

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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



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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Volume	<a href="#">Tome I. Année 1933 [no. 4]</a>
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933
Collation	1 vol. (p. [385]-512) ; 24 cm
Nombre de vues	131
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (4)
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	<a href="https://www.sudoc.fr/039235750">https://www.sudoc.fr/039235750</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.4">https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.4</a>



## ARTICLES ORIGINAUX

(Institut de Thérapeutique expérimentale de l'Université de Liège.  
Dir<sup>r</sup> : Prof. L. Dautrebande.)

### LES VARIATIONS DE L'ACIDE CARBONIQUE ALVÉOLAIRE A L'EFFORT MUSCULAIRE ET A L'ENTRAÎNEMENT

Par N. FRENAY, M. ANDRÉ et A. ROCOUR.

Tout effort musculaire a comme source d'énergie l'utilisation du glucose. Celui-ci se désintègre en  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  en passant par un stade intermédiaire, l'acide lactique.

Si, pendant un effort musculaire donné, l'oxygène est en quantité suffisante au niveau des muscles en exercice, cette réaction est complète ; seul le  $\text{CO}_2$  passe dans le sang, car l'acide lactique est oxydé au fur et à mesure de sa formation. Dans ce cas, le  $\text{CO}_2$  en excès dans le sang artériel provoque une hyperpnée (Douglas et Haldane), qui ramène rapidement l'anhydride carbonique à sa tension initiale.

D'après Dautrebande, si, en raison d'une hématoxe imparfaite, d'une insuffisance myocardique ou d'une circulation périphérique déficiente, les muscles en exercice souffrent du besoin d'oxygène, pénètre dans le sang, en plus de l'acide carbonique extraformé, de l'acide lactique qui n'a pu s'oxyder. Cet acide lactique attaque les carbonates du plasma et libère une quantité équivalente de  $\text{CO}_2$  (Fletcher et Hopkins), d'où élévation momentanée, parfois importante du  $\text{CO}_2$  artériel et abaissement du pH sanguin. A cette modification du pH, le centre respiratoire réagit en expulsant le  $\text{CO}_2$  en excès dans le sang artériel. Il en résulte que, lorsque le pH est rétabli, la quantité totale du  $\text{CO}_2$  du plasma est diminuée.

Dans la suite, les lactates disparaissent petit à petit, soit par excrétion urinaire, soit par oxydation ou retour au glycogène, et le  $\text{CO}_2$  sanguin revient graduellement à sa tension initiale.

Comme chez l'homme, sain ou malade, la tension du  $\text{CO}_2$  artériel est égale à la tension du  $\text{CO}_2$  alvéolaire, on peut se renseigner sur les variations du  $\text{CO}_2$  artériel en suivant celles du  $\text{CO}_2$  alvéolaire (Dautre-



bande) (1). Utilisant cette méthode, chez les sujets atteints de troubles circulatoires, Dautrebande a obtenu les résultats suivants :

1° Le temps du retour à la normale du  $\text{CO}_2$  alvéolaire est d'autant plus long que le débit cardiaque est plus petit.

2° La courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire après un effort léger (flexion des cuisses sur le bassin et des jambes sur les cuisses 20 fois en 30 secondes) décrit une ou plusieurs oscillations ou « clochers » avant que le  $\text{CO}_2$  alvéolaire ne soit revenu à son point de départ (fig. 1).

3° En accélérant la circulation générale par les bains chauds locaux, les clochers disparaissent et le temps mis par le  $\text{CO}_2$  alvéolaire pour revenir à la normale est notablement abrégé.

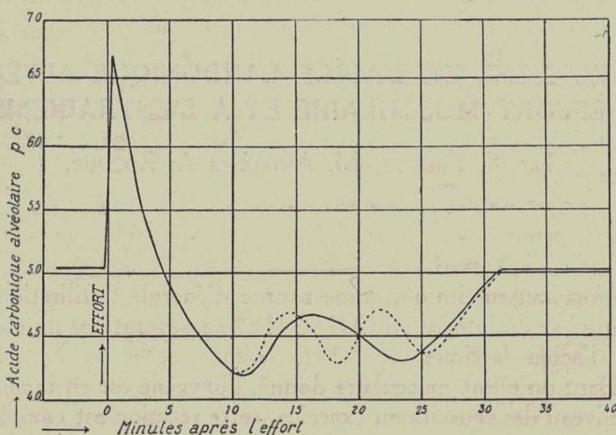


FIG. 1. — Courbes schématiques des variations de l'acide carbonique alvéolaire après un effort déterminé. (Flexions des cuisses sur les jambes, les bras étendus, 20 fois de suite en une demi-minute.) En trait plein : Courbe ne présentant qu'une oscillation. En pointillé : Courbe présentant deux oscillations. (DAUTREBANDE.)

D'après Dautrebande, il est probable « que les clochers survenant dans la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire après l'effort sont dus à la décharge momentanée dans la circulation générale de sang relativement stagnant au niveau des parties du corps non soumises à l'exercice, et, de ce fait, riches en  $\text{CO}_2$  ».

On verra plus loin que certaines de nos expériences paraissent confirmer ce fait dans son existence comme dans son interprétation.

#### RECHERCHES PERSONNELLES.

Partant de ces notions, nous avons étudié l'influence que peuvent avoir sur la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire :

1° L'entraînement journalier à un effort déterminé ;

(1) DAUTREBANDE, Étude d'une nouvelle épreuve d'effort. (*Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique*, avril 1924.)



2° La répétition d'un même effort 2 ou 3 fois dans l'intervalle de 2 ou 3 heures.

*Méthode.* — Les sujets en expérience sont sains, de constitution moyenne et ne pratiquent pas de sports. Pendant tous les exercices étudiés, ils conservent leurs vêtements habituels.

Les sujets sont entraînés à donner leur air alvéolaire selon la méthode Haldane-Priestley. Pour plus de commodité, le tube de Haldane est adapté directement à l'appareil analyseur.

Avant chaque expérience, le sujet est au repos, en position assise ou couchée, pendant au moins 15 minutes. Avant l'effort, il donne en position assise 4 échantillons de son air alvéolaire expiratoire ; on prend la moyenne de ces quatre analyses. Le sujet exécute l'exercice étudié et expulse de nouveau son air alvéolaire immédiatement, 10 ou 15 secondes après l'effort, selon la distance à parcourir entre le lieu de l'exercice et l'appareil analyseur. Il donne ensuite un échantillon toutes les 2, 3 ou 4 minutes, selon l'effort étudié.

Nous considérons avec Dautrebande que le sujet est revenu à la normale quand la moyenne des 6 derniers échantillons donne le même pourcentage de  $\text{CO}_2$  qu'avant l'effort à  $\pm 0,05$  volume p. 100 près. La première de ces 6 déterminations indique le moment où le  $\text{CO}_2$  est revenu à sa tension initiale.

Il est remarquable que, en dehors de toute influence perturbatrice, le  $\text{CO}_2$  alvéolaire ait une si singulière fixité.

Le tableau suivant le montre bien pour deux des sujets en expérience :

Sujet M. A.			Sujet N. F.		
Dates	Vol. %	Pression mm. Hg.	Dates	Vol. %	Pression mm. Hg.
9/V. II	5,69	40,57	8/VIII	5,43	38,82
30/VI. II	5,78	40,98	30/VIII	5,51	39,06
16/IX	5,78	41,50	20/IX	5,47	38,78
28/IX	5,75	41,11	8/X	5,67	39,80
10/X	5,85	41,00	22/X	5,59	39,42
4/XI	5,71	40,77	25/XI	5,47	38,78
9/XII	5,73	40,95			
31/XII	5,76	40,84			

#### I. — Efforts n'entraînant pas ou presque pas de chute du $\text{CO}_2$ alvéolaire.

1° Si un effort déterminé ne s'accompagne pas de passage d'acide lactique dans le sang, la réserve alcaline n'est pas diminuée. Dans notre hypothèse, cela signifie que la circulation est suffisante au niveau des muscles en exercice.

Pour le sujet M. A., par exemple, un tel exercice consiste dans le fait de monter et descendre 21 marches d'escalier deux fois en 21 secondes, sans entraînement préalable. On voit sur la fig. 2 que la chute du



CO<sub>2</sub> alvéolaire après l'effort est négligeable. Pour le même sujet, la courbe du CO<sub>2</sub> alvéolaire après une course de 100 mètres en 20 secondes est en tout point comparable à celle de la figure 2.

2° Toutefois, un effort peut être violent et ne pas entraîner une chute notable du CO<sub>2</sub> alvéolaire. En effet, si trop peu de muscles ont travaillé, la quantité d'acide lactique libéré peut être trop faible par rapport à la masse totale du sang pour influencer sensiblement la réserve alcaline.

Un exemple frappant de ce fait nous a été donné par l'effort suivant : un haltère de 10 livres dans chaque main, les bras étendus latéralement à hauteur d'épaule, fléchir et étendre alternativement les avant-bras sur les bras jusqu'à épuisement, sans entraînement préalable. Cet exercice exécuté par le sujet M. A. est représenté en figure 3 : la chute du CO<sub>2</sub> alvéolaire est très faible quoique, pendant et après l'effort, la douleur ressentie par le sujet et la contracture au niveau

de l'épaule surtout témoignent de l'anoxémie circulatoire et, par conséquent, de la formation d'acide lactique musculaire. Le sujet N. F. a réagi de la même manière.

On peut donc dire qu'après un effort déterminé, l'acide carbonique alvéolaire ne tombe que fort peu en dessous de son point de départ :

1° Quand l'effort musculaire est

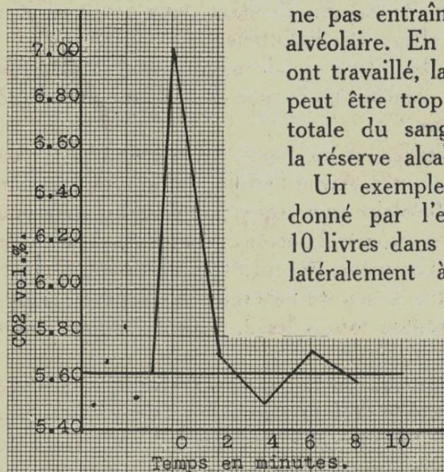


FIG. 2. — Sujet M. A. — Courbe du CO<sub>2</sub> alv. après l'effort suivant : monter et descendre 21 marches d'escalier en 22 secondes (sans entraînement préalable).

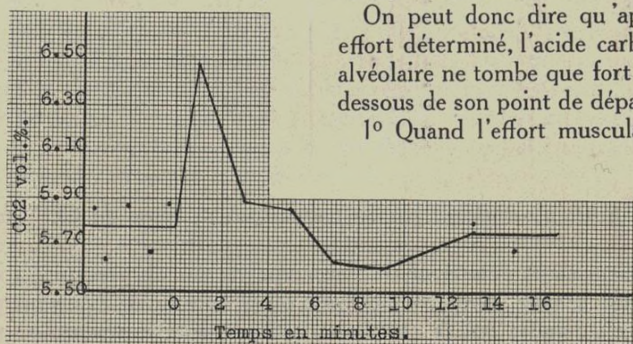


FIG. 3. — Sujet M. A. — Courbe du CO<sub>2</sub> alvéolaire après l'effort suivant : un haltère de 10 livres dans chaque main, les bras étendus latéralement à hauteur d'épaule, flexion et extension alternatives des avant-bras sur les bras jusqu'à épuisement (sans entraînement préalable).



léger et que, par conséquent, la circulation au niveau des muscles en exercice est suffisante.

2° Quand, lors d'un effort musculaire même très violent, le nombre de muscles en exercice est faible et que, de ce fait, la quantité d'acide lactique déchargé dans le sang est trop peu importante pour influencer sensiblement la réserve alcaline.

## II. — Influence d'un entraînement journalier sur la courbe du $\text{CO}_2$ alvéolaire après l'effort (1).

Les exercices que nous allons étudier sont suivis d'une chute de  $\text{CO}_2$  alvéolaire. Nous avons cherché à savoir l'influence de l'entraînement sur l'importance de cette chute et sur la durée du retour à la normale du  $\text{CO}_2$  alvéolaire.

### PREMIER TYPE.

Le premier effort étudié est le suivant : sur la pointe des pieds, les bras étendus latéralement, fléchir les jambes sur les cuisses et les cuisses sur le bassin 20 fois en 30 secondes. Cet effort est répété pendant une certaine période, 1, 2 ou 3 fois par jour.

L'entraînement des sujets M. A., N. F., A. R. est rapporté au tableau I.

TABEAU I

Sujets	Ordre chronolog. des efforts.	Temps mis par le $\text{CO}_2$ alv. pour revenir à la normale (en minutes).	Chute du $\text{CO}_2$ alv. en dessous de son point de départ. Vol. %.	Nombre de clochers.
M. A.	3/III	20	1,24	2
	17/III	7,5	0,71	0
	23/III	6	0,40	0
N. F.	10/III	22,5	0,70	2
	23/III	9	0,31	0
A. R.	23/III	17,5	0,72	2
	31/III	10	0,32	0

Nous constatons que chez ces sujets l'entraînement :

- Abrège le temps du retour du  $\text{CO}_2$  alvéolaire ;
- Diminue la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire ;
- Fait disparaître les clochers.

(1) Chaque fois que dans ce travail il sera question d'efforts d'entraînement journalier, c'est toujours le premier exercice de la journée que nous envisageons.



## DEUXIÈME TYPE.

Voulant confirmer ces résultats, nous avons étudié les réactions des sujets M. A. et N. F., à une course de 150 mètres en 28 secondes.

L'exercice se faisait dans les conditions suivantes : le sujet courait 100 mètres, puis revenait sur ses pas sur une distance de 50 mètres. Le terrain était sinueux et présentait quelques accidents. De plus, après l'effort, le sujet devait monter rapidement 6 marches et parcourir une dizaine de mètres pour atteindre l'appareil analyseur.

Le sujet M. A. s'est entraîné 3 fois par jour, le sujet N. F. 2 fois. Leur entraînement est rapporté au tableau II.

TABLEAU II

Sujets	Ordre chronolog. des efforts.	Temps mis par le CO <sup>2</sup> alv. pour revenir à la normale (en minutes).	Chute du CO <sup>2</sup> alv. en dessous de son point de départ. Vol. %.	Nombre de clochers.
M. A.	16/IX	27	0,54	2
	17/IX	21,5	0,49	1
	21/IX	24	0,48	1
	22/IX	23	0,65	2
	23/IX	22	0,45	0
	24/IX	22,5	0,45	0
	28/IX	25	0,42	0
	29/IX	20	0,33	0
	30/IX	Retour immédiat du CO <sup>2</sup> alvéolaire à la normale.		
	1/X	» »	»	»
N. F.	5/X	22,5	0,35	0
	6/X	28	0,52	1
	11/X	20	0,47	0
	14/X	26	0,45	1
	15/X	34	0,63	2
	17/X	23,5	0,47	0
	18/X	24	0,35	0
	19/X	25	0,33	0
	20/X	Retour immédiat du CO <sup>2</sup> alvéolaire à la normale.		
	22/X	» »	»	»

En consultant ce tableau, nous remarquons :

a) Que l'amélioration du temps du retour à la normale du CO<sup>2</sup> alvéolaire est tardive et brusque. Après 14 jours d'entraînement, il faut aux deux sujets 25 minutes pour que le CO<sup>2</sup> revienne à son point de départ, puis, brusquement, en 2 ou 3 jours, le retour est immédiat.

b) Que, de même, la chute du CO<sup>2</sup> alvéolaire ne diminue qu'à la fin de l'entraînement et en quelques jours. A ce moment, la courbe du CO<sup>2</sup> alvéolaire est pratiquement une ligne droite (fig. 4).



c) Que les « clochers » disparaissent précocement au cours de l'entraînement, bien avant l'amélioration définitive de la chute et du retour à la normale du  $\text{CO}_2$  alvéolaire.

Ce dernier point mérite un peu plus d'attention. Au début de ce travail, nous rappelons que, d'après Dautrebande, ces oscillations paraissent être fonction de la stase sanguine relative au niveau des parties du corps non

directement soumises à l'exercice. Mais, dans l'effort qui nous occupe, presque tous les muscles du corps concourent, à des degrés différents, au maintien de l'équilibre de l'individu, dans les tournants, notamment, ou encore lorsque le terrain est accidenté. Cela est surtout vrai lorsque, en cas de pluie, le terrain est glissant (fin septembre et mois d'octobre 1932, pendant l'entraînement des deux sujets). Il s'ensuit que, pour ces motifs, la circulation est en réalité accélérée pratiquement partout, que la stase relative au niveau des muscles non directement au travail est diminuée dans de fortes proportions et que, par ce fait même, le nombre d'oscillations apparaissant dans la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire doit être réduit.

