin le méthylglyoxal donne de l'acide lactique.

Ces diverses réactions d'estérification, scission, hydratation, ne peuvent se produire en 1 ou 2 σ . D'autre part, le glycogène, matière première, n'est pas dans les fibres musculaires, mais entre les fibres; il n'est pas dans la substance contractile, en tout cas il y en a trop peu pour expliquer l'énergie dégagée. Enfin, si l'on fait, immédiatement après un tétanos, des dosages d'acide lactique et d'acide créatinephosphorique, au bout de 5, 10, 20, 30 secondes, on observe ceci :

1° La formation d'acide lactique est pour une part importante postérieure à la contraction (Embsen).

2° L'acide créatinephosphorique, hydrolysé dans le cours du téтанos, se reconstitue partiellement pour 30 % au moins de la quantité hydrolysée, dans les 30 secondes qui suivent la contraction (Meyerhof et Nachmansohn).

Il nous faut donc nous représenter ainsi la chimie de la contraction anaérobie :

a) La réaction explosive caractéristique du muscle serait due à l'hydrolyse de l'acide créatinephosphorique, corps très labile, qui se transforme sans aucun intermédiaire en acide phosphorique et créatine. D'autres réactions, plus ou moins analogues, s'ajoutent peut-être à celle-là.

b) Dans les 20 à 50 secondes qui suivent la contraction intervient la fermentation lactique, pour reconstruire une partie de l'acide créatinephosphorique détruit.

Si l'on étudie le muscle après la contraction par les méthodes myothermiques, on trouve en anaérobiose un dégagement d'énergie notable : cette chaleur dégagée, nommée « chaleur de réparation anaérobie », correspond à la différence entre l'énergie libérée par la fermentation lactique et l'énergie absorbée par la synthèse du phosphagène.

Dans le muscle normal, en anaérobiose, il y aurait donc deux phénomènes chimiques successifs, le second renversant le premier :

a) Une ou plusieurs réactions d'hydrolyse, comme celle de l'hydrolyse du phosphagène, produisent d'une manière explosive l'énergie instantanée de la contraction. L'énergie totale utilisable de ces réactions est relativement faible (0,22 g. cal. par kg. de muscle pour 4 gr. de phosphagène), mais libérable dans un temps extrêmement bref : une seule contraction peut détruire la moitié environ du phosphagène présent, soit 0,11 calorie en 2 σ , ce qui fait 55 g. cal. à la seconde.

b) La fermentation lactique du glycogène, déclenchée par l'hydrolyse du phosphagène, se produirait pratiquement après la contraction instantanée, ou du moins après la « mise en tension » du muscle. Expérimentalement, pour un téтанos de quelques secondes à 18°, 50 % de l'acide lactique est produit après la fin du téтанos. L'énergie utilisable dans la totalité du muscle est beaucoup plus grande : 2 g. cal. par kg. de muscle pour 10 gr. de glycogène hydraté pour la fermentation seule, et la neutralisation de l'acide lactique formé par les phosphates du muscle ; à cela s'ajoute encore 1 g. cal. si l'acide réagit sur les protéines musculaires. La vitesse de production de cette énergie est beaucoup plus faible, de l'ordre de 0,003 g. cal. par seconde et par kg. muscle. Cette énergie permet la resynthèse partielle, en 30 à 50 secondes, du phosphagène hydrolysé dans la phase a, tandis qu'un excès de chaleur chauffe le muscle. L'hydrolyse du phosphagène est essentiellement réversible, même en anaérobiose ; la fermentation lactique est, en anaérobiose, rigoureusement irréversible, mais c'est elle qui, par l'énergie qu'elle libère, permet la resynthèse du phosphagène. Cette resynthèse est un fait expérimental, un résultat de dosage. La resynthèse du phosphagène, en anaérobiose, n'est toutefois jamais que partielle ; si le muscle est étudié après une série de contractions, on observe :

1° Une diminution de la quantité de phosphagène, correspondant à la différence entre la somme des quantités hydrolysées et la somme des quantités resynthétisées.

2° Une augmentation de la teneur en acide lactique, correspondant au glycogène fermenté.

Si le muscle est empoisonné par l'acide iodacétique, la fermentation lactique disparaît et c'est la totalité du phosphagène hydrolysé qui apparaît au bilan. Voici un exemple emprunté à Lundsgaard :

	Muscle normal		Muscle à l'acide iodacétique	
	A. lactique mg/kg.	Phosphagène	A. lactique	Phosphagène
Muscle au repos	250	4.270	160	3.990
Après 100 secousses ..	840	3.220	150	000
Différence	+ 590	— 1.050	— 10	— 3.990

La fermentation de 0,6 gr. de glycogène hydraté a permis d'économiser l'hydrolyse de presque 3 gr. de phosphagène, c'est-à-dire les $\frac{3}{4}$ du phosphagène, du muscle. La fermentation de 5 % (en fixant à 12 gr. par kg. la teneur en glycogène du muscle) de la réserve en glycogène du muscle aura économisé l'hydrolyse de 75 % de la réserve en phosphagène.

III. LE MUSCLE AU CONTACT DE L'OXYGÈNE.

Si l'on porte un muscle normal, toujours isolé, qui vient de travailler en anaérobiose, par conséquent riche en créatine, acide phosphorique et acide lactique, au contact de l'oxygène, on observe ceci :

1° Créatine et acide phosphorique se recombinent pour donner du phosphagène. Cela même lorsque le muscle est traité à l'acide iodacétique. Ce muscle traité respire d'ailleurs autant que le témoin.

2° L'acide lactique disparaît totalement au bout de quelques heures.

3° Du glycogène apparaît.

4° Il y a absorption d'oxygène, dégagement de CO_2 , avec un quotient respiratoire très voisin de 1 ; la quantité d'oxygène consommée suffirait à brûler au plus le tiers de l'acide lactique qui disparaît.

Il y a non seulement resynthèse aérobie du phosphagène aux dépens de ses éléments, mais encore resynthèse aérobie du glycogène aux dépens de l'acide lactique. Le bilan de l'aérobiose montre donc une réversibilité de la fermentation lactique. Cette synthèse aérobie du glycogène a été découverte par O. Meyerhof en 1920, à l'aide de bilans chimiques très soignés. Ce phénomène a été, en 1922, retrouvé par O. Warburg dans la plupart des cellules animales : Warburg l'a nommé « réaction de Pasteur ». Les auteurs s'accordent aujourd'hui sur le terme « réaction de Pasteur-Meyerhof ». Pour une molécule d'acide lactique qui disparaît par oxydation, il en est retransformé 3 à 5 en glycogène ; ce rapport remarquable a été retrouvé dans les cellules les plus diverses par différents expérimentateurs.

Hydrolyse du phosphagène, fermentation lactique apparaissent donc, si l'on considère le muscle normal, se réparant, se reposant au contact de l'oxygène, comme des réactions réversibles, réversible à 100 % pour la première, réversible dans la proportion de 75 à 85 % pour la seconde.

L'énergie anaérobie dépensée dans la contraction est finalement compensée par la resynthèse endothermique du substrat chimique de la contraction ; tout se passe finalement comme si l'énergie de la contraction avait été empruntée à l'oxydation des glucides. L'observation de l'individu entier, voire même du muscle parcouru par un courant sanguin ne permet d'observer que le bilan global : combustion de glucides. L'analyse chimique du muscle isolé montre, entre l'oxydation et le travail musculaire, au moins deux réactions chimiques, engrenant l'une dans l'autre, comme des roues dentées, pour une part, mais pour une part aussi complètement indépendantes.

Considérons maintenant la vitesse de consommation en O_2 d'un muscle au repos, et d'un muscle qui travaille ; ce dernier respire 5 à 10 fois plus

vite que le témoin. La fig. 3 représente l'allure du phénomène : après 3 heures de travail (discontinu) le muscle met plus d'une heure à revenir à son état normal, en partie à cause de la lenteur des équilibres de diffusion. L'addition de lactate neutre suffit à augmenter l'intensité respiratoire d'un

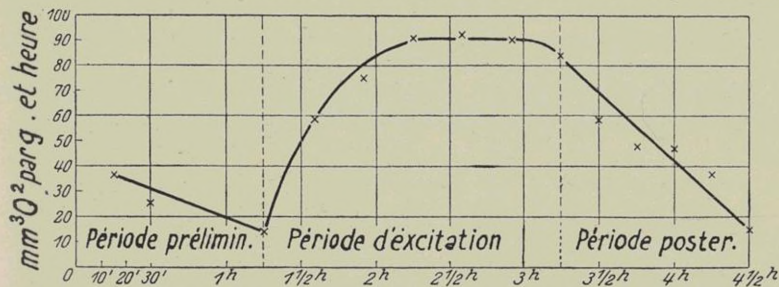


FIG. 3.

Respiration du muscle au repos, pendant une période d'excitation, et retour à l'état normal. Le passage d'une période à l'autre se fait par une montée assez lente, qui correspond à la lenteur de la diffusion de l'oxygène dans le muscle.

En ordonnée, consommation en O^2 en mm^3 par gr. et heure, déterminée toutes les 20 minutes. Les droites verticales en pointillé indiquent le début et la fin de l'excitation.

muscle ; tant que la teneur en lactate est supérieure à la normale, l'intensité respiratoire reste plus élevée, elle met souvent 10 à 12 heures à atteindre sa valeur de repos.

IV. LES MUSCLES DE L'HOMME.

Dans quelle mesure les résultats obtenus sur le muscle de grenouille isolé, sont-ils extrapolables aux muscles de l'homme normal, parcouru par le courant sanguin ? A. V. Hill a cherché à résoudre ce problème, dès 1926, en mesurant la lactacidémie après un travail violent ; la lactacidémie, de l'ordre de 0,41 gr. chez le sujet au repos, s'élève jusqu'à 1 gr. dans l'exercice violent ; non seulement le sang, mais encore l'urine et la sueur contiennent de l'acide lactique. Dans la course de vitesse, dans le cent mètres, parcouru par les bons sujets à une vitesse de 30 kilomètres à l'heure, le muscle travaille pratiquement en absence d'oxygène ; durant les 12 ou 15 secondes de la course, la quantité de O^2 qui traverse le muscle est très faible eu égard au travail énorme dépensé. Après un pareil exercice, le sujet, haletant, exhale des torrents d'acide carbonique, provenant de la réaction de l'acide lactique sur les bicarbonates du sang.

La figure 4 donne une idée de la lactacidémie à la suite d'un travail violent, dans l'air, ou l'oxygène, ou un mélange des deux gaz.

Le quotient respiratoire s'élève parfois jusqu'à 2, lorsque la lactacidémie est violente ; il diminue ensuite rapidement, la ventilation pulmonaire étant accélérée ; il descend alors au-dessous de 1 : les lactates du sang sont repris par tous les tissus, qui en font du glycogène ; le sang tend à s'alcaliniser, et garde pour lui le CO^2 respiratoire. Puis le quotient respiratoire revient vers 1. La fermentation lactique joue donc dans les muscles de l'homme le rôle qu'elle joue dans les muscles de grenouille. Le corps humain peut renfermer couramment 50 gr. de lactate, dans les tissus et les humeurs, ce qui correspond à 20 g. cal. libérées environ ; il faudrait une combustion de 5,5 gr. de glucose pour libérer la même quantité d'énergie. Cette combustion exigerait plus de 4 litres d'oxygène pur (mesuré à 0° et 760), c'est-à-

dire, en pratique, l'absorption d'au moins 25 litres d'air à 25° ; mais il faut tenir compte du gradient de diffusion dans les poumons, qui fait qu'une faible proportion seulement de l'oxygène de l'air inspiré est utilisée ; le poumon aurait donc dû faire circuler une centaine de litres d'air au moins pour cet effort, ce qui correspond à une durée de 5 à 10 minutes.

Le rôle du phosphagène est moins bien connu ; mais rien ne permet d'affirmer qu'il soit autre que dans le muscle de grenouille.

La fatigue du muscle devient ainsi une notion concrète : elle correspond

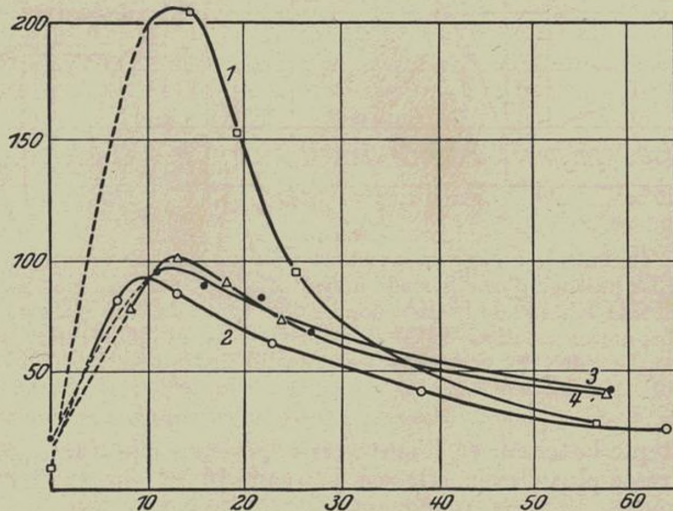


FIGURE 4.

Teneur en acide lactique du sang après un exercice épuisant. En ordonnée : mg. d'acide lactique pour 100 cm³ de sang ; en abscisse : le temps en minutes à partir du début de l'activité musculaire. La courbe 2 est relative à la respiration dans l'air, les courbes 3 et 4 à la respiration dans l'oxygène pur, la courbe 1 à la respiration dans un mélange gazeux à 49 % d'oxygène. Un mélange gazeux à 49 % d'O₂ permet avant épuisement un travail plus grand que l'air ou O₂ pur. La teneur en acide lactique du sang revient en 2 heures environ à la normale en suivant une loi logarithmique.

à une resynthèse incomplète des éléments subissant des transformations réversibles. La nécessité d'un repos coupant les phases de travail apparaît d'une façon tout à fait objective. Le repos est nécessaire pour remettre le muscle en état de travailler ; le muscle est en principe fait pour un travail bref et court.

BIBLIOGRAPHIE

Il est impossible ici de citer les quelque 500 mémoires, — pour se limiter à ceux qui ont apporté des résultats notables, — qui ont édifié depuis vingt ans nos connaissances du muscle. Ils sont énumérés dans les articles ou ouvrages suivants :

- (1) GENEVOIS. — *Métabolisme et fonction des cellules*. (Paris, Masson, 1931.)
- (2) MEYERHOF. — *Chimie de la contraction musculaire*. (1 vol. in-8°, Bordeaux et Paris, Delmas et Hermann, 1932.)
- (3) NEEDHAM. — *The biochemistry of muscle*. (1 vol. in-18, Methuen, Londres, 1932.)
- (4) PARNAS. — *The biochemistry of muscle*. (*Annual Review of Biochemistry*, I, 431, 1932, années 1931-1932.)

L'ouvrage de O. Meyerhof est de beaucoup le plus détaillé ; l'opuscule de Needham, l'article de Parnas ont été rédigés en partie d'après l'édition allemande (1930) de l'ouvrage de Meyerhof. L'édition française (1932) a été notablement complétée par O. Meyerhof lui-même, par rapport à l'édition de 1930.

L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE DES ARRIÉRÉS

par Eugène SCHREIDER.

I. Remarques préliminaires.

L'utilisation sociale des faibles d'esprit forme l'objet d'études assez nombreuses dont les conclusions ne sont pas toujours concordantes. Certains auteurs se prononcent contre le travail des arriérés car la formation de la main-d'œuvre, très coûteuse, ne serait point justifiée par les résultats économiques. Cette thèse, pourtant étayée sur des exemples suggestifs, se trouve en contradiction avec d'autres données. Notamment, quelques statistiques fondées sur des enquêtes plus ou moins étendues prouvent que l'emploi de techniques éducatives convenables assure dans la plupart des cas une adaptation satisfaisante des anormaux à telle ou telle autre activité sociale.

Il est peu probable que cette contradiction soit due à l'insuccès de certaines méthodes didactiques et à la supériorité de certaines autres. Il est, par contre, à peu près sûr qu'elle est imputable aux incertitudes de la terminologie et aux différences qui séparent les classifications adoptées par les enquêteurs. Une statistique englobant les sujets qui présentent un simple déficit intellectuel et ceux qui ont en outre des troubles de caractère donnera presque toujours un pourcentage d'échecs plus élevé qu'une statistique ne comprenant que les individus de la première catégorie. L'adaptation des psychopathes, en effet, pose des problèmes beaucoup plus difficiles à résoudre.

Ces remarques montrent les dangers d'une généralisation basée sur les résultats acquis. Ceux-ci n'autorisent guère de conclusion définitive, car souvent ils manquent de précision. Cependant, ils permettent de faire quelques constatations intéressantes et de faire ressortir certaines erreurs évitables. Tout d'abord, la nécessité de délimiter le terrain des recherches apparaît avec éclat : trop souvent on a posé le problème de l'orientation professionnelle des « anormaux », sans établir les distinctions nécessaires, ce qui a donné lieu à des confusions déplorables. Dans l'exposé qui va suivre, nous ne nous occuperons, en principe, que des arriérés au sens strict du mot, c'est-à-dire de ceux qui présentent des véritables tares intellectuelles. Nous écarterons le problème des arriérés dits pédagogiques (enfants normaux n'ayant pas bénéficié d'une instruction régulière), de même que celui des instables ou des psychopathes. Toutefois, nous serons obligés de recourir à une documentation qui ne cadre pas toujours avec cette délimitation rigoureuse.

II. La capacité de travail des arriérés.

Tout d'abord, il importe de savoir dans quelle mesure les différents degrés d'arriération mentale sont compatibles avec l'exercice des diverses professions. C'est pourquoi nous laissons de côté le problème des anomalies complexes où la débilité intellectuelle se trouve combinée à d'autres anomalies psychiques. Néanmoins, le déficient mental, même lorsqu'il est exempt de toute tare portant sur le caractère, possède, très souvent, des traits particuliers qui ne sauraient être ramenés à son infériorité intellectuelle et qui retentissent sur sa capacité de travail. C'est ainsi que les arriérés sont généralement peu capables d'un effort d'attention soutenue, durable, constante et, d'autre part, leur pouvoir d'attention distribuée est très faible. De même, dans le domaine psychomoteur, l'arriération s'accompagne souvent d'anomalies plus ou moins prononcées. C'est sans doute la variabilité que l'on observe dans ce domaine qui explique en partie la discordance des jugements formulés à propos du rendement professionnel des arriérés. Les évaluations globales, ne tenant pas compte des différences de niveau mental, du développement moteur et des caractéristiques affectives ne peuvent représenter que des moyennes, valables uniquement pour le groupe considéré. Pourtant, comme parfois le rendement indiqué par les enquêteurs égale celui des ouvriers normaux, nous devons bien admettre que *certaines catégories* d'arriérés peuvent fournir un travail tout à fait satisfaisant, et cela en dépit des renseignements assez nombreux qui fixent à 75 % de la norme ordinaire l'efficiencia industrielle des débiles mentaux.

Le tableau suivant, emprunté à Roubinovitch et Debray (1), nous fournit quelques indications indirectes sur le rendement professionnel d'un certain nombre d'arriérés ayant reçu une éducation spéciale dans les écoles françaises :

	Garçons : 814	Filles : 322	Ensemble : 1136	
Gagnent leur vie complètement.....	619 (76,04 %)	252 (78,26 %)	77,03 %	} 85,69 %
Gagnent leur vie incomplètement.....	93 (11,42 %)	49 (5,90 %)	8,66 %	
Déchet social.....	102 (12,53 %)	51 (15,83 %)	14,16 %	

On peut présumer que le rendement professionnel des individus qui gagnent complètement leur vie atteint le niveau normal ou s'en rapproche sensiblement. D'ailleurs, nous pouvons citer des témoignages plus explicites. C'est ainsi que dans les colonies de Oriskany Falls, de Richfield Springs et de Clayville (États-Unis), les arriérés des deux sexes fournissent un rendement de cent pour cent de la norme (2). Des chiffres analogues sont indiqués, en ce qui concerne des arriérés travaillant dans l'industrie, par le Vocational Adjustment Bureau de New York City.

Un peu moins optimistes sont les conclusions de Noel Keys et Jeannette M. Nathan qui ont enquêté sur la situation de 2.755 anciens élèves des écoles américaines pour débiles mentaux. Seulement 1 homme sur 8 et 1 femme sur 14 s'élèvent au-dessus du travail non qualifié (*unskilled labor*). Pourtant, le groupe le plus important est constitué par les ouvriers indus-

(1) Adaptation sociale des enfants arriérés en France, *L'Enfant*, n° 261, janvier-février 1923, pp. 1-17.

(2) Charles BERNSTEIN, How small town industry makes use of the Moron, *Industrial Psychology*, III, 6, 1927, pp. 305-309.

triels (hommes : 24,4 %, femmes : 39,5 %). Un nombre considérable de femmes sont engagées comme domestiques ou bonnes d'enfants (19 %) ou encore comme couturières, cuisinières et blanchisseuses (15 %). Plus grand est le nombre de celles qui travaillent à domicile. D'après Keys et Nathan, pour la plupart de ces femmes l'enseignement ménager est le plus urgent et le plus pratique. Mais, à part cet enseignement et l'enseignement agricole dans les écoles rurales, les occupations sont si diverses et les niveaux de qualification si peu élevés, qu'il est douteux que les écoles publiques puissent assurer sur une vaste échelle la formation spécialisée des arriérés (1).

D'autre part, il est impossible de négliger les témoignages franchement pessimistes. Toutes ces contradictions prouvent, au fond, la nécessité de déterminer quelques distinctions permettant d'établir des catégories de sujets déficients d'après leur efficacité sociale. D'autre part, pour évaluer le rendement professionnel de l'arriéré, il ne suffit pas de s'en tenir à des définitions vagues du métier exercé (travail agricole, industriel, artisanal), mais il faut en outre préciser, autant que possible, la technique professionnelle. C'est seulement à cette condition que nous pourrions connaître d'une façon sûre les professions dans lesquelles telle ou telle catégorie de débiles mentaux peut fournir son meilleur rendement. L'adaptation du travail au travailleur, lorsqu'il s'agit d'anormaux psychiques, joue un rôle beaucoup plus important que dans les circonstances ordinaires. Une modification convenable, une rationalisation de l'outillage et des procédés, peut être réalisée même dans le cas de travaux très simples. C'est ce que prouvent les expériences de Vidoni qui, dans une école autonome de Gênes, a procédé à la rationalisation du travail de vannerie et de broserie (2). En disposant d'une manière convenable les matières premières, les outils et en opérant la sélection des mouvements, il a pu obtenir chez les vanniers un gain de temps allant de 3'45" chez le sujet le plus rapide à 23'45" chez le sujet le plus lent. Quant aux brossiers, les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

SUJETS	JOURNÉES DE TRAVAIL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Durée de la confection d'une brosse en minutes</i>										
M. E., 11 ans, instable, arriération moyenne	14	13	10	10	10	9	9	8	7	7
S. V., 12 ans, arriération mentale moyenne	18	16	14	14	13	13	12	11	10	8
D. P., 12 ans, <i>id.</i>	15	13	10	10	10	9	9	9	8	7
S. G., 10 ans, instable, arriération moyenne	16	13	12	12	12	12	11	11	10	10
A. A., 11 ans, <i>id.</i>	17	15	13	12	12	12	11	10	10	10
C. G., 12 ans, arriération moyenne	18	17	16	15	15	15	14	14	12	10
P. A., 14 ans, instable, faible arriération	15	14	14	14	13	12	12	11	11	10
L. A., 14 ans, faible arriération, ouïe très defect. .	14	12	10	10	9	9	8	8	7	7

(1) Noel KEYS et Jeannette M. NATHAN, Occupations for the mentally handicapped, *Journal of Applied Psychology*, XVI, 1932, n° 5, pp. 497-511.

(2) G. VIDONI, *Le scuole per anormali psichici del comune di Genova*, 1928, p. 85 sqq.

Ce tableau met bien en évidence les résultats que l'on peut obtenir par l'organisation du travail. Il montre que, du moins chez certains sujets, le rendement n'est pas conditionné uniquement par leurs pauvres ressources ni par l'éducabilité trop souvent limitée, mais aussi par la technique, généralement perfectible, de la production.

Nous voyons donc une fois de plus que l'orientation professionnelle des arriérés ne peut pas être basée surtout ou exclusivement sur l'examen de leurs capacités intellectuelles, — erreur commise plusieurs fois et qui cependant aurait dû être écartée, soit pour des considérations psychologiques générales, soit par analogie avec l'orientation des enfants normaux. Elle doit tenir compte du développement intellectuel et moteur, des caractéristiques affectives, des aptitudes et de la technique des métiers.

Cependant, plusieurs tentatives pour établir des principes généraux et des roses de métiers pour les arriérés psychiques se fondent sur une correspondance entre le niveau mental et la carrière proposée. Nous passerons en revue quelques essais récents de ce genre et en dégagerons ensuite la portée pratique.

III. Le choix de la profession.

Il est certain que les carrières accessibles aux déficients mentaux sont très variées. Suivant les résultats d'une enquête que nous avons effectuée au début de l'année dernière, dans la plupart des établissements qui donnent un enseignement professionnel aux enfants anormaux, les métiers suivants figurent au programme : pour les garçons : menuiserie, fer (ajustage, forge), cordonnerie, tailleurs, reliure ; pour les filles : couture, lingerie, blanchissage, travaux de ménage ; enfin, on apprend aux deux sexes le jardinage, les travaux agricoles, la vannerie, la broserie, le paillage de chaises ; les trois derniers apprentissages ne seraient donnés, du moins en principe, qu'aux arriérés profonds.

D'après les renseignements que nous avons pu réunir, cet enseignement professionnel donne, en général, des résultats satisfaisants. Les adolescents sortis d'un établissement public seraient très recherchés par les patrons et rétribués au tarif syndical, — du moins, il en était ainsi avant la crise actuelle. D'autre part, il nous apparaît que les anciens élèves des classes spéciales, où aucune instruction technique n'est donnée, s'adaptent à des métiers très nombreux, bien qu'il soit vraisemblable que parmi eux la proportion des inadaptés, en raison de la formation insuffisante, soit plus forte que chez les autres.

Parmi les métiers exercés par des jeunes filles arriérées et relevés au cours d'une enquête, quelques-uns témoignent d'une faculté d'adaptation tout à fait remarquable : aides-pharmaciennes, employées de bureau, vendeuses (1). Toutefois, si tous ces exemples montrent que le choix peut être fait parmi un nombre important de professions, ils ne nous fournissent que des indications générales dont il est difficile de tirer profit dans chaque cas concret où se pose le problème de l'orientation. Au point de vue pratique, plus satisfaisantes sont les classifications des métiers, rangés par ordre d'opportunité décroissante. Nous reproduisons une classification de ce genre, basée sur le nombre des avis exprimés par des éducateurs français (2) : pour les garçons : 1^o cordonniers ; 2^o menuisiers ; 3^o relieurs, jardiniers (même nombre d'avis favorables) ; 4^o serruriers ; 5^o brosiers ;

(1) Mme COIRAULT et Mme NOUCA, Utilisation sociale de quelques arriérés psychiques, *Bull. de l'Inst. Général Psychologique*, 1928, nos 4-6, pp. 155-166.

(2) ROUBINOVITCH et DEBRAY, art. cité.

pour les filles : 1^o couturières ; 2^o ménagères, domestiques, servantes de ferme ; 3^o laveuses, repasseuses ; 4^o jardinières ; 5^o lingères. Cependant, tous les éducateurs sont unanimes pour reconnaître que les arriérés doivent être orientés surtout vers les métiers agricoles. Cette opinion est partagée par les auteurs d'un grand nombre d'ouvrages sur l'éducation des anormaux psychiques. Elle se fonde, d'ailleurs, non seulement sur la considération des aptitudes, mais aussi sur le fait que les arriérés assez souvent sont des sujets chétifs, et que par conséquent la vie à la campagne leur convient mieux que la vie urbaine. Néanmoins, il ne faut pas oublier que cette solution rencontre parfois des obstacles infranchissables lorsqu'il s'agit d'enfants ou d'adolescents dont la famille habite à la ville.

En outre, les quelques exemples que nous avons rapportés plus haut prouvent que les déficients psychiques peuvent bien, dans certains cas, exécuter des travaux beaucoup plus qualifiés.

Il faut donc chercher des critères permettant d'établir des principes d'orientation moins grossiers. Comme nous l'avons déjà signalé, plusieurs tentatives ont été faites pour déterminer le choix de la profession en fonction du développement mental du sujet. Déjà Goddard avait essayé de fixer des normes d'orientation pour les métiers industriels rapportés à l'âge mental. Nous nous arrêterons sur quelques essais analogues, mais plus récents.

D'après Emily Burr, la relation entre l'âge mental et l'efficiencia industrielle est largement prouvée par ses observations personnelles (1). Chez les jeunes filles qu'elle a pu étudier, l'âge mental de 6 ans et 4 mois représentait le minimum requis pour une occupation productive. Ce niveau suffit pour des activités simples telles que le nettoyage des miroirs, l'emballage des houppes à poudre et autres objets simples. A l'âge mental de 7 à 8 ans, les arriérées pouvaient exercer le métier de domestique, habiller les poupées, mettre en carte les boutons et même procéder à l'assemblage des parties de dispositifs électriques. Des opérations simples nécessitant l'emploi d'une machine sont également indiquées (bobinage mécanique). De 8 à 9 ans d'âge mental, l'arriérée peut écrire des adresses, préparer des flacons, être surveillante dans un restaurant, être domestique, apprendre la reliure, manœuvrer l'ascenseur. De 9 à 10 ans, assemblage des parties des appareils de T. S. F., confection d'articles de papier. Au-dessous de ce niveau, aucune jeune fille n'était capable de travailler dans la fabrication des fleurs artificielles, dans la bijouterie, être dactylographe ou manucure, emballer des colis, travailler comme lingère. On a pu contrôler l'adaptation et le rendement du dernier groupe en constatant que les sujets gardaient longtemps le même emploi.

C. Stanley Raymond a donné à son tour une liste de professions accessibles aux arriérés des deux sexes et de niveau mental différent (2). Cette liste est trop longue pour que nous puissions la reproduire intégralement. Nous nous bornerons donc à indiquer les travaux les plus intéressants.

Age mental, 3 ans ou moins. Garçons : recueillir et amonceler des pierres ou des bûches, les mettre sur une charrette, nettoyer le plancher ; filles : nettoyer le plancher, recueillir et amonceler des pierres, recueillir et emporter des papiers, etc.

(1) E. BURR, Adapting the feeble-minded to Industry, *Industrial Psychology*, II, 3 mars 1927, pp. 132-138. (L'auteur ne fournit malheureusement aucune précision sur les critères de détermination de l'âge mental de ses sujets. La même remarque s'applique à d'autres travaux analogues, dont nous citons quelques-uns.)

(2) Industrial possibilities of the feeble-minded, *Industrial Psychology*, II, 9, 1927, pp. 467-478.

Age mental, 4 ans. *Garçons* : assortir du bois, le couper avec une hache, charger sur wagon avec une pelle ; *filles* : buanderie (travaux auxiliaires).

Age mental, 5 ans. *Garçons* : polissage au papier de verre, buanderie, lavage des planchers, récolte de légumes, arrachage de carottes, de betteraves, etc. ; *filles* : travaux simples de crochet.

Age mental, 6 ans. *Garçons* : broserie, fauchage, harnacher les chevaux, travaux d'aide-maçon (préparation du ciment) ; *filles* : travaux de crochet plus complexes, broderie.

Age mental, 7 ans. *Garçons* : travaux grossiers de peinture, réparation de souliers (sauf le brunissage mécanique), abattre les arbres, aide-forgeron ; *filles* : crochet, tricotage, broderie, jardinage.

Pour les travaux qui précèdent, l'âge mental a été établi tantôt sur des arriérés adultes, tantôt sur des enfants virtuellement susceptibles d'un développement ultérieur. Pour la liste qui suit, l'âge a été déterminé en partie sur des enfants ayant quitté une école spéciale et travaillé dans les conditions ordinaires du salariat.

Age mental, 8 ans. *Garçons* : aide-mécanicien (peut manipuler le charbon, les cendres, nettoyer les tuyaux, participer aux réparations), coiffeur, ouvrier peintre, travaux auxiliaires de charpenterie, repassage, cannage, vannerie ; *filles* : crochet, tricot, broderie (travaux plus complexes que pour les âges inférieurs), cannage, repassage, travaux au patron, habiller les poupées.

Age mental, 9 ans. *Garçons* : fabrication de balais, travaux de boiserie nécessitant une précision marquée, peinture (travail exact, qualifié), réparation de chaussures (y compris le brunissage mécanique), travaux de jardinage, fabrication de matelas et d'oreillers ; *filles* : couture, vannerie (modèles plus compliqués), poterie, bourrellerie, découpage, cuisine, tricoteuse, machine à coudre à mouvement mécanique.

Age mental, 10 ans. *Garçons* : travaux auxiliaires d'imprimerie (triage des caractères), peinture d'enseignes, aide-électricien, préparation de moules pour travaux en béton (bâtiment), vernissage ; *filles* : broderie, vannerie (raphia), cuisine, musique (violon, saxophone).

Age mental, 11 ans. *Garçons* : portier, concierge ; *filles* : travaux qualifiés de broderie, pâtisserie, confection de dentelles pour oreillers (modèles difficiles), musique (premier violon d'orchestre, clarinette, flûte).

Les deux listes qui précèdent ne coïncident pas, pourtant elles ne sont pas contradictoires. La première débute à l'âge mental de 6 ans 4 mois, la deuxième à celui de 3 ans ou moins ; cependant, il faut bien admettre que les travaux qui, dans cette dernière, sont indiqués pour les âges inférieurs à 6 ans représentent surtout des occupations pouvant être confiées à des déficients placés dans une situation spéciale, mais ne constituent point des métiers que les arriérés profonds pourraient exercer dans des circonstances ordinaires. Il ne faut pas oublier, d'autre part, que la première liste ne concerne que les filles, tandis que la deuxième comprend deux parties distinctes pour les deux sexes.

IV. Le rôle du développement intellectuel dans l'orientation professionnelle des arriérés.

Les exemples que nous avons cités tout à l'heure présentent à notre avis un certain intérêt pratique. Pourtant, il nous semble que l'orientation professionnelle des arriérés ne peut tirer profit de la considération du niveau mental des sujets qu'à la condition de bien délimiter le rôle de ce dernier.

Au III^e Congrès international de Psychotechnique (Milan, 1922),

E. Wohinz soumettait à une critique serrée la tentative de Goddard que nous avons mentionnée plus haut et concluait que « l'attribution d'une valeur industrielle à chaque âge mental était un procédé tout à fait artificieux ». Nous croyons que cette remarque est parfaitement raisonnable, mais elle ne s'applique pas à toutes les classifications des métiers en fonction du niveau intellectuel. Ces classifications sont assurément illusoire lorsqu'elles visent à fournir des indications positives et surtout des indications suffisantes pour orienter les déficients psychiques. Mais les essais récents tendent à éviter cette erreur. A. S. Beckham, qui a donné à son tour une liste des métiers pouvant être exercés par des déficients d'âge mental de 5 à 12 ans, constate, après avoir étudié le développement intellectuel de 20 blanchisseuses (Échelle de Binet-Terman), que celui des meilleures était de 9 ans en moyenne, mais que les sujets médiocres et mauvais avaient respectivement l'âge mental de 7, 8 et de 7, 11 ans, ce qui montrerait que l'aptitude à ce travail ne saurait être rigoureusement proportionné à l'intelligence (1). E. Kinder et E. Rutherford, qui ont eu la possibilité de suivre pendant cinq ans 68 enfants arriérés, aboutissent à des conclusions plus générales et soutiennent que, du moins dans les résultats obtenus par eux, il n'y avait pas de relation rigoureuse entre l'utilisation sociale des sujets et le niveau de développement intellectuel (2).

L'influence perturbatrice peut être recherchée, dans un cas pareil, tout d'abord dans le domaine de la motilité. L'arriération mentale implique souvent des anomalies du mouvement qui présentent une grande variabilité. D'après De Sanctis, elle peut comporter, en dehors de la débilité intellectuelle, les caractéristiques suivantes, susceptibles d'influencer l'aptitude au travail :

I. — Aptitude aux activités rythmiques ; difficulté d'adaptation à n'importe quel travail ; faible éducatibilité ;

II. — Psychomotricité réduite ; apprentissage lent ; aptitude aux travaux qui ne nécessitent point une exécution rapide, mais une activité soutenue à rendement qualitatif médiocre ; la surveillance et la discipline pendant le travail ne sont pas indispensables : la poussée initiale suffit ;

III. — Psychomotricité réduite ; apprentissage lent ; aptitude au travail sédentaire, mental ou manuel, prolongé ; influence des intérêts personnels ; éducatibilité considérable ; nécessité de suggestions ;

IV. — Psychomotricité normale ou disharmonique ; faible capacité d'apprentissage ; suggestibilité remarquable ; aptitude au travail uniforme et prolongé exécuté en commun (3).

Cette classification, que l'auteur même considère comme provisoire, n'épuise pas toutes les possibilités, mais fournit des indications utiles. Elle montre, en tout cas, que, même chez les individus qui n'ont pas d'autre tare que leur faiblesse d'esprit, la capacité d'adaptation au travail ne dépend pas uniquement du degré d'arriération, mais encore de certains phénomènes que celle-ci peut entraîner indépendamment des anomalies affectives dont nous avons résolu de faire abstraction (3).

(1) A. S. BECKHAM, Minimum intelligence levels for several occupation, *Personnel Journal*, IX, 1930, pp. 309-313.

(2) E. KINDER and E. RUTHERFORD, Social adjustment of retarded children, *Mental Hygiène*, XI, 4, 1927, pp. 811-833.

(3) DE SANCTIS, Psicologia sperimentale, v. II, *Psicologia applicata*, 1930, p. 353.

(3) Il faut néanmoins tenir compte du fait que l'arriération mentale simple peut déterminer, elle-même, des sentiments d'infériorité susceptibles d'influencer l'apprentissage et l'adaptation professionnelle.

Il va de soi que les aptitudes spéciales et les goûts des sujets anormaux jouent aussi un rôle important dans la réussite professionnelle. C'est surtout du côté de ces aptitudes que leur vie mentale tend à se développer. Or, une classification basée sur les divers niveaux intellectuels ne nous renseigne nullement sur ce point essentiel.

Elle ne nous renseigne pas davantage sur les conditions sociales de l'adaptation. Pourtant, il faut noter que dans les publications récentes on n'oublie généralement pas l'existence des facteurs sociaux et cela augmente, à notre avis, l'intérêt des résultats obtenus, dans la mesure où le rôle du niveau mental est ramené à ses justes proportions. E. Kinder et E. Rutherford signalent qu'en ce qui concerne leurs sujets, sur 14 enfants parfaitement adaptés, 12 avaient été placés dans une ambiance convenable. Emily Burr insiste sur la nécessité de faire état non seulement du niveau mental et des caractéristiques affectives, mais aussi du milieu social des déficients. Nous sommes donc bien loin du point de vue simpliste suivant lequel l'âge mental ou le Q. I. seraient des indices suffisants de capacité professionnelle (1).

C'est avec toutes ces réserves que l'on peut recourir avec profit aux listes des métiers rapportés aux différents niveaux de développement mental. Celui-ci constitue un point de repère essentiel, mais surtout négatif : *il indique la limite inférieure au-dessous de laquelle un métier donné ne saurait être exercé* (E. Burr, A. S. Beckham, C. Stanley Raymond). Il est possible que le degré de certitude présenté par les classifications actuelles ne soit pas très élevé, mais nous croyons que c'est là une difficulté que des expériences plus nombreuses devront aplanir. Avec toutes les limitations nécessaires, le principe sur lequel reposent ces classifications est susceptible de donner des résultats appréciables.

D'ailleurs, personne ne prétend avoir fourni des normes rigides et définitives. Il est intéressant de constater que la valeur des indications varie suivant les divers niveaux intellectuels ou professionnels. « Nous pouvons affirmer, écrit Emily Burr, qu'à mesure que nous descendons l'échelle du mérite industriel, nous pouvons être de plus en plus catégorique dans nos conseils d'orientation. » C'est là à la fois une précision importante au point de vue pratique et un indice de la direction dans laquelle il faudrait poursuivre des recherches complémentaires.

Toutefois, si le rapport entre les âges mentaux supérieurs et les professions à choisir demeure relativement incertain et exige des nouvelles investigations, il n'est pas moins vrai que celles-ci pourraient porter aussi sur la recherche de quelques débouchés économiques plus lucratifs même pour les sujets très tarés. « Le mieux est de diriger les arriérés vers les carrières où ils puissent travailler sous surveillance, dégagés de toute responsabilité ; le travail machinal de la grande industrie leur convient admirablement : n'ayant qu'à répéter toujours le même mouvement, ils peuvent y devenir aussi habiles que des normaux, si ce n'est plus. » (Mlle Descœudres.) Or, il serait intéressant de savoir si les techniques industrielles les plus récentes, telles que le travail au tapis roulant, pourraient être adaptées même à des individus présentant une arriération mentale assez profonde. Le travail au tapis roulant n'exige pas toujours des opérations extrêmement rapides. D'autre part, comme il se ramène à la répétition de mouvements

(1) CUTTS et MCCARTHY (An experiment with mentally defective children of school age at work, *Mental Hygiene*, XIV, 1930, pp. 697-711) ayant observé 33 enfants de 14 ans dont l'âge mental variait de 3 à 9 ans et le Q. I. de 45 à 75, ont constaté que la réussite professionnelle dépendait en partie du moment où l'on procédait au placement et des modalités de celui-ci.

généralement peu compliqués, il est possible que le rythme du travail ne constitue pas toujours un obstacle décisif à l'adaptation des arriérés. Un grand nombre d'arriérés possèdent en effet une disposition très nette pour les activités rythmiques et monotones et, par surcroît, souvent leur fatigabilité dans ce genre de travail est franchement inférieure à celle des ouvriers normaux.

RÉSUMÉ.

Les résultats contradictoires des enquêtes concernant l'adaptation sociale des arriérés tiennent sans doute à la diversité des groupes considérés : on ne spécifie pas suffisamment la nature des anomalies mentales et on confond souvent sous la même étiquette (« anormaux ») les sujets qui présentent des déficits purement intellectuels et les psychopathes. Malgré toutes ces incertitudes, en analysant les résultats des enquêtes, on constate qu'une partie au moins des arriérés est susceptible d'un rendement social nullement négligeable. Ce rendement n'étant pas subordonné seulement au niveau mental, les « roses de métiers » basées uniquement sur la considération de celui-ci ne peuvent jouer qu'un rôle limitatif. D'autre part, le rendement est subordonné à la technique, dont les perfectionnements permettent d'accroître la productivité du travail des arriérés. Il est possible que certaines techniques industrielles modernes, qui simplifient la tâche du travailleur, puissent être modifiées de façon à consentir aux arriérés une activité sociale plus productive.

NOTES ET INFORMATIONS

Révue de la Législation Française du Travail

(janvier-juin 1933)

par G. ИСНОК.

I. — *Le travail des indigènes et des Asiatiques en Indochine.*

(Décret sur le travail des indigènes et Asiatiques assimilés en Indochine, *Journal Officiel*, 19 janvier 1933, p. 965.)

Le décret vise les indigènes et les Asiatiques assimilés, en Indochine, occupés dans les manufactures, usines, chantiers, laboratoires, ateliers et leurs dépendances, magasins, boutiques, bureaux, de quelque nature que ce soit, publics ou privés, laïques ou religieux, même lorsque ces établissements offrent un caractère professionnel ou de bienfaisance. Sont, seuls, exceptés les établissements où ne travaillent que les membres d'une même famille, sous l'autorité de l'un d'eux, et les ateliers d'artisanat indigène où ne sont pas employés plus de dix ouvriers et apprentis. Les enfants ne peuvent être embauchés, dans les établissements en question, avant l'âge de 12 ans. Les inspecteurs du travail possèdent toujours le droit de réclamer l'examen, par un médecin chargé d'un service public, des enfants et adolescents de 12 à 18 ans, déjà admis, à l'effet de constater si le travail dont ils sont chargés excède leurs forces. Dans ce cas, les inspecteurs pourront exiger le changement d'emploi ou le renvoi de l'établissement, sur l'avis conforme du médecin, et après examen contradictoire, si les parents l'exigent.

Pour éviter des abus, il faut donner des précisions sur la durée du travail des enfants. Le décret spécifie donc que les garçons, âgés de moins de 15 ans, et les filles ou femmes, âgées de moins de 18 ans, ne peuvent être engagés pour fournir un travail effectif de plus de 10 heures par jour, coupé par un ou plusieurs repos d'au moins une heure. En plus, tout travail de nuit leur est interdit, c'est-à-dire entre 23 heures et 5 heures. Le repos de nuit des garçons, âgés de moins de 15 ans, et des filles ou femmes, âgées de moins de 18 ans, doit avoir une durée de 11 heures consécutives au minimum. Toutefois, en cas de travaux urgents dont l'exécution immédiate est nécessaire pour prévenir des accidents imminents, pour organiser des mesures de sauvetage ou pour réparer des accidents survenus, soit au matériel, soit aux installations, soit aux bâtiments de l'établissement, le travail des garçons, âgés de moins de 15 ans, des filles ou femmes, âgées de moins de 18 ans, peut être prolongé, pendant une journée, au delà des limites fixées.

Après le travail des enfants et des femmes, notamment si elles sont enceintes, le décret parle de l'Hygiène et de la Sécurité des travailleurs. Nous y lisons que les établissements seront tenus dans un état constant de propreté et dans des conditions d'hygiène et de sécurité nécessaires à

la santé du personnel. Ils doivent être aménagés de manière à garantir la sécurité des travailleurs. Les machines, mécanismes, appareils de transmission, outils et engins doivent être installés, et tenus, dans les meilleures conditions possibles de sécurité. Les ouvriers, appelés à travailler dans les puits, conduites à gaz, canaux de fumée, fosses d'aisance, cuves et appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères seront attachés par une ceinture ou protégés par un autre dispositif de sûreté. Les puits, trappes et ouvertures de descente doivent être clôturés. Les moteurs seront isolés et munis de fortes rampes. Les échafaudages porteront des garde-corps rigides. Les pièces mobiles suivantes des machines de transmission : bielles et volants de moteur, roues, arbres de transmission, engrenages, cônes ou cylindres de friction, présenteront un dispositif protecteur ou seront séparées des ouvriers, à moins qu'elles ne soient hors de portée de la main. Il en est de même des courroies ou câbles traversant le sol d'un atelier ou fonctionnant sur des poulies de transmission, placées à moins de 2 mètres du sol. Le maniement à la main des courroies en marche doit être évité par des appareils, adaptés aux machines ou mis à la disposition du personnel.

Des arrêtés du gouverneur général de l'Indochine détermineront les différents genres de travail offrant des causes de danger, ou bien excédant les forces, voire même dangereux pour la moralité. Dans ce cas, ils seront interdits aux enfants et aux femmes, et l'on indiquera les conditions spéciales dans lesquelles ces catégories de travailleurs pourront être employées dans les établissements insalubres ou dangereux où l'ouvrier est exposé à des manipulations ou à des émanations préjudiciables à la santé.

Les magasins, boutiques ou autres locaux en dépendant, dans lesquels les marchandises et objets sont manutentionnés ou offerts au public par un personnel féminin, doivent être, dans chaque salle, munis d'un nombre de sièges égal à celui des femmes qui y sont employées. En ce qui concerne les femmes indigènes, le terme « siège » peut s'étendre à tout meuble, couvert d'une natte, disposé pour s'asseoir à la mode indigène. Enfin, la loi prescrit des règles spéciales pour les mines, les exploitations agricoles et l'emploi des composés de plomb dans les travaux de peinture. Un chapitre important est consacré aux inspecteurs du travail.

II. — *Permis de conduire les véhicules de transports en commun et poids lourds.*

(Arrêté relatif à la délivrance du permis de conduire les véhicules de transport en commun et poids lourds, 23 janvier 1933.)

La sélection des travailleurs s'impose, cela va de soi, surtout pour certains métiers qui peuvent présenter un danger public, si les personnes en question ne sont pas à la hauteur de leur tâche. A ce point de vue, les chauffeurs d'automobile, par les accidents qu'ils occasionnent, méritent une attention spéciale, notamment si l'on a affaire aux véhicules de transports en commun et aux poids lourds. On sera donc heureux de lire l'arrêté où l'on trouve la liste indicative des incapacités physiques pour lesquelles le certificat médical d'aptitude à conduire les voitures automobiles affectées aux transports en commun des personnes et des voitures automobiles, pesant en charge plus de 3.000 kilos, est exigé.

1^o *Appareil cardio-vasculaire.*

Sont éliminatoires :

a) Les cardiopathies vasculaires et, plus généralement, toutes les affections organiques du cœur, de l'aorte et du péricarde : α) Les cardiopathies

valvulaires ; β) Les myocardites aiguës ou chroniques ; γ) Les aortites et angines de poitrine ; δ) Les péricardites ; ϵ) Les déviations du cœur, à droite ou à gauche, dues à des adhérences pleurales ou péricardiques ; φ) La cyanose congénitale relevant d'une malformation du cœur ou des gros vaisseaux.

b) L'hypertension artérielle, accompagnée de troubles vertigineux, d'oppression, d'insuffisance valvulaire fonctionnelle, de tachy-arythmie et de bruit de galop. Ou bien même, en l'absence de complications, si l'hypertension atteint ou dépasse 220 mm. Hg pression maxima et 140 mm. Hg pression moyenne. Ou bien, si, à l'écran, le cœur est très augmenté de volume.

c) Le ralentissement permanent du pouls au-dessous de 40 pulsations, accompagné de troubles fonctionnels, notamment de phénomènes vertigineux.

d) Les accès de tachycardie paroxystique, dûment identifiés.

e) L'arythmie complète avec signes concomitants et défaillance cardiaque.

f) Les anévrysmes des artères des membres ou de l'aorte.

g) Les artérites et les phlébites en évolution.

h) L'albuminurie avec œdème manifeste.

Par contre, sont compatibles :

a) L'arythmie respiratoire ; b) L'arythmie extra-systolique ; c) Les palpitations et les tachycardies ; d) La transposition du cœur avec transposition générale des viscères ; e) La transposition isolée du cœur, à moins qu'elle ne soit due à des adhérences pleurales ou péricardiques ; f) La maladie de Roger ; g) La persistance du canal artériel.

2° Équilibre et oto-rhino-laryngologie.

A) Appareil naso-laryngo-trachéal.

Sont éliminatoires :

a) L'obstruction permanente complète ou pseudo-complète des deux fosses nasales ou du rhinopharynx ;

b) La dyspnée mécanique continue ou paroxystique d'origine cavitaire (larynx, trachée), ou péricavitaire (goitre), se traduisant dans la respiration d'effort et, à plus forte raison, dans la respiration de repos, par du cornage, du tirage, du sifflement inspiratoire, du stridorisme, etc...

B) *Appareil auditif.* L'incapacité ne peut se mesurer que d'après les troubles fonctionnels, les lésions anatomiques ne constituant qu'un appoint au diagnostic d'invalidité. Sont éliminatoires :

a) L'otite chronique suppurée bilatérale ;

b) La surdité bilatérale totale ;

c) La surdité bilatérale subtotale (approximativement voix parlée d'une conversation ordinaire non perçue à 5 mètres, voix chuchotée non perçue à 1 mètre) ;

d) La surdité unilatérale totale avec surdité hétérolatérale subtotale ;

e) Les états vestibulaires vertigineux, continus ou paroxystiques, quelle qu'en soit la cause auriculaire (traumatique ou spontanée) et quel que soit le siège des lésions qui les provoquent, états se traduisant, soit par des réactions subjectives (vertige avoué), soit par des signes objectifs évidents de labyrinthisme (nystagmus spontané), soit par le caractère spécial d'épreuves statiques : yeux clos, le tout appelant un examen plus approfondi.

3° *Vision.*

Sont éliminatoires :

a) Les abaissements de l'acuité visuelle (avec ou sans correction par verre), au-dessous de 8/10 pour chacun des yeux ou bien au-dessous de 7/10 pour l'un des yeux, si l'autre garde 9/10, ou bien au-dessous de 6/10 pour l'un des yeux, si l'autre a une acuité de 10/10.

Seront donc éliminatoires : le ptérygion empiétant sur l'aire pupillaire, les opacités cornéennes, les staphylomes de la cornée ou de la sclérotique, les kératites chroniques, les déplacements du cristallin, les divers types d'opacités du cristallin ou de la capsule, les colobomes choroïdiens, l'absence de pigment (albinisme), les affections de la choroïde ou de la rétine, les diverses atrophies des nerfs optiques, les glaucomes, les nystagmus, lorsqu'ils réduiront l'acuité visuelle au-dessous des limites fixées ;

b) Les cicatrices palpébrales ou conjonctivales, les symblépharons étendus, les ostéites chroniques, ou les néoformations orbitaires lorsqu'elles entravent le déplacement du globe oculaire ou gênent sa mobilité. L'abolition du réflexe pupillaire à la lumière, même unilatérale et quel que soit l'état du réflexe à l'accommodation.

c) Les paralysies d'un ou de plusieurs muscles de l'œil ou des paupières, les paralysies de fonction ;

d) Toute atteinte reconnue des champs visuels.

Sont compatibles :

a) Les strabismes concomitants ; b) Le daltonisme ; c) Les inégalités pupillaires avec ou sans irrégularité de contours à condition que le réflexe à la lumière soit normal.

4° *État intellectuel et mental.*

Sont éliminatoires :

a) Toute affection mentale et notamment les états de déséquilibre mental nettement démontrés ;

b) Tout trouble mental ayant nécessité l'internement ;

c) Toute toxicomanie, notamment l'alcoolisme chronique ou aigu ;

d) Tout affaiblissement mental ou moteur, sénile ou présénile ;

e) Tout état psychonévropathique provoquant des crises, en faisant remarquer que l'examen clinique suffit à les apprécier, les tests de psychotechnie actuels ne donnant pas de réponses suffisamment précises pour être utilisés pratiquement.