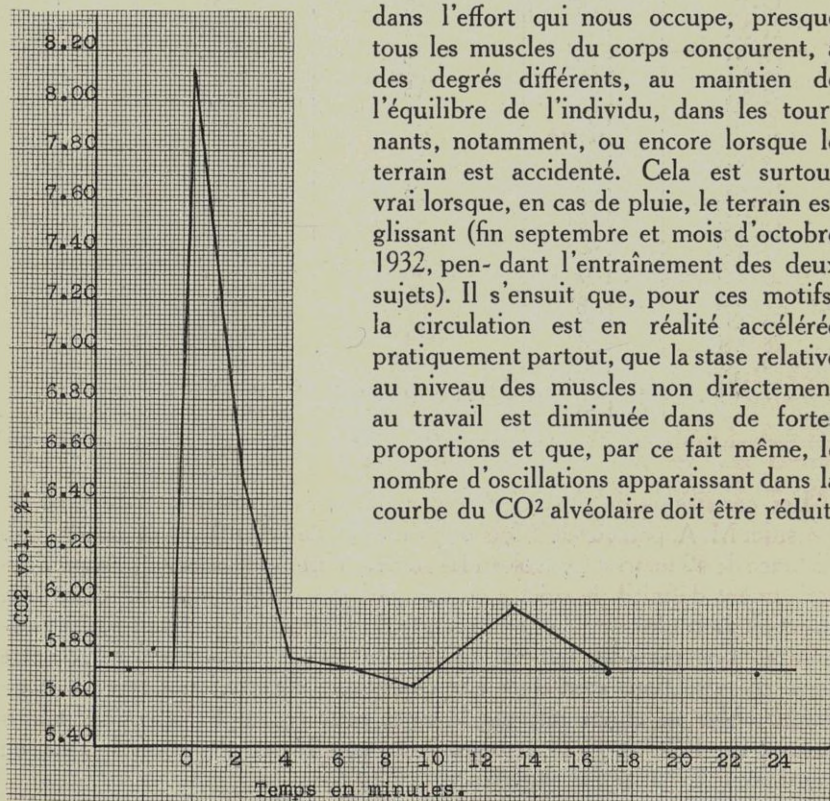


FIG. 4. — Sujet N. F. — Courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire après une course de 150 mètres en 28 secondes (Sujet parfaitement entraîné).

### TROISIÈME TYPE.

Cet exercice, de même nature que le précédent, est beaucoup plus violent. Il consiste dans une course de 400 mètres en 1,5 minute environ.



TABLEAU III

Ordre chronolog. des efforts.	Durée de l'effort.	Temps mis par le CO <sup>2</sup> alv. pour revenir à la normale (en minutes).	Chute du CO <sup>2</sup> alv. en dessous de son point de départ. Vol. %.	Nombre de clochers.
18/XI	1'28"	30	0,75	1
21/XI	1'24"	35	1,04	0
24/XI	1'28"	26	0,43	0
26/XI	1'31"	26	0,51	0
29/XI	1'32"	17	0,63	1
30/XI	1'32"	17	0,48	0
5/XII	1'32"	15	0,30	0
8/XII	1'30"	11	0,15	0
12/XII	1'27"	25	0,81	2
14/XII	1'28"	23	0,51	0
16/XII	1'28"	27	0,80	1
17/XII	1'29"	15	0,44	0
20/XII	1'29"	10	0,18	0
22/XII	1'28"	31	0,62	0
23/XII	1'30"	21	0,45	0
28/XII	1'24"	14	0,38	0
30/XII	1'26"	9	0,25	0
31/XII	a) 1'28"	Retour immédiat du CO <sup>2</sup> alvéolaire à la normale.		
	b) 1'28"	» » » »		

Les conditions de l'exercice sont semblables à celles de l'exemple II. Le sujet M. A. parcourait 3 fois une distance de 120 mètres et ensuite une distance de 40 mètres. Ce tableau III résume tout l'entraînement. Avant l'entraînement définitif, le sujet a eu des périodes où le temps du retour à la normale était plus court et où la chute du CO<sup>2</sup> alvéolaire était moins prononcée. Ces périodes ont été suivies de phases de régression. A notre sens, ces variations sont dues aux conditions climatiques favorables ou défavorables au temps mis par le sujet pour accomplir la course, temps variant de 1'28" à 1'32" et, enfin, aux conditions physiques bonnes ou mauvaises du sujet en expérience.

Autre fait important : les clochers sont exceptionnels ; la raison est celle que nous avons invoquée pour la course de 150 mètres.

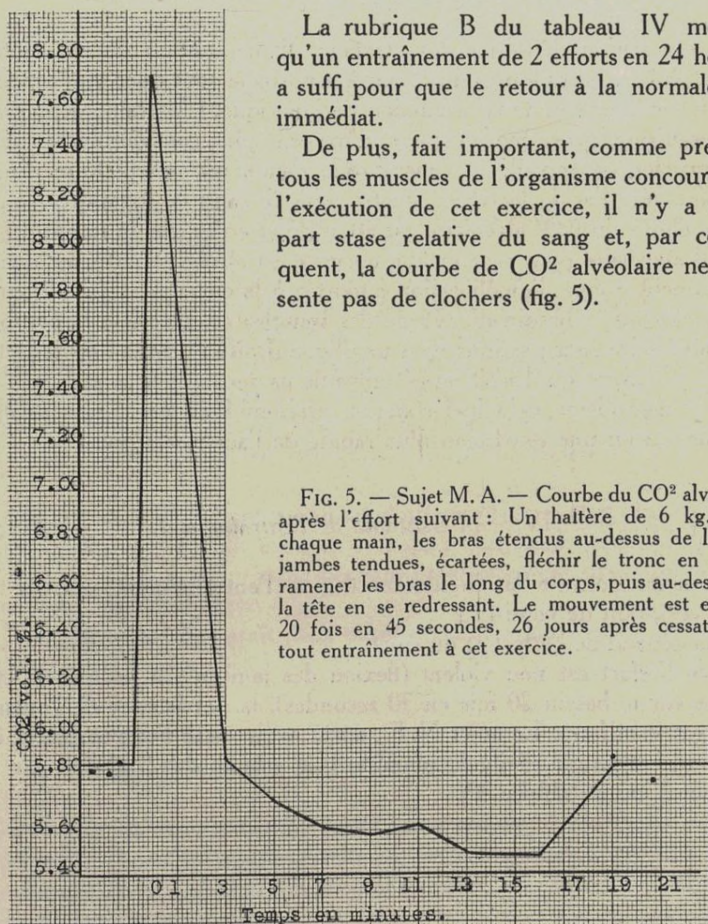
#### QUATRIÈME TYPE.

Le sujet M. A. a exécuté l'effort suivant : un haltère de 12 livres dans chaque main, jambes écartées, tendues, les bras étendus au-dessus de la tête, fléchir le tronc en avant, ramener les bras le long du corps, puis au-dessus de la tête en se redressant. Ce mouvement est exécuté 20 fois en 45 ou 48 secondes.



TABLEAU IV

Dates des efforts.	Durée de l'effort (en secondes).	Durée du retour à la normale du CO <sup>2</sup> alv. (en minutes).	Chute du CO <sup>2</sup> alv. en dessous de la normale. Vol. %.	Nombre de clochers.
A) 9/VIII	60	15	0,60	0
B) 26/X	48	17	0,52	0
27/X	48	Retour immédiat du CO <sup>2</sup> alvéolaire à la normale.		
28/X	45			
C) 23/XI	45	19	0,35	0



La rubrique B du tableau IV montre qu'un entraînement de 2 efforts en 24 heures a suffi pour que le retour à la normale fût immédiat.

De plus, fait important, comme presque tous les muscles de l'organisme concourent à l'exécution de cet exercice, il n'y a nulle part stase relative du sang et, par conséquent, la courbe de CO<sup>2</sup> alvéolaire ne présente pas de clochers (fig. 5).

FIG. 5. — Sujet M. A. — Courbe du CO<sup>2</sup> alvéolaire après l'effort suivant : Un haltère de 6 kg. dans chaque main, les bras étendus au-dessus de la tête, jambes tendues, écartées, fléchir le tronc en avant, ramener les bras le long du corps, puis au-dessus de la tête en se redressant. Le mouvement est exécuté 20 fois en 45 secondes, 26 jours après cessation de tout entraînement à cet exercice.



Le même sujet a exécuté plusieurs fois cet effort, à de longs intervalles (tableau IV-A et C), jamais il n'y a eu de clochers. L'hypothèse de Dautrebande paraît à nouveau confirmée.

*En résumé*, la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire après un effort musculaire peut épouser différentes formes :

a) Elle est pratiquement une ligne droite : 1<sup>o</sup> après un effort peu violent ; 2<sup>o</sup> après un effort violent n'intéressant qu'un nombre de muscles restreint ; 3<sup>o</sup> après un entraînement journalier.

b) Elle peut ne pas présenter d'oscillations ou elle peut présenter un ou plusieurs « clochers », selon que tout l'organisme participe à l'exercice ou que certaines régions du corps demeurent en état de stase relative pendant l'effort.

### III. — Conséquences de l'entraînement.

La disparition définitive des clochers, l'amélioration de la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire et du temps du retour à la normale sont dues vraisemblablement à l'accélération de la circulation périphérique. L'entraînement, grâce à ce mécanisme, provoque un apport d'oxygène plus considérable au niveau des muscles au travail. Il s'ensuit que l'anoxémie circulatoire diminue d'autant, que l'acide lactique pénètre dans le sang en quantité moindre, que la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire est atténuée et enfin que le temps mis par le  $\text{CO}_2$  alvéolaire pour revenir à la normale est abrégé. Il est clair que si, à un moment donné, l'amélioration apportée à la circulation fait disparaître complètement le besoin d'oxygène des muscles en exercice, la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire sera pratiquement une ligne droite puisque l'acide lactique sera oxydé avant qu'il n'ait eu le temps de passer dans le sang.

A ce mécanisme principal s'ajoute, vraisemblablement, une meilleure élimination ou une oxydation plus rapide de l'acide lactique.

### IV. — Persistance de l'entraînement.

L'amélioration de la circulation due à l'entraînement persiste-t-elle après cessation de celui-ci ?

Cela dépend de l'effort et du sujet.

1<sup>o</sup> Si l'effort est peu violent (flexion des jambes sur les cuisses et des cuisses sur le bassin 20 fois en 30 secondes), la persistance de l'entraînement est manifeste. Le sujet N. F., après avoir cessé l'entraînement à cet exercice, l'a repris 23 jours plus tard à raison de 2 efforts par jour pendant 3 jours (tableau V).



TABLEAU V

Sujets	Ordre chronolog. des efforts.	Durée du retour à la normale du CO <sup>2</sup> alv. (en minutes).	Chute du CO <sup>2</sup> alv. en dessous de la normale. Vol. %.	Nombre de clochers.
N. F.	14/IV	14	0,34	0
	15/IV	7,5	0,35	0
	16/IV	Retour immédiat du	CO <sup>2</sup> alvéolaire à la	normale.
A. R.	15/IV	7,5	0,38	0
	16/IV	5	0,24	0
M. A.	15/IV	7,5	0,18	0
	18/IV	Retour immédiat du	CO <sup>2</sup> alvéolaire à la	normale.

En comparant les parties des tableaux V et I qui se rapportent à ce sujet, nous constatons :

a) Qu'il n'y a pas de différence très notable entre le dernier effort d'entraînement (tableau I) et le premier effort de « réentraînement » (tableau V) ;

b) Qu'un réentraînement de 3 jours seulement a suffi pour que le sujet ne produise plus d'acide lactique du tout.

2° Si l'effort est plus violent, il n'en est plus de même. Le sujet M. A. a couru 150 mètres, 9 jours après la fin de son entraînement à cet exercice ; il paraissait avoir perdu tout le bénéfice de l'entraînement car la chute du CO<sup>2</sup> alvéolaire fut de 0,47 vol. p. 100 et le temps de retour à la normale de 25 minutes ; 24 jours plus tard, il se « réentraîna » à raison de 2 efforts par jour. En 2 jours, la courbe du CO<sup>2</sup> alvéolaire devint pratiquement une ligne droite. Nous avons fait des constatations analogues pour le sujet N. F.

3° Enfin, le sujet M. A., après 26 jours d'interruption, n'était plus entraîné à l'effort de flexion du tronc avec mouvements d'haltères décrits plus haut.

*En résumé :* 1° L'entraînement persiste manifestement un temps indéterminé pour un effort léger.

2° L'entraînement disparaît pour un effort plus violent, mais le « réentraînement » est rapide.

#### V. — De l'exercice sans possibilité d'entraînement apparent.

Il y a vraisemblablement une limite à l'entraînement. Cette limite dépend de l'individu, de ses aptitudes physiques, de sa circulation périphérique, de son myocarde, de son taux d'hémoglobine, etc... En d'autres mots, si un exercice est trop violent pour le sujet donné, celui-ci ne s'y entraînera pas.



Pour le sujet M. A., un tel exercice consisterait dans le fait de monter et descendre 47 marches d'escalier 2 fois en 48 secondes environ. Malgré un entraînement de 2 exercices par jour pendant 1 semaine, puis de 3 exercices par jour pendant 2 semaines, la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire demeurait aux environs de 0,94 vol. p. 100 et la durée du retour à la normale, aux environs de 38 minutes. Presque toujours, il y a un clocher dans la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire.

Le sujet N. F. a exécuté un effort semblable : monter et descendre 42 marches en 57 secondes environ. Après 3 semaines d'entraînement, à raison de 2 efforts par jour, la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire oscillait toujours autour de 0,63 vol. p. 100 et le temps du retour à la normale autour de 34 minutes, comme avant tout entraînement.

#### VI. — De la répétition fréquente de l'effort musculaire.

Dans une seconde série d'expériences, nous avons étudié l'influence de la répétition fréquente de l'effort (dans l'intervalle de 2 à 3 heures) sur la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire.

1° Si l'effort est léger (flexion des cuisses sur le bassin et des jambes sur les cuisses 20 fois en 30 secondes), il y a amélioration du temps de retour d'un effort à l'autre. Voici quelques exemples :

TABLEAU VI

Sujets		Heure	Temps mis par le $\text{CO}_2$ alv. pour rev. à la norm. (en minutes).	Chute du $\text{CO}_2$ alv. en dessous de la normale. Vol. %.	Nomb. de clochers.
A. R.	1 <sup>er</sup> effort	16h.8'	7,5	0,22	0
	2 <sup>e</sup> »	17h.7'	7,5	0,14	0
	3 <sup>e</sup> »	17h.37'	Retour immédiat du $\text{CO}_2$ alv. à la norm.		
M. A.	1 <sup>er</sup> effort	16h.43'	14	0,41	2
	2 <sup>e</sup> »	17h.4'	9	0,25	0
	3 <sup>e</sup> »	17h.24'	5,5	0,23	0
N. F.	1 <sup>er</sup> effort	17h.6'	9	0,31	0
	2 <sup>e</sup> »	17h.31'	Retour immédiat du $\text{CO}_2$ alv. à la norm.		
	3 <sup>e</sup> »	17h.50'	»	»	»
Mais le 4 <sup>e</sup> effort indique une régression :					
	4 <sup>e</sup> effort	18h.11'	6,5	0,32	0

Ce dernier effort montre que si un exercice léger est répété trop souvent en un temps trop court, il y a  *finalement*  une régression probablement due à la fatigue.



2° Si l'effort est plus violent (course de 150 mètres et exercice d'escalier) :  
a) ou bien il n'y a pas de modifications d'un effort à l'autre, ou bien :  
b) la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire est accentuée et la durée du retour à la normale allongée après le deuxième exercice.

Ce phénomène correspond vraisemblablement à ce que l'on nomme « surentraînement ».

## VII. — Influence de quelques facteurs physiologiques sur l'épreuve décrite.

Nous rapportons brièvement, ci-après, les facteurs de quelques perturbations qui se sont produites au cours de nos expériences :

1° *L'énervement* paraît rendre le centre respiratoire plus capricieux à l'action de son excitant spécifique : le  $\text{CO}_2$ . Si l'énervement se produit après l'effort, pendant que le sujet expulse l'air alvéolaire, on peut aboutir à des résultats inattendus.

2° *Le froid et les états infectieux légers* (coryza, grippe saisonnière, etc.) paraissent ralentir la circulation périphérique. De ce fait, au cours d'un effort donné, les muscles souffriront plus rapidement du besoin d'oxygène, la quantité d'acide lactique déchargé dans le sang sera plus notable, la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire plus profonde et le temps mis par le  $\text{CO}_2$  alvéolaire pour revenir à la normale plus long.

Si le froid ou les états infectieux durent plusieurs jours et viennent s'intercaler dans un entraînement de plusieurs semaines, on s'imagine les perturbations qu'ils peuvent provoquer. Les progrès faits par un sujet en expérience peuvent apparemment disparaître du fait de ce ralentissement circulatoire. Nous en avons donné un exemple en rapportant l'entraînement du sujet M. A. à la course de 400 mètres.

3° *L'influence de la digestion* est double.

a) Une digestion difficile provoque un afflux de sang au niveau de l'aire splanchnique. Une partie plus ou moins grande de ce sang a été soustraite à la circulation musculaire. Les muscles en travail à ce moment souffriront plus tôt et d'une manière plus intense du besoin d'oxygène. De ce fait, et *a priori*, la quantité d'acide lactique libéré dans la circulation est plus forte, la chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire plus prononcée et le temps mis par le  $\text{CO}_2$  alvéolaire pour revenir à la normale allongé. Nous en avons rencontré plusieurs exemples au cours de ce travail.

b) Schématiquement, la digestion se passe en deux phases : une phase gastrique où la déperdition de  $\text{HCl}$  au niveau de l'estomac est cause d'une rétention de  $\text{CO}_2$  au niveau du sang artériel et des alvéoles, et une phase intestinale où les sécrétions pancréatique et biliaire, toutes deux alcalines, font baisser l'alcali du plasma et provoquent une chute du  $\text{CO}_2$  alvéolaire.

Dans ces conditions, si un effort violent est exécuté à la fin de la phase gastrique, le  $\text{CO}_2$  alvéolaire ne revenant à la normale que pendant la phase intestinale, il est probable que l'observateur ne verra pas le sujet en



expérience recouvrer son taux normal de  $\text{CO}^2$  alvéolaire dans les limites normales.