5° *Neurologie et motricité.*

A) *Crâne et méninges, cerveau et moelle, nerfs périphériques.*

Sont éliminatoires :

a) Toutes blessures du crâne ayant laissé des signes objectifs de lésions méningées ou encéphaliques et toute blessure évidente du crâne qui, bien que non accompagnée de lésions méningo-cérébrales, n'a pas deux ans de date ;

b) Les lésions traumatiques du nerf optique et les altérations du fond de l'œil par stase papillaire, liée à l'hypertension intracrânienne, notamment dues aux tumeurs cérébrales ;

c) Les méningites chroniques, même celles ne donnant qu'une symptomatologie très minime et quel que soit le résultat des épreuves du laboratoire ;

d) Les stigmates d'épilepsie ;

e) Toutes les affections méningées cérébrales ou médullaires, aiguës ou chroniques, donnant ou ne donnant pas une déficience motrice ou sensitive apparente au moment de l'examen.

B) *Motricité.*

Sont éliminatoires :

a) Aux membres supérieurs : toutes amputations, même d'un seul côté, sauf celles des doigts envisagées plus loin ;

b) Aux membres inférieurs : toutes amputations, sauf celles des orteils ou de l'avant-pied envisagées plus loin ;

c) Au tronc : toute affection entraînant une diminution de solidité de la colonne vertébrale ou de la rigidité de la colonne cervicale haute dont la possibilité de rotation complète à droite et à gauche doit être conservée ;

d) Toutes les lésions fixées des nerfs, des os, des articulations, des tendons ou des muscles, entraînant une diminution de force ou d'excursion d'un membre ou segment de membre comparable aux mutilations ci-dessus.

Sont compatibles :

Toute destruction anatomique ou fonctionnelle des os, des articulations, des tendons, des muscles, ou des nerfs entraînant une diminution de force ou d'excursion concernant :

a) Aux membres supérieurs, les doigts, à condition que l'opposition avec force complète du pouce au 2^e, 3^e ou 4^e doigt reste possible d'un côté et que l'autre main soit intacte ;

b) Aux membres inférieurs, les orteils dont les fonctions peuvent être abolies des deux côtés, à condition que l'articulation tibio-tarsienne ait sa complète excursion et toute sa force. De plus, du côté de l'embrayage, la perte de l'avant-pied n'est pas éliminatoire.

III. — Visite médicale des pilotes.

(Arrêté sur la Commission de visite périodique médicale des pilotes 12 avril 1933.)

Les pilotes et aspirants qui, en raison de leur âge, sont astreints à une visite médicale périodique, et ceux qui, quel que soit leur âge, ne seraient plus, à la suite de leurs infirmités, aptes, temporairement ou définitivement, à continuer leurs services, sont examinés, soit sur leur demande, soit d'office, par une commission de visite spéciale, qui se réunit au chef-lieu du quartier dont dépend la station de pilotage. La commission fait comparaître devant elle le pilote intéressé qui peut se faire assister de son médecin traitant. Elle déclare, dans un procès-verbal, à la majorité des voix, si l'intéressé est ou non hors d'état de remplir son service et, dans l'affirmative, si l'incapacité dont il est atteint est permanente ou temporaire. L'avis de la commission est notifié à l'intéressé par l'administrateur de l'inscription maritime, chef du quartier, par écrit ou contre reçu, dans les trois jours qui suivent la réunion de la commission.

Dans le cas d'incapacité permanente du pilote, le dossier est transmis au ministre pour la décision à intervenir, conformément à l'article 13 de la loi du 28 mars 1928. Si, au contraire, l'on a affaire à une incapacité temporaire, le pilote ou aspirant pilote cesse provisoirement son service et il est soumis, aux dates fixées par la commission, à de nouvelles visites périodiques, à l'effet de constater son état de santé.

Le pilote ou l'aspirant pilote, reconnu apte à reprendre son service, est réintégré dans le cadre actif de la station, par décision de l'administrateur de l'inscription maritime.

IV. — *Rééducation des marins, accidentés du travail.*

(Décret sur le règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 7 janvier 1932 accordant le bénéfice de la rééducation professionnelle aux marins du commerce victimes d'accidents du travail, *Journal Officiel*, 29 avril 1933, p. 4624.)

La rééducation professionnelle, indispensable dans l'intérêt de l'accidenté dont la déchéance peut ainsi être évitée, nécessite, sans doute, un effort budgétaire sérieux, mais les fonds sont constitués par des versements relativement peu importants. Ainsi, pour l'année 1933, la contribution patronale destinée à alimenter le fonds spécial de rééducation professionnelle des marins sera acquittée sur les bases ci-après :

a) Armateurs ou propriétaires effectuant à la caisse de prévoyance des versements proportionnels aux salaires : 2 centimes par 100 francs de salaire.

b) Armateurs ou propriétaires dont les équipages sont soumis au paiement de taxes mensuelles fixes à la caisse de prévoyance : de 2 à 23 centimes par mois, suivant la catégorie.

Pour les années postérieures à l'année 1933, le taux de la contribution patronale sera fixé par décret rendu sur le rapport des ministres de la Marine marchande, du Budget et du Travail et de la Prévoyance sociale. Les contributions prévues sont recouvrées en même temps que les taxes et cotisations perçues lors du désarmement des navires, le montant en est décompté sur les rôles d'équipage.

V. — *Crédits accordés pour maladies professionnelles, accidents, sécurité.*

Dans la loi portant fixation du Budget général de l'exercice 1933 (*Journal Officiel* du 1^{er} juin, page 5702), nous trouvons, dans le chapitre touchant le Ministère du Travail, les trois articles suivants :

ART. 18. — Association nationale française pour le progrès social. — Recherches relatives aux maladies professionnelles et aux accidents du travail 126.000

ART. 30 et 31. — Délégués à la sécurité des ouvriers mineurs. 5.340.000

Total..... 5.466.000

Les trois articles n'épuisent pas le vaste domaine de la pathologie professionnelle. Il semble logique que tout travailleur jouisse d'un maximum de sécurité, que tous les méfaits, accidentels et autres résultant du travail, lui soient épargnés. L'État ne peut pas assurer les frais d'une œuvre complète de prévention, et une large place reste réservée aux initiatives individuelles ou corporatives, patronales et ouvrières. La statistique viendra au secours du Gouvernement qui, suivant la courbe de maladies professionnelles, exercera le contrôle, encouragera et veillera à l'exécution de mesures nouvelles. Dans toutes les professions, une étude de la mortalité et de la morbidité s'impose, afin de déterminer les causes d'une déchéance organique, due au travail.

VI. — *Le budget des accidents du travail.*

(Décret sur les accidents du travail, *Journal Officiel*, 31 mai 1933, p. 5851.)

Les sommes, accordées pour les accidents du travail, intéressent non seulement les victimes, mais aussi tous ceux qui essaient, par des méthodes

scientifiques, de réparer la lésion. Ainsi, l'Œuvre de rééducation professionnelle profite d'un budget qui — on voudrait l'espérer — saura faire bon accueil à d'autres initiatives, consacrées aux travailleurs devenus malades ou infirmes, et dont la récupération et la rééducation sont du domaine de la recherche expérimentale et de l'observation clinique.

D'après le décret, en 1934, le taux de la contribution des exploitants assurés, à percevoir sur toutes les primes d'assurances acquittées pour des risques situés, en France ou en Algérie, au titre de la législation sur les accidents du travail, est fixé comme suit pour chacun des fonds à alimenter :

1^o Fonds de garantie : 2 p. 1.000 ;

2^o Fonds de prévoyance des blessés de la guerre : 2 p. 10.000 ;

3^o Fonds de majoration des rentes :

a) Primes autres que celles assurant des risques purement agricoles, visés par les lois des 15 décembre 1922 et 30 avril 1926, 11 p. 100 ;

b) Primes assurant des risques purement agricoles visés par les lois des 15 décembre 1922 et 30 avril 1926 (loi du 27 juillet 1930), 4 p. 100 ;

c) Fonds de rééducation (loi du 14 mai 1930) : 0,20 p. 100.

Pour la même période, le taux de la contribution des exploitants non assurés, autres que l'État employeur, à percevoir sur les capitaux constitutifs, des rentes mises à leur charge pour les risques situés en France ou en Algérie, est fixé comme suit pour chacun des fonds à alimenter :

1^o Fonds de garantie (art. 21 de la loi du 9 avril 1898) : 5 p. 1.000 ;

2^o Fonds de prévoyance des blessés de la guerre (lois du 25 novembre 1916) : 4 p. 1.000 ;

3^o Fonds de majoration des rentes (loi du 15 août 1929) :

a) Exploitants autres que les agriculteurs visés par les lois des 15 décembre 1922 et 30 avril 1926, 27 p. 100 ;

b) Agriculteurs visés par les lois des 15 décembre 1922 et 30 avril 1926 (loi du 27 juillet 1930), 9 p. 100 ;

4^o Fonds de rééducation (loi du 14 mai 1930), 0,70 p. 100.

VII. — Sécurité des ouvriers mineurs.

(Loi modifiant et complétant les dispositions du chapitre IV du livre II du Code du travail et de la loi du 25 mars 1928 et étendant les pouvoirs des délégués à la sécurité des ouvriers mineurs, *Journal Officiel*, 3 juin 1933, p. 6006.)

D'après la nouvelle loi, un délégué et un délégué suppléant exercent leurs fonctions dans une circonscription souterraine dont les limites sont déterminées par arrêté du préfet, rendu sous l'autorité du Ministre du Travail, après rapport des ingénieurs des mines, l'exploitant entendu et les ouvriers intéressés, ainsi que les syndicats auxquels ils peuvent appartenir, ayant été appelés, par voie d'affiche, à présenter leurs observations. Si le délégué estime que l'exploitation présente, dans le chantier ou le quartier qu'il vient de visiter, une cause de danger imminent au point de vue de la sécurité ou de l'hygiène, soit par suite de l'inapplication des lois ou règlements en vigueur, ou pour toute autre cause, il doit en aviser immédiatement et par écrit l'exploitant ou son représentant sur place, qui constatera ou fera constater, par un de ses préposés, en présence du délégué, l'état de choses signalé par ce dernier et prendra sous sa responsabilité les mesures appropriées.

Le délégué informe sans délai les ingénieurs des mines de l'avis écrit qui aura été ainsi donné, afin de leur permettre d'intervenir, s'il y a lieu, et en porte aussitôt mention sur le registre prévu.

Pour procéder à ses visites réglementaires ou supplémentaires, le délégué peut, à toute heure du jour ou de la nuit, demander, à l'exploitant ou à ses représentants, de mettre à sa disposition les moyens de descente ou de remonte, compte tenu de la nécessité de ne pas entraver le fonctionnement normal des services de l'exploitation. Le délégué peut également demander à l'exploitant de tenir à sa disposition les appareils ordinairement utilisés pour mesurer la vitesse de l'air ou reconnaître la présence du grisou.

Ajoutons que les exploitations de mines, minières et carrières à ciel ouvert peuvent, en raison des dangers qu'elles présentent, être assimilées, par arrêté du préfet, aux exploitations souterraines, pour l'application des dispositions de la loi.

II^e Congrès international d'Orientation Professionnelle appliquée au choix des carrières et métiers.

Il aura lieu du 26 au 28 septembre 1933, à Saint-Sébastien (Espagne). Les questions suivantes y seront examinées :

- 1^o L'organisation matérielle d'un office d'orientation professionnelle ;
- 2^o Les méthodes en orientation professionnelle : a) Que doit contenir le dossier d'un enfant à orienter ; b) Quels essais ont été tentés, en ce qui concerne les tests, par les praticiens de l'O. P. et quels résultats ont-ils obtenus ; c) La monographie professionnelle à l'usage des enfants ;
- 3^o Comment « suivre » l'enfant après son entrée en apprentissage.

L'Institut National de Psychologie Industrielle de Londres.

Une importante publication de Henry J. Welch et Charles Myers (*Ten years of industrial psychology*) vient de paraître et nous permet de voir l'ensemble de l'effort qui a été réalisé à Londres par l'Institut.

On verra dans cet ouvrage comment l'Institut doit sa réussite à la volonté ferme de Charles S. Myers ainsi qu'à sa vision très nette des conditions économiques nées de la guerre. Le projet d'Institut, en effet, date de 1918, et à cette époque, il était nécessaire de créer une organisation capable de rechercher les meilleures conditions du travail humain dans l'industrie. Une période de réorganisation industrielle s'annonçait et déjà, pour y pourvoir, d'autres pays faisaient appel aux psychologues.

Mais, par la raison même du malaise économique, — une importante grève minière paralysait l'activité du pays, — les industriels hésitaient à subvenir aux premières dépenses de l'Institut. Le local et les frais d'administration du début furent fournis par la firme de M. Welch. L'Institut pouvait alors commencer son travail.

Au cours de la première enquête industrielle, concernant la fabrication des boîtes de conserves, de nombreux problèmes psychologiques et industriels furent posés et résolus. Les enquêteurs eurent à améliorer le fonctionnement des machines et à déterminer le poids optimum des fers à souder ainsi que la dimension des feuilles de fer-blanc, assurant le meilleur rendement. Ils introduisirent des repos intercalaires, transformèrent les sièges et les tables de travail ; ils résolurent un problème important de physiologie du travail dans l'atelier de soudure, où une mauvaise ventilation avait l'action nocive de la chaleur intense des foyers.

Les résultats de cette enquête furent encourageants : l'estampage augmenta de 34 à 39 %, l'amélioration de l'outillage réduisit de 80 % les pertes de temps dues aux mouvements inutiles. Le travail devint plus facile, et les ouvriers acceptèrent volontiers les nouvelles conditions de travail, et même coopérèrent avec les organisateurs.

Les deux enquêtes suivantes concernèrent, l'une et l'autre, le travail de mises en boîtes de bonbons fins dans deux importantes chocolateries. Ici, la fatigue mentale — due à l'attention constante et au choix que l'ouvrière devait effectuer parmi les nombreuses sortes de chocolat formant le contenu d'une boîte — l'emporte sur la fatigue physique. Pourtant, les investigateurs rationalisèrent, là aussi, les tables de travail. Mais le rendement augmenta de 36 %, grâce à une cadence rythmée des mouvements.

Deux graphiques, donnant les rendements horaires de paquetage de boîtes d'une livre, illustrent ces faits.

L'enquête fut étendue à d'autres services des mêmes firmes et donna les augmentations suivantes de rendement : nettoyage des boîtes : 32 % ; fabrication des compotes de pommes : 40 % ; emballage des gâteaux : 31 % ; emballage des bouteilles : 18 % ; décorticage des amandes : 23 %.

En 1932, une recherche montra l'importance de l'éclairage dans le travail de la mine. Une lampe spéciale — un peu plus lourde, mais plus lumineuse que le modèle standard — fut mise au point et son emploi fournit une augmentation de rendement de 10,3 %, et de 14 % de gages.

Au cours des deux premières années furent jetées les fondations de la section de sélection professionnelle, à la tête de laquelle se trouve M. Cyril Burt. Ce dernier établit une série de tests pour les sténo-dactylographes de la Municipalité de Londres.

Une part importante a été réservée à l'orientation professionnelle ; d'une part, des conseils d'O. P. furent donnés dans des écoles de Londres ; d'autre part, des examens individuels furent faits à l'Institut et des suggestions données aux parents qui amenaient leurs enfants. La direction de la section d'O. P. fut confiée à M. F. M. Earle. Il conduisit une vaste enquête sur 1.200 enfants des écoles, garçons et filles : 600 furent orientés par la méthode de l'Institut, les 600 autres quittèrent l'école sans recevoir de conseils. Les deux groupes furent suivis et comparés entre eux pendant les quatre années qui suivirent. Il semble ressortir de ces recherches, dont les résultats numériques ne sont pas publiés, que les enfants du groupe orienté conservèrent plus longtemps leurs places que ceux du deuxième groupe, et qu'ils donnèrent entière satisfaction à leurs patrons et patronnes. De plus, la valeur des pronostics fut démontrée par une relation étroite entre ceux-ci et les aptitudes qui se révélèrent dans l'exercice des métiers.

Si nous arrêtons la description des travaux de l'Institut aux enquêtes de la période héroïque, c'est pour montrer que, même dans les conditions les plus défavorables, les enquêteurs de l'Institut National de Psychologie Industrielle de Londres ont surmonté toutes les difficultés et apportent constamment des améliorations aux conditions de travail les plus diverses.

Les chapitres suivants sont chargés d'une documentation utile à connaître : les nombreuses enquêtes qui ont fait suite à celle que nous avons résumées dans les industries, les cours et les conférences des membres de l'Institut, le travail exécuté pour le gouvernement ; le travail philanthropique de l'Institut, etc...

A ceux qui s'étonneraient du peu de place faite aux méthodes vraiment psychologiques, à la psychotechnique comprise dans le sens de l'élargissement des recherches et l'application des découvertes faites au Laboratoire, nous rappellerons que le but principal de l'Institut est la recherche des meilleures méthodes d'utilisation rationnelle de l'énergie humaine à

l'usine, au bureau, à l'atelier, etc... Le livre de M. C. S. Myers montre comment la rationalisation entendue d'une façon scientifique peut être profitable aussi bien aux ouvriers qui voient leur fatigue diminuée qu'aux industriels qui tirent meilleur profit de leurs capitaux.

Bernard LAHY.

« L'Année Psychologique » 1931 (32^e année)

Le XXXII^e volume de l'*Année Psychologique* offre, dans sa partie originale, une remarquable variété de travaux, qui montrent combien sont diverses les voies où se poursuivent actuellement les recherches expérimentales en psychologie : la psychologie est représentée par deux mémoires : l'un de H. Piéron sur *La Sensation chromatique. Données sur la latence propre et l'établissement des sensations de couleur*, qui apporte les résultats des expériences que poursuit dans ce domaine, depuis longtemps déjà, le directeur de l'*Année Psychologique*, et un autre de G. Durup, sur *La complexité des impressions de mouvement consécutives d'ordre visuel*, ainsi que par une curieuse note de E. Toulouse, G. d'Heucqueville et B. Néoussikine, qui envisage l'*Émotivité et la chronaxie de subordination*. Un important mémoire de A. Fessard sur *Les rythmes nerveux et les oscillations de relaxation* est à la limite de la psychologie et de la physiologie pure. La psychologie du travail et de l'apprentissage voit à son actif trois nouvelles contributions : un mémoire de M. Foucault sur *Le travail mental sans mouvements*, qui complète les travaux précédents de l'auteur sur cette question ; un autre de A. Chweitzer sur *L'étude expérimentale de la courbe d'apprentissage*, et une note de E. Schneider qui envisage avec une fine pénétration le rôle de quelques phénomènes d'ambivalence et de refoulement dans la psychologie du travail. La psychologie animale est représentée par un travail original de F.-L. Ruch sur *L'Appréciation du temps chez le rat blanc*. Enfin un dernier mémoire se rapporte au domaine de la sélection professionnelle par l'emploi des méthodes psychotechniques, celui de J.-M. Lahy et S. Korngold, sur la *Sélection des opératrices de machines comptables*.

A cette partie originale s'ajoute, qui tient du moins quantitativement la première place, une partie de comptes rendus bibliographiques, très importante comme toujours. Cette année, vingt-cinq collaborateurs ont apporté leur travail à la rédaction de 1.670 analyses qui traduisent l'enseignement psychologique du monde entier en 1931 par le dépouillement méthodique de 141 périodiques de toutes langues ; sans compter les volumes proprement dits. L'instrument de travail qu'est l'*Année Psychologique* continue donc, par la publication de ce nouveau tome, à s'avérer comme le plus important qui paraisse en France et sans doute en Europe. Enfin il faut citer la *Chronique* toujours si vivante et bien documentée de H. Piéron, et dans la « Correspondance » une lettre importante de C. Spearman, contenant un *Appel à la collaboration en Psychologie individuelle*.

« Occupations »

« The Vocational Guidance Magazine », publié par l'Université de Harvard, paraîtra désormais sous le nom de *Occupations*. Il continuera à servir d'organe officiel pour la « National Vocational Guidance Association », mais étendra son champ d'action à tous les sujets indiqués par son

nouveau titre. Ce périodique paraîtra deux fois par an sous un plus grand format et aura de 90 à 100 pages. Parmi les collaborateurs du numéro de juin, on peut citer : Dorothy Canfield Fisher, Whiting Williams et Arthur E. Morgan.

Institut de Psychologie de l'Université de Paris

Année scolaire 1933-1934.

PSYCHOLOGIE GÉNÉRALE

M. DELACROIX :

Leçons de Psychologie. Travaux d'étudiants. Exercices pratiques. Les lundis à 14 et à 15 heures, Sorbonne, Amphithéâtre Guizot (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 6 novembre.

Direction de travaux et de recherches. Les lundis, à 17 heures, Sorbonne, Faculté des Lettres, Cabinet du Doyen (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 13 novembre.

M. MEYERSON :

Conférences et exercices pratiques. Les samedis, à 14 h. 30, Sorbonne, salle G. (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 18 novembre.

PSYCHOLOGIE PATHOLOGIQUE ET EXPÉRIMENTALE

M. DUMAS :

Psychologie pathologique et nosographie des principales psychoses (1^{er} semestre). Psychologie et Physiologie des émotions (2^e semestre). Les dimanches, à 8 h. 30, Asile clinique, Clinique de la Faculté de Médecine, 1, rue Cabanis. 1^{re} leçon le 3 décembre.

Exercices pratiques. Psychologie clinique et expérimentale. Les mardis à 8 h. 30, Asile clinique, Clinique de la Faculté de Médecine, 1, rue Cabanis (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 15 novembre.

PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET COMPARÉE

M. JANET :

Les oscillations de l'esprit. Les lundis et jeudis, à 13 h. 45, Collège de France, salle 8 (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 8 janvier 1934.

PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE

M. PIÉRON :

Les aspects qualitatifs et quantitatifs de la sensation. Les mercredis, à 14 h. 30, Collège de France, salle 3 (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 6 décembre.

M. MEYERSON :

Travaux pratiques. (Avec le concours de Mlle Weinberg et de MM. Durup et François.) Sensations, Perceptions, Motricité, Émotions, Efficience mentale. Les vendredis, à 9 h. 45, Sorbonne, Laboratoire de Psychologie expérimentale (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 8 décembre.

PSYCHOLOGIE ZOOLOGIQUE

M. RABAUD :

Le comportement animal dans ses rapports avec la morphologie et l'éthologie. Les mercredis et jeudis, à 14 h. 30, Sorbonne, Amphithéâtre de Géologie (2^e semestre). 1^{re} leçon le 1^{er} mars 1934.

Travaux pratiques. Les samedis, à 14 heures, Sorbonne, Laboratoire de Biologie expérimentale (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 18 novembre.

SECTION DE PÉDAGOGIE

M. WALLON :

Les origines du caractère chez l'enfant. Les thèmes affectifs et imaginatifs. Les jeudis, à 15 h. 30, Sorbonne, Amphithéâtre Turgot (1^{er} semestre). 1^{re} leçon le 7 décembre.

Conférences de Pédagogie et de Pédologie. Les jeudis, à 15 h. 15, Sorbonne, Amphithéâtre Michelet (2^e semestre). 1^{re} leçon le 1^{er} mars 1934.

Démonstrations expérimentales et exercices pratiques. Les jeudis, à 9 h. 30, Laboratoire de Psycho-Biologie de l'enfant, 83, boulevard Jean-Jaurès, Boulogne-sur-Seine (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 9 novembre.

M. GUILLAUME :

Problèmes de Psychologie de l'enfant (Perception, Mémoire, Habitude, Langage). Les jeudis, à 14 heures, Sorbonne, Amphithéâtre Michelet (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} leçon le 9 novembre.

SECTION DE PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE

Applications au Travail et à l'Industrie, Sélection et Orientation professionnelles.

M. PIÉRON :

Conférences techniques et Direction de travaux d'élèves. (Avec le concours de MM. Fessard et François et de Mlle D. Weinberg.)

M. FESSARD :

Notions de statistique appliquée à la Psychologie. Les mercredis, à 17 h., Sorbonne, salle S (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 6 décembre.

M. FRANÇOIS :

La Psychométrie et les Méthodes de Tests. Les lundis, à 17 heures, Sorbonne, salle S (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 4 décembre.

Mlle WEINBERG :

Travaux et exercices pratiques. Les mardis, à 15 h. 30, Sorbonne, salle S (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 5 décembre.

M. LAHY :

Travaux pratiques et Conférences techniques. La Psychotechnique, science expérimentale. La méthode psychotechnique appliquée à la Sélection et à l'Orientation professionnelles, à la Psychiatrie. Le calcul des machines. Les vendredis, à 14 heures, Hôpital H.-Rousselle, 1, rue Cabanis (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 1^{er} décembre.

Préparation aux travaux de recherches. Les samedis, à 15 heures, Hôpital H.-Rousselle, 1, rue Cabanis, Laboratoire de Psychologie appliquée (1^{er} et 2^e semestres). 1^{re} séance le 2 décembre.

L'Institut de Psychologie décerne le titre d'*élève diplômé* (de Psychologie, de Pédagogie ou de Psychologie appliquée) aux étudiants justifiant d'une scolarité de deux semestres, ayant suivi avec assiduité les enseignements de la section correspondante, et ayant satisfait aux examens de fin d'année.

Des recherches en vue des diplômes d'études supérieures et des doctorats peuvent être poursuivies dans les Laboratoires de l'Institut.

Les élèves pourvus des diplômes de Psychologie générale et de Psychologie appliquée pourront, dans des conditions de grades et de scolarité déterminées, et après un travail de recherches personnelles, briguer le diplôme d'expert psychotechnicien de l'Université de Paris.

Pour être admis aux cours et conférences, les étudiants doivent être immatriculés à l'une des Facultés de l'Université de Paris, et inscrits sur les registres de l'Institut. Pour être admis aux travaux pratiques, ils doivent verser un droit semestriel de 150 francs. Pour être admis aux examens, ils doivent verser, pour chaque section, un droit de 100 francs.

Les inscriptions sont reçues au Secrétariat de l'Institut, Sorbonne, salle S, les lundis, jeudis et vendredis, de 15 à 18 heures, pour le 1^{er} semestre, du 23 octobre au 25 novembre, pour le 2^e semestre, du 1^{er} au 17 mars.

L'Institut National d'Orientation Professionnelle

Année scolaire 1933-1934.

La Quinzaine Provinciale, organisée par l'Institut National d'Orientation Professionnelle, se tiendra dans les locaux de l'Institut, du lundi 16 au samedi 28 octobre. Des conférences y seront données tous les jours, à 9 heures, 10 h. 30 et 18 heures.

Les cours normaux de l'Institut reprendront le mercredi 8 novembre. Ils seront répartis de la façon suivante :

Pédologie (Prof. Wallon) : le lundi, à 18 heures, à partir du 13 novembre.

Psychologie (Prof. Piéron) : le mercredi, à 18 heures, à partir du 15 novembre.

Organisation de l'O. P. (Prof. Fontègne) : le jeudi, à 14 heures, à partir du 16 novembre.

Économie Politique (Prof. Oualid, suppléé par le Prof. Noyelle) : le vendredi, à 18 heures, à partir du 17 novembre.

Physiologie (Prof. Laugier, Chargée de cours : Mlle Veil) : le samedi, à 18 heures, à partir du 18 novembre.

Technique des Métiers (Prof. Fontègne, Chargés de cours : M. Auribault et Mme Letellier) : le lundi, à 18 heures, à partir de février.

Sélection et Orientation Professionnelle (Prof. J.-M. Lahy) : le jeudi, à 14 heures en mai et juin.

Pathologie et Psychiatrie (Prof. Paul-Boncour) : à 18 heures, le vendredi et le samedi, en mai et juin.

Les Travaux Pratiques auront lieu les mardis, à 17 heures, et les jeudis, à 9 h. 30.

Des conférences hors séries, des conférences-visites, des séances d'application et des présentations de films sont prévues le jeudi.

PROGRAMME DES COURS

Physiologie (20 leçons).

Généralités - la cellule et le milieu intérieur - la circulation - la respiration - la digestion - les sécrétions, les corrélations humérales - chaleur animale, métabolisme, thermométrie, calorimétrie - la contraction musculaire - les fonctions nerveuses - phénomènes électriques de l'activité neuromusculaire - le mouvement volontaire - la fatigue - aptitudes physiologiques requises par les divers groupes de métiers - l'établissement d'une fiche physiologique.

Pathologie (10 leçons).

1^o *Pathologie générale* : Dépistage des maladies - les contre-indications - l'examen somatique et morphologique - les affections de la peau - le système locomoteur et ses déficiences - insuffisance et maladies des systèmes : circulatoire, respiratoire, digestif, urinaire et génital - maladies générales - anomalies des organes des sens - conclusions pratiques - la fiche médicale - le rôle du médecin scolaire.

2^o *Psychiatrie* : Les maladies nerveuses chroniques, la débilité mentale, les troubles du caractère, les perversions et la délinquance, et leur rapport avec l'orientation professionnelle.

Psychologie (25 leçons).

La psychologie, science du comportement, et ses méthodes objectives - la vie affective et l'activité - la perception - les perceptions : visuelles, auditives, tactiles, d'équilibration - activité réflexe et volontaire - l'entraînement et la fatigue - l'attention - la mémoire - le langage - la logique - les types d'intelligence - les méthodes d'examen de l'intelligence - le caractère - les méthodes psychotechniques - le test et son emploi - le calcul de corrélation.

Pédologie (10 leçons).

Les grandes lignes de la psychologie de l'enfant - le développement psychomorphologique - les étapes du développement psychonerveux et les différents types - l'éducation musculaire - les aptitudes mathématiques - la notion de règle - les aptitudes aux arts plastiques - le caractère et ses composantes.

Économie Politique et Sociale (20 leçons).

La vie économique et ses éléments - le milieu économique - la production et ses facteurs - les caractères et les aspects modernes du travail - la population - l'organisation - la division du travail - le taylorisme - l'organisation méthodique de la vie économique - la rationalisation - les défauts d'adaptation - le travailleur et la vie économique - le salaire - le marché du travail - orientation et formation des travailleurs - le placement - les groupements professionnels - la législation du travail - les risques - les assurances sociales.

Technique des métiers.

.4 conférences introductives relatives à l'hygiène industrielle.

10 conférences-visites faites dans des établissements industriels et commerciaux de la région parisienne.

Organisation et pratique de l'Orientation (20 leçons).

L'orientation professionnelle - la connaissance : de l'enfant, de la profession (les monographies), du milieu - la préorientation - notices scolaires - le cinéma, le travail manuel au service de l'O. P. - l'O. P. à l'étranger - organisation de l'O. P. en France - le fonctionnement d'un office d'O. P. - études de cas particuliers - établissement de dossiers d'enfants, les Ateliers-Écoles.

Sélection et Orientation (5 leçons).

L'O. P. et ses méthodes - la psychologie professionnelle - le dossier d'orientation professionnelle - organisation et fonctionnement d'un service de psychotechnique appliqué à l'O. P.

Conférences complémentaires.

L'orientation professionnelle : son importance économique - son importance sociale - l'O. P. et la liberté des familles - l'O. P. et l'apprentissage.

Pour les renseignements et les inscriptions, s'adresser à Léone Bourdel, secrétaire-archiviste, tous les jours, sauf le samedi, de 15 à 18 heures.

**Chaire de Physiologie du travail, hygiène industrielle
et orientation professionnelle du Conservatoire National
des Arts et Métiers. Paris.**

Cours de l'année scolaire 1933-1934. M. LAUGIER, Professeur.

I. *Les grandes fonctions physiologiques.* — La vie cellulaire, le milieu intérieur, la fonction circulatoire. — La fonction respiratoire ; échanges respiratoires et respiration des tissus. — Les besoins alimentaires de l'organisme. — Interconvertibilité des aliments ; digestion et assimilation. — Sécrétions et excréments. — Fonctions musculaires. — Centres nerveux et fonctions psychiques. — Chaleur animale et thermorégulation.

II. *Physiologie du travail.* — La Biométrie et la Biotypologie comme bases de l'organisation rationnelle du travail. — Le mouvement, l'effort, la fatigue, le surmenage ; mouvements professionnels, contrôle biologique de l'apprentissage et de l'entraînement. — Dépenses de l'organisme et échanges respiratoires en fonction des conditions du travail (lumière, température, ventilation, humidité, répartition des pauses). — Adaptation de l'outil et de la machine à la biologie des individus. — Pharmacologie du travail. — Le facteur humain dans certaines branches de l'activité professionnelle (les chemins de fer, les mines). — Les examens biologiques en vue de l'adaptation des individus aux métiers. — La sélection des spécialistes ; les laboratoires pour l'étude du facteur humain dans l'industrie ; techniques, méthodes, résultats.

Travaux pratiques. M. BONNARDEL, Chef de travaux.

[Les travaux pratiques porteront sur les parties de la Biométrie humaine et de la Biotypologie, qui n'ont pas été abordées au cours de la première année du cycle ; les élèves seront initiés aux mesures biologiques portant essentiellement sur le système nerveux, les organes des sens, l'activité mentale élémentaire. Quelques séances seront consacrées au classement et à l'interprétation des mesures et à la pratique du calcul des corrélations.

Programme : Réflexes et réflexométrie ; chronaximétrie humaine. — Organes des sens : vision, réfraction, myopie, hypermétropie, presbytie ; astigmatisme, acuité visuelle ; vision chromatique ; champ visuel ; vision stéréoscopique, appréciation des distances. — Audition ; acuité absolue et discriminative ; discrimination tonale ; tests d'aptitudes musicales. — Goût ; odorat. — Sensibilités cutanées, sens stéréognosique. — Tests d'habileté motrice ; tests d'intelligence technique ; tests d'intelligence logique, attention, mémoire ; temps de réaction ; batteries de tests, profils mentaux. — Distribution des mesures ; tendances centrales ; indices de dispersion ; coefficients de corrélation.

Institut de Technique Sanitaire et Hygiène des Industries. Paris.

L'*Institut de Technique Sanitaire et Hygiène des Industries*, organisme d'État, rattaché au Conservatoire National des Arts et Métiers, et destiné à la formation de techniciens de l'assainissement, ouvrira sa prochaine session en novembre. Les élèves régulièrement inscrits, et qui satisfont à l'examen de fin d'études, reçoivent un diplôme d'État : *Brevet de Technicien Sanitaire*. Des auditeurs libres sont admis, sans être astreints à une scolarité régulière ; il peut leur être délivré un certificat d'assiduité. L'enseignement est gratuit. Il comprend la technique sanitaire urbaine, celle des habitations, des usines, ateliers, etc. ; une série de conférences est consacrée à la technique sanitaire rurale : Aspects spéciaux de la technique sanitaire dans les campagnes. — Constructions rurales : Habitations et bâtiments de ferme, écuries, étables. — Alimentation en eau, puits et citernes. — Fumiers et fosses à purins. — Hygiène de la voie publique au village.

Conditions spéciales d'exécution, dans le milieu rural, des opérations courantes de la technique sanitaire.

La durée des cours est limitée à quatre mois, de façon à permettre aux élèves de province de les suivre, sans séjourner trop longtemps à Paris. La plupart des Cours et Conférences ont lieu le soir, de 20 à 22 heures. La scolarité peut être répartie sur deux années. Les leçons pratiques à l'amphithéâtre sont complétées par des démonstrations pratiques, manipulations, visites d'installations sanitaires, examens de dispositifs d'assainissement et rédactions de projets. Pour inscription et tous renseignements, écrire au Directeur de l'Institut, au Conservatoire National des Arts et Métiers, 292, rue Saint-Martin, Paris (3^e).

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHIE

Généralités, p. 346; Psychologie du travail, p. 348; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire, divers), p. 350; Effort. Fatigue, p. 364; Biométrie et Biotypologie, p. 365. École et travail scolaire, p. 366; Orientation et sélection professionnelles, p. 367; Apprentissage et éducabilité, p. 370; Durée du travail. Repos. Vacances, p. 371; Hygiène du travail, p. 371; Maladies professionnelles et intoxications, p. 373; Accidents du travail. Prévention, p. 377; Organisation rationnelle du travail, p. 380; Éducation physique et sports, p. 381; Techniques, p. 383.

Auteurs des analyses : J. CALVEL, W. DRABOVITCH, M. HALLERAN, S. KORNGOLD, L. KUÉNY, J. KUKHARSKY, B. LAHY, R. LIBERSALLE, W. LIBERSON, Abbé LUSSIER, P. MARQUÈS, B. NÉOUSSIKINE, E. SCHREIDER, G. SINOIR.

GÉNÉRALITÉS

P. JOLLY. **L'éducation du chef d'entreprise.** Paris, Eyrolles, 268 pp.

L'auteur considère avec raison l'éducation du chef d'entreprise comme un cas particulier du problème de l'éducation. La sage distinction qu'il fait entre l'enseignement et l'éducation est celle même de Bertrand Russell disant dans ses *Essais sceptiques* : « L'Éducation doit avoir deux buts : d'abord donner des connaissances définies comme l'art de lire et d'écrire, comme la grammaire et les mathématiques, etc., puis de créer des habitudes d'esprit, qui permettraient d'acquérir des connaissances et de former des jugements sains. » Ces deux buts qui sont de donner des connaissances et de former l'intelligence, il faut bien reconnaître, avec M. Pierre Jolly, qu'on croit souvent avancer vers le deuxième alors qu'on s'appesantit seulement sur le premier.

Pour qu'un effort mental plaisant, actif et profitable enveloppe et accompagne cette acquisition de connaissances qui n'est parfois qu'un morne enregistrement, il faut avoir le sentiment de poursuivre quelque chose de réel, de vivant, qui vaille un désir et la peine de cet effort. Dans la solution généralement adoptée, l'objet de désir est un diplôme associé à la quasi-certitude d'une situation correspondante. Mais, s'il s'agit de l'enseignement des affaires, cette correspondance est moins assurée, ou du moins sa stabilité, car la sanction d'une insuffisance est rapide, souvent brutale. Il est

plus sûr de reprendre le vrai problème et de lancer l'intelligence à cultiver sur une piste qui en vaille la peine. Dans un cas assez voisin, la formation des chimistes, on s'est assez bien trouvé de la solution suivante :

L'ingénieur sortant de l'école avec ses diplômes est mis au laboratoire face à une question concrète, avec l'aide du directeur de recherches. C'est dans cette lutte avec un problème réel que se dessine l'aptitude à concevoir une question, à choisir une solution possible, à en régler l'exécution. La formation véritable est ici postérieure à la formation théorique. Ces quelques réflexions sont en plein accord avec les conclusions atteintes par M. Pierre Jolly que l'enseignement des affaires doit être un enseignement post-supérieur, c'est-à-dire de clinique et de laboratoire, s'adressant à des élèves qui possèdent déjà une culture très solide et très étendue. C'est cette culture qu'il faut animer, faire vivre dans un milieu réel, en la redressant aux points où elle a perdu le contact avec le concret.

Par quelle méthode peut-on mettre ces jeunes hommes en présence des réalités d'affaires, et leur donner, en un temps qui ne soit pas trop long, une large formation d'état-major ? Les faire entrer dans une entreprise, c'est les exposer à une formation empirique, fragmentaire, d'ailleurs lente et discontinue. Après avoir passé en revue les connaissances fondamentales utiles à l'art des affaires, l'auteur propose comme méthode d'enseignement la célèbre méthode du cas (*Case System*) employée d'abord par Langdell à l'Université Harvard pour l'enseignement du droit, appliquée ensuite à l'enseignement des affaires par la Graduate School of Business Administration, méthode que l'auteur a pu spécialement étudier sur place dans un séjour qu'il a fait à l'Université Harvard. Cette méthode du cas a donné lieu à des critiques assez vives, que M. Pierre Jolly présente avec force et auxquelles il répond avec vigueur. Cette fermeté, évidemment fondée sur l'expérience de l'auteur, donne confiance dans les résultats que peut fournir cette méthode éminemment souple, si elle est convenablement appliquée. De quoi s'agit-il ici ? Un cas est un problème d'affaires, emprunté à la réalité, simplifié ou non, et choisi pour son aptitude à mettre en jeu des principes importants, à exciter l'intérêt des élèves, à éprouver leurs connaissances et leur intelligence. Chaque cas est préparé par les élèves et discuté à l'amphithéâtre, sous la direction du professeur. C'est donc quelque chose de tout à fait analogue aux problèmes et travaux pratiques des études scientifiques, à l'enseignement clinique de la médecine. Mais on y rencontre en plus la complexité de l'énoncé, ses insuffisances, la multiplicité des solutions... (On trouvera à la fin de l'ouvrage cinq cas fournis par diverses entreprises.)

Que cette méthode ne soit pas d'une application fort aisée, on s'en doute. Elle exige d'excellents élèves, capables de fournir l'énorme travail de préparation des cas. Mais cette difficulté, qui doit être grande, n'est pas esquivée par l'auteur qui dit avec netteté (p. 174) : « Que ceux qui ne croient pas disposer d'un temps suffisant ou qui doutent de la force de leur volonté s'abstiennent de se mettre sur les rangs. » La méthode exige des professeurs qui dominent de haut les questions traitées, les aient étudiées très profondément et qui soient capables d'animer et de diriger la discussion. Elle exige enfin des cas intéressants qui suivent de près l'actualité. Il est donc indispensable de posséder un organisme qui se tienne en contact avec l'industrie, avec les découvertes du laboratoire, les formes nouvelles de l'activité économique, financière... On lira avec un intérêt tout particulier les chapitres x et xi consacrés par M. Pierre Jolly aux Bureaux de Recherches Industrielles et Commerciales, et on verra quel est l'intérêt pour les deux parties d'une collaboration des entreprises et des organismes de recherches. Il est certain d'autre part que, même avec des élèves doués et

travailleurs, si l'on veut qu'ils arrivent munis d'une préparation sérieuse des cas à discuter, qu'ils prennent une part vivante à la discussion, il faut probablement les guider dans leur documentation (voir p. 180-184 quelques exemples), et, s'il est possible, la mettre à leur disposition. La méthode des cas est par conséquent d'une application difficile. Mais le problème qu'elle veut résoudre n'est pas simple. Il faut discerner les aptitudes aux affaires, les développer quand elles existent, il faut donner à ceux qui devront commander des méthodes de travail et le goût de la réflexion personnelle. On s'explique qu'il faille quelques efforts pour obtenir ces résultats.

L'ouvrage de M. Pierre Jolly est le fruit de plusieurs années de réflexions et d'expériences. L'auteur dirige, en effet, à la Chambre de Commerce de Paris, le centre de Préparation aux affaires, fondé en 1930, et le Bureau de Recherches Industrielles et Commerciales. Ses lecteurs lui seront reconnaissants de les avoir fait réfléchir à chaque page de son livre ; s'il arrive qu'ils ne soient pas d'accord avec lui sur tous les points, l'attention qu'ils lui donneront n'en sera que plus active, et l'on peut être assuré qu'ils le remercieront d'avoir, parmi tant d'autres travaux, trouvé le temps de rassembler pour eux, avec une compétence exceptionnelle et un vigoureux talent, les éléments d'une saine opinion sur un problème fondamental pour la société actuelle.

G. D.

PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

G. KRUEGER. **Analyse der Denkvorgänge beim Lesen von Werkzeichnungen.** (*Analyse des processus mentaux au cours de la lecture de dessins techniques.*) Psych. Zt., VIII, 1933, pp. 24-33.

Recherches sur le mode de représentation, chez un ouvrier spécialisé, d'une machine qu'il a à construire, selon des dessins techniques. Les expériences ont été faites avec 55 apprentis mécaniciens et tourneurs. Les épreuves, au nombre de 5, consistaient à modeler, selon les plans fournis, l'objet normal et son image réfléchie dans un miroir. L'analyse des résultats, ainsi que les renseignements recueillis au cours de l'interrogatoire des sujets ont mené l'auteur aux conclusions que voici : 1° Le mode de reconnaissance, dans un dessin bidimensionnel, d'un corps en relief, est différent selon les sujets. Toutefois, sauf dans le cas d'une aptitude spéciale, très affirmée, il dépend aussi du degré d'instruction reçue relativement à ce domaine. 2° La reconnaissance du corps global se produit par la décomposition de plans dessinés en éléments primitifs bidimensionnels. Les surfaces planes correspondantes de trois dessins (face, côté, dessus) sont recherchées et transformées mentalement dans des parties élémentaires tridimensionnelles du corps entier. Certains sujets moins doués construisent le corps d'abord grossièrement et font ensuite des corrections. 3° L'analyse de plans dessinés ne commence pas non plus par le même point. Certains élèves partent, dans leur construction, de la vue de surface, d'autres de la vue de dessus. Les différences individuelles du temps d'exécution atteignent 500 %. 4° La fixation mnémotique d'une forme se fait de trois manières, soit plastique, soit plane, soit plastique et plane à la fois. Le premier type est rare, le deuxième est le plus fréquent, le troisième se forme au cours de l'apprentissage progressif de la lecture de dessins techniques. 5° La transformation du corps en son image réfléchie dans un miroir présente pour tous les sujets une difficulté, et leur fait perdre beaucoup de temps. Cette présentation de dessins techniques devrait être supprimée de l'usage, comme non rationnelle. La différenciation psychologique de la manière de représentation est énorme. L'auteur en distingue 6 groupes. 6° La plupart des ouvriers préfèrent voir

les projections de trois vues. On paye généralement les économies des ateliers de dessin par les pertes de matériaux et de temps des ateliers d'exécution.

L'enseignement doit être organisé de manière à faciliter le mode naturel de reconnaissance des corps dans les surfaces planes. Puisque cet acte se fait par la décomposition en parties élémentaires, il faudrait d'une part lier le calcul à l'enseignement de dessin, et, d'autre part, en donner toujours une représentation spatiale par le modelage réel. (On pourrait employer, dans ce but, de petits cubes de construction.) S. K.

E. TOULOUSE, G. D'HEUCQUEVILLE et B. NÉOUSSIKINE. **Émotivité et chronaxie de subordination.** Ann. Ps., XXXII, 1931, t. I, pp. 197-200.

Afin d'étudier l'influence de l'émotion sur les diverses fonctions psychophysiologiques de l'organisme humain, les auteurs ont recherché l'action produite, chez 16 pensionnaires femmes de l'hôpital Henri-Rousselle, sur le muscle frontal (faisceau externe) et l'orbiculaire de la lèvre inférieure, par un coup de pistolet. La variation de chronaxie était mesurée sur le point moteur de chacun de ces muscles. Il y a variation qui se manifeste de 4 à 5 minutes après la détonation, croît ou décroît, selon les cas, puis revient à la valeur de repos à la 15^e minute. Deux tableaux donnent les résultats détaillés de ces expériences. G. S.

E. SCHREIDER. **Quelques phénomènes d'ambivalence et de refoulement dans la psychologie du travail.** Ann. Ps., XXXII, 1931, pp. 201-240.

L'activité complexe du travail professionnel est un riche domaine d'investigation psychanalytique qui peut permettre de préciser les lois de la psychanalyse du « normal », moins dogmatiques que ne le sont celles de la psychanalyse pathologique.

D'un premier groupe de sujets l'auteur essaie de dégager quelles résistances affectives peuvent coexister avec la pratique d'un métier. En l'espèce, pour effectuer son travail, chaque sujet utilise des repères sensoriels. Mais comme « l'honneur du métier » veut que l'on se passe de ces auxiliaires de la mémoire, l'ouvrier qui s'en sert, refuse de se l'avouer. Le rôle du psychotechnicien a consisté à mettre chaque ouvrier en flagrance de contradiction. Deux sur quatre ont reconnu le fait. L'auteur souligne l'importance méthodologique de l'étude des contradictions susceptibles de trahir un refoulement et qu'il a pris comme point de départ dans ses essais de « psychanalyse normale ».

Suit un essai d'analyse de l'ambivalence ou de la situation affective bipolaire de l'ouvrier vis-à-vis de son travail. L'existence de ce double élément « joie » et « déplaisir » est certaine chez un grand nombre de sujets, mais l'un ou l'autre peut être refoulé selon les cas. Il paraît à l'auteur que l'ouvrier refoule davantage l'élément « satisfaction » et l'intellectuel l'élément « amertume ». L'auteur conclut que l'attitude affective du travailleur vis-à-vis de son travail ne tient pas seulement au cadre, à l'organisation, au matériel, mais à quelque chose de plus intime ; il esquisse enfin une explication générale de l'ambivalence qu'il ne considère pas comme immanente à tout phénomène affectif. G. S.

E. S. COWDRICK. **La formation professionnelle des contremaîtres dans l'industrie américaine.** R. I. T., XXVII, pp. 274-230.

Née de la guerre, du développement de la psychotechnique et des néces-

sités économiques, la formation professionnelle du contremaître a pris ces dernières années, en Amérique, un grand essor.

Deux conceptions sont à la base : développer les connaissances techniques du contremaître, ou bien perfectionner et assouplir ses moyens intellectuels. Les matières enseignées sont d'ordre soit strictement technique (production et administration), soit de culture générale. La méthode consiste en de simples échanges de vues, ou en des conférences, ou mieux encore en conférences suivies de discussions et d'échanges de vues. Il s'y ajoute des cours d'Université et des cours par correspondance. Parmi les résultats appréciables obtenus, l'auteur cite : une meilleure utilisation de l'orientation professionnelle qui peut ainsi diriger presque directement un enfant doué vers la « contremaîtrise », une compréhension plus objective et plus souple de la part des contremaîtres, tant dans la technique de la production que dans celle de la direction, la solution heureuse de difficultés économiques concrètes, le développement en clarté et en précision du jugement du contremaître, une amélioration dans les relations entre patrons et ouvriers, et la facilité de recruter de bons chefs dans l'industrie elle-même. G. S.

P. I. SENKEWITSCH. **Besteht ein Zusammenhang zwischen der morphologischen Struktur und der Leistungsfähigkeit der Hand bei jugendlichen Arbeitern?** (*Existe-t-il une relation entre la structure morphologique de la main et l'habileté manuelle des jeunes ouvriers ?*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 339-352.

Pour établir s'il existe une relation entre la structure morphologique de la main et l'habileté manuelle du sujet, l'auteur a examiné 260 apprentis serruriers et tourneurs, de 15 à 18 ans, et 80 cordonniers exécutant un travail plus ou moins qualifié. La structure morphologique de la main a été déterminée par des mesures des différents segments de la main et de leur disposition réciproque : distance du poignet à l'extrémité du médus, longueur et degré d'abduction du pouce, prédominance de l'index sur l'annulaire, ou inversement (type radial ou cubital de la main). L'habileté manuelle du sujet a été évaluée d'après son rendement dans trois tests moteurs : 1^o test du mouvement coordonné, où un crayon est déplacé d'après un dessin donné par le mouvement combiné de deux mains ; 2^o test du trémomètre et 3^o enregistrement d'une simple réaction motrice. D'après les résultats de ces recherches, il semble bien que la forme de la main soit un facteur important de l'habileté motrice. Le meilleur rendement moteur, aussi bien dans les tests que dans le travail professionnel, a été obtenu par les sujets ayant des mains larges à type radial, avec un pouce long; présentant un degré d'abduction considérable. B. N.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

a) Généralités.

WENTZIG. **Arbeitsphysiologische Studien ; II Teil : Beiträge zur Physiologie des Schaufelns.** (*Études de physiologie du travail, II^e partie : Contribution à la physiologie du pelletage.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 252-268.

Dans ce travail, l'auteur expose la suite de ses recherches sur le pelletage. Ces expériences portant sur un seul sujet ont été effectuées de la façon suivante : une balle en cuir, remplie de sable et de plomb, est projetée à l'aide d'une pelle dans une caisse. La hauteur de la paroi antérieure de cette caisse pouvait être modifiée d'une expérience à l'autre. Le rythme

(8 par minute) et les conditions extérieures du travail sont strictement identiques dans toutes les expériences effectuées. L'auteur a fait varier : le poids de la balle (4 kg. 29, 7 kg. 25 et 10 kg. 33), la hauteur de la paroi antérieure de la caisse (1 mètre, 1 m. 50 et 2 mètres) et la distance qui sépare la balle de la caisse (1 mètre, 2 mètres, 3 mètres). En plus, dans le cas de 1 mètre de distance entre la balle et la caisse, l'auteur a étudié deux attitudes de l'ouvrier : 1^o dans laquelle l'ouvrier se trouve au même niveau que la balle, face à celle-ci, ayant à sa gauche la caisse à charger ; 2^o où il tourne le dos à la caisse, se trouvant immédiatement en avant d'elle et projetant la balle en arrière par-dessus son épaule. Les échanges respiratoires furent déterminés suivant la méthode de Douglas-Haldane. Le travail extérieur fourni a été évalué tantôt simplement par le produit du poids de la balle par la hauteur de son déplacement, tantôt par des considérations plus complexes, découlant d'études cyclographiques.

Les conclusions des auteurs sont les suivantes :

La distance de 2 mètres entre la balle et la caisse est la moins favorable. Pour une distance de 1 mètre, l'attitude 2 est de beaucoup la meilleure. Le poids optimum d'une pelletée se trouve aux environs de 7 kg. (5-8 kg.). Le travail se fait avec un rendement énergétique optimum lorsque la hauteur de la caisse est la plus élevée. La longueur optimum du manche est de 64 cm.

D'une façon générale, les recherches de l'auteur lui ont montré la variabilité des valeurs optima en rapport avec des modifications minimes des conditions expérimentales. Sans doute, il a pu donner leurs valeurs pour des conditions expérimentales et un mode de pelletage bien déterminé ; mais, en pratique, chaque ouvrier travaillant à sa façon, on ne pourrait généraliser ces données qu'avec prudence.

W. L.

B. ENGELMANN. Arbeitsphysiologische Studie, IX Mitteilung. Das Tragen von Lasten über eine ansteigende Strecke. (*Recherches sur la physiologie du travail, IX^e partie. Transport des fardeaux sur un terrain ascendant.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 49-66.