### RÉSUMÉ

1° L'épreuve d'effort utilisée a été décrite par Dautrebande : elle est basée sur le temps mis par le  $\text{CO}^2$  alvéolaire pour revenir à la normale après un effort déterminé.

2° Le fait de répéter un effort musculaire, toujours le même, 2 ou 3 fois en l'espace de quelques heures, diminue la quantité d'acide lactique déchargée dans le sang et abrège le temps mis par le  $\text{CO}^2$  alvéolaire pour revenir à la normale.

3° Cependant, si l'effort est suffisamment violent, la répétition fréquente d'un exercice donné n'est pas suivie d'entraînement si l'on en juge par la chute du  $\text{CO}^2$  alvéolaire. Parfois, elle peut provoquer le phénomène inverse.

4° Le fait de s'astreindre à un entraînement journalier abrégé, après un certain nombre de jours, le temps mis par le  $\text{CO}^2$  alvéolaire pour revenir à la normale.

5° Le bénéfice de l'entraînement persiste après cessation de tout entraînement. Ce bénéfice varie avec l'effort étudié.

6° Il existe toutefois des efforts musculaires trop violents où nulle amélioration dans la courbe du  $\text{CO}^2$  alvéolaire n'est perceptible après plusieurs semaines d'entraînement journalier.

\*  
\* \*

En terminant ce travail, nous désirons adresser nos plus vifs remerciements à M. le Professeur Dautrebande qui nous en a donné l'idée et qui a bien voulu nous guider de ses conseils.



## L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE DES BACHELIERS

Par le D<sup>r</sup> Hans RUPP,

*Professeur à l'Université de Berlin.*

---

*Dans le précédent numéro du Travail Humain, nous avons publié une étude de M. Biegeleisen relative à l'orientation professionnelle des étudiants se destinant aux carrières libérales. Cet article se limitait à la recherche de l'accord du goût réel du sujet avec les aptitudes nécessaires pour l'exercice de certaines de ces professions.*

*L'article de M. Rupp que nous publions aujourd'hui se rapporte au même problème, mais envisagé d'un point de vue plus général.*

J.-M. LAHY.

Pendant bien des années, l'orientation professionnelle s'est occupée surtout des professions techniques et commerciales. Il était, en effet, plus facile d'imiter par de courtes épreuves les diverses tâches de ces professions. On espérait ainsi pouvoir déterminer exactement les aptitudes nécessaires pour une profession donnée, et, en fait, les aptitudes devaient être atteintes par les épreuves, car les résultats qui y étaient obtenus se trouvaient être le plus souvent d'accord avec ceux obtenus dans la profession (vérification de la validité des tests).

Ce procédé facile n'est plus possible quand il s'agit de professions supérieures. Les tâches de ces professions sont souvent trop compliquées pour pouvoir être reproduites fidèlement avec des épreuves simples.

D'autre part, on a déjà vu, pour les autres professions, qu'une imitation exacte du travail professionnel n'est pas nécessaire. Divers savants ont essayé des épreuves très variées et chacun d'eux a cru d'abord avoir trouvé la véritable méthode. Il est surprenant de voir que souvent même des méthodes très différentes ont donné des résultats également bons et, parfois, ce fut l'épreuve la plus éloignée de la réalité qui convint le mieux. Il en faut conclure que ce qui importe surtout pour les professions, ce n'est pas l'épreuve sous sa forme spéciale, mais un certain caractère général, commun aux différentes épreuves.

On devint plus hardi, on ne s'en tint plus étroitement au travail professionnel, mais on rechercha des aptitudes psychiques plus générales que l'on



tenta d'étudier par une méthode quelconque appropriée. Non seulement on proposa des épreuves, mais on osa même tenir compte d'impressions personnelles, de renseignements sur la vie du sujet, et même de l'appréciation de celui-ci. Ainsi, on n'était plus limité aux professions les plus simples, celles qui pouvaient être facilement imitées dans les épreuves. Il devenait possible d'aborder les professions moyennes et supérieures. On le fit d'abord avec hésitation et timidité, mais on fut surpris de constater que c'était plus facile qu'on l'avait pensé, pourvu que l'on trouvât une méthode libre et originale.

Le meilleur moyen pratique d'étudier les professions supérieures est fourni par l'orientation des bacheliers et des étudiants. Au cours des dernières années, on a essayé de la réaliser dans différents pays. En Allemagne, elle est organisée depuis un certain temps, dans un rayon limité, pour des élèves ingénieurs (1). (Bramsfeld.)

Par suite de l'aggravation extraordinaire de la situation économique, le choix de la profession est devenu de plus en plus critique pour les bacheliers et les étudiants, et le besoin d'une orientation est devenu plus pressant. D'autre part, la fréquentation des écoles supérieures augmente toujours, souvent parce que le bachelier ne trouve pas à se placer ailleurs et ne veut pas rester désœuvré. C'est pourquoi on a pris en considération l'idée d'une réduction du nombre des étudiants (*numerus clausus*), réduction exécutée en quelques pays du Reich. La question d'une bonne sélection des étudiants est alors passée au premier plan. Elle n'est pas encore réglée définitivement, les autorités compétentes en confèrent encore.

Aujourd'hui l'orientation des bacheliers est pratiquée en Allemagne, en partie par les *Berufsberatungsämtern* (Offices généraux d'orientation professionnelle), en partie par les *Akademischen Berufs- und Studienberatungsämtern* (Offices académiques d'orientation professionnelle et d'orientation d'études) qui existent dans quelques universités et écoles techniques. Ces derniers orientent les bacheliers qui ont l'intention de fréquenter une école supérieure. Ces deux institutions ne suffisent pas. De plus, les Offices généraux d'orientation ne sont pas assez préparés pour les professions supérieures. Une orientation sûre, générale, ne sera possible qu'avec la collaboration des écoles secondaires elles-mêmes (*Gymnasium, Oberrealschule, Realgymnasium*, etc.). Un premier pas a déjà été fait sur ce chemin par les autorités. Les écoles secondaires ont été chargées de donner aux parents des bacheliers, qu'il faut détourner des études universitaires, un avertissement en ce sens, en même temps qu'elles leur remettent le certificat du baccalauréat. On propose cependant d'organiser l'orientation professionnelle des bacheliers à l'aide des écoles secondaires, deux à trois semestres avant la fin des études, en formant spécialement certains professeurs pour cette tâche et en faisant préparer et contrôler minutieusement l'exécution

(1) « Der Ingenieurberuf » (La profession d'ingénieur). *Schriften zur Psychologie der Berufsberatung und des Wirtschaftslebens* Heft 32 Barth. Leipzig, 1925



de l'orientation par les Instituts psychologiques des écoles supérieures. Ainsi les Offices académiques d'orientation seraient attirés dans cette organisation. Mais, pour le moment, ce n'est qu'un projet. Nous verrons bien dans les prochains mois comment il sera réalisé officiellement.

D'après ce plan, il y a à peu près un an, en collaboration avec M. le Dr Wienert, Directeur de l'Orientation Professionnelle académique de l'Université de Berlin, je me suis mis à rechercher scientifiquement quelle serait la méthode la plus propre à l'orientation. Nous avons pratiqué l'orientation dans les classes supérieures de diverses écoles, nous avons recueilli les résultats de nos expériences et nous avons essayé d'améliorer les méthodes à la lumière de ces expériences. Bien que convaincu qu'au cours des prochaines années, on trouvera de meilleures méthodes, je crois que, dès aujourd'hui, nous en possédons de très utilisables. Je décrirai dans ce qui va suivre celle que nous appliquons actuellement (1).

#### *Préparation de l'orientation.*

Nous allons dans les écoles secondaires et nous expliquons au directeur notre but. Jusqu'à présent, nous avons toujours rencontré un grand empressement à exécuter l'orientation, les professeurs eux-mêmes étant persuadés de la nécessité d'une orientation sûre.

Pour des raisons d'économie, nous séparons l'orientation en deux parties : une *Klassenaufnahme* (information collective) avec tous les élèves de la classe à la fois, et une *persönliche Einzelbesprechung* (entretien particulier) avec chaque élève séparément. Dans la première partie, nous donnons des questionnaires à remplir et quelques questions auxquelles il faut répondre par écrit d'une façon plus détaillée, puis une série de tests. Grâce à l'examen collectif, nous économisons beaucoup de temps. Nous sommes certains que, par l'application individuelle ou en petits groupes, nous verrions bien des choses avec plus d'exactitude. Mais cela nous prendrait tellement de temps, et dérangerait tellement l'enseignement scolaire, que l'examen serait rendu très difficile ou serait peut-être tout à fait impossible. Jusqu'à présent, il nous a fallu, pour l'application collective, huit à dix heures que nous avons réparties sur deux ou trois jours.

Il est important qu'un contact intime s'établisse avec les élèves. Pour eux, nous sommes des étrangers et ils se méfient souvent de tout ce qui leur est étranger. En tout cas, ce n'est pas facilement qu'ils se livrent aussi franchement et loyalement qu'il serait nécessaire pour une orientation approfondie. C'est pourquoi nous cherchons d'abord à prendre contact et à gagner la confiance des élèves par un petit discours d'introduction

(1) Les méthodes sont exposées en détail dans mon article « Zur Berufsberatung von Abiturienten (Maturanten) » (De l'Orientation professionnelle des bacheliers). *Psychotechn. Zeitschr.*, VIII. Jahrg. 1933, Heft 1, 2, 3. Kommissionsverlag Bungartz, Dresden, Josephinenstr. 2.



mûrement réfléchi. Nous leur disons très nettement que nous n'avons pas l'intention de leur faire subir un examen et que, par principe, nous ne donnons pas un bulletin avec lequel ils pourraient entrer à l'école supérieure ou dans une maison de commerce, ou que l'école supérieure, ou la maison de commerce pourrait leur réclamer. Notre orientation ne s'adresse qu'à eux personnellement. Ils peuvent donc être tout à fait sincères avec nous. Même à leurs professeurs, nous ne disons rien qui puisse leur nuire dans l'école. S'ils nous trompent ou nous cachent quelque chose, cela ne nuira par conséquent qu'à eux-mêmes, en rendant l'orientation plus difficile. Les élèves ne sont pas obligés de suivre notre conseil, ils conservent leur pleine liberté et aussi leur pleine responsabilité.

En fait, l'attitude des élèves fut presque partout excellente. Quand de petites défaillances se produisirent, il fut facile de ramener les élèves dans le droit chemin. Il était évident qu'ils avaient pris confiance. Ils l'ont exprimé spontanément et quelques-uns pour lesquels il avait été difficile d'arriver à une décision certaine sont volontiers revenus nous trouver.

« Die Klassenaufnahme » (Information collective).

1<sup>o</sup> Questionnaire et descriptions libres.

Une fois le contact établi, nous présentons quelques questionnaires. Le premier contient les questions les plus nécessaires sur les conditions de vie de l'élève au dehors et à l'école. Nous avons besoin d'être renseignés sur le milieu.

Un second questionnaire plus intéressant au point de vue psychologique renseigne sur les goûts des élèves en ce qui concerne les matières enseignées et les professions. Y sont énumérées une vingtaine de matières d'enseignement et une quarantaine de professions, moyennes ou supérieures, sur lesquelles l'élève a plus ou moins de connaissances. Pour chaque matière ou chaque profession, il doit décider — à supposer qu'il fût entièrement libre — s'il la choisirait volontiers ou très volontiers, si elle lui est indifférente, s'il la refuserait simplement ou même absolument. Il doit juger rapidement et spontanément, non pas superficiellement, certes, mais, en aucun cas, il ne doit se creuser longtemps la tête. Depuis des années, je constate toujours que les élèves deviennent de moins en moins sûrs, s'ils se creusent la tête, ils finissent par ne plus savoir qu'écrire. C'est justement la réaction immédiate, spontanée que je veux connaître. Si réellement, dès le commencement, l'élève est incertain, il peut inscrire le signe correspondant à l'attitude indifférente et, éventuellement, ne pas donner de réponse, ce qui n'arrive que très rarement.

Le questionnaire a donné de très bons résultats. On a pu voir des différences très nettes entre les jeunes gens. On voit, par exemple, si un élève s'intéresse plus à la philosophie ou aux sciences, s'il demande ou refuse instinctivement les professions où il a affaire à des hommes, etc. Un carac-



ère essentiel du questionnaire est que l'élève doit prendre position pour chaque matière ou profession. L'attitude négative est aussi importante pour nous que l'attitude positive.

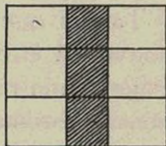
Un troisième questionnaire interroge sur des *qualités* ; 20 à 25 qualités sont énumérées avec leur contraire, par exemple :

plutôt sociable — insociable

imposant sa volonté — se soumettant

optimiste — pessimiste

etc



A droite, il y a une sorte de cadre divisé en trois par une partie hachurée, dans lequel il faut mettre pour chaque qualité un trait vertical, par exemple : si l'élève se croit très sociable, il doit mettre le trait tout à fait à gauche ; s'il se croit très insociable, il doit le mettre tout à fait à droite, et, pour des degrés plus faibles, à des places intermédiaires. S'il ne se croit ni sociable, ni insociable, il met le trait dans la partie hachurée au milieu, en ayant encore là une certaine marge à droite ou à gauche. Ce mode de notation a très bien réussi à l'essai.

Une quatrième feuille questionne de la même manière sur des *attitudes* plus spéciales de la vie quotidienne. Par exemple :

Si vous êtes dans un train avec une autre personne pendant un temps assez long, engagez-vous volontiers une conversation ou préférez-vous l'éviter ?

Prenez-vous volontiers la parole en public pour des conférences ou non ? etc...



Le cadre placé à droite du texte se remplit de la même façon que dans le questionnaire précédent.

Il va sans dire que les questionnaires présentent quelques difficultés. Les expressions ne sont pas toujours tout à fait claires. Quelquefois, il est difficile de désigner exactement le contraire d'une qualité. Nous avons corrigé les questionnaires plusieurs fois à la suite de nos expériences et nous serons obligés de les corriger encore dans l'avenir. De plus, les élèves eux-mêmes nous ont fait l'objection qu'on se conduit tantôt comme ceci, tantôt comme cela, que, par exemple, on préfère tantôt la société, tantôt la solitude. Nous leur avons expliqué que, malgré cela, on peut cependant dire si, d'une façon générale, ou au fond de soi-même, on préfère la société ou la solitude.

En fait, nous sommes persuadé que les jugements étaient assez sûrs. En répétant les questionnaires et en comparant les résultats avec les jugements portés par des camarades, on constatait un assez grand accord ; les traits ne différaient pas beaucoup les uns des autres. Certaines altérations que nous connaissons aujourd'hui se produisent presque régulièrement. Ainsi, chacun évite de donner un jugement défavorable de soi. Si, par exemple, nous donnions le couple de qualités « intelligent-bête » ou



« honnête-malhonnête », presque personne ne se classerait du côté négatif. C'est pourquoi, dès le début, nous avons évité les qualités nécessitant une appréciation nettement défavorable et nous avons été même forcés de corriger aussi les feuilles contenant des termes obligeant à une appréciation négative de soi, fût-ce à un faible degré.

Tandis que, jusqu'à présent, les réponses étaient tout à fait brèves et pouvaient être faites rapidement, les questions et les thèmes qui suivent exigent une réponse plus détaillée. Les élèves peuvent et doivent se prononcer librement. Il s'agit de questions de cette sorte : « Quel est votre côté fort et quel est votre côté faible ? » — « Quelles ont été vos plus fortes impressions ? » — « Avez-vous eu de grandes déceptions ? » — « Qu'est-ce que vous vouliez devenir à l'âge de six, dix, quatorze ans ? » Les thèmes proposés pour des compositions plus détaillées sont : « Mon évolution. » — « Comment je me représente mon avenir. »

Ces descriptions ont donné de très bons résultats. C'est un problème psychologique profond et important que de savoir pourquoi ces descriptions libres donnent une meilleure idée d'ensemble de la personnalité que les questionnaires. En voici la raison brièvement exprimée : les questionnaires ne donnent que des traits de caractère « morcelés », « isolés », qui ne se relient pas les uns aux autres ; les descriptions libres, par contre, donnent « une idée d'ensemble organique », dans laquelle chaque trait de caractère est situé tout de suite à sa place dans la personnalité totale de l'individu.

Les compositions détaillées peuvent être écrites à la maison. A l'école, elles prennent beaucoup de temps ; puis, certains élèves peuvent avoir besoin de plus de temps que les autres. En outre, il est bon que l'élève réfléchisse sur ces questions pendant plus longtemps.

## 2° Tests.

Viennent ensuite les tests auxquels on pense d'abord quand on a parlé « d'examen d'aptitudes ». Ce sont également des questions. Mais elles diffèrent essentiellement des questions précédentes. Dans ces dernières, il fallait simplement donner une information sur une qualité, un désir, un fait et il n'y avait pas de difficultés à répondre à la question. Pour les tests, par contre, il y a des *difficultés*. Il faut plus ou moins d'efforts pour trouver la solution ; il faut des « capacités » spéciales qui seront éprouvées par les tests.