Application des mesures des échanges respiratoires (méthode de Douglas-Haldane) à la rationalisation physiologique du transport des poids sur un terrain incliné. L'auteur a fait varier les facteurs suivants : poids transporté (de 0 à 60 kg.) ; degré d'inclinaison du chemin à monter (de 9°75 à 25°05) ; longueur des pas (de 60 à 90 cm.). La planche à monter ne mesurant que 6 à 8 mètres, chaque expérience comprenait plusieurs montées (de 6 à 10). La descente de l'ouvrier (sujet unique) vers le point de départ se faisait dans un wagonnet, ce qui a permis de réduire les dépenses énergétiques du retour au minimum. Le poids transporté se trouvait dans un sac accroché aux épaules de l'ouvrier. Tous les facteurs susceptibles de fausser le calcul du rendement de l'ouvrier ont été scrupuleusement évités ou minutieusement évalués. L'auteur arrive aux résultats suivants : 1^o Le meilleur rendement correspond à la pente la plus douce ; 2^o La longueur du pas de 60 cm. est plus favorable que celle de 90 cm. ; 3^o La détermination du poids optimum mérite une discussion plus détaillée. Si l'on calcule le rendement en divisant l'énergie dépensée par la quantité de travail utile fourni, on constate qu'il croît continuellement avec l'augmentation du poids transporté (poids max. expérimenté : 60 kg.). Si l'on fait un calcul analogue, mais après avoir soustrait de l'énergie dépensée celle qui correspond au travail à vide, on trouve, contrairement à la loi de Johansson, une décroissance du rendement avec l'augmentation du poids. Enfin, si dans le calcul du rendement on tient compte du travail total réellement fourni, en pre-

nant en considération non seulement le poids utile, mais aussi le poids de l'ouvrier lui-même, on trouve que le poids optimum est de 10 kg. Ce dernier résultat étant en contradiction avec les données de la vie courante, l'auteur fait le raisonnement suivant. Soit 200-250 cal. la quantité d'énergie dont dispose l'ouvrier par heure de sa journée de travail. Cette valeur a été calculée en partant de son régime alimentaire et de l'emploi du temps en dehors des heures de travail. Quelle est la quantité maximum de travail utile qu'il peut fournir sans dépasser 200-250 cal. par heure en transportant des fardeaux de poids différents ? Le calcul montre qu'elle est la plus élevée lorsque l'ouvrier transporte le poids les plus lourds (60 kg.). D'ailleurs, la courbe qui montre cette croissance de la quantité de travail en fonction du poids transporté en une seule fois tend vers un maximum qui correspond à un poids ne dépassant pas beaucoup 60 kg. D'autre part, le calcul montre que l'ouvrier peut disposer à chaque heure de son travail de périodes de repos d'autant plus longues que les fardeaux transportés sont plus lourds, tout en fournissant la quantité de travail horaire la plus élevée. C'est ainsi que dans le cas d'un fardeau de 20 kg. l'ouvrier fournira par heure un travail de 3.820 kg. et il se reposera 2 min. 4 dans le même espace de temps. Avec un fardeau de 60 kg., le travail fourni sera de 7.020 kg. et la durée du repos sera de 25 min. par heure. Le Professeur Atzler a fait à ce travail une préface dans laquelle il justifie le raisonnement de l'auteur. W. L.

b) *Système musculaire et système nerveux.*

D. B. DILL, H. T. EDWARDS and J. H. TALBOTT. **Studies in muscular activity, VII. Factors limiting the capacity for work.** (*Études sur le travail musculaire. VII. Facteurs limitant la capacité de travail.*) J. of. Ph., LXXVII, 1932, pp. 49-62.

Les auteurs étudient trois facteurs principaux susceptibles de limiter la capacité du travail : glycémie, apport d'oxygène, thermorégulation. Un quatrième facteur de première importance, le besoin d'eau, n'a pas été examiné dans ce travail. Les expériences ont été effectuées sur deux chiens que l'on a fait courir dans une roue. Le pouls (enregistré à l'aide d'un cardio-tachomètre), la température rectale (inscrite à l'aide d'un couple thermoélectrique), l'acide lactique et le sucre sanguins ont été déterminés. Les prises de sang ont été faites au cours de la 1^{re} minute du repos qui suivait le travail, les expériences préliminaires ayant montré une stabilité relative de la glycémie pendant cette période. Certaines expériences duraient plusieurs heures, le chien se reposant toutes les demi-heures pendant 5 minutes. L'intensité du travail, l'apport des aliments (sucre), la température extérieure (l'humidité relative étant très faible, pas de ventilation) étaient différents d'une expérience à l'autre. Dans une série d'expériences, les auteurs ont fait varier à la fois l'intensité du travail (de 142 kgm. par minute à 352 kgm. par minute) et la température ambiante (de 4° à 36°), la glycémie ayant été maintenue à un niveau à peu près normal par une alimentation appropriée au cours des expériences. Dans ces conditions, l'arrêt du travail d'un chien épuisé se produisait tantôt par le manque d'oxygène (T° rectale relativement peu élevée, travail violent), tantôt par l'insuffisance du mécanisme thermorégulateur (forte augmentation de la T° rectale, travail relativement peu intense se faisant à T° ext. élevée). En d'autres termes, là où la dette en oxygène n'était pas suffisamment importante pour déterminer l'arrêt du travail, l'élévation de la T° ambiante amenait l'épuisement de l'animal par l'hyperthermie du corps allant jusqu'à 43°.

Dans une autre série d'expériences, les auteurs ont mis en évidence le rôle joué par l'hypoglycémie dans l'arrêt du travail. La T^0 extérieure étant peu élevée et le travail modéré, les auteurs ont fait varier la glycémie. Certaines expériences ont été effectuées après une période de jeûne, d'autres après un repas hydrocarboné copieux. En plus, le sucre a été donné dans certaines expériences à plusieurs reprises pendant le travail lui-même. Ces expériences ont montré que l'arrêt du travail peut être déterminé par une modification de la glycémie. Les auteurs insistent sur une expérience, où la glycémie ayant été maintenue à un niveau élevé, le rythme du travail ayant été modéré et la température environnante basse, le chien a couru pendant 17 heures (avec périodes de repos de 5 minutes chaque demi-heure) sur un plan incliné (132 km. de long, 23 km. en hauteur), ayant fourni 150.000 kgm. par kg. de poids. Cette quantité d'énergie est 3 fois plus élevée que celle qui a été observée après les injections d'adrénaline et 6 fois plus élevée que celle qui a été rapportée par Eagle et Britton observée après l'administration de leur extrait surrénalien.

Les auteurs ont pu observer, au cours de leurs travaux, deux faits intéressants : 1° Il y aurait une augmentation de l'acide lactique du sang en fonction de l'hyperthermie du corps pendant le travail à haute température, du moins chez le chien (ainsi, dans ces conditions, le taux d'acide lactique sanguin ne renseigne pas sur le degré du métabolisme du travail) ; 2° tandis que le pouls de l'homme est plus accéléré pendant le travail à haute T^0 qu'à basse T^0 et se ralentit dès qu'on refroidit la pièce où s'effectue ce travail, le chien présente des variations du pouls diamétralement opposées.

W. L.

TAKEO KAMADA. The supernormal phase in muscular contraction. (*Phase supranormale dans la contraction musculaire.*) J. of Ph., LXXVI, 1932, pp. 187-192.

Au lieu de caractériser la valeur d'une contraction musculaire par la hauteur maxima de son myogramme isométrique, on peut l'exprimer par la surface limitée par ce myogramme.

L'auteur décrit une technique d'enregistrement de cette surface (qui n'est autre chose que le produit « tension \times temps ») à l'aide d'un myographe isométrique, d'une cellule photo-électrique différentielle et d'un galvanomètre balistique.

Si l'on excite un muscle à une fréquence déterminée, toutes les deux minutes par exemple, on obtient une série de valeurs des produits en question qui permet de construire une courbe. Cette courbe a une phase ascendante et un *steady state* ; on retrouve donc ici le phénomène classique de l'« escalier ». Si maintenant, au lieu d'exciter le muscle toutes les 2 minutes, on l'excite toutes les minutes, la courbe construite de la même façon que précédemment montre un *steady state* plus élevé. La valeur du *steady state* est d'autant plus élevée que la fréquence d'excitation est plus rapide. Si, en maintenant une fréquence d'excitation déterminée, on intercale entre deux excitations consécutives, après un intervalle variable, une excitation supplémentaire, on constate une phase de contractions « supranormales » succédant à une phase réfractaire. Ces contractions supranormales donnent lieu à des produits « tension \times temps » d'autant plus élevés que l'excitation supplémentaire est déclenchée plus précocement, compte tenu de la phase réfractaire et des phénomènes de fatigue. On peut donc considérer la réponse supranormale, au moins dans le cas des produits « tension \times temps », comme une première manifestation du déplacement du niveau du *steady state*.

W. L.

W. O. FENN et DORIS M. COBB. **The stimulation of muscle respiration by carbon monoxide.** (*La stimulation de la respiration musculaire par l'oxyde de carbone.*) Am. J. Ph., CII, 1932, pp. 379-392.

The burning of carbon monoxide by heart and skeletal muscle. (*La combustion de l'oxyde de carbone dans les muscles cardiaques et squelettiques.*) *ibid.*, pp. 393-401.

Les auteurs ont constaté une augmentation de la consommation de l'oxygène lorsque l'on remplace l'azote de l'air environnant un muscle cardiaque ou squelettique de la grenouille ou d'un autre animal par le CO. Cette augmentation varie entre 50 et 300 %. Elle est minime ou absente lorsque, à la place d'un muscle, on examine un autre tissu : tissu hépatique, rénal ou tumoral. Ce phénomène n'est pas lié à l'irritabilité ou à l'excitabilité musculaire. Il traduirait le fait de la combustion de CO en CO² au sein du tissu musculaire. La différence observée entre le comportement du tissu musculaire et d'autres tissus en ce qui concerne la combustion du CO ne trouve pas encore son explication.

W. L.

PAUL W. SMITH and MAURICE B. VISSCHER. **Studies on the kinetics of lactate formations in muscle under the influence of iodoacetic acid.** (*Recherches sur la formation des lactates dans un muscle empoisonné par l'acide iodoacétique.*) Am. J. of Ph., CII, 1932, pp. 448-459.

1^o L'acide lactique préformé ou additionné ne subit aucune transformation dans un muscle empoisonné par l'acide iodoacétique.

2^o Lorsqu'on excite des muscles traités par l'acide iodoacétique de faible concentration, on ne constate qu'une inhibition partielle de la formation de l'acide lactique. Cette inhibition n'est pas due à la diminution de l'excitabilité musculaire déterminée par l'acide iodoacétique. Au cours de la rigidité chloroformique des muscles traités par l'acide iodoacétique, on ne constate aucune production d'acide lactique.

3^o Dans les muscles traités par de faibles concentrations d'acide iodoacétique, il se produit une importante formation retardée d'acide lactique à l'opposé de ce qui se produit dans les muscles normaux ou traités par l'acide iodoacétique concentré.

4^o La vitesse de la production de l'acide lactique dans un muscle traité par l'acide iodoacétique est inhibée proportionnellement à la concentration du poison. Cette inhibition croît progressivement, témoignant ainsi d'un processus d'inactivation évoluant avec une vitesse mesurable.

W. L.

R. F. FUCHS und H. H. WINTERSTEIN. **Untersuchungen über das Arbeitsmaximum bei Ueberlastungskontraktionen.** (*L'étude du travail maximal du muscle.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 125-149.

L'étude a été effectuée sur la préparation nerf-muscle isolée de la grenouille (gastrocnémien et couturier). Le travail, calculé d'après le produit du poids soulevé par la hauteur du soulèvement, a été obtenu à la suite de l'excitation électrique du muscle ou de son nerf. La détermination de ce travail pour les diverses valeurs des poids utilisés a montré que le maximum du travail s'observe dans les cas où le poids soulevé était égal à la moitié de la force maxima pouvant être développée par le muscle.

La comparaison du travail du même muscle obtenu soit par une excitation directe du muscle, soit par une excitation de son nerf, montre qu'au début des excitations le travail plus considérable est fourni par l'excita-

tion du nerf. Mais au fur et à mesure que les excitations continuent, le travail produit par l'excitation du nerf diminue en comparaison avec celui produit par l'excitation du muscle. L'apparition de cette différence dépend du nombre des excitations produites, ainsi que des poids soulevés. Cette différence devient surtout nette lorsqu'on emploie des poids d'ordre croissant à chaque excitation; elle existe également dans les cas où on emploie le même poids.

La baisse du rendement au cours d'une série d'excitations ne s'effectue pas suivant une droite, on observe des courbes plus ou moins convexes par rapport à l'axe des abscisses. Pour les poids plus élevés, la chute du rendement s'effectue d'une façon plus abrupte.

Les différences observées dans le rendement par excitation directe et indirecte du muscle ne s'expliquent pas d'une façon satisfaisante par la loi du tout ou rien.

B. N.

R. B. MOEDE. **The influence of iodoacetic acid poisoning upon oxygen consumption of striated muscle.** (*Influence de l'acide iodoacétique sur la consommation d'oxygène d'un muscle strié.*) Am. J. Ph., CIII, 1933, pp. 94-96.

L'auteur n'a constaté aucune augmentation spécifique de la consommation d'oxygène à la suite d'un empoisonnement d'un muscle strié par l'acide iodoacétique quel que soit l'effet de cet empoisonnement sur l'état contractile du muscle (rigidité). Souvent il en résulte une diminution de la consommation d'oxygène.

W. L.

F. LUPPAY und H. PATZL. **Ueber die Abhängigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit des Kraftsinnes von der Grösse des tätigen Muskelquerschnittes. Ein Beitrag zur Theorie des Kraftempfindung.** (*Sur la dépendance du pouvoir différentiel du sens musculaire relativement à la masse musculaire mise en action. Contribution à la théorie de la sensibilité musculaire.*) Pf. A., CCXXXI, 1933, pp. 588-598.

Les auteurs rapportent les résultats de leurs recherches qui permettent d'étendre au sens musculaire la règle générale suivante : le pouvoir différentiel d'une activité sensorielle croît en fonction du nombre d'éléments récepteurs mis en jeu. Des poids de 150 gr. sont attachés à l'aide de fils aux trois doigts : index, médus et annulaire. Par l'action des fléchisseurs, ces poids sont alternativement soulevés et abaissés. A ces poids initiaux on ajoute des poids supplémentaires, qui augmentent la charge totale de 1 à 8 %. On demande au sujet, qui ne voit pas les manipulations de l'expérimentateur, d'indiquer s'il perçoit la surcharge produite. Les « pour cent » des bonnes réponses croissent en fonction de l'augmentation de la surcharge et une courbe peut être ainsi déterminée. Les auteurs ont construit de telles courbes pour chaque doigt travaillant isolément ainsi que pour le cas où deux ou trois doigts soulèvent simultanément leur charge respective. Ils montrent que le nombre de bonnes réponses est plus élevé dans les cas de soulèvement de poids fait simultanément par plusieurs doigts, que lorsqu'un seul doigt est actif, la courbe se rapportant au premier cas passant au-dessus de celle qui correspond au deuxième. Ces résultats confirment, d'après les auteurs, la règle mentionnée ci-dessus. De même que la loi de « tout ou rien » permet d'expliquer le renforcement de la contraction musculaire par l'augmentation du nombre de fibres mises en jeu, de même l'augmentation de ce nombre ferait croître celui d'éléments musculaires récepteurs excités et par là même l'intensité de la perception serait accrue.

Une telle manière de voir trouverait une confirmation nouvelle dans un autre fait expérimental rapporté par les auteurs. Le pouvoir différentiel du sens musculaire d'un seul fléchisseur augmente en fonction du poids initial. C'est ainsi que le nombre de bonnes réponses a été plus élevé pour un même pourcentage de surcharge lorsque le poids initial a été de 300 gr. au lieu de 100 gr.

W. L.

L. W. LATMANISOWA, J. M. UFLAND et N. M. SCHAMARINA.
Variations de la chronaxie musculaire produites par le travail.
 (En Russe.) J. of Ph. U. R. S. S., XV, 1932, pp. 340-350.

I. — Les auteurs ont étudié le travail dynamique et statique. Le travail dynamique consistait en soulèvement d'un poids de 2 à 5 kg. Le mouvement actif était celui de la flexion de l'avant-bras sur le bras au rythme de 60 par minute. Le travail statique consistait en maintien de poids ; l'avant-bras étant fléchi sur le bras à 90°. La durée du travail était de 2 à 12 minutes. Dans ces conditions expérimentales, l'étude de la chronaxie du biceps a montré une augmentation de la chronaxie après le travail.

A. Cas du travail dynamique.

1° Cette augmentation se produit presque toujours quelque temps après la fin du travail.

2° Elle est d'autant plus grande que le poids soulevé est plus élevé (jusqu'à une certaine limite).

3° La durée du travail constitue d'une façon générale un facteur moins important que son intensité (poids soulevé) dans la production de cette augmentation.

Dans quelques expériences où le poids soulevé était très élevé, déterminant un épuisement musculaire rapide (1' à 1'30"), les modifications chronaxiques étaient moins importantes que lorsqu'il s'agissait d'un poids plus léger permettant un travail plus long.

B. Cas du travail statique.

1° L'importance du poids maintenu est la même que dans le travail dynamique.

2° La durée du maintien n'a presque aucune influence sur l'augmentation chronaxique.

II. — Les auteurs ont également étudié les modifications de l'excitabilité musculaire pendant un travail statique. Les muscles biceps, fléchisseurs et extenseurs des doigts furent étudiés. Dans tous les cas, les auteurs ont constaté une augmentation importante de la chronaxie musculaire.

III. — Dans une autre série d'expériences, les auteurs ont comparé les variations de l'excitabilité musculaire déterminées par un travail dynamique produit tantôt volontairement, tantôt par l'excitation électrique. Ils ont constaté que, pour le même travail mécanique fourni, les modifications chronaxiques sont moins importantes dans le cas de contractions volontaires que dans celui des contractions provoquées artificiellement.

IV. — Les auteurs ont constaté une certaine augmentation de la chronaxie des antagonistes pendant le travail des agonistes (fléchisseurs et extenseurs des doigts).

V. — Enfin les auteurs insistent sur la nécessité des recherches chronaxiques dans les usines pour déterminer les conditions optima du travail.

W. L.

c) *Métabolisme et respiration.*

G. FARKAS, P. GÖMÖRI und F. TRAN. **Ueber den Nahrungsbedarf der Erntearbeiten.** (*Les besoins alimentaires des moissonneurs.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 549-568.

Recherches simultanées sur l'alimentation et la variation du poids des moissonneurs. Deux séries d'expériences furent effectuées sur plusieurs ouvriers. Dans une série, les auteurs ont déterminé la valeur nutritive de l'alimentation habituelle; dans une autre série, un régime alimentaire, minutieusement établi par les auteurs, a été imposé aux moissonneurs. En plus, les analyses chimiques des fèces ont permis de déterminer la quantité des aliments réellement assimilés et celles des urines ont fait préciser le métabolisme azoté.

Cas de régime libre : valeur nutritive 4.800-4.900 calories. La perte de poids observée est d'environ 2 kg. en 12 jours (en moyenne). Les auteurs en concluent que les dépenses énergétiques dépassent 4.900 calories.

Cas de régime imposé : valeur nutritive 6.400 à 6.800 calories, dont 6.200 à 6.600 ont été réellement assimilées; pas de perte de poids. Par conséquent, la dépense énergétique journalière est comprise entre 4.900 et 6.200 calories. Ces résultats concordent d'ailleurs avec la valeur de la dépense énergétique journalière minima (4.700 à 5.200 cal.) déterminée antérieurement par les auteurs, grâce à l'étude des échanges respiratoires.

L'analyse des urines a montré une rétention azotée importante que les auteurs expliquent par une hypertrophie musculaire qui se produit pendant la période de la moisson. W. L.

T.W. ADAMS and E. P. POULTON. **The fallacies of indirect calorimetry.** (*Erreurs de la calorimétrie indirecte.*) J. of Ph., LXXVII, 1932, pp. 1p-3p.

La quantité de chaleur calculée d'après la quantité d'O² consommé et la valeur du Q. R. ne concordent pas avec celles mesurées par la calorimétrie directe. Si l'on construit une courbe, qui représente la chaleur calculée indirectement en fonction de différentes valeurs du Q. R. observé, la chaleur réellement dégagée, mesurée par la calorimétrie directe, restant toujours la même, on constate qu'il s'agit d'une droite, inclinée vers les Q. R. élevés. Un point de cette droite, et un seul, correspond à la valeur réelle, mesurée au calorimètre. Son abscisse correspond au Q. R. d'environ 0,80. Dans une expérience, ce point s'est trouvé déplacé vers le Q. R. plus bas. Or, cette expérience a été effectuée après un jeûne prolongé, ce qui indique une signification réelle de la situation de ce point. Il est intéressant de noter que, tandis que l'oxygène consommé varie en fonction du Q. R. dans le même sens que l'énergie calculée, le CO² éliminé reste constant quel que soit le Q. R., comme l'est la chaleur mesurée dans le calorimètre. W. L.

M. ANDRÉ, M. FRENAY et A. ROCOUR. **Étude des variations de l'acide carbonique alvéolaire dans l'effort musculaire au cours de l'entraînement.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 695-697.

Les auteurs ont étudié l'action exercée par l'entraînement sur l'évolution de la courbe du CO² alvéolaire après un travail musculaire. Cette courbe, déterminée antérieurement par Dautrebande, épouse la forme suivante : elle s'élève tout d'abord, par suite de la décharge d'acide lactique dans le sang, tombe ensuite au-dessous de son point de départ (retour au pH sanguin normal), puis revient progressivement à son point de départ

(neutralisation complète de l'acide lactique du sang). C'est la durée de retour à la normale de CO_2 alvéolaire en fonction de l'entraînement qui a été l'objet de l'étude entreprise par les auteurs. Voici leurs conclusions :

1^o Pour un exercice peu violent (flexion des jambes sur les cuisses et des cuisses sur le bassin ; 20 fois en 30 secondes), on constate que cette durée, qui a été au début de 25 minutes, devient au bout de 8 jours tellement courte qu'elle ne peut plus être déterminée. Le fait de répéter l'exercice plusieurs fois en quelques heures réduit la période d'entraînement à une seule journée.

2^o Pour un effort plus violent (course de 150 mètres en 25 à 28 secondes), le même phénomène se produit au bout de 15 jours. La répétition de l'exercice dans la même journée ne donne pas lieu à une diminution constante de la période d'entraînement.

3^o Pour un exercice encore plus violent (monter et descendre 47 marches deux fois en 48 secondes), aucune modification de la courbe de CO_2 alvéolaire, même après plusieurs semaines d'entraînement, n'a été observée. La répétition de l'exercice dans la même journée produit dans certains cas une chute plus profonde et plus prolongée de CO_2 alvéolaire, fait qui témoignerait d'un état de « surentraînement ».

W. L.

d) *Système circulatoire.*

J. BEYNE. **Les réactions de la pression artérielle chez l'homme au cours du vol en avion.** J. Ph. Path., XXX, 1932, pp. 190 à 200.

La pression artérielle présente, chez l'homme transporté en avion, des variations qui, dans certaines circonstances du vol, peuvent atteindre une valeur importante. Ces variations sont, au point de vue de leur ampleur et parfois de leur sens, différentes de celles qu'il est possible d'observer en altitude chez l'aérostier ou en dépression atmosphérique réalisée en caisson. C'est qu'elles ne sont en effet que dans une faible limite en relation avec la diminution de tension de l'oxygène de l'air.

En dehors des phénomènes liés à l'atmosphère ou au déséquilibre acido-basique du sang, qui sont fonction de l'altitude atteinte, on observe chez l'aviateur une série de troubles dont l'intensité est proportionnelle non plus à l'altitude, mais à la rapidité de la variation de pression, que cette variation soit représentée par une augmentation ou par une diminution.

Les montées et les descentes rapides sont, de façon constante, génératrices, chez l'homme, de variations fonctionnelles cardio-vasculaires ; ces réactions se traduisent essentiellement par une accélération du rythme cardiaque, des variations de la pression artérielle et des modifications vaso-motrices.

L'auteur a étudié systématiquement la pression artérielle mesurée au cours du vol en avion, avec l'oscillomètre de Pachon, à des altitudes variant entre 0 et 5.000 mètres. Les mesures ont été faites chez des aviateurs et chez des sujets non entraînés.

Chez la grande majorité des sujets, tout se passe comme si ces variations de pression atmosphérique déterminaient une hypertonie vaso-motrice élevant la pression artérielle efficace (pression moyenne) ; lorsque le cœur est capable de répondre à cet accroissement des résistances périphériques par un effort supplémentaire, la pression maxima s'élève tandis qu'elle s'abaisse au contraire lorsque le cœur, débordé par sa tâche, fléchit. Plus la variation barométrique est brutale, plus cette action est marquée.

Il semble qu'il n'y ait donc pas une forme déterminée de réaction de la pression artérielle aux influences du vol en avion, mais des formes diverses

qui sont précisément l'expression et la mesure des effets différents produits par le vol suivant sa nature et son mode et suivant l'état physiopathologique de l'organisme humain qui subit son influence. P. M.

IRWIN L. FISCHER. **Das Schlag und Minutenvolumen des menschlichen Herzens bei verschiedenen Körperstellungen.** (*Le débit systolique et le débit cardiaque par minute dans les différentes positions du corps.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 111-133.

L'auteur a déterminé le débit cardiaque et le débit systolique dans les positions couchée, assise et debout sur plusieurs sujets, hommes et femmes. Il a utilisé la méthode de Grollman (Acétylène) et a constaté que le débit cardiaque et, à plus forte raison, le débit systolique, est le plus élevé dans la position couchée ; il est moindre dans la position assise et encore plus faible dans la position debout. Ces résultats, qui concordent avec les anciennes observations, sont en désaccord avec les résultats récemment publiés par Grollman. L'auteur rapproche les faits observés à ceux liés à l'activité réflexe du sinus carotidien. Il montre que dans l'orthostatisme, à côté du facteur réflexe, dont la conséquence est l'augmentation de la pression diastolique, il existe un autre facteur lié à la stase veineuse, qui détermine une diminution du débit cardiaque et de la pression systolique. L'article se termine par une note supplémentaire dans laquelle l'auteur rapporte quelques observations sur les modifications du débit cardiaque pendant la période menstruelle. W. L.

P.-E. CHAZAL et M. DEGUY. **Les chiffres normaux de la tension artérielle.** P. M., n° 30, 1933, p. 603.

Les auteurs étudient 60 courbes oscillométriques franches, sans plateau, prises au hasard parmi plus de 2.000 dossiers de candidats reconnus aptes au pilotage, c'est-à-dire ne présentant aucune tare après examen très sévère. De la lecture de ces graphiques, il ressort qu'il n'existe pas de chiffres absolus représentant une base étalon invariable des différentes pressions maxima, moyenne et minima, mais bien, suivant l'expression de Pachon, une marge physiologique de valeurs normales. Cette marge est importante pour Mx, allant de 13 à 19 ; elle est moindre pour Mn, de 6 à 9 ; elle est plus réduite encore pour My, 11 et 12 (12 étant exceptionnelle et pouvant être regardée comme une valeur anormale). P. M.

M. J. DUNAJEWSKI und P. M. KAPLAN. **Ueber das Blutbild bei geistiger Arbeit.** (*Sur l'image sanguine au cours du travail intellectuel.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 437-444.

L'image sanguine de 10 travailleurs intellectuels (médecins, statisticiens, etc.) a été étudiée avant, pendant et après un travail psychique intense et prolongé. Aucune modification appréciable n'a pu être notée dans ces conditions. Les résultats obtenus sont en désaccord avec ceux publiés par Hodberg et Lepskaja en 1927 (dans *Arbeit. z. exper. Med.*) où ces auteurs ont trouvé, à la suite de l'effort psychique, des modifications de l'image sanguine, dépassant les limites des modifications physiologiques. Dunawsky et Kaplan ne croient pas *a priori* à la possibilité de telles modifications. B. N.

G. VLADIMIROFF, G. DMITRIEW et A. URINSON. **Action d'un travail modéré prolongé sur la teneur du sang en acide lactique et la réserve alcaline.** (*En russe.*) J. of Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 139-154.

Plusieurs séries d'expériences ont été effectuées, sur 4 sujets hommes, dont un seul était entraîné au travail physique au début de ces recherches. 1° Le travail consistant en soulèvement des fardeaux lourds (153 kg. à 228 kg.) pendant un temps graduellement croissant au cours de plusieurs mois (jusqu'à 5 h. 30 m. avec les courts intervalles après chaque période de 30 m.), la teneur du sang en acide lactique au repos n'a pas varié avec l'entraînement, alors que la réserve alcaline a légèrement augmenté. 2° Après 10 minutes d'un tel travail effectué au cours du premier mois d'expérience, les auteurs ont observé une légère augmentation de la teneur du sang en acide lactique et un abaissement parallèle de la réserve alcaline. Au cours du deuxième mois, ces modifications sont à peine appréciables. D'autre part, 15-30 minutes après la fin du travail, l'on constate que le taux d'acide lactique tombe au-dessous de la normale. 3° La répétition des mêmes exercices physiques (au nombre de 7-12), dont chacun était effectué pendant 10 minutes, séparé l'un de l'autre par un intervalle de 5 minutes, a eu pour résultat d'abaisser le taux d'acide lactique et la réserve alcaline à leur niveau de repos. 4° Les « épreuves fonctionnelles » (soulèvement de poids de 26 kg. à la hauteur de 1 m. 50 au rythme de 13 à la minute, pendant 2 minutes), effectuées tantôt au repos, tantôt après un travail dynamique ou un travail statique prolongé, ont montré que la teneur en acide lactique et la réserve alcaline présentent des modifications beaucoup plus importantes au repos et après le travail statique, qu'après un travail dynamique. Les auteurs concluent que la teneur de l'acide lactique ne peut pas rendre compte de l'état de fatigue après un travail dynamique prolongé. Par contre, sa modification plus ou moins importante après un travail déterminé témoigne du degré d'entraînement pour ce travail. W. L.

A. VAN BOGAERT et J. BEERENS. **Mesure directe de la tension moyenne par ponction artérielle.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1186-1187.

Les auteurs ont enregistré directement la tension moyenne par ponction de l'artère fémorale immédiatement au-dessous du ligament de Poupert. Ils ont employé un manomètre à mercure calibré en mm., relié par un ajustage en caoutchouc à une aiguille en platine de 0 mm. 9 de calibre et longue de 5 cm. Tout ce dispositif une fois purgé d'air était rempli d'une solution à 1,5-2 p. 100 de novarsénobenzol. Dans ces conditions, la pression moyenne pouvait être déterminée avec une grande facilité, les oscillations du ménisque de mercure ne dépassant 1 à 2 mm. que dans les cas exceptionnels. W. L.

e) *Divers.*

A. A. DANILOFF und A. N. KRESTOWNIKOFF. **Die Wirkung von « Reizmitteln » (Zucker, Schokolade und Kakao) auf die Harnbildungsprozesse unter dem Einfluss von Muskelarbeit.** (*L'action des substances excitantes — sucre, chocolat, cacao — sur la sécrétion urinaire sous l'influence de l'effort musculaire.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 537-548.

Pour étudier le fonctionnement rénal, les auteurs ont déterminé la composition des urines et du sang en créatinine et chlorures, pendant et après un effort physique. Cet effort, constitué par les mouvements de pédalage sur une bicyclette, a été effectué par 4 sujets âgés de 23 à 46 ans, de type constitutionnel différent. Dans certaines expériences, les sujets ont absorbé, une heure avant le travail, soit 70 gr. de sucre, soit 100 gr. de chocolat, soit 10 gr. de cacao avec 10 gr. de lait et 30 gr. de sucre.

Après l'effort effectué sans absorption des substances excitantes, la concentration de créatinine dans les urines a augmenté ; le même s'est produit lorsque l'effort a été précédé par l'absorption du sucre. Les chlorures du sang ont diminué après l'effort, ils ont augmenté si l'effort a été précédé par une absorption de sucre. La réaction produite par l'absorption de cacao ou de chocolat s'est faite tantôt dans l'un, tantôt dans l'autre sens.

Sous l'influence du travail lui-même, ainsi qu'à la suite d'absorption préalable de sucre ou de chocolat, les chlorures du plasma augmentent. Ils diminuent dans les cas d'absorption de cacao. Ainsi, le sucre absorbé avant l'effort produit une augmentation des chlorures dans le sang et dans les urines ; l'effort sans absorption de substances excitantes produit une augmentation des chlorures dans le sang et une diminution de ces substances dans les urines.

La capacité de filtration rénale augmente sous l'influence d'absorption des substances excitantes. Le chocolat paraît avoir l'action la plus puissante. Les substances excitantes favoriseraient la filtration rénale et permettraient une élimination meilleure des substances toxiques.

Les sujets étudiés ont présenté des variations individuelles considérables en ce qui concerne la réaction de leurs reins à l'effort effectué. Chez l'un, l'effort, précédé ou non par l'absorption des substances excitantes, avait toujours produit une diminution de la filtration rénale. Chez un autre, un tel effort avait été suivi par l'augmentation de la filtration, une augmentation encore accentuée par l'absorption des substances excitantes. Les deux autres sujets ont présenté des réactions intermédiaires. L'étude de la constitution de ces sujets, ainsi que les échanges respiratoires pendant le travail montrent qu'il semble exister une relation entre la réaction du rein, l'état physique et le degré d'entraînement du sujet. B. N.

F. VLÈS. Recherches sur l'intervention des conditions électriques dans la croissance des enfants. C. R. A. S., CXCVI, 1933, pp. 62-65.

L'auteur a continué sur les nourrissons les recherches qu'il a entreprises antérieurement sur les végétaux et animaux, relatives à l'action exercée par les conditions électriques sur la croissance.

Les observations ont été faites sur des nourrissons isolés électriquement du sol ou connectés avec lui et la courbe du poids de chaque enfant a été étudiée. Pour éliminer les causes d'erreur tenant à des inégalités de régime des divers enfants et à des conditions externes générales, les expériences ont été croisées : 3 des enfants ont été d'abord isolés pendant 8 jours, et ensuite connectés au sol pendant 8 jours ; pendant le même temps, les 3 autres enfants étaient d'abord au sol et ensuite isolés. Chaque enfant a donc été comparé avec lui-même pendant les deux périodes successives. L'auteur a constaté que les enfants en état d'isolement ont présenté des courbes de croissance en poids dont les pentes générales étaient plus fortes que lors de la connection au sol. W. L.

D. VAMPA et P. GUIDI. Produttività maschile e produttività femminile. (*Le rendement du travail des hommes et le rendement des femmes.*) Org. sc. Lav., VIII, 1933, p. 113-119.

Résultats d'une recherche ayant porté sur les différences sexuelles dans le rendement de la main-d'œuvre dans une grande usine mécanique. Les auteurs ont enregistré de demi-heure en demi-heure la productivité du travail de 24 ouvriers et de 22 ouvrières, travaillant sur des machines et soumis à un régime identique. Les observations ont duré, sans interruption, 24 jours.

Le niveau de rendement était représenté par le nombre des pièces fabriquées. Le travail des femmes étant un peu plus facile, pour rendre aisées les comparaisons, les auteurs ont rapporté le rendement individuel par demi-heure au rendement individuel journalier considéré comme égal à 100.

En moyenne, voici les différences constatées : la courbe du rendement des hommes part d'un minimum au début du travail (soit le matin, soit l'après-midi), tandis que chez les femmes le minimum se situe à la fin des deux périodes de travail. Les femmes atteignent plus rapidement l'optimum, mais, chez elles, l'écart entre les valeurs minima (des premières heures) et maxima est moins prononcé que chez les hommes. La courbe du rendement des hommes est caractérisée par une ascension rapide pendant les premières heures de travail : celle des femmes est caractérisée par une chute brusque, pendant les dernières heures. Une analyse plus détaillée des courbes amène les auteurs aux conclusions suivantes : « la loi du rendement » diffère dans les deux sexes ; le remplacement de la main-d'œuvre masculine par la main d'œuvre féminine est à parité de conditions le plus souvent impossible dans les travaux considérés. Lorsqu'il reste possible, il n'est pas avantageux. Les femmes ont besoin d'un horaire spécial, leur organisme s'adapte surtout à des travaux d'une courte durée et ne réclamant pas d'efforts considérables. Il est vrai que, sous ce rapport, on constate des variations individuelles, les ouvrières toutefois formant un groupe beaucoup plus homogène que les ouvriers.

E. Sch.

I. P. BAICENKO und A. N. KRESTOWNIKOFF. **Ueber den Zucker-gehalt im Blut auf einer Höhe von 4.200 m.** (*Sur la concentration du sucre sanguin à l'altitude de 4.200 m.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 359-361.

A. N. KRESTOWNIKOFF. **Material zur Frage der Veränderungen des weissen Blutbildes auf einer Höhe von 4.200 m.** (*Contribution au problème de l'image leucocytaire à l'altitude de 4.200 m.*) Ibid., pp. 362-368.

I. P. BAICENKO und A. N. KRESTOWNIKOFF. **Ueber die Ausscheidung von Phosphor mit dem Harn auf einer Höhe von 4.200 m.** (*Sur l'élimination du phosphore par les urines à l'altitude de 4.200 m.*) Ibid., pp. 369-372.

I. P. BAICENKO und A. N. KRESTOWNIKOFF. **Ueber den Gehalt an Milchsäure im Blut auf einer Höhe von 4.200 m.** (*Sur la concentration de l'acide lactique du sang à l'altitude de 4.200 m.*) Ibid., pp. 373-375.

En 1931, l'Institut Central pour l'Étude des Villes d'Eaux de U. R. S. S. (Section de Tourisme de Moscou) a organisé une expédition scientifique à Elbrus, dans le but d'étudier l'influence de l'altitude sur les diverses fonctions biologiques de l'organisme humain. Les recherches ont porté sur la détermination de la concentration du sucre sanguin, de l'acide lactique dans le sang, phosphore dans les urines, et sur la modification de formule leucocytaire du sang. Les auteurs eux-mêmes, ainsi qu'un certain nombre de touristes, ont servi de sujets dans cette étude. Le séjour à l'altitude a duré deux semaines. Les résultats expérimentaux obtenus sont apportés dans cette série d'articles, dont nous donnons ici le résumé des résultats principaux.

1° *Concentration du sucre sanguin.* — Cette concentration semble être augmentée pendant le séjour à l'altitude. En effet, elle se trouve ici entre 90 et 200 mg. pour 100 gr. (suivant les sujets) chez les hommes, et entre

113 et 198 mg. chez les femmes. A Leningrad, les auteurs ont trouvé une concentration de 92 à 118 mg. pour 100 gr. au repos, et de 100 à 150 mg. pour 100 gr. après un effort physique.

2° *Formule leucocytaire.* — Cette formule a présenté des différences individuelles aussi bien dans les conditions normales qu'à l'altitude. A la fin de leur séjour dans les montagnes, on a observé une diminution des éosinophiles. Le nombre de lymphocytes a été augmenté chez un sujet et diminué chez un autre. Sous l'influence d'une ascension de 3.200 mètres à 4.200 mètres, on a pu observer sur un groupe de sujets les modifications suivantes : le nombre des éosinophiles a diminué, le nombre de mononucléaires a augmenté. Cette augmentation semble surtout être importante chez la femme (atteint 18,7 %). Une descente de 5.600 mètres à 4.200 mètres est suivie d'une diminution du nombre des éosinophiles encore plus importante que celle observée pendant une ascension. Les mononucléaires ont monté de 13 à 14 % chez les hommes et de 10 à 14,5 % chez les femmes. Le retour à la formule habituelle, qui a été observé à l'altitude de 4.200 mètres, s'effectue après 24 heures. Chez des sujets ayant présenté le mal de montagne, la formule leucocytaire, dès l'arrivée, a montré un faible pourcentage d'éosinophiles et de lymphocytes, avec augmentation des neutrophiles.

3° *Les urines.* — Pendant le séjour à l'altitude, la diurèse était diminuée, le poids spécifique augmenté. L'acidité des urines semble être légèrement augmentée.

4° *L'acide lactique du sang,* déterminé par la méthode de Disze Laszlo, a oscillé entre 21,1 et 35 mg. pour 100 gr. chez un des auteurs, et entre 19,8 et 34,5 mg. pour 100 gr. chez l'autre, durant tout le séjour. A Leningrad, cette concentration variait de 9 à 14 mg. pour 100 gr. L'augmentation de l'acide lactique dans le sang s'observe donc même après la période d'acclimatation à l'altitude. B. N.

M. DMITRENKO, M. OKUN und M. MASTROWAJA. **Ueber die Reaktion des Schweisses bei schwerer industrieller Arbeit in heisser Umgebung.** (*Sur la réaction de la sueur au cours d'un travail industriel lourd, effectué dans une ambiance à température élevée.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 580-584.

Les résultats expérimentaux qui sont publiés dans le présent article constituent une partie d'un travail d'ensemble effectué sur les forgerons d'une usine de Charkow, sous la direction de E. Simonson. Ils se rapportent à la composition chimique de la sueur recueillie au cours d'un travail physique intense, effectué à une température élevée. La sueur a été recueillie chez 8 sujets, à l'aide de tampons de coton fixés sur le front et entre les épaules du travailleur, recouvert par des morceaux d'une toile imperméable, pour éviter l'évaporation. La réaction de cette sueur a été alcaline (le pH 7,8 à 8,0). Malgré une concentration élevée en acide lactique (au-dessus de 200 mg. pour 100 gr.), celle de l'ammoniaque n'est que faible. L'acide lactique de la sueur est donc neutralisé par une substance autre que l'ammoniaque. La réaction des urines des travailleurs est acide. Les auteurs se demandent quel est le mécanisme et la signification physiologique de l'alcalinité de la sueur dans les conditions étudiées. B. N.

N. IOKOFF. **Sur la méthodologie de la science des mouvements.** (*En russe.*) R. T. I. O. S. T. K., I, 1931, pp. 11-17.

Revue critique des méthodes qui, sans employer un appareillage, entreprennent l'analyse des mouvements. Et notamment l'auteur parle des quatre méthodes suivantes : 1° de l'analyse des mouvements faite par Gilbreth ;

2° de la méthode de l'Institut Central du Travail de Moscou, représentée par les ouvrages du Dr Brouge et de S. Mikhaïlowsky ; 3° de l'analyse ergologique et 4° de l'analyse d'après les cycles élémentaires des mouvements. La critique de toutes ces méthodes est faite du point de vue de leur utilité pour la rationalisation et pour l'établissement des normes.

L'auteur annonce une publication prochaine des résultats positifs fournis par une nouvelle méthode qu'il vient de vérifier. J. K.

EFFORT. FATIGUE.

FRÉDÉRIC BREMER ET J. MALDAVER. **Étude du phénomène de la fatigue nerveuse centrale.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 730-733.

Si l'on répète le déclenchement du réflexe de flexion de la grenouille spinale par l'addition latente de deux ou trois stimuli à un intervalle plus ou moins rapproché, on obtient les phénomènes de fatigue du centre qui se traduisent par la réduction d'amplitude de la secousse réflexe. La courbe qui exprime la relation entre le pourcentage de cette réduction et la durée de l'intervalle qui sépare deux réflexes successifs, et qui n'est que la courbe de dissipation dans le temps de la fatigue centrale, est d'allure exponentielle. Elle est comparable à celle que représente la dissipation de l'inhibition centrale, déterminée antérieurement par Bremer avec cette différence que les durées totales respectives d'une inhibition et d'une fatigue centrale, se traduisant par une réduction de hauteur semblable de la même secousse réflexe, sont très dissemblables, celles de l'inhibition atteignant rarement deux secondes, celles de la fatigue dépassant ordinairement 25 secondes. Cette durée étant proportionnelle à l'intensité de la fatigue maxima, les auteurs suggèrent l'hypothèse de la diffusion d'une quantité variable d'une substance de fatigue. La condition déterminante de la fatigue du centre est sa mise en activité effective, car l'envoi de salves d'influx centripètes non réflexogènes n'est suivi d'aucun effet fatigant. Enfin les auteurs montrent qu'un réflexe est d'autant moins fatigable qu'il est provoqué par la sommation d'un plus grand nombre de stimuli.

W. L.

L. ALEXIU, H. LAUGIER et B. NÉOUSSIKINE. **Recherches chronaximétriques sur la diffusion de l'excitation au cours de l'effort physique.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1174-1175.

Deux séries d'expériences ont été effectuées sur 96 sujets normaux, hommes et femmes.

1^{re} série. — Effort portant sur un groupe limité de muscles (soutien d'un poids de 1 à 2 kg. par la 1^{re} phalange de l'index et du médus, travail des extenseurs des doigts). Dans ces conditions, les auteurs ont trouvé tantôt des augmentations, tantôt des diminutions de la chronaxie des muscles voisins du même côté ou des muscles du membre opposé, ces modifications étant les plus manifestes au niveau des antagonistes ipsilatéraux et muscles symétriques contralatéraux. Elles représentent le même caractère, en ce qui concerne l'amplitude et la durée de l'évolution, que celles constatées au niveau des muscles directement intéressés dans un effort.

2^e série. — Effort portant sur le membre supérieur tout entier (soutien de 1 kg., le membre supérieur étant étendu horizontalement). Les modifications des chronaxies au niveau du membre opposé se font pour les différents groupes musculaires avec une fréquence plus ou moins grande, en fonction de la valeur de leurs chronaxies et avec une amplitude qui est la

plus élevée dans les muscles symétriques à ceux du membre effectuant un effort dont la participation dans cet effort est la plus active.

Enfin les auteurs ont constaté que, chez les droitiers, on rencontre des modifications de chronaxie plus fréquemment sur le membre gauche à la suite d'un effort à droite, que sur le membre droit à la suite d'un effort à gauche ; c'est l'inverse qui se produit chez les gauchers. W. L.

J. M. UFLAND und M. J. MICHELSON. **Zur Frage der Lokalisation der Ermüdung im Reflexbogen.** (*Sur le problème de la localisation de la fatigue dans la voie réflexe.*) Arb. Ph., VI, 1932, pp. 133-140.

D'après les recherches d'un certain nombre d'auteurs, la fatigabilité de la voie sensitive du réflexe est plus grande que celle de sa voie motrice. En vue d'étudier cette dernière, Ufland et Michelsohn procèdent de la façon suivante : ils appliquent une excitation électrique prolongée aux différents nerfs sensitifs provoquant le réflexe de flexion et l'*Abwischreflex* chez la grenouille, et le réflexe de flexion chez le chat. L'excitation de chaque branche sensitive est continuée jusqu'à l'épuisement de la réponse réflexe, après quoi on s'adresse à un autre nerf qui donne la même réponse réflexe, et ainsi de suite. L'étude de la contraction réflexe provoquée par ces excitations prolongées montre l'existence de périodes où ces réponses deviennent de plus en plus faibles et disparaissent même entièrement. Ce phénomène de lacune (*Grube*) qui a un caractère passager apparaît parfois après un temps d'excitation prolongée (1 heure) ; d'autres fois, par contre, il s'observe déjà après 12 à 16 minutes d'excitation. Ce serait un phénomène de fatigue de la voie motrice du réflexe, le moment de son apparition serait en rapport avec les processus de fatigue et d'inhibition réflexe. B. N.

BIOMÉTRIE ET BIOTYPOLOGIE

R. YOUNOVITCH. **Contribution à l'étude sérologique des juifs du Yémen.** C. R. S. B., CXI, 1932, pp. 929-931.

Les examens sérologiques de 1.000 juifs du Yémen ont donné des résultats suivants :

Groupes	Individus	%
A	261	26,1
B	161	16,1
AB	48	4,8
O	560	56,0

L'indice de Hirsfeld est égal à 1,55.

La proportion de juifs de l'Asie moyenne appartenant au groupe A est égale à 29,2 % ; celle des juifs allemands du groupe A = 41,1 % ; et du groupe B = 11,4 %, indice 2,9. On voit que les juifs d'aujourd'hui présentent un type de peuple très métissé. W. L.

R. YOUNOVITCH. **Étude sérologique des juifs samaritains.** C.R.S.B., CXII, 1933, pp. 970-971.

Voici les résultats des examens de l'auteur (nombre des individus examinés : 108, sur une population totale de 180 individus) :

Appartiennent au groupe A : 21 individus, soit 19,4 % ; B : 13, soit 12,0 % ; AB : 1, soit 0,9 % ; O : 73, soit 68,0 %. Indice : 1,5.

Dans le but de comparer les chiffres obtenus sur les samaritains, l'auteur

a examiné 347 individus de la population voisine, Arabes, Syriens de la même province. Voici les résultats : Appartiennent au groupe A : 138 individus, soit 39,7 % ; B : 71, soit 20,4 % ; AB : 26, soit 7,4 % ; O : 112, soit 32,5 %. Indice égal à 1,59.

Ces chiffres montrent que le pourcentage du groupe A est assez haut chez les Arabes et les rapprochent des peuples européens ou intermédiaires, tandis que les samaritains, par leur groupe A, sont proches des peuples asiatiques.

W. L.

ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

SCHMIDT (H.). **Vergleichende Untersuchungen über geistige und körperliche Leistungen bei Schülern.** (*Étude comparative du rendement psychique et physique des écoliers.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 181-202.

Le rendement psychique et physique de 25 écoliers étudié à l'aide d'un certain nombre de tests psychomoteurs a été comparé avec les appréciations données par les instituteurs, à la suite d'une observation prolongée. Pour la détermination de l'état physique, ont été employés : le dynamomètre, la course de 50 mètres et le saut. Le rendement de chacun de ces tests pris isolément n'a presque pas donné de correspondance avec l'appréciation de l'état physique de l'élève fait par les instituteurs. Par contre, la somme des résultats de ces tests a classé les élèves d'une façon assez comparable au classement établi par les instituteurs. Le rendement des tests mentaux (test de barrage et tests d'addition de Schulte) pris isolément n'a également coïncidé que très peu avec l'appréciation des instituteurs ; une correspondance meilleure a été obtenue avec la somme des résultats. Lorsqu'on compare maintenant le rendement psychique et physique d'un même élève, il semble exister une corrélation positive entre les deux, surtout chez les sujets moyennement doués. Le nombre insuffisant des sujets étudiés ne permet pas de tirer des conclusions fermes sur l'existence de cette corrélation.

B. N.

L'Enseignement technique en France. B. Min. Trav., juillet-sept. 1932, pp. 251-261.

Exposé de l'état actuel de l'enseignement technique en France et des diverses écoles où il se donne. Constitue une source facile à consulter pour quiconque s'intéresse à l'orientation technique ou professionnelle.

G. S.

G. H. ESTABROOKS. **A modern trend in college personnel work.** (*Une tendance moderne des recherches sur l'éducation dans les collèges.*) Pers. J., XI, 1932, pp. 91-96.

On a trop longtemps oublié que les émotions et le comportement de l'individu pouvaient, aussi bien que l'intelligence, être soumis à un entraînement. Un bon système d'éducation devrait avoir pour but le développement de la personnalité tout entière. Il faudrait que certaines grandes organisations professionnelles choisissent quelques caractéristiques fondamentales qui leur sembleraient nécessaires pour réussir dans la profession et en établissent une hiérarchie. Il conviendrait alors de réserver un temps suffisant à cette éducation dans les programmes des collèges et former un personnel apte à remplir cette fonction éducatrice.

R. L.

La méthode Cousinet. R. Ps. ap. E., II, 1932, pp. 66-69.

Selon cette méthode, l'école doit devenir un lieu où les enfants travaillent sans que le maître ait constamment à stimuler leur activité. Les enfants sont invités à former librement des groupes de travail et à orienter leur activité dans le sens où ils l'entendent. Le maître doit alors rester l'observateur de ses élèves et intervenir le moins possible dans les activités des groupes. J. C.

C. TROILI. Contributo alla psicopatologia degli alunni « gracili » delle scuole all'aperto. (*Contribution à la psychopathologie des enfants débiles des écoles de plein air.*) Riv. Psic., XXIX, 1933, pp. 33-40.

L'auteur a voulu compléter les recherches faites par Fantini et Ciampi pour apprécier l'effet des écoles de plein air sur le quotient intellectuel des enfants débiles. Il a étudié spécialement pour sa part les modifications apportées au caractère entre le début et la fin de l'année scolaire.

Les enfants examinés furent 118 garçons de 8 à 10 ans ; les convalescents de maladies aiguës avaient été écartés. L'étude du comportement général fut faite d'après les résultats d'une enquête faite dans la famille, les indications des instituteurs, les notes de conduite et quelques recherches personnelles. On distingua plusieurs sortes de comportement : hyperactif ou instable, passif, subnormal et normal. L'examen de la conduite morale se fit d'après les renseignements des instituteurs, on nota particulièrement la malpropreté de la personne, des livres, la désobéissance, le mensonge, la grossièreté de langage, la turbulence, l'inattention, la paresse, etc. Les statistiques de l'auteur lui permettent d'établir que l'école de plein air a régularisé le comportement général des enfants et amélioré leur conduite morale aussi bien à l'école que dans la famille. R. L.

ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

T. W. FORBES. Measuring drivers reactions. (*La mesure des réactions des conducteurs d'automobiles.*) Pers. J., XI, 1932, pp. 111-119.

Selon l'auteur, un bon chauffeur d'automobile doit pouvoir évaluer avec exactitude la vitesse et la distance d'une autre voiture venant à sa rencontre et garder son sang-froid. L'appareil utilisé pour mesurer ces aptitudes avait pour but de mettre le conducteur dans la même situation que s'il conduisait au milieu du trafic de la route, tout en réduisant considérablement l'échelle. Les fausses manœuvres causaient de véritables collisions et s'inscrivaient sur des compteurs électriques. Cet appareil fut essayé sur 35 chauffeurs professionnels et 50 étudiants. Il réussit à différencier avec exactitude les bons conducteurs des mauvais ayant déjà produit des accidents. Toutefois, les courbes obtenues établissent qu'il serait désirable d'accroître la complexité du test ; il serait bon de l'appliquer à un plus grand nombre de chauffeurs dont on connaîtrait les qualités et les défauts professionnels. Une épreuve pour l'estimation de la vitesse qui était jointe à ce test donna de trop nombreuses erreurs pour être valable et montra qu'il est préférable que la plupart des conducteurs ne se fient pas trop à leur estimation de la vitesse. R. L.

F. W. LAWE. Staff Organization. (*Organisation du personnel.*) Hum. Fact., 1933, pp. 1-10.

L'auteur décrit les principales fonctions d'un chef de personnel : choix et formation des candidats, organisation de l'avancement, responsabilité

générale pour la santé et le bien-être des employés et règlement des questions de discipline. Il insiste sur la nécessité de réunir toutes ces fonctions dans les mains d'une seule personne. Selon lui, l'entretien avec le candidat doit se faire selon un plan permettant de noter les points importants pour le travail ; il doit être complété par certains tests. L'Institute of Industrial Psychology en a combiné plusieurs. Un examen médical doit précéder l'engagement définitif. L'auteur attache une grande importance à la formation des nouveaux employés. Il faut éviter qu'ils prennent des méthodes fautives de travail. D'où nécessité d'organiser des cours préparatoires.