Les capacités sont d'ordre divers. Des tests différents permettent d'étudier les différentes capacités. On pourrait proposer beaucoup de tests, mais nous devons nous limiter puisque nous n'avons pas beaucoup de temps. Après mûre réflexion, je me suis décidé pour les tests suivants :

Pour mesurer l'intelligence *verbale*, j'applique un test de définitions de mots et une modification difficile du test de combinaison d'Ebbinghaus. Peu à peu, nous avons appris à apprécier le rendement de tels tests, non seulement à la base de celui-ci, c'est-à-dire d'après le nombre de points



corrects ou incorrects, mais nous avons appris à y trouver quelquefois d'autres traits essentiels. Ainsi, dans le test de définitions, une solution a un caractère précis, logique, une autre, un caractère d'une description large et épique; un élève peut avoir beaucoup de peine à s'exprimer tandis qu'à un autre, les mots viennent facilement. L'un suit pour ainsi dire un rythme trochaïque, allant droit à ce qui est essentiel, l'autre suit plutôt un rythme iambique et n'arrive qu'après un circuit plus long. Malgré de telles différences, le nombre de points corrects ou incorrects peut être identique dans tous les cas. Sans doute, ce n'est pas chaque épreuve qui donne de telles différences qualitatives. Nous n'avons pas pu les observer distinctement dans le test de combinaison. Aussi, dans le test de définitions, on ne les trouve qu'en certaines espèces de mots.

Au cours de ces orientations, j'ai essayé pour la première fois un test spécial d'intelligence. Je l'appelle « test de statistique ». Je choisis un classement de la répartition des « hommes exerçant un métier », des « hommes ayant des revenus suffisants pour vivre sans profession », et des « membres de famille » de différents âges dans le Reich allemand. Ce classement est un des résultats du recensement de la population en 1925. Il contient beaucoup de faits intéressants. Ceux-ci sont, en partie, faciles à reconnaître et sautent tout de suite aux yeux et, en partie, ils sont masqués et ne s'éclaircissent qu'après une étude approfondie. Le test doit justement montrer si l'élève est capable de s'y reconnaître rapidement dans une matière nouvelle et compliquée et de découvrir même les faits les plus voilés. Assurément la solution dépend de l'énergie et de l'attention soutenue qu'il consacre à la tâche. Comme dans le test de définitions, on peut constater ici d'autres différences qualitatives de la solution.

Un deuxième groupe de tests concerne l'*intelligence de l'espace*, très importante surtout dans toutes les professions techniques. Depuis des années, j'emploie avec succès ces tests pour une sélection sévère d'apprentis métallurgistes de 14 à 16 ans (1). Ces tests en général ne sont pas très faciles, même pour des bacheliers. En effet, une notation plus sévère est utilisée ici. Ce sont les quatre tests suivants : continuer un dessin difficile commencé, par exemple un dessin géométrique; dessiner des figures pivotées à 90, 180 et 270 degrés; dessiner pour un corps donné en perspective « la décomposition en surfaces planes » ou la « projection »; enfin l'épreuve de composition proposée déjà par Binet, mais naturellement sous une forme plus difficile. Les quatre tests différencient très nettement les sujets et, à l'épreuve, ces tests ont donné satisfaction pour une première orientation rudimentaire : savoir si un bachelier est doué ou non pour des études mathématiques ou techniques.

Je préfère de beaucoup les tests où le candidat dessine lui-même quelque chose, parce que le dessin exprime beaucoup plus qu'une simple apprécia-

(1) R. AUDERIETH und H. RUPP « Die Lehrlingsprüfungen bei den österreichischen Bundesbahnen » (Les examens d'apprentis des Chemins de fer fédéraux autrichiens) *Psychotechn. Zeitschr.*, V. Jahrg., Heft 2 u. 6, 1930.



tion par un jugement « correct » ou « faux ». On voit comment le sujet attaque la question, à quel endroit il hésite, est incertain, corrige, etc. Il n'est pas permis d'effacer.

Les tests pour mesurer l'effort et la ténacité de l'attention et la précision sont indispensables. J'applique le test de Sterzinker, variante difficile du test de Bourdon, et le test qui consiste à chercher des chiffres dans une liste donnée, ainsi que Couvé l'a essayé dans la sélection pour les Chemins de fer du Reich.

Comme test de mémoire, j'applique un test utilisé également par les Chemins de fer du Reich. Dix groupes, comprenant chacun six mots reliés entre eux par un certain caractère commun, sont lus une fois. On distribue ensuite une feuille sur laquelle ne sont imprimés que le premier et le sixième mot. L'élève doit compléter de mémoire les quatre mots intermédiaires.

Deux tests très simples et très courts pour la *promptitude de l'esprit* ont également fait leurs preuves : il s'agit de noter le plus grand nombre possible de mots ayant la terminaison « ung » (par exemple : *Endung* ») et le plus grand nombre possible de villes commençant par la lettre « M ». On peut facilement varier les tests.

Ces tests nous suffisent. Il ne s'agit pas en effet d'un examen complet, mais d'un examen préalable fournissant les données les plus importantes. Nous étudions de nouveaux tests et, le cas échéant, nous prendrons ceux qui nous sembleraient particulièrement bons en remplacement des anciens. Pour le moment, nous redoutons un système trop rigide et nous cherchons toujours à apprendre du nouveau et à faire des progrès. Le meilleur cependant sera à garder.

#### *L'entretien particulier.*

Si l'on considère les nombreuses données fournies par « l'information collective », on est d'abord troublé. C'est un chaos, cela ne forme pas une globalité organique, ordonnée. Il faut d'abord réaliser cette globalité. Nous essayons déjà de le faire en mettant en ordre tous les renseignements recueillis. Mais souvent l'ensemble obtenu ainsi n'est ni très clair, ni très concluant. Malgré la quantité d'indications, on ne sait que penser de l'élève. On pourrait se le représenter de diverses façons. C'est pourquoi il est absolument nécessaire de le voir de nouveau et de lui parler en particulier.

Nous joignons donc à la *Klassenaufnahme* (information collective) un entretien personnel avec chaque élève. Nous le croyons indispensable. Tout ce qui a précédé n'était qu'une préparation.

L'entretien particulier a également lieu à l'école. Sa durée est d'une demi-heure à une heure. Souvent, cependant, plusieurs entretiens sont nécessaires. Si des examens nécessitant l'emploi d'appareils sont désirables, nous faisons venir les élèves à l'Institut psychologique.

Le grand avantage des entretiens particuliers a déjà été brièvement



indiqué. Il est nécessaire d'en parler plus en détail. Il semble que l'on a plus facilement une idée d'ensemble sur l'élève en le voyant individuellement. On peut ainsi joindre aux indications recueillies certaines caractéristiques très vivantes de la constitution physique, de l'attitude, du geste, de la démarche, de la façon de parler, de la physionomie, etc. Elles paraissent essentiellement propres à faire connaître ce qui constitue le type particulier de l'individu et elles sont visibles pendant tout l'entretien. Il serait important, théoriquement et pratiquement, de présenter d'une façon plus exacte que cela vient d'être fait les avantages de l'entretien particulier, mais il n'est pas facile d'en donner les raisons avec une clarté scientifique. On ne peut pas se contenter de phrases vides.

On peut aussi accroître l'exactitude des méthodes en ce qui concerne l'entretien particulier. Il est vrai que, chaque fois, il prend une direction nouvelle, mais, dans la plupart des cas, des traits communs se retrouvent. Je vais indiquer les méthodes qui ont spécialement réussi.

Nous commençons par une discussion du questionnaire. Nous l'examinons encore une fois avec l'élève et y rattachons très naturellement les questions suivantes. L'élève doit prendre position sur différentes situations de la vie — comme nous l'avons déjà montré plus haut — c'est-à-dire sur les différentes matières et professions. Ses particularités individuelles se montrent donc là très nettement, déjà par écrit, ensuite encore plus clairement quand nous le voyons vivre devant nous et que nous causons avec lui.

Nous pouvons alors établir une liaison entre les questions les plus variées. Nous parlons surtout des métiers et des professions qui peuvent être sérieusement envisagés pour lui. Il y a beaucoup à éclaircir ; avant tout, il faut mettre en évidence les tendances et les aptitudes spéciales. Nous avons rassemblé un grand nombre de questions se rapportant aux professions particulières et, également, nous avons préparé une série de tests à l'aide desquels nous pouvons constater les aptitudes plus spéciales.

Faire remplir une seconde fois le questionnaire des qualités a conduit également à de bons résultats. Les élèves sont très curieux de savoir s'ils remplissent maintenant la feuille de la même façon que la première fois. Nous comparons avec eux les deux feuilles. A cette occasion, nous voyons nettement comment ils comprennent les qualités et ce qu'ils pensent d'eux-mêmes, nous pouvons ainsi éclaircir plus d'un malentendu.

L'orientation professionnelle ne doit pas se borner à conseiller une profession, mais elle doit faire comprendre intimement à l'élève ce qu'est la profession, afin qu'il la choisisse avec plaisir et ardeur. Si, antérieurement, il a désiré une autre profession que celle qui lui est proposée ou si celle-ci lui a été étrangère jusqu'ici, il ne l'accepte pas toujours tout de suite ; il lui faut le temps de la réflexion, car il s'agit de prendre une grande décision qui engage toute la vie. Nous ne devons donc pas nous impatienter et nous devons comprendre son hésitation. Il ne faut pas l'obliger à une décision immédiate, mais il faut lui laisser le temps de la mûrir.

Non seulement l'attitude du sujet envers la profession a besoin d'être



examinée, mais, maintes fois aussi, son attitude envers la vie en général. L'un s'est construit le monde d'après ses idées et ses désirs et n'a pas encore une notion claire de la réalité. Un autre vit au milieu des préjugés d'une certaine classe de la société et connaît mal les autres classes. Un troisième, trop gardé à la maison paternelle et trop tenu en tutelle, n'a pas encore développé sa force et sa responsabilité, il n'ose agir par lui-même. Beaucoup d'autres types pourraient être ainsi décrits. Il ne s'agit pas tellement de choisir la profession que de choisir, dans telle ou telle profession, la direction spéciale de vie qui permettra de surmonter les faiblesses constatées. C'est une des tâches de l'orienteur professionnel. Souvent un séjour à l'étranger ou un apprentissage sévère est un bon moyen d'éducation.

#### CONCLUSIONS.

Les méthodes décrites ci-dessus semblent avoir fait leurs preuves, d'après ce qu'on en peut juger. Nous obtenons une impression nette de la personnalité des jeunes gens et, dans la plupart des cas, nous sommes en état de donner un conseil qui, d'après notre conviction, est bon. Il a déjà été mentionné plus haut que les jeunes gens nous font pleine confiance.

Nous savons cependant qu'il y a encore beaucoup de problèmes à résoudre. On peut citer toute une série de problèmes psychologiques qui seraient à étudier et on peut souvent indiquer les méthodes par lesquelles ils pourraient être résolus.

La psychotechnique a donc devant elle un nouveau et vaste champ d'études. Je crois, qu'en Allemagne, nous travaillerons ces questions intensivement au cours des prochaines années et nous espérons aussi apprendre beaucoup des autres pays.

La tâche est très grande. Nous apportons aux jeunes adolescents un secours précieux au moment où ils ont à franchir une des étapes les plus importantes de la vie et nous remplissons en même temps un grand devoir vis-à-vis du peuple et de l'État.

Ce travail, sans doute, ne pourra donner tous ses résultats que si on rend l'orientation des bacheliers générale, en créant de grandes organisations qui répondraient d'une exécution sérieuse et profonde de l'orientation.

---



## LE PREMIER LABORATOIRE PSYCHOTECHNIQUE FERROVIAIRE FRANÇAIS AUX CHEMINS DE FER DU NORD

par J.-M. LAHY.

1. Historique, p. 409. — 2. La méthode psychotechnique et son application à l'organisation du Laboratoire, p. 410. — 3. L'outillage, p. 412. — 4. Les locaux et le milieu : a) Un wagon psychotechnique est-il nécessaire en France ? p. 413 ; b) Locaux, p. 414 ; c) Bruits, p. 415 ; d) Présentation extérieure et emplacements des appareils, p. 415 ; e) Température, p. 415 ; f) Éclairage, p. 416 ; g) Réception des sujets, p. 416. — 5. Comment s'intègre dans l'administration du Chemin de fer un service psychotechnique, p. 417. — 6. La psychologie appliquée et le Service médical, p. 418. — 7. La psychologie appliquée et les services techniques, p. 419. — 8. Personnel, p. 420. — 9. Les tests, p. 421. — 10. Technique d'application et de correction, p. 424. — 11. Contrôle des résultats, p. 424. — 12. Service des recherches, p. 429. — 13. Les problèmes que nous étudions, p. 430.

### 1. — HISTORIQUE.

C'est parce que les organisations ferroviaires françaises ont compris l'importance de la psychotechnique, ou, pour mieux dire, la gravité de son emploi, qu'elles ont d'abord observé une certaine réserve à l'égard de cette nouvelle science. Elles ont attendu pour l'intégrer dans l'organisation de leurs services que la psychotechnique ait donné la mesure de sa valeur dans des entreprises qui l'avaient déjà adoptée.

On comprend que des Compagnies ferroviaires, qui ont la charge d'un service public intimement lié à la vie générale du pays, service dans lequel la sécurité de tant de voyageurs se trouve engagée, n'aient pas voulu modifier leur organisation sans avoir la certitude d'aboutir à des perfectionnements.

Il convient de relater tout d'abord que l'emploi de la psychotechnique dans les transports a été réalisée en France par la Société des Transports en commun de la région Parisienne et que les résultats obtenus ont donné satisfaction, non seulement au cours d'une expérience limitée, mais pendant les huit années de fonctionnement ininterrompu qui ont suivi (1).

Cependant, à l'étranger, des Compagnies ferroviaires avaient entrepris avant nous l'application de la psychotechnique aux transports par chemins de fer. Dès 1927, on a vu les Chemins de fer polonais réaliser, d'ailleurs en accord avec nous et suivant nos conseils, la psychotechnique ferro-

(1) J.-M. LAHY, *La Sélection psychophysiologique des travailleurs*, Paris, Dunod, 1927.  
J.-M. LAHY, La sélection dans les transports. C R de la VI<sup>e</sup> Confér. Internationale de Psychotechnique à Barcelone. pp. 235-241.



viaire (1). Ils possèdent actuellement deux centres, à Varsovie et à Poznan, et un wagon psychotechnique. L'Allemagne avait commencé en 1921 une installation, d'abord modeste, qui est devenue le centre important de Eichkamp, près de Berlin (2). Une autre installation se trouve à Dresde. L'U. R. S. S. est déjà en possession de plus de 10 laboratoires fixes et de trains psychotechniques (3).

Mais installer un laboratoire est peu de chose. Ce qui importe, c'est de fixer une méthode qui caractérise son activité. Aussi est-ce sur ce point que je désire insister avant même de faire connaître les détails relatifs à la première organisation de ce genre qui ait été faite en France.

## 2. — LA MÉTHODE PSYCHOTECHNIQUE ET SON APPLICATION A L'ORGANISATION DU LABORATOIRE.

Lorsqu'on organise un laboratoire destiné à appliquer les données de la science, on se place, du moins on se plaçait jadis, au point de vue de la recherche dite pure et l'on créait, avant toutes choses, un outillage qui reproduisait strictement l'outillage employé dans les laboratoires de recherches. Plus l'outillage était riche, plus on pensait que le Laboratoire avait de moyens d'action puissants. Cette conception du laboratoire obligeait les entreprises industrielles, qui désiraient utiliser la science pour le perfectionnement de leur production, à de gros frais pour un rendement, qui, parfois, était plus apparent que réel.

Au cours de nos visites dans des laboratoires dits « d'industrie » ou « d'applications », nous avons souvent constaté leur isolement plus ou moins grand par rapport à l'industrie à laquelle ils étaient rattachés.

Notre conception est très différente. Nous pensons que le Laboratoire tire presque toute sa valeur du milieu de la production dont il doit être un des éléments, au même titre que les divers autres services qui assurent le fonctionnement de l'industrie ; ceci, non seulement dans l'intérêt de la production, mais aussi dans celui de la science. S'il est nécessaire que des laboratoires d'Université, poursuivant à la fois l'enseignement et la recherche, ne soient pas liés immédiatement au rendement industriel, ils doivent néanmoins se tenir en rapport avec les laboratoires du travail qui sont susceptibles de leur apporter, outre des suggestions, des éléments d'information.

Cette notion se heurte souvent aux préjugés tenaces relatifs à la diffé-

(1) J. WOJCIECHOWSKI, Le premier laboratoire psychotechnique des Chemins de fer polonais. *Psychotechnika* N° 6, 1927 et *Przegląd Organizacji* N° 2, 1928 (en polonais).

(2) C. HEYDT, Die Entwicklung der psychotechnischen Versuchsstelle der Reichsbahndirektion Berlin. *Ind. Psychol.*, V, 9 Sept. 1928, p. 272 ; — Cf. B. SCHWARZE, *Die Personal-ausbildung bei der deutschen Reichsbahn*, Berlin, 1928, pp. 371-411.

(3) A. KOLODNAJA, La méthode des examens psychotechniques pour les candidats à l'École des transports. Vol. II des *Travaux du Laboratoire central des Recherches relatives aux insuffisances professionnelles dans les transports*. Moscou, 1929, pp. 79-116 (en russe).



rence de nature qui sépare les deux activités, industrielle et scientifique, et à l'isolement qui en résulte ; ces préjugés sont dus à une mauvaise compréhension du principe de la division du travail. Lorsqu'on crée un laboratoire, on doit se placer à un double point de vue :

1<sup>o</sup> Celui de la précision scientifique à apporter dans toutes les mesures qui y seront faites.

2<sup>o</sup> Celui du rendement du laboratoire en fonction des besoins de l'entreprise dans laquelle il est intégré.

Ces deux points de vue doivent être toujours simultanément présents dans l'esprit de l'organisateur.

Pour qu'il en soit ainsi, la méthode la plus favorable est la suivante :

Les problèmes à résoudre sont d'abord posés par le milieu de la production. La conséquence en est que le psychologue doit immédiatement se mettre à la place du producteur pour connaître tous les éléments sur lesquels son activité scientifique pourra s'exercer ensuite. Ce que nous appelons *l'analyse du travail* est la chose la plus longue et la plus difficile, car c'est elle qui pose avec précision le problème scientifique pour celui qui cherche. Prétendre pouvoir résoudre un problème de cet ordre sans l'analyse préalable du travail reviendrait à prescrire des médicaments à un malade sans l'avoir examiné ou encore à vouloir perfectionner une machine sans connaître ni sa construction, ni son fonctionnement. Nous nous élevons donc contre l'idée, malheureusement trop courante, que la psychotechnique repose sur un ensemble de recettes très simples et faciles à appliquer. En raison même de l'état de développement de cette science, faire de la psychotechnique, c'est faire, à tout instant, de la recherche. Celui qui s'engage dans une étude de cette sorte, sans savoir où il va, ne trouvera rien que par hasard, ce qui est la négation même de la méthode scientifique. La recherche doit être organisée comme toute activité humaine.

À la Compagnie des Chemins de fer du Nord, nous avons établi, en accord avec les services de direction, l'ordre des recherches à faire. Nous avons entrepris d'abord l'étude des services de sécurité immédiate et, parmi eux, celui dont le personnel n'est pas appelé à recevoir une longue formation professionnelle : le service des aiguilleurs.

L'étude en est aujourd'hui achevée. Nous publierons, sous peu, dans cette revue, la méthode employée et les résultats obtenus. Nous avons poursuivi ensuite une seconde recherche, celle qui concerne la sélection des mécaniciens et des chauffeurs de locomotives.

Mais, en même temps, pour montrer l'efficacité de la méthode et pour utiliser et former notre personnel du Laboratoire, nous avons étudié un autre problème : celui de la sélection des opératrices de machines comptables (Elliot-Fisher) et des machines à statistiques. Cette étude rejoignait celles que nous avions faites jadis et qui étaient relatives à la mécanographie. Nous possédions ainsi, dès l'ouverture du Laboratoire des Chemins de fer du Nord, un ensemble de moyens pratiques pour sélectionner les catégories du personnel de bureau dont les occupations nouvelles comme



techniques professionnelles sont coûteuses, tant à cause des échecs en cours d'apprentissage que de l'immobilisation d'un outillage dont le prix est très élevé. Cette sélection, bien que n'engageant pas la sécurité, permet de faire des économies qui, à elles seules, couvrent les dépenses du Laboratoire qui a été créé (1).

### 3. — L'OUTILLAGE.

L'expression matérielle, si je puis dire, de la conception moniste de la science, malgré son double aspect, théorique et appliqué, se trouve dans l'établissement de l'outillage qui va être utilisé.

Au moment de la création de l'outillage, c'est le psychotechnicien qui prend seul des décisions, puisque c'est à lui que revient la responsabilité de l'exactitude des mesures d'après lesquelles le travail psychotechnique sera fait. En outre, il doit se pénétrer de cette idée qu'en créant un laboratoire, il crée un outil de travail. Ce n'est pas tel ou tel appareil qui constitue l'outil, c'est l'ensemble du Laboratoire avec ses locaux et son milieu (isolement des bruits, identité des éclairages, emplacement déterminé des appareils, tenue et attitude des opérateurs, etc.), son service administratif, son service des examens mentaux et psychomoteurs, ses consignes d'application des tests, de dépouillement des résultats d'examens, ses techniques de contrôle de l'appareillage, ses méthodes statistiques et, enfin, ses services d'élaboration des tests, de recherches et de direction.

Il y a même lieu d'ajouter à ces services, pour les laboratoires importants, un service pédagogique pour la formation des psychotechniciens. En effet, toute personne devant prendre une part quelconque au travail psychologique devra se conformer aux instructions suivantes :

1<sup>o</sup> Subir, comme sujet, tous les tests en usage au Laboratoire, en vue de la constitution d'un dossier psychotechnique qui permet à ses chefs de connaître sa valeur professionnelle exacte. En outre, le futur opérateur saura quelle est l'attitude mentale de ses sujets en présence des épreuves psychologiques.

2<sup>o</sup> S'initier au travail de dépouillement et de constitution des dossiers, y compris le profil psychologique.

3<sup>o</sup> Doubler un opérateur professionnellement qualifié dans l'application des tests, et cela jusqu'à sa complète formation.

4<sup>o</sup> Il appliquera les tests lorsque le Directeur du Laboratoire jugera que son éducation professionnelle est suffisante.

5<sup>o</sup> Son instruction se poursuivra au delà de la simple application des tests. Il devra donc apprendre à interpréter les dossiers des sujets en vue de la sélection professionnelle, car nous tenons à ce que tous nos collaborateurs comprennent bien la mission qui incombe au Laboratoire afin que,

(1) J.-M. LAHY et S. KORNGOLD, Sélection des opératrices de machines comptables. *L'Année Psycholog.*, XXXII, 1931, pp. 131-149.



élevés au-dessus de la condition de manœuvres, ils ne tombent pas dans l'indifférence et le laisser-aller lors de l'application des tests.

Lorsqu'un de nos élèves de l'Université ou un collaborateur appartenant à un autre laboratoire a terminé son stage, on lui remet la copie des instructions techniques, des formules diverses et des dossiers types.

#### 4. — LES LOCAUX ET LE MILIEU.

a) *Un wagon psychotechnique est-il nécessaire en France ?* — Nous avions prévu, au début, un wagon psychotechnique outillé pour faire des examens sur voies de garage, comme cela se pratique à l'étranger, notamment en Allemagne, en Pologne, en U. R. S. S. Nous avons donc étudié très attentivement un projet de wagon aussi confortable que possible. Nous nous étions d'ailleurs fort inspiré des wagons psychotechniques de la Russie soviétique, qui nous paraissaient bien supérieurs à tous ceux déjà créés.

Mais, au cours de la mise au point du Laboratoire des Chemins de fer du Nord, nous nous sommes rendu compte qu'il serait impossible de réunir dans un wagon les conditions nécessaires pour un bon examen psychotechnique. Quelles que soient les précautions que l'on prenne sur des voies de garage, on n'évitera jamais le bruit et l'on n'isolera jamais suffisamment les sujets dans une organisation de ce genre.

La stabilité, qui est absolument indispensable pour que nos appareils puissent toujours fonctionner dans des conditions identiques, ne peut matériellement pas être réalisée lorsque le wagon est en route. La chose essentielle pour un travail du genre de celui que nous avons entrepris, c'est-à-dire la précision et la constance des mesures, ne peut pas être assurée par le moyen du wagon psychotechnique. Bien que l'idée de son emploi soit séduisante, elle n'apparaît pas réalisable en France. En U. R. S. S., il peut en être autrement, en raison de l'immense étendue du territoire où les centres psychotechniques fixes sont fatalement très éloignés, où l'allure des trains est loin d'atteindre nos vitesses. Il y existe environ 20 laboratoires fixes et, si l'on augmentait leur nombre, certains devraient chômer une partie du temps à cause de la faible densité du personnel cheminot (1).

Pour la France, quel que soit le réseau considéré (2), il n'y aurait aucun avantage à créer des laboratoires mobiles, car la construction en serait trop onéreuse pour un rendement minime et la surveillance du personnel technique y serait à peu près impossible.

(1) Nous avons fait un voyage d'une semaine environ dans le wagon psychotechnique des lignes du Caucase. Le personnel comprenait un directeur du travail chargé du contrôle des méthodes, une psychologue et deux assistants, un médecin psychiatre, un homme et une femme de service chargés de la propreté et de la nourriture. Le matériel était aussi confortable que celui de nos meilleurs wagons de luxe. Il y avait une cabine pour deux personnes et une grande salle (la moitié du wagon) pour les examens.

(2) Toutefois, à la demande du réseau de l'État, nous avons étudié un wagon de ce genre, mais ayant une destination spéciale. Il doit en effet servir à la formation professionnelle des mécaniciens et à son contrôle. Ce wagon doit être en construction.



b) *Locaux.* — Il n'a pas été construit d'immeuble spécial pour le Laboratoire. Il se trouve au premier étage d'une halle, dans une gare de marchandises, et ses installations (fig. 1) comprennent à l'heure actuelle :

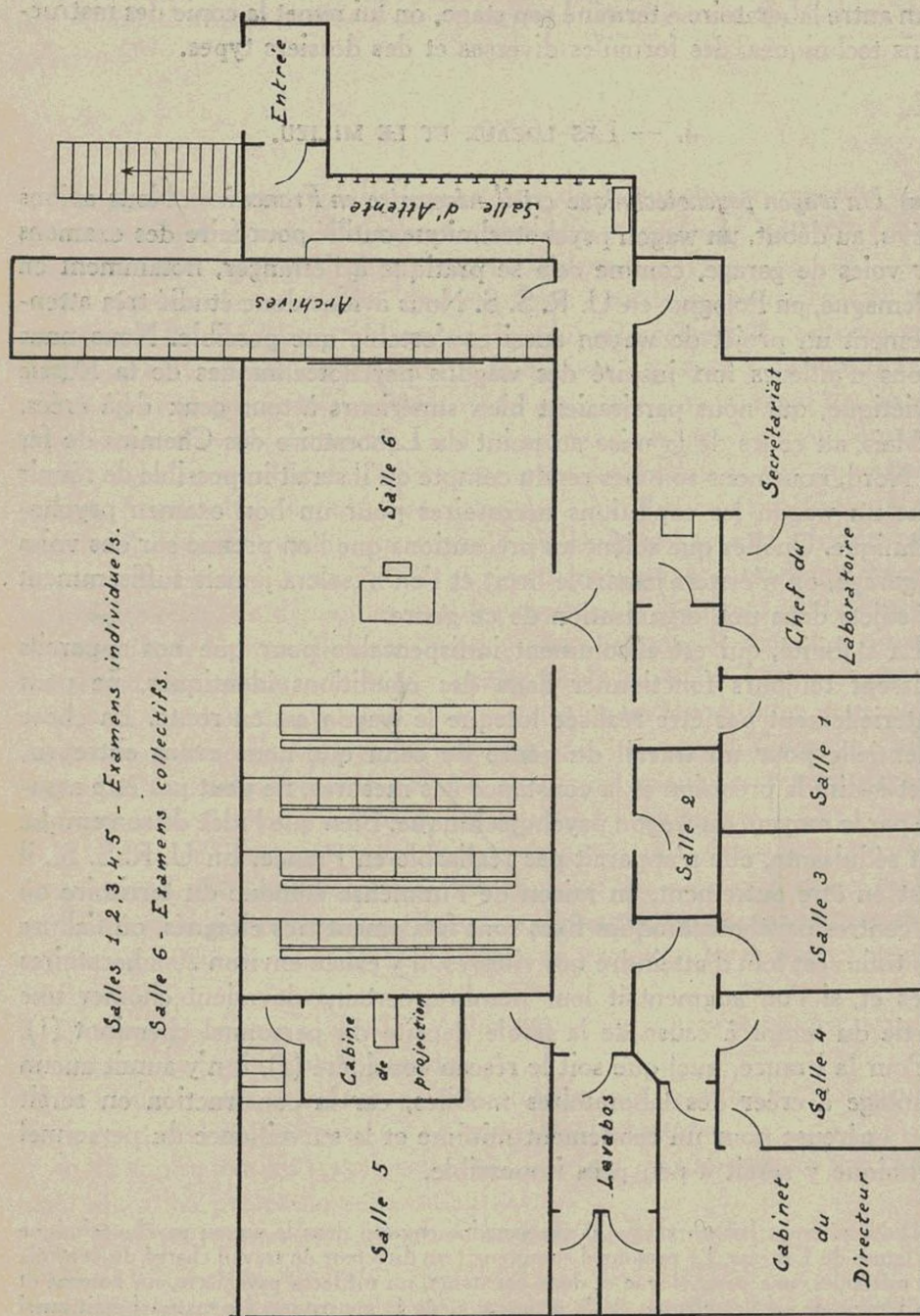


FIG. 1. — Plan du Laboratoire des Chemins de fer du Nord.

1 salle d'examens collectifs avec cabine de projection,  
5 salles d'examens individuels,  
les bureaux et les archives,



l'antichambre utilisée comme salle d'attente pour les agents convoqués pour subir l'examen.

c) *Bruit.* — Les examens doivent se dérouler dans le silence le plus complet. A cet effet, les murs sont construits avec des matériaux insonores et toutes les précautions, sous forme d'indications appropriées, sont prises pour éviter une entrée brusque ou toute autre cause de distraction.

d) *Présentation extérieure et emplacement des appareils.* — Pour la même raison, les couleurs des murs ont été choisies parmi les couleurs neutres

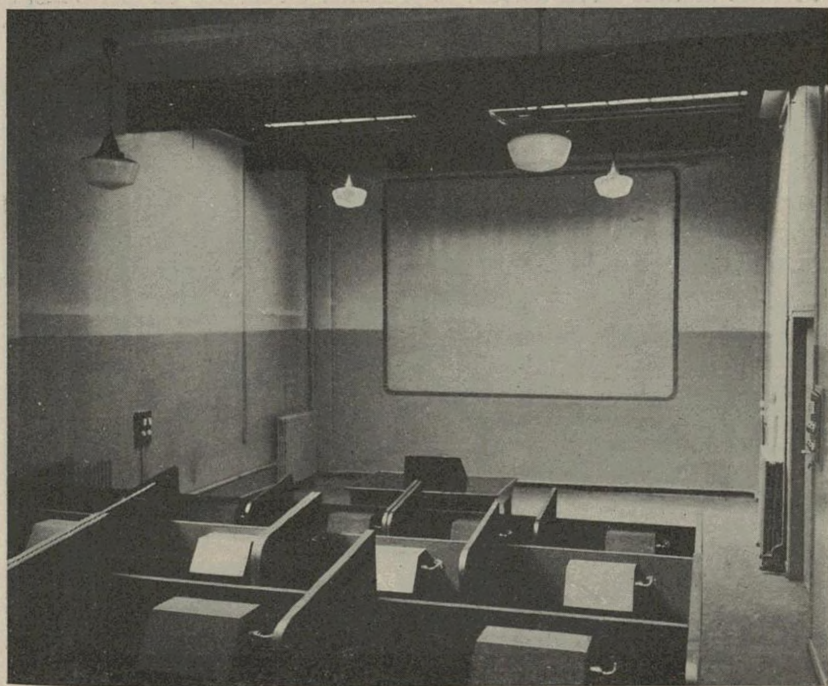


FIG. 2. — Salle des examens collectifs.

et claires. Les fenêtres sont placées à 2 mètres au-dessus du sol, sans vue sur le voisinage. La tenue des opérateurs a été unifiée (blouse blanche).

Dans chaque salle, il n'existe que le matériel strictement nécessaire pour un seul test. Dans la salle des examens collectifs se trouvent des tables pour 24 sujets, la table de l'opérateur et l'écran de projection.

Toute distraction du sujet pouvant influencer sur la précision des mesures, on s'est ingénié à supprimer toutes les causes extérieures de trouble, telles, par exemple, qu'un crayon cassé, une parole inutilement prononcée par l'opérateur, etc... L'interdiction de fumer est absolue pour tout le monde.

e) *Température.* — La température est maintenue constante l'hiver par un chauffage central bien réglé, et l'été par un système spécial de ventilation.



f) *Éclairage*. — L'éclairage général des salles et l'éclairage particulier des appareils, ainsi que l'éclairage individuel de chaque table pendant l'examen collectif, ont été étudiés spécialement par les services électriques de la Compagnie, de même que l'éclairage diurne, en vue de donner des éclairages aussi constants que possible, de supprimer la brillance de certains appareils, etc...

g) *Réception des sujets*. — D'autre part, afin que les sujets soient placés dans les conditions psychologiques les meilleures, la convocation qui leur est remise indique qu'ils doivent se présenter au service du personnel de l'Exploitation, dès leur arrivée à Paris, où on leur donne tout d'abord des



FIG. 3. — Une des salles d'examen individuel.  
(Test de dissociation des mouvements de mains.)

explications sur les examens qu'ils vont subir au Laboratoire : le genre d'épreuves, leur intérêt, leurs conséquences, etc...

La convocation porte en outre, au verso, certaines recommandations et notamment :

« Éviter de faire assurer à l'agent, la veille de son examen, un service de soirée ou de nuit, ou encore de le faire voyager de nuit. L'agent ne doit être sous l'influence d'aucune fatigue physique lors de son arrivée au Laboratoire. De même, au cas où il aurait de graves soucis personnels, l'agent devrait en aviser son chef direct. »

Suivent des indications d'ordre administratif et des instructions sur le trajet à suivre.

Les convocations mentionnent aussi les trains par lesquels les agents



du réseau doivent se rendre à Paris et les trains de retour. Ils sont donc complètement renseignés sur la durée de leur déplacement.

A l'entrée au Laboratoire, les agents sont toujours reçus par la même personne, en principe, l'employé chargé du secrétariat, qui leur explique ce qu'on attend d'eux et les engage à faire de leur mieux sans autre préoccupation. Cette personne recueille en même temps les convocations et remet un numéro d'ordre à chaque sujet. C'est par ce numéro que chaque sujet est désigné pendant son séjour au Laboratoire. Cette façon de procéder a pour avantage de ne pas prononcer de nom et de faciliter le service.