R. L.

P. HOLMAN. **The relationship between general mental development and manual dexterity.** (*Le rapport entre le développement mental général et l'habileté manuelle.*) Br. J. Psy., XXIII, 1933, pp. 279-283.

Utilisation pour mesurer l'habileté manuelle d'un simple test de coordination de l'œil et de la main, consistant à faire pénétrer d'un coup une bille d'acier dans une ouverture ménagée à l'intérieur d'une boîte recouverte de verre, et pour mesurer le développement mental de la revision Burt de l'échelle Binet-Simon. Les enfants examinés avaient un âge moyen de 13 ans ; ils formaient deux groupes : d'une part, 18 enfants d'une école secondaire, ayant un quotient mental moyen de 103 et, d'autre part, 33 enfants d'une école d'arriérés ayant un quotient mental moyen de 58. Les arriérés débutèrent dans le test de coordination avec des résultats très inférieurs à ceux des normaux, mais on constata ensuite qu'après quatre jours de pratique du test, il n'y avait presque aucune différence entre les deux groupes. De plus, ceux des arriérés qui débutèrent aussi bien que les normaux atteignirent un résultat final meilleur que ceux-ci et ceux des normaux qui débutèrent aussi mal que les arriérés n'atteignirent pas un aussi bon résultat final que ceux-ci. On peut donc en conclure que le premier jour où un test kinesthésique est appliqué, il y a une association positive entre l'habileté et l'intelligence, mais que celle-ci devient de moins en moins évidente par l'exercice.

R. L.

J.-M. LAHY et S. KORNGOLD. **Sélection des opératrices de machines comptables.** Ann. Ps., XXXII, 1931, pp. 131-148.

La machine comptable dont il s'agit dans cette étude est un appareil complexe qui inclut machine à écrire et machine à calculer. Le travail de l'opératrice consiste à reproduire en plusieurs exemplaires des indications de texte et des résultats de calculs effectués sur la même machine. Outre les erreurs de frappe, il peut donc se glisser des erreurs de calcul. La machine fonctionne en partie par clavier et en partie par pédale. L'opératrice de cette machine doit posséder des qualités très variées.

Les auteurs ont analysé ces qualités par l'observation directe des ouvrières. Ils ont ensuite établi une batterie de tests susceptibles de mesurer les aptitudes requises. Ils en donnent la nomenclature.

N'opérant que sur 10 sujets, ils ne pouvaient utiliser la statistique. Par contre, ils disposaient d'un classement très objectif fourni sur les opératrices par l'établissement qui les emploie. Ce classement professionnel concorde, par catégorie de valeur, sinon par rang individuel, avec le classement psychotechnique. L'utilité de ce genre de sélection est incontestable lorsqu'on se rend compte avec les auteurs de l'économie réalisée par l'emploi des seules bonnes opératrices, et aussi de l'avantage qui résulte, pour les moins bonnes d'entre elles, d'être retirées d'un poste infructueux et très fatigant pour être placées dans un autre pour lequel cette même sélection leur a trouvé des aptitudes.

G. S.

J.-M. LAHY. **La sélection du personnel par la psychotechnique et en particulier, la sélection des opératrices de machines comptables.** « Banque » 1932, pp. 798-806.

Cet article donne le texte d'une conférence faite par l'auteur au V^e Congrès d'organisation bancaire. Il reproduit en substance l'article résumé ci-dessus. (*Ann. Ps.*, XXXII, pp. 131-148.) Il s'y ajoute un exposé d'introduction sur la nature de la psychotechnique. La conférence est suivie du compte rendu d'une visite faite aux Laboratoires de Psychotechnique des Chemins de fer du Nord.

G. S.

Les Commissions locales de l'emploi des jeunes gens en Grande-Bretagne. R. I. T., XXXVII, pp. 79-86.

Un passage d'une étude sur les commissions locales d'emploi des jeunes gens en Grande-Bretagne concerne l'activité de ces commissions du point de vue de l'orientation professionnelle. Les méthodes utilisées sont très souples, mais, en principe, elles font toujours appel à la propagande auprès des parents et des enfants, tracts, visites d'usine (noter l'attribution de récompenses par les industriels au meilleur travail d'enfant relatant la visite à l'usine), conférences par des employeurs. Les conseils individuels sont parfois donnés par une commission de plusieurs membres, comportant orienteurs, employeurs, médecins, directeurs d'école, parents. Le dossier de l'enfant est ainsi constitué devant lui par consultation mutuelle des membres de la commission. Les conseils donnés s'étendent à l'enseignement complémentaire et aux cours du soir. Le dossier de chaque enfant est conservé par la commission jusqu'à ce qu'il ait atteint 18 ans, celle-ci ayant mission de veiller sur l'enfant jusqu'à cet âge. L'enquête révèle une certaine difficulté à vaincre la routine des enfants et des parents dans la façon de choisir les professions.

G. S.

E. S. JONES. **Traits of the superior personality.** (*Caractéristiques d'une personnalité supérieure.*) Pers. J., XI, 1932, pp. 86-90.

Certains individus peuvent être intellectuellement qualifiés pour remplir une situation donnée et y être socialement inadaptés. Il est donc inutile de leur faire perdre du temps à acquérir des diplômes inutilisables. On a cherché à analyser les traits significatifs qui distinguent une personnalité supérieure d'une personnalité inférieure chez des individus ayant à peu près même éducation et même intelligence. 25 caractéristiques furent ainsi déterminées. On rechercha ensuite si elles étaient présentes ou absentes chez 145 individus classés auparavant comme supérieurs ou inférieurs. On constata que 7 de ces caractéristiques montraient un assez haut degré de différenciation entre les personnalités jugées supérieures ou inférieures, mais on ne constata pas, parmi les personnalités supérieures, de différences significatives permettant de caractériser les individus s'occupant de commerce, d'administration ou d'enseignement.

R. L.

R. O. BEKMAN. **Ascendance-submission test revised.** (*La revision d'un test mesurant la tendance à dominer les autres.*) Pers. J., XI, 1933, pp. 387-392.

Les chefs de personnel aussi bien que les éducateurs et les conseillers d'orientation ont intérêt à déterminer la tendance d'un individu à assumer un rôle de direction dans les diverses situations sociales. Le test de Allport, d'abord utilisé pour des étudiants, a été révisé pour être appliqué à l'industrie. Les résultats obtenus sur 350 cas avec cette revision sont très

voisins de ceux obtenus avec le test primitif. La revision est actuellement utilisable pour le recrutement du personnel masculin de direction.

R. L.

V. MOORREES et C. H. NORTHCOTT. **Industrial psychology at Rowntree's Cocoa Works.** (*La psychologie industrielle aux Chocolateries Rowntree.*) Hum. Fact., vol. VII, 1933, pp. 159-169.

Compte rendu de l'activité d'un service psychologique dans une chocolaterie : invention, application et validation de tests de sélection. Le changement constant des conditions et la difficulté d'obtenir un critère objectif du rendement ont empêché d'établir des corrélations entre les résultats des tests et le rendement. Toutefois, depuis l'introduction des tests, la proportion d'ouvrières renvoyées comme incapables a diminué de plus de moitié. Pendant la période observée (1923-1931), sur 1.287 jeunes filles embauchées, 122 seulement, c'est-à-dire 9,5 % durent être renvoyées alors que, dans la période précédant l'application des tests (1919-1922), 391 sur 2.002, soit 19,5 % avaient été renvoyées. Cette amélioration aurait été encore plus forte si, en 1925-1926, le manque de main-d'œuvre n'avait contraint à embaucher des ouvrières sans se préoccuper du résultat des tests. R. L.

APPRENTISSAGE ET ÉDUCABILITÉ

A. CHWEITZER. **Étude expérimentale de la courbe d'apprentissage.** Ann. Ps., XXXII, 1931, pp. 164-196.

A. Chweitzer poursuit ses recherches sur la courbe d'apprentissage et celle de réapprentissage. Il examine quelles modifications subit la première du fait de la variation des tests d'apprentissage. S'en tenant aux tests de barrage, il en fait varier les signes eux-mêmes, leur nombre, leur topographie. Dans tous les cas, les courbes se ressemblent, mais, dans aucun cas, le plateau n'est atteint après un petit nombre d'expériences. L'auteur insiste fortement sur la forme ascendante continue de la courbe d'apprentissage, progression que peut seul déceler le grand nombre d'expériences consécutives. La courbe de réapprentissage témoigne d'une montée beaucoup plus rapide au début que la courbe d'apprentissage, mais si l'expérience se poursuit, il semble qu'il faille dans la suite au sujet autant d'expériences dans l'une que dans l'autre pour progresser d'une même quantité. La répétition du test Toulouse-Piéron produit un entraînement préalable pour le sujet qui est mis ensuite au test de barrage des ronds blancs et noirs, et inversement. Il y a, dans ces deux cas, un transfert de la capacité à barrer quelque chose, indépendante de la spécificité du signe. G. S.

L. D. HARTSON. **Analysis of skilled movements.** (*Analyse des mouvements appris.*) Pers. J., XI, 1932, pp. 29-41.

L'auteur attire l'attention sur l'importance qu'il y a de distinguer les différents types de mouvements qui s'exécutent simultanément dans toute action coordonnée. Il existe deux formes fondamentales de mouvements : 1° ceux dans lesquels deux groupes de muscles opposés sont contractés ; 2° ceux dans lesquels, il n'y a pas de contraction opposée, les antagonistes se détendant quand un groupe se contracte. Ce dernier type, qui est le mouvement balistique, a de nombreux avantages : il est moins fatigant, plus rapide, plus puissant, etc. Toutefois, l'action coordonnée est toujours une combinaison des différents types de mouvements. L'auteur donne ensuite une classification des divers types de travail et résume plusieurs études concernant soit le mouvement raidi, soit le mouvement balistique. R. L.

DURÉE DU TRAVAIL. REPOS. VACANCES.

J. DESTREE. **De l'utilisation des arts populaires dans les loisirs ouvriers.** R. I. T., XXVII, pp. 192-216.

En réponse à une enquête du B. I. T. sur l'utilisation des loisirs ouvriers, J. Destree essaie tout d'abord de définir ce qu'on entend par « arts populaires », entreprise difficile, chacun des deux termes de l'expression étant susceptible de prendre plusieurs acceptions. Il préfère se passer de définition et s'en tenir à l'énumération empirique adoptée par le Congrès International des Arts Populaires (Prague 1928) : costume, architecture, délassements (musique, danse, festivités, cortèges, théâtre). Quant aux loisirs ouvriers, ils font l'objet, dans le Hainaut, de l'activité d'une commission spéciale qui les a répartis en sept sections : Habitation, Jardins et Coins de terre, Petits élevages, Enseignement, Éducation physique, Éducation artistique, Éducation intellectuelle et morale. Comparant les deux termes du problème, l'auteur note d'abord que les loisirs ainsi définis intéressent plus l'ouvrier que le paysan, tandis que les arts populaires sont, au témoignage même de l'expression anglaise qui les désigne « *peasant art* », nés dans la classe paysanne. J. Destree préconise la diffusion de l'art populaire dans toutes les classes sociales par la création de musées nationaux et régionaux que complèteraient des bibliothèques et des cinémas spécialisés. Il est permis de penser que la machine, loin de détruire l'art populaire, va lui permettre, par la réduction du temps de travail, de se développer. L'essentiel est d'inviter, sans plus, l'ouvrier à s'y intéresser. Ce qui caractérise l'art populaire, c'est qu'il est une activité libre et spontanée ; c'est ce qui fait son charme et sa vitalité. Surtout, conclut l'auteur, pas de commercialisation des produits de l'art populaire. Ce serait sa mort par l'étouffement de sa spontanéité quasi désintéressée.

G. S.

HYGIÈNE DU TRAVAIL

G. LEHMANN et A. SZAKALL. **Weitere Untersuchungen über den Einfluss der Ultraviolettbestrahlung auf des Arbeitsstoffwechsel und die Arbeitsfähigkeit des Menschen.** (*Nouvelles recherches sur l'action exercée par les rayons ultra-violet sur la capacité de travail de l'homme.*) Arb. Ph., VI, 1932, pp. 84-89.

Dans une publication antérieure, les auteurs ont mis en évidence l'action exercée par les rayons ultra-violet sur le rendement. L'éventualité d'une influence psychique n'étant pas exclue, les auteurs ont refait une nouvelle série d'expériences sur le même sujet en ayant soin d'interposer entre la source des U.-V. et le sujet un écran opaque à ces radiations, sans que le sujet puisse s'en apercevoir. Ils n'ont constaté aucune modification du rendement. D'autres expériences avec une irradiation effective ont été poursuivies sur un autre sujet ; outre la confirmation des résultats déjà obtenus, les auteurs ont constaté :

1° Augmentation de la sudation après 2 séances d'irradiation (séances hebdomadaires).

2° Perte de poids surtout marquée après la 3^e séance.

3° Diminution du métabolisme de base.

4° Augmentation du quotient respiratoire (du métab. de base). Celui-ci présentait dans les semaines qui précédaient l'irradiation, une tendance nette à la diminution vers la fin de chaque semaine. Ce fait, connu depuis

le travail de Simonson, est dû probablement à l'épuisement des réserves hydrocarbonées. Or, après l'irradiation, ce phénomène ne s'observe plus, ce qui doit s'expliquer, d'après les auteurs, par une augmentation générale des réserves des hydrates de carbone sous l'action des rayons ultra-violet.

5° Augmentation de la réserve alcaline.

J. LEGENDRE. **Transports et santé publique.** P. M., 1933, p. 84.

La rapidité de propagation des maladies infectieuses augmente avec la vitesse de locomotion. Désormais, par le régulier aérien Marignane-Saïgon, le choléra indien peut survoler, sans être inquiété, Suez et Port-Saïd, cette double barrière sanitaire du canal de Suez qui gardait l'Europe et l'Afrique du Nord contre l'invasion du vibrion cholérique.

La vieille prophylaxie par l'isolement des contagieux et la mise en quarantaine des suspects ne convient plus au rythme accéléré de la circulation humaine ; elle deviendrait rapidement intolérable en faisant perdre aux voyageurs au lazaret le temps gagné sur la durée du transport. Elle doit céder le pas aux méthodes de prévention orientées non plus seulement contre le contagieux lui-même, mais principalement contre l'agent ou le milieu qui véhicule le contagé, animal vecteur, produit alimentaire ou autre.

P. M.

D. L. GAMBLE. **I colori delle pareti e la illuminazione degli ambienti di lavoro.** (*La couleur des parois et l'éclairage de l'ambiance du travail.*) Org. sc. Lav., VIII, 1933, pp. 133-140.

Traduction du rapport présenté par D. L. Gamble en 1931 à l'assemblée de l'American Chemical Society. Recherches expérimentales sur la réflexion de la lumière par des surfaces colorées différentes. Les parois blanches ou claires, même en cas d'éclairage direct, assureraient les conditions les plus avantageuses d'éclairage du plan de travail.

E. Sch.

R. SPINKA. **Der Fussboden im Textilbetrieb.** (*Le sol dans l'industrie du textile.*) Z. Gew. Unt. W., 1933, pp. 30-31.

Malgré les progrès de la technique, il est aujourd'hui avéré que ce sont les planchers en hêtre, parqués, qui se montrent les meilleurs à l'usage, à tous les points de vue : hygiéniques et autres. L'auteur décrit les procédés techniques de choix, de sciage et de pose des parquets en vue d'un résultat optimum ; il expose les inconvénients des planchers en bois blanc et les indications particulières de l'emploi des sols en béton, ciment, asphalte, agglomérés, etc.... pour certains ateliers définis tels que : salles de batteurs, dépôts de coton, blanchiment, teinture, etc...

O. HEYMANN. **Die elektrische Rauchgasreinigung.** (*Le nettoyage électrique des gaz de fumées.*) Z. Gew. Unt. W., 1933, pp. 31-33.

L'importance du dépoussiérage et de l'absorption des gaz de fumées n'est plus à démontrer. Les procédés électromagnétiques ont de grands avantages sur les autres procédés mécaniques. Ils se sont considérablement développés dans l'industrie. L'auteur décrit ensuite d'une façon détaillée (avec photographies et croquis à l'appui) le procédé Siemens-Lurgi-Cottrell, et donne quelques renseignements statistiques sur le rendement de ce procédé.

R. W. MULLER. **Gewerbehygiene und Raumheizung.** (*Hygiène industrielle et chauffage des locaux.*) Z. Gew. Unt. W., 1933, pp. 33-34.

Étude sur la répercussion de l'hygiène industrielle sur la morbidité, la

la mortalité et la prévention des accidents. Énumération des conditions d'hygiène à réaliser, description des différents modes de chauffage et de ventilation.

A. PERLHEFTER. **Forderungen der Gewerbehygiene.** (*Les exigences de l'hygiène industrielle.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 38-40.

Énumération des diverses installations hygiéniques ; nécessité de la médecine préventive et des examens périodiques du personnel ouvrier et employé. Nécessité de l'augmentation du nombre des inspecteurs d'hygiène industrielle.

Die Gewerbehygiene im Zeitalter der Rationalisierung. (*L'hygiène industrielle au temps de la rationalisation.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 26-27 et pp. 37-38.

Exposé des études comparatives entreprises dans les différents pays et centralisées par le B. I. T. sur le développement de la rationalisation et sa répercussion sur l'hygiène industrielle en général et particulièrement sur l'importance des « pauses » au cours du travail. Certains résultats contradictoires suivant les pays et les conditions mêmes du travail ne permettent pas encore de conclure d'une façon absolue. L'auteur expose ensuite l'ensemble du problème de l'orientation, de la sélection, de l'examen médical à l'embauche, du rythme du travail, des pauses ; il indique les conditions générales et particulières d'hygiène auxquelles doivent répondre les ateliers et conclut, avec le B. I. T., à la nécessité de la surveillance médicale de la santé des travailleurs, dont les frais de fonctionnement sont largement compensés par les services rendus.

H. E. OPITZ. **Entnebelungsanlagen in Farbereien.** (*Installations d'absorption des buées dans les teintureries.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 50-52.

Inconvénients des lieux de travail sursaturés de vapeurs et de buées, nécessité de dispositifs d'absorption et d'évacuation de celles-ci (croquis à l'appui).

MALADIES PROFESSIONNELLES ET INTOXICATIONS

E. MARTIN. **Le dépistage et la prévention des maladies professionnelles.** Méd. Trav., V, 1933, pp. 117-126.

La déclaration obligatoire des maladies professionnelles est inopérante. C'est l'ouvrier malade qui doit faire la déclaration à la mairie. L'ignorance de l'ouvrier au sujet des dangers qu'il encourt pendant son travail est telle qu'il ne fait personnellement aucun effort pour se protéger contre les possibilités d'intoxication. Le dépistage et la prévention des maladies professionnelles reposent donc avant tout sur l'intervention des médecins. Aussi le législateur a institué la déclaration obligatoire par les médecins des maladies ayant un caractère professionnel. La plupart des praticiens ignorent ce décret, ils ignorent le plus souvent quelles sont les substances toxiques manipulées dans les industries des régions où ils exercent. Se basant sur ces considérations, l'auteur a proposé à la Commission d'Hygiène industrielle le vote de deux vœux :

Le premier, sur la nécessité d'installer dans les Facultés de Médecine l'enseignement de la médecine du travail ; le second, sur la nécessité de créer en France une inspection médicale du travail.

P. M.

BOHME (A.) und KRAUT (H.). **Ueber den Kieselsäuregehalt des Blutes von Staublungenkranken.** (*Sur le contenu en acide silicique du sang des sujets présentant des silicozes pulmonaires.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 269-277.

L'acide silicique se trouve dans les cendres du sang humain normal, en concentration de 1,8 % en moyenne; cette concentration est plus élevée chez des malades tuberculeux et dans certaines autres affections. Chez le même sujet, la concentration de l'acide silicique paraît être très constante; les auteurs se sont demandés si le contact prolongé avec l'air chargé de poussière de silice était susceptible d'augmenter le contenu de l'acide silicique dans le sang. Dans ce but, ils ont effectué le dosage de cet acide chez un certain nombre de mineurs bien portants ainsi que chez des sujets atteints de silicose pulmonaire.

Chez 22 mineurs bien portants (ou présentant des affections autres que la silicose), la concentration de l'acide silicique était de 2,73 % en moyenne, donc supérieure à la concentration normale. Chez des mineurs travaillant uniquement au charbon, cette concentration était de 1,08 à 2,10 %. Chez 31 mineurs atteints de la silicose, l'acide silicique dans le sang atteignait 4,3 %. L'inspiration de l'air chargé de poussière de silice semble donc augmenter la concentration de l'acide silicique du sang. Cette concentration reste augmentée plusieurs années chez des sujets ayant abandonné ce travail.

B. N.

A. I. BURSTEIN. **Adsorption von Nicotin durch die Formelemente des Blutes.** (*L'adsorption de la nicotine par les éléments figurés du sang.*) Arb. Ph., VI, 1932, pp. 105-110.

Après avoir décrit la méthode chimique utilisée pour mettre en évidence la nicotine dans le sang, Burstein apporte des résultats expérimentaux, concernant l'absorption de ce poison par le sang. L'étude a été faite *in vivo* et *in vitro*. Dans une première série d'expériences, on a dosé la nicotine dans les divers éléments du sang d'un chien, auquel on avait injecté par la voie intraveineuse, 15 minutes auparavant, une solution aqueuse de nicotine, 0,3 à 1,0 mg. par kg. du corps. Dans une autre série d'expériences, on a fait les dosages en additionnant de la nicotine au sang recueilli dans des éprouvettes. A la suite de l'injection de la nicotine au chien, les signes d'intoxication apparaissent pour des concentrations supérieures à 0 mg. 3 par kg. du corps. Le dosage de la nicotine dans le sang de ces chiens montre que, lorsque la quantité injectée est inférieure à la dose toxique, elle est entièrement absorbée par les éléments figurés du sang, on ne trouve pas de trace de nicotine dans le plasma. La nicotine ne se trouve dans le plasma que lorsqu'elle est injectée à des doses toxiques. Les éléments figurés du sang auraient donc la capacité d'adsorber la nicotine pour l'éliminer progressivement ensuite par la voie rénale, ou avec des sels biliaires. L'étude *in vitro* confirme les résultats de l'étude *in vivo*. Les doses ne dépassant pas 0 mg. 0075 par gramme d'éléments figurés sont absorbées par ces derniers. Les doses supérieures se retrouvent dans le plasma.

B. N.

N. A. PODKAMINSKY. **Beiträge zur pathologischen Arbeitsphysiologie. 4. Mitteilung : Ist die deformierende Spondylitis als Berufskrankheit anzusehen ?** (*Contribution à la physiologie pathologique du travail. 4^e Communication : La spondylite déformante est-elle une maladie professionnelle ?*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 353-358.

Les radiographies de la colonne vertébrale de 406 hommes portefaix ont montré l'existence de l'arthrite déformante de la IV^e et de la V^e vertèbre lombaire, dans 6 à 7 % des cas. A première vue, la localisation de l'affec-

tion inciterait à la rattacher au travail professionnel, car la vertèbre la plus fréquemment touchée est précisément celle qui est le plus surchargée au cours du transport des fardeaux. Cependant, la fréquence et l'âge de son apparition sont les mêmes que chez des sujets ne faisant pas d'efforts physiques. D'autre part, il n'existe pas de rapport étroit entre cette affection et la durée de l'exercice de la profession de portefaix. Le facteur professionnel ne serait donc pas primordial. Il se surajouterait en déterminant la localisation de la lésion dans les cas où il existe une prédisposition constitutionnelle à la maladie.

B. N.

N. S. CHARTSCHENKO. Wirkung der Schachtgase auf den Organismus. 2. Mitteilung : Die Wirkung von CO auf das Atemvolumen, auf die Reflexerregbarkeit und auf den Muskel « in situ ». (*L'influence des gaz des mines sur l'organisme. 2^e Communication : L'influence du CO sur la ventilation pulmonaire, l'excitabilité réflexe et directe du muscle.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 433-436.

La respiration de l'air contenant le CO produit chez le lapin des modifications de la ventilation pulmonaire, et de l'excitabilité réflexe et directe des muscles. Quand la concentration de CO dans l'air a atteint 0,05 % le volume de l'air respiré présente une augmentation de 10 à 15 %. Pour une concentration de CO de 0,1 %, ce volume a augmenté de 30 à 35 % ; pour une concentration de 0,15 %, le volume de l'air respiré a subi une diminution de 10 à 15 %. A la concentration de 0,2 %, on observe d'abord des convulsions, puis la mort de l'animal. Le seuil de l'excitation électrique réflexe du lapin (déterminé par la distance des bobines du chariot d'induction) augmente au cours de la respiration dans l'air chargé de CO. Une inexcitabilité s'observe pour des doses toxiques (0,2 %). Le seuil d'excitation directe du muscle *in situ* n'est pas influencé par les concentrations de CO d'ans l'air ne dépassant 0,1 %. Pour des concentrations plus élevées, on observe d'abord un abaissement du seuil, ensuite l'inexcitabilité. Pour les doses non toxiques, le retour au fonctionnement normal s'observe après 15 à 20 minutes de respiration dans l'air pur. Les concentrations de CO dans l'air des mines sont entre 0,05 et 0,2 %, ce qui a déterminé le choix de ces concentrations pour l'expérimentation.

B. N.

LOUIS BAZY. L'emploi des machines pour l'obtention des statistiques médicales. P. M., 1933, pp. 105-106.

Il est actuellement possible de réaliser des statistiques médicales rigoureusement exactes, n'exigeant pour être dressées qu'un travail peu important, au moyen des machines à statistiques. Trois machines sont nécessaires pour ce travail : des poinçonneuses, qui perforent des cartons suivant les indications que l'on veut noter ; des trieuses, qui classent les cartes perforées avec une extraordinaire rapidité (400 à la minute) ; enfin des tabulatrices, qui fournissent les résultats cherchés dans la statistique. Les perforations sur les cartes correspondent à des chiffres qui, suivant un code préétabli, matérialisent tous les éléments de la statistique. L'auteur, qui depuis quatre ans établit avec des machines les statistiques médicales de la Compagnie du Chemin de fer de Paris à Orléans, a créé un code où, au moyen de quatre chiffres, on peut représenter toutes les affections connues de la pathologie médicale ou chirurgicale. La confection d'un code médical chiffré a exigé un grand travail. Il y aurait intérêt à ce que toutes les statistiques médicales soient établies suivant le même code, de manière que les chiffres soient comparables entre eux. Un code médical chiffré permet non seulement d'obtenir des statistiques médicales intéressantes, mais encore d'assurer le secret professionnel.

P. M.

GABRIEL BERTRAND (rapporteur). **Rapports et vote de conclusions sur l'hygiène des industries des soies artificielles.** B. Ac. Méd., CIX, 1933, pp. 221 à 223.