Une fiche journalière « situation des examens » est placée dans le bureau des employés. Elle porte, dans la première colonne, les noms des sujets ainsi que leur train de retour et, dans les colonnes suivantes, l'indication des tests qu'ils doivent subir. A mesure que chaque opérateur prend un sujet, il porte un point dans la colonne correspondante, ce qui indique que le sujet est occupé. Lorsque le test est terminé, l'opérateur porte son initiale dans cette colonne.

Ce procédé a pour avantage de pouvoir renseigner tous les opérateurs sur l'état d'avancement des examens à n'importe quel moment de la journée.

Dans l'intervalle des épreuves, les sujets se reposent dans l'antichambre où ils ont à leur disposition des publications illustrées.

Lorsque l'examen est terminé, le sujet reçoit sa convocation visée, en échange du numéro qu'on lui reprend.

Si, au cours de la journée ou dès son arrivée, un sujet fait une remarque quelconque qui permet de penser que son examen en sera influencé, le chef du personnel du Laboratoire en est immédiatement informé et a avec le sujet un entretien, à la suite duquel il décide des mesures qu'il y a lieu de prendre. C'est ainsi que certains agents ayant déclaré dès leur arrivée qu'ils ne se trouvaient pas dans les conditions prévues au verso de la convocation, soit qu'ils aient assuré du service de soirée, soit qu'ils aient eu des soucis de famille, ou par suite de la fatigue résultant du voyage, ont été renvoyés chez eux, l'examen étant reporté à une date ultérieure.

##### 5. — COMMENT S'INTÈGRE DANS L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER UN SERVICE DE PSYCHOTECHNIQUE.

Le service de Psychotechnique ferroviaire, tel que nous l'avons organisé aux Chemins de fer du Nord, a joui au début d'une autonomie dont nous sommes tout particulièrement reconnaissant à cette Administration. Mais cette autonomie qu'on nous a si généreusement accordée, nous y avons nous-même renoncé en partie en établissant avec les autres services une collaboration constante et qui s'est montrée féconde.

Les services de direction sont en rapport direct avec nous, puisque ce sont eux qui nous posent les problèmes, qui contrôlent les résultats obtenus et qui les utilisent pour l'organisation du travail.



Un ingénieur du service central se trouve administrativement à la tête du service, tandis que nous en conservons la direction scientifique. Cet ingénieur est pour nous un collaborateur constant au point de vue de la technologie ; en outre, il établit le lien entre les services centraux et nous et facilite en toutes circonstances notre tâche.

Le service du personnel est quotidiennement en rapport avec nous, puisque nos avis sont recueillis pour tous les embauchages et les avancements qui nécessitent la connaissance des aptitudes intellectuelles et psychomotrices. Ces avis sont donnés aussi pour des déplacements et changements de service qui seraient légitimés par une inaptitude caractérisée du même ordre.

Le service du personnel a même pris, dès le début de nos travaux, une décision qui marque son haut souci d'assurer sur le réseau, avant toute chose, la sécurité. Dès qu'il a eu connaissance des résultats de notre première étude sur les aiguilleurs, il a décidé de n'admettre dans ces fonctions que les sujets qui auraient subi d'une manière satisfaisante l'examen psychotechnique. Les représentants du personnel, que cette question intéresse naturellement, ont été amenés à étudier avec nous le bien-fondé d'une pareille mesure. La méthode du Laboratoire a été communiquée à chacun d'eux, avec tous les développements nécessaires, et ils ont pu se convaincre que l'étroite parenté psychologique que décèlent nos tests entre tous les bons aiguilleurs, d'une part, et entre tous les mauvais aiguilleurs, d'autre part, nous permettait de ne reconnaître comme bons que ceux des candidats dont la méthode précise des mesures que nous employons révélerait une parenté avec les aiguilleurs qui font un service satisfaisant.

Aux Chemins de fer du Nord, comme dans toutes les entreprises où nous appliquons la sélection psychotechnique, nous nous sommes assuré que le personnel n'éprouverait aucun préjudice dans sa carrière du fait des résultats de l'examen que nous lui faisons subir, mais que tout sujet inapte à une profession, et surtout à une profession qui engage la sécurité publique, trouverait dans un autre service un emploi répondant à ses aptitudes et une situation correspondant à celle qu'il aurait dû abandonner.

## 6. — LA PSYCHOTECHNIQUE ET LE SERVICE MÉDICAL.

C'est à tort que l'on a voulu confondre parfois la sélection psychotechnique avec la sélection médicale. Ces deux sciences emploient des méthodes différentes. D'ailleurs, quand on y regarde de près, leur objet n'est pas le même.

Si nous tenons, dans l'intérêt même de la science et de la pratique, à sauvegarder l'autonomie de la psychotechnique, nous n'envisageons pas cependant qu'elle puisse se substituer à la médecine, ni même empiéter sur ses fonctions.

L'objet de la psychotechnique est la recherche du comportement psycho-



moteur et mental de l'individu devant une tâche qu'il doit accomplir et à laquelle il s'adapte. A cette adaptation peuvent s'opposer des tares d'ordre physiologique que le médecin a pour devoir de déceler et, le cas échéant, de soigner. *Tout examen d'aptitudes doit donc toujours être précédé d'un examen médical.* Mais, lorsque l'individu est reconnu comme sain, il doit être adapté à sa besogne par le moyen des ressources de son organisme *que la psychologie a pour mission de mesurer.*

Aux Chemins de fer du Nord, ainsi d'ailleurs que nous l'avons établi à la S. T. C. R. P., à la Fabrique nationale d'armes de guerre de Herstal, dans la Marine française et même dans les écoles de la Ville de Paris, partout où nous avons à assurer la direction scientifique de la psychotechnique, le service médical est toujours en étroit et cordial rapport avec le service psychotechnique, qui se place volontiers dans une situation de subordination puisque son rôle commence lorsque celui de la médecine est terminé, sans qu'il y ait toutefois confusion de méthodes ou d'attributions.

Les rapports qu'ont entre elles la psychotechnique et la médecine ne sont pas ceux d'une bienveillante indifférence. Nombreux sont les cas où la médecine s'adresse au service psychotechnique, — de la même manière qu'elle s'adresse pour des analyses chimiques à des services spécialisés, — en vue d'obtenir des renseignements complémentaires aidant au diagnostic médical. Cette aide semble particulièrement utile pour les diagnostics psychiatriques et, lorsque le Dr Toulouse a créé à Paris le premier hôpital psychiatrique, il a intégré dans les divers laboratoires qui apportent des renseignements biologiques au clinicien un Laboratoire de Psychologie appliquée (1).

## 7. — LA PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE ET LES SERVICES TECHNIQUES.

Mais où les rapports de la psychotechnique avec les services administratifs deviennent particulièrement étroits, c'est lorsqu'il s'agit des services techniques. Dès que nous envisageons de faire une sélection professionnelle, nous entrons en rapports directs, constants et permanents avec tout le personnel des techniciens. Si on se souvient de ce qui a été dit plus haut sur la méthode générale de la psychotechnique, l'analyse très approfondie du travail spécial est nécessaire. Pour étudier les aiguilleurs, nous avons dû apprendre — autant que possible — le métier d'aiguilleurs, non seulement au point de vue de la succession des gestes, mais surtout au point de vue des attitudes mentales que commande ce travail. Pour y parvenir, il ne suffit pas d'apprendre le métier comme le ferait un candidat, mais d'en pénétrer tout le mécanisme psychologique (2). De là, l'étroite collaboration nécessaire des techniciens de toute catégorie avec nous.

(1) Cette méthode est maintenant adoptée dans tous les pays, notamment aux États-Unis, en Allemagne, en U. R. S. S. Rappelons à ce sujet que le médecin qui accompagne le wagon psychotechnique dans ce dernier pays est toujours un psychiatre.

(2) L'analyse des métiers fera l'objet d'un article spécial dans cette revue.



En outre, le contrôle des résultats et le perfectionnement des méthodes de sélection se font toujours en accord avec les services techniques.

Enfin, la psychotechnique influence à son tour ces services en fournissant des indications sur les conditions de la meilleure adaptation de la machine à l'homme.

#### 8. — PERSONNEL.

Le personnel de notre Laboratoire comprend un personnel scientifique et un personnel d'exécution.

Le personnel scientifique fait partie de l'Université. Il a son affectation au Laboratoire de psychologie appliquée de l'École pratique des Hautes Études.

Le personnel d'application est choisi parmi le personnel de l'Administration et formé de la manière suivante :

Le candidat est testé et c'est d'après ses résultats que nous le choisissons. Il est tenu compte naturellement de son degré de culture et de son rang administratif pour conserver dans le fonctionnement du Laboratoire les positions respectives de chaque membre du personnel. Nous nous assurons que la carrière de l'agent, à qui nous allons demander un service délicat, sera assurée avec la même régularité que lorsqu'il était dans un autre service.

Chaque agent passe par une formation professionnelle dont nous avons indiqué les traits principaux à la page 412.

Actuellement, le personnel d'exécution comprend 10 personnes : 1 chef adjoint de laboratoire, 7 opérateurs, dont 2 ayant autorité sur les autres, 1 employée sténo-dactylographe et 1 garçon de laboratoire s'occupant exclusivement de l'entretien et du réglage des appareils. Avec cet effectif, le nombre de sujets examinés par semaine peut atteindre 50 unités.

Le personnel du Laboratoire assure les examens qui sont réglés *ne varietur*. Le service fonctionne de 7 heures à 19 heures sans interruption pendant l'heure du déjeuner. En outre des applications de tests, le personnel tient à jour les dépouillements des résultats et les calculs correspondants, la constitution des dossiers et les études d'ensemble (étalonnages, etc.).

Ce temps de travail des opérateurs est distribué de manière à tenir compte de la fatigue imposée par la succession rapprochée des tests à appliquer. En effet, l'opérateur doit toujours maintenir la même attitude afin d'assurer des conditions égales à tous les sujets ; cela l'oblige à une vigilance constante portée sur son propre comportement, sur la modulation de sa voix, sur les mots qu'il prononce, etc... Il veille à ce que le sujet ne s'écarte pas de la consigne donnée et il doit surveiller en même temps le fonctionnement de l'appareil utilisé.

Ces préoccupations nécessitent une attention constante et occasionnent à la longue une tension d'esprit qui deviendrait préjudiciable à la précision des mesures si les opérateurs ne disposaient pas d'une courte période de



détente entre chaque test. Ils utilisent alors ce temps pour classer les feuilles d'examens dans le casier central du secrétariat.

Ce casier central a précisément été institué en vue d'éviter la spécialisation des agents. Chaque opérateur, pouvant indifféremment faire passer tous les tests et faire tous les calculs, il peut se rendre compte du travail à effectuer et y coopérer dans la mesure de ses disponibilités.

Le programme hebdomadaire des agents que l'on envoie au laboratoire est établi par le service du personnel et communiqué à l'avance au service de psychotechnique.

Le secrétariat prépare alors une chemise, une récapitulation et une fiche pour chaque agent. C'est dans cette chemise que seront classées, au fur et à mesure des calculs, les feuilles d'examens.

Lorsque le dossier est complet, toutes les pièces qui le composent reçoivent un numéro d'ordre. Cette façon d'opérer a pour but d'éviter les erreurs de classement. Les numéros des dossiers sont donnés par ordre arithmétique et classés suivant cet ordre dans les casiers des archives.

Quant à la fiche, elle porte au recto les indications d'état-civil et les renseignements administratifs permettant d'identifier un agent.

Les fiches étant classées par ordre alphabétique dans un fichier, il suffit, pour retrouver le dossier d'un agent, de se reporter à la fiche qui donne son numéro d'ordre, ce qui permet de le prendre très rapidement dans les archives où les dossiers sont aussi classés par ordre arithmétique.

Les dépouillements des tests se font, chaque fois que cela est possible, à l'aide de grilles. Pour les calculs, on a recours à des tables spéciales. Les travaux plus importants sont faits à l'aide de machines à calculer électriques.

## 9. — LES TESTS.

Nous ne décrivons pas ici tous les tests employés. Outre que chacun d'eux doit faire l'objet d'une publication spéciale dans cette revue, nous nous proposons de réunir dans un prochain article un aperçu sommaire de l'ensemble de ces tests. Ce sera, si on le veut bien, un complément technique au travail publié aujourd'hui. Nous nous bornerons donc cette fois à donner un schéma de la méthode et une nomenclature des épreuves employées.

En ce qui concerne les procédés d'application, les épreuves peuvent être divisées en deux groupes : les tests collectifs et les tests individuels. Mais, à l'intérieur de ces deux groupes, ces épreuves se répartissent aussi, au point de vue de leur signification, en tests de fonctions générales et en tests de fonctions spéciales.

*Tests collectifs.* — Dans le premier groupe entrent les mesures de l'intelligence, de la mémoire sous ses divers aspects, de l'attention concentrée sur un travail précis et déterminé, etc. Ces tests sont groupés dans deux cahiers. L'un, qui constitue le test d'intelligence logique, a fait l'objet



d'un article paru dans cette revue, où nous avons relaté tous les détails de son étude, et d'études parues dans plusieurs autres publications (1).

Le deuxième cahier s'adresse aux fonctions mentales particulières. Il comprend plusieurs tests dont on trouvera la nomenclature dans le tableau suivant où sont groupés par catégories les résultats dont nous nous servons. Cette présentation nous permet d'indiquer toutes les valeurs que nous tirons d'un nombre assez réduit de tests. C'est ainsi que le test de la poinçonneuse, par exemple, apparaît 3 fois dans ce tableau parce que, par cette épreuve unique, nous obtenons 3 valeurs : la rapidité du sujet (moyenne de trous perforés dans l'unité de temps), sa régularité (variation moyenne ou écart étalon) et sa précision (nombre d'erreurs).

Bien que nous n'entrons pas dans le détail des tests, nous devons indiquer ici quelques techniques que nous avons inaugurées et grâce auxquelles la psychotechnique a pu s'organiser d'une manière pratique.

Déjà, en groupant nos tests mentaux dans des « Cahiers », nous avons pu développer la méthode des tests collectifs à laquelle on a pu, certes, faire quelques critiques mais qui, toutes choses restant égales, permet d'atteindre des résultats assez précis pour l'usage que nous désirons en faire.

Les tests moteurs sont restés les « gros mangeurs de temps », c'est-à-dire les plus coûteux, mais, par contre, ce sont eux qui permettent une observation dirigée du sujet. Il y avait donc à tous égards intérêt à les conserver et même à en accroître le nombre. Pour cela, deux procédés nouveaux pour l'examen psychologique devaient être introduits dans la technique opératoire.

1<sup>o</sup> Jadis, la plupart des mesures psychomotrices étaient faites à l'aide de la méthode graphique. Le dépouillement des résultats (en général lecture de longs tracés dont l'unité des temps enregistrés variait du 1/10<sup>e</sup> au 1/100<sup>e</sup> de seconde) était si long qu'il était pratiquement impossible d'avoir des séries de valeurs suffisantes pour appliquer les méthodes statistiques. Nous avons substitué à la méthode d'enregistrement celle des compteurs, qui, mus électriquement, ont réduit le travail de l'opérateur à de simples relevés de chiffres (2).

Souvent on exprime par une seule valeur le résultat d'une épreuve. Mais il est aussi possible, lorsque l'expérience est d'assez longue durée, de relever les résultats d'un test minute par minute, ou plus fréquemment encore, et de construire ainsi des courbes de rendement en fonction du temps.

2<sup>o</sup> La seconde technique créée est celle des « chercheurs », sortes de petits index échelonnés de millimètre en millimètre, par exemple, sur les

(1) J.-M. LAHY, Un test d'intelligence logique. *Le Travail Humain*, t. I, n° 2, 1933, pp. 129-151 ; — Cf : Un test d'intelligence logique (C. R. de la IV<sup>e</sup> Confér. Internationale de Psychotechnique à Paris, 10-14 oct. 1927. I. Alcan) ; — Cf. : KIAMIL NASSRI, *Tests d'intelligence et rendement scolaire*, Paris 1930. Les Presses Universitaires de France (Thèse de l'Université de Paris).

(2) J.-M. LAHY, Notation automatique de quelques tests psychomoteurs. Description des appareils et barèmes des résultats (V<sup>e</sup> Conferencia Internacional Psicotecnica, Abril 1930, Barcelona, pp. 248-257) ; — Cf. *Revue de la science du travail*, t. II, 1930, pp. 5-17.



bandes spécialement perforées d'un test moteur permettant d'agir sur des compteurs qui enregistrent ainsi les écarts de position des gestes d'un sujet. On se rendra mieux compte de leur fonctionnement en se reportant à la description de notre test de la poinçonneuse (1).

CHEMIN DE FER DU NORD  
LABORATOIRE DE PSYCHOTECHNIQUE

## EXAMEN PSYCHOTECHNIQUE

du

Nom et prénoms : \_\_\_\_\_ Déciles moyens \_\_\_\_\_  
Age : \_\_\_\_\_ Emploi : \_\_\_\_\_ Résidence : \_\_\_\_\_  
Motif de l'examen : \_\_\_\_\_

TESTS		Valeurs	Déciles	Déciles moyens	TESTS		Valeurs	Déciles	Déciles moyens
RAPIDITÉ :	Tests moteurs	TEMPS DE RÉACTION, moy. arith...			PRÉCISION :	Tests moteurs	TOURNEUR { Erreurs nomb. moy. ar.		
		TOURNEUR, Vitesse, moy. arith...					— durée moy. ar.		
		TRAÇAGE, Vitesse, moy. arith....					TRAÇAGE { Erreurs nomb. moy. ar.		
		POINÇONNEUSE, moy. ar. des trous.					— durée moy. ar.		
		POINTILLAGE { main droite.....					POINÇONNEUSE { erreurs pénalisées		
	Tests mentaux	main gauche....					indice de précision		
		ATTENTION DIFFUSÉE { explications				Tests mentaux	POINTAGE (frappes cor.) moy. arith.		
		(Apprentissage) { temps.....					Test man. d'ATT <sup>on</sup> C <sup>ée</sup> (réact. bonnes).		
		séries.....					ATTENTION DIFFUSÉE { Visuelles..		
		ATTENTION CONCENTRÉE, vitesse...					exactitude { Vis- Aud..		
		INTELLIGENCE LOGIQUE, temps....					INTELLIGENCE LOGIQUE rép. corr...		
RÉGULARITÉ :	Tests moteurs	TEMPS { Var. moy. norm.				Tests mentaux	CAH. E : Correction d'un texte...		
		DE RÉACTION { Var. moy. relat.					immédiate des chiffres....		
		Écart - Étalon...					MÉMOIRE { mots couplés.....		
		TOURNEUR { Vitesse, Écart - étalon.....					d'évocation { disposition des chiffres.		
		ERREURS { Nombre Écart-étal.					récit : 1 <sup>re</sup> épreuve....		
	Tests mentaux	Durée Écart-étalon					— 2 <sup>e</sup> épreuve....		
		TRAÇAGE { Vitesse, Écart - étalon.....				Tests mentaux	de reconnaissance : rép. cor.		
		ERREURS { Nombre Écart-étal.					err. + om.		
		Durée Écart-étalon					CONSIGNES.....		
		POINÇONNEUSE (N. trous) Écart-étal.					ATTENTION CONCENTRÉE. Exactitude		
		POINTAGE (frappes cor.) Écart-étal.					ATTENTION DIFFUSÉE App <sup>re</sup> . Fautes.		
							DYNAMOGAPHE { Force.....		
							(moy. des 2 mains) { Ténacité.....		
							AMBIDEXTRIE { Force.....		
							Ténacité.....		
							Pointillage.....		
							ÉMOTIVITÉ { A. D. Rap. fautes 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> p..	et	
							Plasticité fonctionnelle ....		

Nous nous contenterons de donner ici la nomenclature des tests qui peuvent actuellement être appliqués en série au Laboratoire des Chemins

(1) *Ibidem.*



de fer du Nord. Ces tests étaient nécessaires pour les recherches que nous avions à faire. Leur nombre augmentera au fur et à mesure des besoins.

#### 10. — TECHNIQUES D'APPLICATION ET DE CORRECTION.

Une technique d'application et de correction a été établie pour chaque test d'après les méthodes propres à la psychotechnique, c'est-à-dire en se reportant toujours aux résultats donnés par l'étude statistique de tous les éléments qui constituent le test. Nous aurons l'occasion d'exposer ces procédés de travail en publiant l'étude complète de tous nos tests. On peut déjà en avoir un aperçu par l'article paru dans un précédent numéro de cette revue et relatif au test d'intelligence (1).

Chaque opérateur connaît la technique d'application par cœur et doit observer strictement, non seulement l'emploi des mots prescrits, mais aussi la modulation et l'accentuation de certaines parties de la phrase (2). A ce point de vue, l'uniformité d'application est à respecter strictement par tous les opérateurs, car il est indispensable de mettre tous les sujets dans les conditions à peu près identiques d'expérimentation. La liberté que prennent parfois les opérateurs dans leurs explications, souvent arbitrairement abondantes ou au contraire trop raccourcies, devient néfaste pour la précision des mesures. Le contrôle à ce point de vue est effectué, non seulement par le chef du Laboratoire, mais par les opérateurs entre eux-mêmes, qui s'efforcent de supprimer à l'égard du sujet leurs différences individuelles. Leur attitude est toujours bienveillante, mais nette. On met le candidat à son aise par quelques mots aimables, mais on n'engage pas de conversations inutiles. On ne commence jamais l'expérience avant d'être sûr que le sujet a bien compris la consigne.

Aucune interprétation arbitraire des résultats n'est permise. Les techniques de corrections sont établies à l'aide des méthodes statistiques jusque dans les moindres détails. Cependant, les opérateurs nous font part de leurs remarques et de leurs suggestions, qui sont acceptées ou rejetées après une étude méthodique.

#### 11. — CONTROLE DES RÉSULTATS.

Chaque matin, la marche des appareils est vérifiée ; les résultats de la vérification sont communiqués au directeur du Laboratoire. Les appareils sont surveillés au cours de la journée et, dans le cas où un opérateur s'aper-

(1) J.-M. LAHY, Un test d'intelligence logique, *Le Travail Humain*, t. I, 1933, pp. 129-152.

(2) Nous mettons au point en ce moment une technique nouvelle qui substitue à l'opérateur des machines parlantes combinées avec le cinéma. Les problèmes que soulève cette méthode sont excessivement complexes et, malgré l'aspect séduisant de ces procédés, on doit s'attendre encore à de longues et coûteuses recherches.



çoit d'un déréglage, même peu important, l'expérience est arrêtée et le mécanicien de service est prévenu.

Par exemple : les chronoscopes sont des appareils d'un usage constant dans les laboratoires, mais assez fragiles malgré leur apparente robustesse. Il importe donc que *chaque jour* ces appareils soient contrôlés. Ce contrôle se fait par la méthode graphique.

Le sujet (fig. 4 au centre) entend un son auquel il répond en pressant sur la manette qu'il a entre les doigts. L'excitation fait partir l'aiguille du chronoscope (même figure à droite) qui s'arrête dès que le sujet réagit

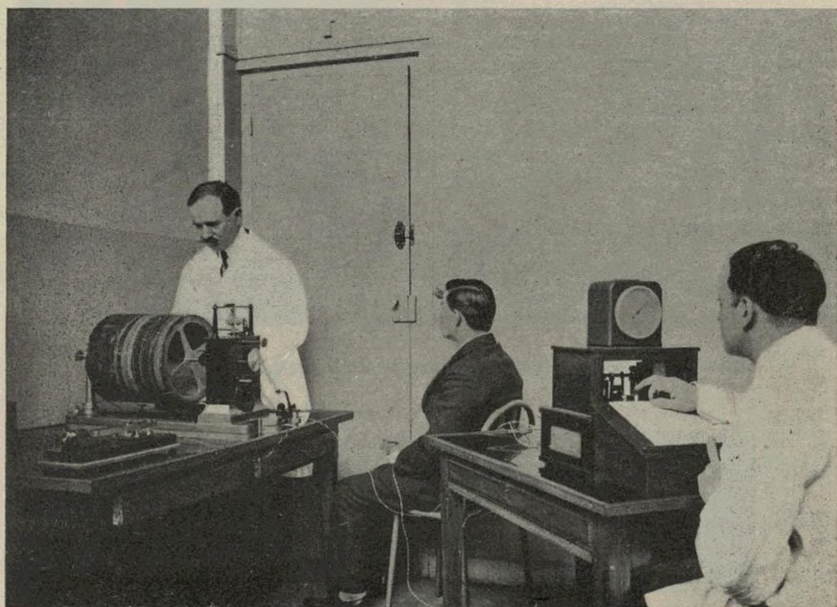


FIG. 4. — Contrôle du chronoscope par la méthode graphique.

(temps de réaction en  $1/100^e$  de seconde). En même temps, l'excitation agit sur un signal électromagnétique dont le style est en contact avec un cylindre tournant (fig. 4 et 5). Le signal marque ainsi une encoche sur la ligne du graphique (fig. 5, dernière ligne à droite par exemple).

Lorsque le sujet réagit, une seconde encoche est marquée sur la même ligne. Un second signal marque sans arrêt les périodes d'un diapason entretenu. Deux génératrices du cylindre, tracées après coup sur le graphique, à l'encoche de l'excitation et à celle de la réaction, permettent de mesurer, à l'aide des périodes inscrites du diapason, la réaction du sujet qu'un opérateur a lue d'autre part sur le chronoscope.

Le graphique 6 montre les résultats de 10 expériences successives. On porte sur chaque épreuve, en haut la valeur indiquée par le chronoscope et, au-dessous, celle qui a été inscrite par le diapason. On voit que l'erreur



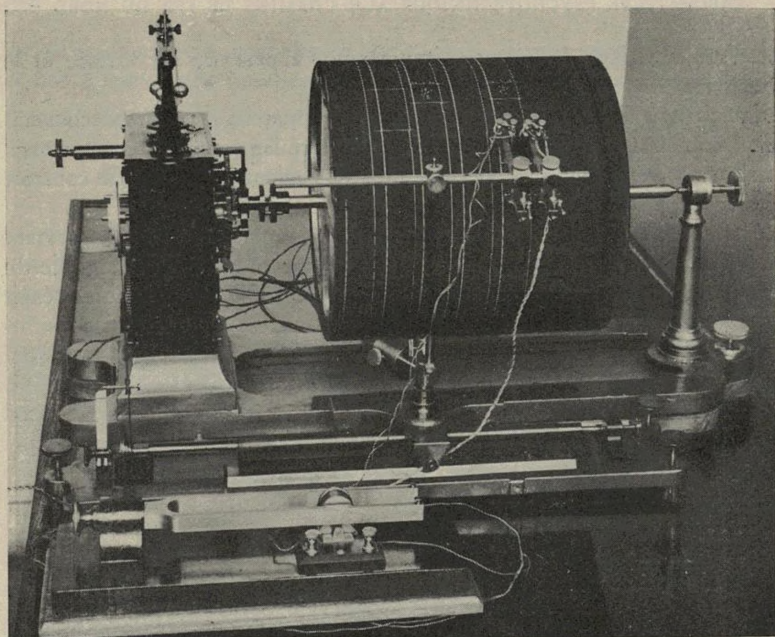


FIG. 5. — Contrôle du chronoscope par la méthode graphique.

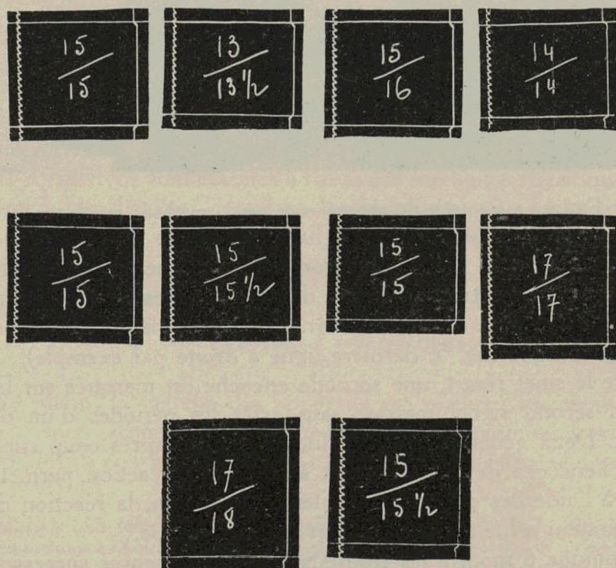


FIG 6. — Contrôle du chronoscope par la méthode graphique  
exemple de 10 vérifications successives.



D A T E S		TEMPS DE RÉACTION				ATTENTION DIFFUSÉE							OBSERVATIONS	
		Tour du contacteur en 60 secondes		Aiguille du cadran 30 tours		Vérification avec le diapason	Lampe rouge	Lampe verte	Sonnerie métal					
		Chronoscope centièmes	Cylindre enregistreur de secondes	Temps en secondes	Compteur en 1/10 <sup>e</sup> de seconde	Temps en secondes	Compteur en 1/10 <sup>e</sup> de seconde	Temps en secondes	Compteur en 1/10 <sup>e</sup> seconde					
														seul
SEPTEMBRE 1933														
1 <sup>er</sup>	60	30	18	18	10	103	10	100	10	102	M	100		
2	60	30	18	18	10	101	10	100	10	101	M	99		
3 D														
4	61	30	18	18	10	103	10	101	10	102	M	101		
5	65	30	16	16	10	99	10	102	10	102	M	99		
6	64	30	15	15	10	100	10	102	10	103	M	102		
7	60	30	15	15	10	100	10	100	10	100	M	99		
8	60	30	16	16	10	101	10	103	10	103	M	97		
9	60	30	15	15	10	101	10	102	10	99	M	99		
10 D														
11	60	30	13	13	10	95	10	101	10	102	M	99		
12	60	30	13	13	10	101	10	104	10	103	M	99		
13	61	30	9	9	10	101	10	104	10	102	M	99		
14	61	30	14	14	10	102	10	104	10	103	M	97		
15	63	30	13	13	10	100	10	101	10	103	M	100		
16	62	30	13	13	en dérangement									
17 D														
18	62	30	14	14	10	100	10	101	10	78*	M	93	* Le compteur patine.	
19	61	30	14	14	10	99	10	103	10	102	M	101		
20	62	30	17	17	10	102	10	100	10	102	M	101		
DISSOCIATION DES MOUVEMENTS DES MAINS														
Temps en secondes		Compteur en 1/10 <sup>e</sup> de seconde		POINTAGE		ATTENTION AUX RÉACTIONS MANUELLES		OBSERVATIONS						
				1 <sup>re</sup> série de 100 trous en 30 secondes		1 <sup>re</sup> vitesse : 10 lignes en 9 secondes 2/5								
						2 <sup>e</sup> vitesse : 10 lignes en 7 secondes								
10	99	30 <sup>2</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	101	30 <sup>3</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	97	30 <sup>2</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	97	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>2</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	100	30 <sup>2</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	99	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	97	30	9 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	100	30	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	98	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	98	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	100	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	10	7										
10	101	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	10	7										
10	97	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	10											
10	100	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										
10	98	30 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	9 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>	7										

Figure 7.



due à l'appareil est insignifiante lorsqu'on fait un nombre suffisant d'épreuves (1).

Cette méthode, d'ailleurs simple et courante, dans le cas d'un chronoscope, est appliquée chez nous à tous les appareils qui mesurent les durées des phénomènes qui nous intéressent.

Pour les appareils qui emploient des compteurs, la vérification de chaque compteur est faite en opérant son déclenchement et son arrêt à des moments très précis. On compare les valeurs réellement indiquées avec celles qui, théoriquement, devraient l'être d'après le rythme des mouvements imposés au compteur dans l'unité de temps. La figure 7 est la reproduction d'un fragment du registre de contrôle tenu quotidiennement à jour.

Lorsque, au cours d'une épreuve, un sujet présente des résultats à caractère anormal, il est à nouveau examiné individuellement par le chef du Laboratoire ou par un agent particulièrement qualifié.

Si ses résultats restent anormaux, il est examiné plus profondément par le directeur du Laboratoire et on recherche la cause de cette anomalie qui, généralement, incombe à une affection relevant de la médecine. Ce sujet est envoyé alors, avec des renseignements psychotechniques, au service médical.

Les résultats concernant un groupe de sujets sont comparés chronologiquement à un groupe de candidats plus nombreux et bien identifié, ce qui permet de voir si le rendement des divers groupes comparables entre eux ne s'écarte pas de la marge de variation normale.

Le contrôle du Laboratoire n'est pas laissé tout entier entre les mains du directeur, bien que ce soit lui qui apprécie et décide en dernier ressort. Il existe, en effet, deux organismes qui, fonctionnant en accord avec lui, emploient la méthode de l'auto-critique. Ce sont :

1<sup>o</sup> La réunion du chef de Laboratoire et des opérateurs chargés spécialement des services d'exécution qui examinent, au cours de conférences spécialement organisées à ce sujet, les conditions techniques du fonctionnement du Laboratoire.

2<sup>o</sup> Le service de recherches auquel est associé le service d'application.

Le chef adjoint du Laboratoire est en rapports constants avec le directeur et ses collaborateurs scientifiques afin d'assurer entre eux une collaboration permanente qui permet de suivre dans tous ses détails le rendement quantitatif et qualitatif du Laboratoire.

Nous avons trouvé à ce système des avantages qu'il convient de signaler.

Le personnel chargé de l'exécution des techniques se trouve stimulé par l'intérêt qu'éveillent en lui la compréhension et la conscience des tâches qu'il exécute. En outre, la pratique de la méthode le met sur la voie, non seulement d'un contrôle plus strict des opérations, mais aussi de modifications et de suggestions qui donnent du prix à son activité.

(1) Nous nous sommes d'ailleurs rendu compte que ce léger retard du chronoscope provenait d'un jeu un peu trop grand dans l'embrayage du plateau qui porte l'aiguille.



## 12. — SERVICE DE RECHERCHES.

Les recherches que nous faisons au Laboratoire sont déterminées par les problèmes que nous pose la pratique. Nous essayons d'y répondre d'une manière satisfaisante, mettant tout en œuvre pour obtenir dans les applications des tests, comme il a été dit, une précision égale à celle des laboratoires de recherche pure. En même temps, nous bénéficions d'une telle quantité de cas, qui ont fait l'objet d'expériences identiques, que c'est là un élément de travail que ne possèdent pas ces laboratoires. On conçoit alors l'intérêt que présente un service statistique organisé de cette manière.