Au moment où la viscose est décomposée par l'acide sulfurique, il se produit diverses réactions qui engendrent en abondance de l'hydrogène sulfuré, du gaz sulfureux et des vapeurs malodorantes, de nature encore indéterminée, voisines du mercaptan. Toutes ces vapeurs, tous ces gaz ne sont pas seulement nocifs pour les ouvriers, ils sont aussi très désagréables pour le voisinage des usines. Une Commission, composée de MM. Cazeneuve, de Lapersonne, Lapique, Morax et Gabriel Bertrand, a soumis à l'Académie le vœu suivant qui a été adopté : « Considérant que des accidents variés subsistent encore dans les usines où l'on fabrique les textiles désignés sous le nom de « soie artificielle » et que certaines de ces usines sont des causes d'insalubrité pour le voisinage, l'Académie de Médecine émet le vœu que l'Inspection du Travail exerce une surveillance active dans les usines de soie artificielle et impose aux industriels qui les dirigent toutes les mesures propres à supprimer les accidents et les incommodités dont elles pourraient être la cause, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. »

P. M.

J. QUÉRANGAL DES ESSARTS et Mme G. DE CARBONNIÈRES DE SAINT-BRICE. **Une expérience de prophylaxie sociale de la tuberculose par la vaccination B. C. G. à Brest.** Ann. I. P., L, 1933, pp. 282 à 286.

L'expérience a eu lieu sur les enfants des familles ouvrières de l'arsenal de Brest. Depuis 1926 jusqu'à 1932, 916 enfants ont été vaccinés par voie buccale à leur naissance et sont restés depuis sous le contrôle permanent des auteurs. Le contrôle a porté également sur un nombre à peu près identique d'enfants non vaccinés. Le taux de la mortalité a été de 8 % chez les vaccinés, et 22,4 % chez les non vaccinés (les morts pendant le premier mois non compris pour les deux groupes). Le taux de la mortalité infantile pour toute la ville de Brest est de 10,9 %. Il est donc supérieur au taux des enfants vaccinés du milieu maritime spécialement étudié par les auteurs ; c'est une preuve indiscutable de l'efficacité préventive du B. C. G. dans ce milieu très contaminé.

P. M.

N. S. CHARTSCHENKO. **Der Einfluss des Kohlenoxyds auf die psychomotorischen Zentren.** (*L'influence de CO sur les centres psychomoteurs.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 445-448.

Le seuil de l'excitation de l'écorce cérébrale du chien déterminé d'après la distance des bobines d'induction diminue, lorsqu'on fait respirer à ce chien l'air mélangé avec CO. La diminution est proportionnelle à la concentration de CO, l'étude a été faite avec des concentrations de 0,05 à 0,5 % de ce gaz. Cette réaction ne se modifie pas, lorsqu'on ajoute du CO², au CO.

B. N.

F. LINDE. **Ueber Schädigung der Ellenbogengelenke durch Arbeit mit Pressluftwerkzeugen, eine besonders bei Bergleuten häufige Erkrankung.** (*Sur les déformations des articulations des coudes par le travail avec des outils pneumatiques, affection particulièrement fréquente chez les mineurs.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 4-6.

Description des caractéristiques constantes pathologiques et anatomiques des déformations articulaires. La cause en est attribuée à l'excitation continue des outils pneumatiques. Description des radiographies faites sur

les articulations d'ouvriers employant des outils pneumatiques. Distinction des signes cliniques entre l'arthrite et la déformation articulaire par outil pneumatique.

J. S. MATUSSEWITSCH. **Erkrankungen der Atmungsorgane bei Glasblasern.** (*Maladies des voies respiratoires des souffleurs de verre.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 6-7.

Données statistiques de l'Institut de Léninegrad pour l'étude des maladies professionnelles. Sur 306 souffleurs de verre examinés, 65 % sont atteints d'affections chroniques des voies respiratoires dont 36 % de tuberculose pulmonaire.

M. MOLDENHAUER BROOKS. **Methylene blue as an antidote to CO poisoning.** (*Le bleu de méthylène comme antidote de l'oxyde de carbone.*) Am. J. Ph., CIV, 1933, pp. 139-141.

L'auteur a poursuivi sur les lapins les recherches qu'elle a entreprises antérieurement sur les rats. Deux séries expérimentales ont été effectuées. 1^o Une injection intraveineuse de bleu de méthylène a été faite quelques minutes avant l'administration de CO ; 26 animaux ont été ainsi traités et 28 ont été pris comme témoins. Alors que chez ces derniers la respiration s'arrêtait au bout de 4-5 minutes en moyenne, chez les animaux traités cet arrêt se produisait au bout de 5-6 minutes ; 2^o 20 animaux ont été empoisonnés par le CO jusqu'à l'arrêt de la respiration. De 30 à 45 secondes après cet arrêt, l'injection intraveineuse de bleu de méthylène a été effectuée. Chez les animaux témoins (au nombre de 25), il y eut 20 % de survie. Chez les animaux traités, 90 %. Ces expériences confirment l'opinion de ceux qui voient dans le bleu de méthylène un antidote de CO. W. L.

F. LANYAR und S. STANDINGER. **Ekzem durch Schellacksteife, eine entschädigungspflichtige Berufskrankheit.** (*Les eczémats, suites de manipulations d'appâts résineux dans l'industrie de la chapellerie.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 24-25.

Description des opérations d'apprêt ; moyens préventifs pour éviter l'eczéma.

K. SCHMIDT. **Die Quecksilbervergiftungen in der Glühlampenfabrik Kremenetzky.** (*Les empoisonnements mercuriels à la fabrique de lampes à incandescence Kremenetzky.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 65-67.

Description des cas d'empoisonnement constatés et des circonstances de temps et de lieu dans lesquelles ils se sont produits. Discussion des conclusions apportées au cours de la procédure judiciaire qui a suivi ces accidents.

ACCIDENTS DU TRAVAIL. PRÉVENTION

L. STERN, G. S. JUNIEN et S. I. PETROUV. **La contracture musculaire par les courants industriels.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 571-572.

L'étude de la contraction musculaire produite par les courants alternatifs d'un voltage élevé (30 à 120 v.) a montré aux auteurs qu'il s'agit là d'une vraie contracture et non d'un tétanos parfait. En effet, les courbes électrographiques montrent une variation négative au début de la phase du raccourcissement du muscle (pendant quelques secondes) sans qu'on

puisse déceler des oscillations rapides caractéristiques d'une contraction tétanique. Dans quelques expériences, les auteurs ont constaté des ondes bioélectriques, mais il s'agissait d'ondes assez lentes, d'une période de 0s.,2 à 0s.,5.

Les faits observés par les auteurs ne leur permettent pas de partager l'opinion de Bottazzi sur la nature dualiste du mécanisme contractile.

W. L.

E. FARMER, E. G. CHAMBERS and F. J. KIRK. **Tests for accident proneness.** (*Tests pour mesurer la tendance aux accidents.*) I. H. R. B., Report n° 68.

Ce rapport examine la relation entre les résultats de certains tests et la fréquence d'accidents dans cinq groupes homogènes d'apprentis des Chantiers de la Marine. La période examinée est de 5 ans pour trois de ces groupes et de 3 ans pour les deux autres. Les groupes étaient de 101, 96, 54, 114, 49 sujets.

On constata que dans deux de ces groupes le nombre des accidents ne diminuait ni avec l'âge, ni avec l'expérience. Dans ces groupes, aucun test n'avait une relation significative avec la proportion d'accidents. Dans les trois autres groupes, on trouva une légère association entre le succès dans les tests kinesthésiques et un faible taux d'accidents, association plus marquée dans les groupes où la fréquence des accidents dépendait moins du hasard. D'autre part, on ne trouva pas de relation significative entre l'intelligence et la plus ou moins grande fréquence des accidents dans aucun des groupes. Il est vrai que dans les groupes examinés, les accidents étaient dus surtout à un maniement maladroit des outils. La liaison constatée entre la coordination kinesthésique et la tendance aux accidents est assez faible pour rendre clair que les défauts de cette fonction ne peuvent expliquer qu'une partie des accidents produits. Il y a dans la tendance aux accidents un grand nombre de variables impliquées qu'il est difficile de séparer pour mesurer l'effet des différences individuelles.

R. L.

X. **Mesures générales de sécurité relatives aux ponts roulants.** Séc., 1933, pp. 91-97.

Résumé, sous forme d'articles succincts, des mesures principales de sécurité relatives aux diverses parties des ponts roulants : arbres de transmission, manchons d'accouplement, moyens d'accès au pont roulant, engrenages, fils électriques, etc... Explication des signaux pour ponts roulants sous forme d'illustration. Consignes des mesures à prendre dans les manœuvres de ponts roulants. Recommandation aux pontonniers.

Schema per la organizzazione della prevenzione infortuni negli stabilimenti. (*Schéma pour l'organisation de la prévention des accidents dans les établissements industriels.*) Org. Sc. Lav., VIII, 1933, pp. 141-144.

Schéma de l'organisation des services de prévention dans une entreprise de 500 ouvriers ou plus. Projet de fiches pour la classification et la statistique des accidents. Organisation administrative, contrôle médical, propagande. Aucune place n'est faite, du moins d'une façon explicite, à la prophylaxie psychophysiologique des accidents du travail.

E. Sch.

F. RITZMANN. **Le rôle du médecin dans la prévention des accidents du travail.** Ch. Séc. ind., IX, 1933, pp. 31-34.

Les accidents du travail sont le fait d'une organisation défectueuse du travail et la responsabilité retombe en dernière analyse sur le directeur tech-

nique. Les deux grandes causes des accidents sont : a) Technique (matériel défectueux) ; b) Psychologique (défiance du facteur humain). Les causes techniques entrent pour 25 à 30 % des accidents ; les 70 à 75 % des accidents restant sont dus à des causes psychophysiologiques qu'il ne faut pas se contenter d'appeler « faute de l'ouvrier ». Les principaux remèdes aux déficiences humaines sont l'instruction et l'éducation. C'est au psychotechnicien et au médecin qu'incombe le soin de dépister les individus prédisposés aux accidents soit par défiance physiologique, soit par défiance psychique. L'auteur définit ensuite la tâche du médecin en matière de prévention des accidents : examen médical à l'embauche, soins aux accidentés et recherches des facteurs physiques ou psychiques qui ont été à la genèse de l'accident. Surveillance de la santé du personnel particulièrement prédisposé aux accidents (25 % du total du personnel d'une entreprise).

E. N. GOLDSTINE. **Safety Inspection Report Form.** (*Plan d'inspection pour la prévention des accidents.*) Pers. J., XI, 1932, pp. 24-27.

Le maintien d'un taux élevé d'accidents dans certaines installations industrielles et les progrès réalisés à ce point de vue dans d'autres installations placées dans les mêmes conditions montrent que des méthodes superficielles ne sont pas suffisantes pour produire des résultats satisfaisants. La sécurité ne peut être assurée que par des inspections régulières et fréquentes, suivies immédiatement des mesures nécessaires pour réduire et éliminer les risques possibles. Un plan d'inspection où sont classés les différents facteurs concernant la sécurité est décrit ; il a été utilisé dans la construction et s'est montré très efficace pour la prévention des accidents. R. L.

F. KUPFERER. **Eine neue Sicherheitskupplung.** (*Un nouveau dispositif d'accrochage de sécurité des wagons.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, p. 22.

Photographies et description d'un nouveau dispositif d'accrochage des wagons à voie étroite et indication d'une statistique permettant de constater la suppression totale des accidents dus à l'accrochage dans une usine métallurgique depuis l'application de ce nouveau dispositif d'accrochage.

B. MULLER. **Höchstzulässige Durchflussgeschwindigkeiten in Benzinzapfschläuchen zwecks Verhinderung von Explosionen.** (*Les vitesses d'écoulement maxima à admettre pour les tuyaux d'essence en vue d'éviter des explosions.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 25-26.

L'auteur expose les différentes recherches qui ont été effectuées pour trouver le diamètre optimum des tuyaux servant à l'écoulement de l'essence en vue d'assurer à celle-ci le maximum de débit à une vitesse d'écoulement ne présentant aucun danger d'explosion pour les liquides inflammables. Ces recherches ont été faites sur des tuyaux de différentes natures.

X. **Selbsttätige Absperrventile für Ölf Feuerungsanlagen.** (*Clapets automatiques de fermetures des tuyaux d'alimentation en combustion liquide*) (huiles lourdes). Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 36-38.

Avantages des installations complètement automatiques à allumage électrique et réglage par thermostat. Description (avec croquis) de deux dispositifs, dont l'un électromagnétique, assurant la fermeture automatique des vannes d'arrivée des huiles lourdes dans les installations industrielles avec allumage par allumeur des chaudières.

WEISS. **Temperaturanzeigende Farbfolien.** (*Indication des changements de température au moyen de plaques colorées.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 38-40.

Description de la découverte de deux chimistes viennois, M. Deutschberger et B. Traub, d'un produit coloré absolument réversible, c'est-à-dire susceptible de changer de couleur à des températures différentes et de revenir à sa coloration initiale après refroidissement. Ces plaques sont d'un prix de revient économique et trouvent leur application à la solution du problème, si difficile jusqu'à ce jour, de la surveillance des moteurs individuels et de l'échauffement anormal des transmissions dans l'industrie. Elles peuvent contribuer ainsi dans une très large mesure à assurer la sécurité industrielle contre les accidents, incendies, etc., en indiquant optiquement toute élévation de la température d'une machine, partie de machine ou local au delà de 70°. Ces plaques colorées sont en outre réglables pour des températures plus élevées.

K. HAUCK. Die Verkehrswege in den Betrieben und die Unfallverhütung. (*Les passages et moyens d'accès dans les entreprises industrielles et la prévention des accidents.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 53-56.

Définitions. Législation concernant la sécurité des passages, moyens d'accès, sorties de secours, portes, etc., exposé des prescriptions diverses contenues dans les textes législatifs à ce sujet.

FREITAG. Selbstentzündungen hervorgerufen durch Einwirkung des Luftsauerstoffes. (*Inflammation spontanée par suite de l'action de l'oxygène de l'air.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 42-43 et pp. 57-59.

Description du processus de l'inflammation spontanée des différents combustibles. — Grands dangers de l'inflammation spontanée des houilles, principalement des houilles poreuses, dans les mines, les silos à charbon, les soutes des navires. Énumération des moyens de contrôle de l'élévation de la température et moyens de prévention des inflammations spontanées.

STEGEMANN. Die allerersten Massnahmen im Falle eines grossen Grubenunglücks. (*Les toutes premières dispositions à prendre en cas de catastrophe minière.*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 67-69.

Énumération des prescriptions de la législation des Mines et des dispositions d'ordre intérieur et technique à prendre en cas de catastrophe minière. Organisation et mise en œuvre des premiers secours.

ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

O. NEURATH. Travail à la chaîne. P. I. I. O. S. T., pp. 5 + xiii.

L'un des facteurs qui ont le plus contribué à améliorer les méthodes de production et à réduire le prix de revient des opérations est l'application progressive du travail à la chaîne. En principe, le travail ainsi organisé repose sur une conception simple. Elle consiste à disposer toutes les opérations nécessaires à la fabrication complète d'un article donné de telle sorte que le travail progresse d'une façon continue et régulière depuis le début jusqu'à la fin du cycle de fabrication. Les opérations sont soigneusement harmonisées et reliées l'une à l'autre par différentes formes de transporteurs. De la sorte, l'ensemble des machines, sections et services constitue les rouages d'un mécanisme d'ensemble exactement ajusté et fonctionnant sans frottement. Mais, si cette conception est simple, elle ne peut recevoir de réalisation dans la pratique que si tous les intéressés apprennent à apprécier les ressources et les avantages du travail à la chaîne. Or, quand il s'agit d'instructions pratiques, un seul diagramme épargne des heures de digressions.

Nul n'a plus fait en vue de réaliser la représentation graphique précise des renseignements industriels que le D^r Otto Neurath, Directeur du Musée Social et Économique de Vienne. Ce petit volume, qui est reproduit par l'Institut International d'Organisation Scientifique en anglais, en français et en allemand, et qui contient 5 pages de texte explicatif, dont une brève préface, et 12 graphiques annotés, constitue une introduction à l'étude d'un des aspects de l'organisation scientifique.

L. H. D. ACLAND **Les graphiques et leur application en matière d'achats.** P. I. I. O. S. T., pp. 18 + xxix.

Suivant son programme de publications pour 1933, l'Institut International d'Organisation Scientifique vient de distribuer à ses membres un rapport intitulé : « Les graphiques et leur application en matière d'achats » dont l'auteur est M. L. H. D. Acland, des Imperial Chemical Industries (Londres). Des armées de chiffres, si bien alignées et si bien disciplinées qu'elles soient, ont une influence soporifique sur les esprits qui n'ont pas reçu une formation mathématique spéciale, mais ce n'est que tout dernièrement que, tout au moins dans le commerce, l'emploi des chiffres a cédé le pas à l'emploi plus simple et plus esthétique des graphiques. L'alliance de la science et de l'industrie est sans doute l'un des aspects les plus encourageants de la vie industrielle moderne, et l'un des dons les plus utiles que le mathématicien ait faits à l'industrie consiste précisément dans la représentation graphique au moyen de tableaux et de diagrammes de la production, de la consommation et de cent autres problèmes qui avaient été représentés jusqu'alors par une masse de chiffres dont le dépouillement ne pouvait souvent se faire sans l'assistance d'un expert. Le graphique lui-même a ses terreurs pour ceux qui n'ont pas encore appris à s'en servir. Mais, pour l'administrateur occupé, qui désire savoir la situation exacte des opérations qui s'enchevêtrent dans le travail qu'il poursuit, les graphiques ou diagrammes ont une valeur essentielle. M. Acland donne des exemples d'un certain nombre de graphiques avec les usages auxquels peut de préférence servir chacun d'eux. Le rapport est illustré, et donne en appendice une courte bibliographie relative aux graphiques.

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

H. HERRMANN. **Das Auftreten von Arterientönen bei körperlicher (sportlicher) Arbeit und seine sportärztliche Bedeutung.** (*L'apparition des sons artériels aux cours des efforts physiques (sportifs) et sa signification pour la médecine sportive.*) Arb. Ph., V, 1932, pp. 621-635.

L'auteur a étudié chez un nombre considérable d'enfants de 6 à 14 ans, chez des adultes, élèves de l'Institut de l'Éducation Physique de Breslau, et chez des sportifs, l'influence de l'effort sur la pression artérielle diastolique. L'effort effectué était tantôt d'une intensité considérable (course de 100, 200, ou 1.500 mètres), tantôt d'une intensité moyenne (20 genuflexions). A la suite de cet effort, il a pu noter dans un grand nombre de cas (50 à 83,3 %) une chute de la pression diastolique, chute très importante, caractérisée par l'apparition à l'auscultation du son artériel sans comprimer le bras par un brassard pneumatique. L'apparition spontanée de ce son a été observée chez des sujets dont le rendement était meilleur que celui des autres, et surtout chez des sujets qui étaient bien reposés avant l'exercice. Par contre, il a fait défaut chez des sujets débiles. L'apparition spontanée de ce son devrait donc être considérée comme indication

de bon état physique du sujet. Dans les cas d'un épuisement profond, le son change de caractère. Il devient intense et prolongé et s'accompagne d'une tachycardie. Ce dernier son, et en particulier son apparition après des efforts peu intenses, signifierait une débilité physique de l'organisme.

B. N.

A. IONESCU. **Efectele exercitiului fizic.** (*Les effets de l'exercice physique.*) B. M. S. M. Ed. Fiz., I, 1932, pp. 65-71.

L'auteur présente une classification des effets de l'exercice physique. Il envisage d'une part les effets directs ou individuels et les effets indirects ou sociaux. Les premières sont : 1. Morphogénétiques ou plastiques ; 2. physiologiques ; 3. éducatifs ; 4. hygiéniques ; 5. thérapeutiques. Les seconds sont : 1. biologiques ; 2. éthiques ; 3. économiques.

W. L.

GH. TATARANU si FL. COVACIU-ULMEANU. **Modificări morfologice sanguine după diferite grade de efort (alergări de viteză, semifond si fond) si după 40 zile antrenament de stadion.** (*Modifications morphologiques du sang après l'effort (course de vitesse, demi-fond et fond) et après 40 jours d'entraînement.*) B. M. S. M. Ed. Fiz., I, 1932, pp. 72-79.

Recherches par les modifications sanguines, effectuées sur 14 sujets normaux de 23 à 27 ans après les épreuves suivantes : 1^o Course de 100 m., effectuée dans un temps variable de 11",9 à 13",8 ; 2^o Course de 1.500 m. (demi-fond), effectuée dans un temps variant de 5'20",2 à 5'57",8 et 3^o Course de 5.000 m. (fond), effectuée dans un temps moyen de 22'43".

Les observations ont été faites avant et immédiatement après l'exercice. Voici les résultats auxquels sont arrivés les auteurs :

1^o Le nombre des globules rouges est augmenté au moment de l'arrivée de 10 à 12 %.

2^o Les globules blancs augmentent avec l'intensité de l'effort fourni (54 % après la course de 100 mètres ; 87 % après 1.500 mètres et 89 % après 5.000 mètres). L'augmentation est surtout marquée pour les mononucléaires, si bien qu'après la course de 5.000 mètres leur nombre est égal à celui des polynucléaires neutrophiles. On observe également dans toutes les épreuves une petite augmentation des éosinophiles (jusqu'à 3,3 %).

L'entraînement de 40 jours a été suivi de modifications sanguines que es auteurs ont mises en évidence en faisant les examens de leurs sujets au repos. Ils ont constaté : une légère augmentation du nombre des hématies et un accroissement appréciable du taux d'hémoglobine ainsi que de la valeur globulaire ; une légère diminution des polynucléaires neutrophiles ; une légère augmentation des éosinophiles et une augmentation sensible des mononucléaires.

W. L.

V. RACOVEANU. **Traumatisme nasale in sporturi si tratamentul lor.** (*Les traumatismes du nez chez les sportifs et leur traitement.*) B. M. S. M. Ed. Fiz., I, 1932, pp. 81-85.

TECHNIQUES

M. LIBERMAN et E. ELPERINE. **Sur le contenu matériel du test et son caractère de classe.** (*En russe.*) *Psy. sov.*, 1932, pp. 371-376.

Les auteurs de cet article énoncent trois thèses :

1^o Le contenu d'un test doit toujours être adapté au milieu social et industriel des sujets.

2^o L'application mécanique des mêmes tests — ou bien de tests différents, mais mal adaptés au caractère spécifique du nouveau milieu — donne nécessairement des résultats erronés.

3^o Si le contenu matériel du test est adapté aux événements familiers, il n'existe pas d'infériorité des résultats chez les enfants et adolescents d'un « kolkhose » relativement à ceux d'une grande ville.

Les auteurs déduisent ces thèses des données obtenues au cours du travail d'une équipe de psychotechniciens de Léninegrad dans les écoles d'un kolkhose où 152 sujets ont été examinés. N'ayant pas de matériel spécial pour les habitants du kolkhose, l'équipe appliqua les tests qui sont en usage dans les écoles du même degré de Léninegrad. D'après les résultats obtenus, on établit un nouvel étalonnage qu'on compara ensuite avec les notes standardisées de Léninegrad.

On constata que les notes moyennes du kolkhose étaient inférieures à celles de Léninegrad et que les résultats de l'examen par les tests divergeaient beaucoup des caractéristiques pédagogiques et de celles de l'activité sociale. Pour découvrir les causes de ces divergences, l'équipe analysa les résultats des tests particuliers. Les résultats montrent que la supériorité des écoliers de la ville se manifeste surtout dans les tests verbaux et mécaniques. Une analyse plus détaillée de ces résultats amène à cette conclusion que chaque fois que le contenu matériel du test est aussi familier aux sujets du kolkhose qu'à ceux de la grande ville, le nombre de réponses justes est à peu près égal dans les deux groupes. Dans les cas — exceptionnels d'ailleurs, vu l'origine des tests — où le contenu se trouve plus proche de l'expérience quotidienne des sujets du kolkhose, le rendement de ces derniers est supérieur à celui des écoliers de la ville.

J. K.

ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Ann. I. P.	Annales de l'Institut Pasteur.
Ann. Ph. Phys. Ch. biol.	Annales de Physiologie et de Physico-Chimie biologique.
Ann. Ps.	Année psychologique.
Arb. Ph.	Arbeitsphysiologie.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. néerl. Ph.	Archives Néerlandaises de Physiologie.
Ar. Ps.	Archives de Psychologie.
Ar. of Ps.	Archives of Psychology.
Ar. des Sc. biol.	Archives des Sciences biologiques (en russe).
Ar. Sc. biol.	Archivio di Scienze biologiche.
B. Ac. Méd.	Bulletin de l'Académie de Médecine.
B. Min. Trav.	Bulletin du Ministère du Travail.
B. I. I. O. S. T.	Bulletin de l'Institut international d'Organisation du Travail.
B. M. S. M. Ed. Fiz.	Bulletin Méd. de la Société Méd. de educative fizica.

- B. Sch. Ed. I. Un. Bulletin of the School of Education Indiana University.
- B. Soc. A. Bin. Bulletin de la Société Alfred Binet.
- B. Soc. fr. Péd. Bulletin de la Société française de Pédagogie.
- Br. J. Ps. British Journal of Psychology.
- Ch. Séc. Ind. Chronique de la Sécurité industrielle.
- C. R. Acad. Sc. Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
- C. R. S. B. Comptes rendus de la Société de Biologie.
- Coop. int. Coopération intellectuelle.
- Ed. L'Éducation.
- Form. prof. Formation professionnelle.
- Gr. Dev. Growth and Development.
- Hum. Fact. Human factor.
- I. H. R. B. Industrial Health Research Board.
- Ind. Psychot. Industrielle Psychotechnik.
- J. Ph. Path. Journal de Physiologie et de Pathologie générale.
- J. Ap. Ps. Journal of applied Psychology.
- J. Ed. Res. Journal of Educational Research.
- J. Ind. Hyg. Journal of Industrial Hygiene.
- J. of Ph. Journal of Physiology.
- J. of Ph. U. R. S. S. Journal of Psychology of U. R. S. S.
- Kwart. Ps. Kwartalnik Psychologiczny.
- Méd. Trav. La Médecine du Travail.
- Med. Lav. Medicina del Lavoro.
- Org. L'Organisation.
- Org. Sc. Lav. Organizzazione scientifica del Lavoro.
- Pers. J. Personnel Journal.
- Pf. A. Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie.
- P. M. Presse Médicale.
- Prob. nut. Problems of nutrition.
- Prot. Protection.
- P. F. R. Przegląd Fizjologii Ruchu.
- Psych. Zt. Psychotechnische Zeitschrift.
- Psy. sov. Psychotechnique soviétique (en russe).
- P. I. I. O. S. T. Publication de l'Institut international d'Organisation scientifique du Travail.
- Rass. Med. app. lav. ind. Rassegna di Medicina applicata al lavoro industriale.
- R. Acc. It. Reale accademia d'Italia.
- R. T. I. O. S. T. K. Recueil des Travaux de l'Institut d'Organisation scientifique de Kazan (en russe).
- R. Hyg. Méd. Soc. Revue d'Hygiène et de Médecine sociales.
- R. I. T. Revue internationale du Travail.
- R. Ps. ap. E. Revue de Psychologie appliquée de l'Est.
- Riv. mar. Rivista maritima.
- Riv. Psic. Rivista di Psicologia.
- Riv. Soc. Ar. Soc. Rivista di Sociologia et Archives de Sociologie.
- Schw. Zt. Unf. Ber. Schweizerische Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufkrankheiten.
- Sec. Securitas.
- Sportarzt. Der Sportarzt.
- Tr. El. La Traction Électrique.
- Z. a. Ps. Zeitschrift für angewandte Psychologie.
- Z. Gew. Unf. W. Zeitschrift für Gewerbehygiene und Unfall-
Wien.