Afin de décharger la Compagnie des Chemins de fer des dépenses qui pourraient paraître exagérées et qui « pénaliseraient » abusivement leur service de psychotechnique, et aussi parce qu'il est équitable que la science qui bénéficie des applications faites dans ces conditions prenne une part des dépenses afférentes à ces travaux, le service de statistique, lié au service des recherches, fonctionne au Laboratoire de psychologie appliquée de l'École pratique des Hautes Études (1). En outre, en centralisant, comme nous l'avons fait, au Laboratoire de recherches les résultats des diverses entreprises qui nous ont confié la direction de leur service psychotechnique, nous faisons bénéficier chacune d'elles des études qui sont faites à l'aide de tous les résultats fournis par les applications pratiques.

Aussi, bien qu'issus de la production industrielle, les problèmes que nous étudions prennent l'aspect de la recherche purement théorique. En voici un exemple entre autres :

Nous avons appliqué, au cours de nos examens collectifs, un test dit de mémoire topographique. Ce test, qui s'inspire pour une part de celui de M. Couve (2), bien que sa destination soit tout autre, nous a amené à considérer que dans notre test primitif il se produisait une confusion entre la mémoire des chiffres et la mémoire des positions. Grâce aux données expérimentales, nous avons pu, en le modifiant, éliminer l'un des facteurs (la mémoire des chiffres) et aboutir à un nouveau test qui nous permet de mesurer chez le sujet la mémoire des positions, isolée des autres formes de la mémoire (3). Ce nouveau test mis en service au Laboratoire d'application nous fournit des données statistiques sur lesquelles nous établirons de nouvelles recherches relatives à l'étude de la mémoire topographique, cependant que son emploi pour la sélection des aiguilleurs améliore nos éléments d'information.

Chacun de nos tests, étudiés de cette manière, confirme donc notre idée qu'il existe un certain nombre de fonctions psychologiques dont la nature

(1) Nous devons remercier ici l'*Institut d'Organisation commerciale et industrielle* qui nous a permis, par ses subventions, d'organiser et de faire fonctionner dans ce Laboratoire notre service statistique.

(2) COUVE, *Die Psychotechnik in Dienste der deutschen Reichsbahn*, Berlin, 1925.

(3) On lira dans le prochain numéro du *Travail Humain* l'étude qu'a faite, à ce sujet, un de nos élèves, M. Plata.



intrinsèque ne peut pas être mise en lumière par l'étude, même approfondie, des cas individuels. Cela apparaît surtout pour les fonctions qui, au cours de l'évolution biologique, ont été plus que les autres déterminées par des facteurs d'ordre économique et social. Ces fonctions, les plus élevées dans la hiérarchie psychologique : intelligence, attention, organisation du travail mental, sont trop souvent soumises à des explications erronées si l'on ne recherche pas ce qui les caractérise dans des groupes humains nombreux et bien identifiés. L'examen de l'individu et l'examen du groupe auquel le sujet appartient doivent être complétés par l'étude des groupes différents. Seule la psychotechnique, avec les immenses ressources qu'elle offre aux hommes de science, peut permettre des recherches de cet ordre.

### 13. — LES PROBLÈMES QUE NOUS ÉTUDIONS AU LABORATOIRE DES CHEMINS DE FER DU NORD.

Au cours de cet exposé, nous avons toujours envisagé la psychotechnique, ainsi d'ailleurs que tout le monde le conçoit, dans ses applications à la sélection du personnel. C'est là, certes, la plus urgente de ses missions, mais ce n'est pas la seule.

A mesure qu'elle entre comme partie intégrante dans les milieux de la production, elle tend à diriger, chaque fois qu'il s'agit de l'emploi d'un **facteur** humain dans le travail, toutes les formes de l'activité.

Pour nous limiter à ce qui se fait aux Chemins de fer du Nord, indiquons que, tout en poursuivant la sélection du personnel, nous faisons aussi celle des ouvriers des ateliers et des apprentis.

En cela, nous suivons la méthode que nous avons adoptée à la S.T.C.R.P. et qui nous a donné des résultats intéressants, confirmés chaque année depuis 1926 (1).

Les conditions dans lesquelles s'effectue le travail sont aussi du ressort de la psychotechnique. En voici un exemple qui montrera que cette sorte d'ingérence de la psychotechnique dans l'organisation du travail est déterminée, non par une vue de l'esprit, mais par la nécessité technique.

Deux aiguilleurs d'une même cabine, signalés pour des fautes professionnelles de même nature, subissent l'examen psychotechnique à quelques jours d'intervalle et s'y montrent satisfaisants. Devant ces résultats, qui attestent leur parfaite aptitude au travail, une enquête technique est faite sur place à notre instigation ; elle montre que lesdits incidents se sont produits dans un chantier déjà ancien, appelé à disparaître dans un laps de temps très rapproché et dont, pour ce fait, on n'entretenait plus les installations. Ils étaient donc imputables, non aux individus, mais au matériel technique.

(1) Voir le travail d'une de nos élèves sur cette question : Mme OU-NI-LIN, *Étude sur la sélection psychotechnique des apprentis dans une école d'apprentissage*. (Paris 1931, Thèse de l'Université de Paris.)



La multiplicité des cas analogues a amené les entreprises qui adoptent la psychotechnique à faire intervenir l'étude psychologique du travail dans la construction des machines que l'on doit confier à des hommes. Ceci n'est pas encore réalisé au Nord, mais la S. T. C. R. P. a créé une Commission mixte d'ingénieurs et de psychologues pour l'examen des nouveaux types de voitures motrices (1).

En outre des métiers de sécurité : aiguilleurs, mécaniciens, chauffeurs, visiteurs..., nous poursuivons des recherches sur la sélection des employés de bureau (contrôle des détaxes, etc.). Déjà, ainsi que nous l'avons indiqué, la sélection des mécanographes de tous ordres fonctionne. Nous envisageons alors l'étude des travailleurs employés à des métiers plus simples, tels que pointeurs et hommes de manœuvres, de manière à avoir à notre disposition, lorsque les embauchages reprendront, un choix étendu de professions diverses.

Un problème plus général retient en ce moment notre attention, c'est celui des causes psychologiques des accidents du travail.

(1) Ce domaine de la psychotechnique correspond à la partie de notre enseignement à l'Institut de Psychologie de l'Université que nous appelons : le facteur humain dans le calcul des machines



(Station Scientifique du Jungfraujoch. Dir<sup>r</sup> : W. R. Hess Laboratoire de Physiologie du travail du Conservatoire National des Arts et Métiers Dir<sup>r</sup> : H. Laugier).

## RECHERCHES SUR LA PHYSIOLOGIE DE L'HOMME AUX HAUTES ALTITUDES

R. BONNARDEL et W. LIBERSON.

Dans ce mémoire, nous exposons les résultats des recherches que nous avons effectuées au Laboratoire de Physiologie du Travail du Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris) et à la Station Scientifique du Jungfraujoch (3.457 m.). Nous avons pu, grâce à la remarquable installation de cette Station, conduire nos expériences à l'altitude dans les mêmes conditions physiologiques de repos, de nourriture, de température et avec les mêmes appareils de mesure. Nos recherches ont porté sur les échanges respiratoires au repos et au travail, sur les réactions du système circulatoire également au repos et au travail, et sur la fatigue mentale.

### I. — Recherches sur les échanges respiratoires.

Un grand nombre de recherches concernant les modifications des échanges respiratoires à l'altitude ont déjà été effectuées. Nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage récent de Lœwy [1] dans lequel se trouvent résumés les travaux antérieurs relatifs à ce sujet. A vrai dire, nos connaissances sont assez incomplètes. Si un certain nombre de faits concernant les modifications du métabolisme à l'altitude semblent être définitivement acquis, l'origine de cette modification reste encore assez obscure, et ceci spécialement en ce qui concerne le point précis suivant :

La majorité des auteurs qui se sont occupés de la question ont trouvé une augmentation du métabolisme de base à l'altitude. Dans l'analyse des différents facteurs dont l'ensemble caractérise le climat de montagne, la plupart d'entre eux ont fait jouer un rôle prédominant à la chute de la pression barométrique, entraînant une diminution de la pression partielle de l'oxygène dans l'air alvéolaire. En effet, d'après les expériences de Lœwy [2] et de ses collaborateurs, et celles de Brieger [3], il suffirait de donner au sujet en expérience, à l'altitude, à respirer de l'oxygène pur à la pression atmosphérique pour que son métabolisme de base diminue jusqu'à la valeur trouvée antérieurement en plaine, ou même au-dessous de



cette valeur. Or, les expériences des mêmes auteurs [4] et celles de Hasselbach et Lindhard [5] sur le métabolisme de base étudié dans un caisson, dans lequel on a préalablement effectué une raréfaction de l'air très importante, ont donné des résultats négatifs. On n'a constaté aucune modification du métabolisme, même pour des pressions telles que 356 mm. de Hg. Il est certain que nous sommes là en présence d'une contradiction qui exige de nouvelles expériences, aussi bien pour étayer le bien-fondé de l'opinion généralement admise au sujet de l'augmentation du métabolisme de base, qu'en ce qui concerne les expériences sur la respiration dans l'oxygène pur. Kestner [6] n'a d'ailleurs pas retrouvé l'effet de l'administration de l'oxygène à l'altitude, signalé par Lœwy, et d'autre part, ce dernier auteur, dans le travail déjà cité [2], n'a pas trouvé d'augmentation du métabolisme de base sur certains de ses sujets. Kestner a voulu faire jouer un rôle important au rayonnement ultra-violet dans la production de l'augmentation du métabolisme de base à l'altitude. Le récent travail de Lehmann et Szakall [7], qui ont constaté une diminution du métabolisme sous l'influence du rayonnement ultra-violet, est en contradiction avec la thèse défendue par Kestner. De plus, d'après Lehmann et Szakall, les rayons ultra-violets augmentent le rendement énergétique du travail musculaire. Or, à l'altitude, comme nous le verrons plus loin, on trouve précisément le phénomène inverse, à savoir, une diminution du rendement du travail.

Les mêmes contradictions se retrouvent lorsqu'on envisage le métabolisme de travail. Ici encore, un certain nombre de recherches a été effectué par différents auteurs. Cependant, les expériences anciennes ont été faites sur la marche en montagne dans des conditions difficilement comparables à celles de la plaine. Des expériences plus précises ont été effectuées par Lœwy et ses collaborateurs [2] sur un travail à la manivelle et par Margaria [8]; ce dernier auteur n'a d'ailleurs étudié que la période de retour au calme après un travail musculaire. Dans toutes ces recherches, il a été constaté une augmentation importante du métabolisme du travail à l'altitude. D'autre part, Lœwy [2] a effectué des recherches sur le rendement énergétique du travail (également à la manivelle), dans un caisson où l'on a fait baisser la pression barométrique, jusqu'à 415 mm. Hg. Il n'a pas constaté de modification des échanges respiratoires.

Nous avons pensé que ces résultats contradictoires exigent de nouvelles recherches aussi bien à l'altitude que dans l'air raréfié.

Voici les résultats de nos expériences, que nous avons effectuées à l'altitude. Nous espérons pouvoir entreprendre dans l'avenir celles qui concernent le travail dans l'air raréfié.



## SUJET EN EXPÉRIENCE ET TECHNIQUE EXPÉRIMENTALE

*A. Sujet en expérience.*

Age : 30 ans.

Poids : 68 kg.

Taille : 1 m. 73.

*B. Technique expérimentale.*

Nous avons eu recours au dispositif classique à circuit ouvert. Ce dispositif comprend : 1° Un masque de Tissot portant une soupape d'admission relié par un tuyau à une soupape d'échappement, montée sur un support fixe. L'étanchéité du masque a été assurée par l'application d'une bande en caoutchouc autour de ses bords. 2° Un flacon mélangeur de 3 litres, dans lequel on prélevait des échantillons de gaz dans les ballons en verre remplis d'eau acidulée, toutes les deux minutes au repos, toutes les minutes au travail et pendant les premières minutes de retour au calme, jusqu'à ce que le métabolisme revienne au niveau de repos. La durée de chaque prélèvement était de 20 secondes ; ce prélèvement était effectué au tiers moyen de la minute considérée. 3° Un spiromètre de Verdin. Ainsi l'air expiré passait successivement par la soupape d'échappement, le flacon mélangeur et le spiromètre. L'analyse des gaz était faite dans l'eudiomètre de Laulanié. La température de la pièce dans laquelle les expériences ont été effectuées était sensiblement la même à Paris et au Jungfraujoch (en moyenne 18°). La pression barométrique était, à Paris, aux environs de 765 mm. Hg, et au Jungfraujoch aux environs de 500 mm. Hg.

## RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Nous avons effectué 2 expériences à Paris avant notre départ, 4 expériences pendant notre séjour au Jungfraujoch et 2 expériences de nouveau à Paris après notre retour. Les résultats de ces expériences sont représentés sur le tableau I.

*I. Métabolisme de base.*

Le métabolisme de base a été déterminé, toutes les précautions habituelles étant prises : le sujet était à jeun, restant couché (habillé et couvert) une heure environ avant le début de la détermination. Voici les résultats obtenus :

a) *La ventilation apparente* (volume d'air expiré, dans les conditions de température et de pression de l'expérience) a augmenté dans une proportion assez considérable. C'est ainsi qu'elle était à Paris en moyenne de 6 l. et de 6 l. 5 par minute respectivement avant et après le séjour au Jung-



TABLEAU I

DATE ET LIEU DE L'EXPÉRIENCE	TEMPÉRATURE DU LOCAL	PRESSION BAROMÉTRIQUE en mm. de Hg.	MÉTABOLISME DE BASE					MÉTABOLISME DE REPOS					MÉTABOLISME DE TRAVAIL						
			Ventilation lue au spiromètre. En litres.	Ventilation ramenée à 0° et 760 mm. En litres.	Oxygène consommé. En litres.	O <sub>2</sub> V	Quotient respiratoire	Ventilation lue au spiromètre. En litres.	Ventilation ramenée à 0° et 760 mm. En litres.	Oxygène consommé. En litres.	O <sub>2</sub> V	Quotient respiratoire	Ventilation lue au spiromètre pendant le travail et 9 min. du retour au calme. En litres.	Ventilation ramenée à 0° et 760 mm. En litres.	Oxygène total consommé pendant le travail et le retour au calme. En litres.	Oxygène consommé pour le travail. En litres.	O <sub>2</sub> V	Quotient respiratoire moyen (travail et retour au calme)	Q. R. du surplus de métabolisme du travail
Par minute.					Par minute.														
Paris 11-8-31 ...	20°	765	5,7	5,0	0,244	0,049	0,83	7,0	6,4	0,265	0,041	0,80	138	126	5,087	1,907	0,040	0,98	1,25
Paris 12-8-31 ...	19°	765	6,3	5,7	0,256	0,045	0,86	6,8	6,2	0,265	0,043	0,81	137	125	5,288	2,108	0,042	0,97	1,23
En moyenne à Paris avant le séjour à l'altitude .			6,0	5,35	0,250	0,047	0,84	6,9	6,3	0,265	0,042	0,81	137	125	5,193	2,010	0,041	0,97	1,24
Jungfrauoch 20-8-31 ...	19°	500	8,8	5,3	0,278	0,052	0,77	8,1	4,9	0,291	0,059	0,77	180	106	5,960	2,468	0,056	0,94	1,12
Jungfrauoch 22-8-31 ...	16°	500	8,0	4,7	0,263	0,056	0,83	10,1	6,1	0,321	0,053	0,88	213	128	6,301	2,449	0,049	0,94	1,15
Jungfrauoch 25-8-31 ...	18°5	499	7,6	4,6	0,264	0,057	0,81	9,6	5,5	0,290	0,053	0,83	198	119	5,960	2,480	0,050	0,96	1,15
Jungfrauoch 29-8-31 ...	20°	506	8,0	4,7	0,264	0,056	0,77	9,2	5,6	0,287	0,051	0,77	197	118	5,884	2,440	0,050	0,93	1,10
En moyenne au Jungfrauoch . . . . .			8,1	4,8	0,267	0,055	0,80	9,2	5,5	0,297	0,054	0,81	198	118	6,026	2,464	0,051	0,94	1,13
Paris 13-10-31 ..	18°	770	6,0	5,6	0,252	0,045	0,82	7,7	7,2	0,284	0,040	0,77	160	149	5,570	2,163	0,038	0,95	1,25
Paris 21-10-31 ..	15°	770	7,0	6,5	0,250	0,038	0,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paris 26-10-31 ..	17°	763	—	—	—	—	—	7,3	6,8	0,289	0,042	0,78	150	139	5,761	2,297	0,041	0,97	1,18
En moyenne à Paris après le séjour à l'altitude .			6,5	6,05	0,251	0,0415	0,82	7,5	7,0	0,286	0,041	0,77	155	144	5,665	2,230	0,040	0,96	1,215
Moyennes des expériences effectuées à Paris . . . .			6,25	5,7	0,250	0,044	0,83	7,2	6,6	0,275	0,0415	0,79	146	135	5,477	2,120	0,040	0,96	1,23



fraujoch, tandis que pendant ce séjour elle était de 8 l. Ceci représente en moyenne 30 % d'augmentation, témoin d'une activité plus grande des muscles respiratoires.

b) *La ventilation réelle* (volume d'air expiré ramené à 0° et 760 mm. de Hg) a au contraire diminué à l'altitude, étant à Paris, de 5 l. 35 et 6 l. 05 respectivement avant et après le séjour à l'altitude tandis qu'au Jungfraujoch, elle est tombée à 4 l. 8.

c) *Le métabolisme de base* a légèrement augmenté, étant à Paris de 0 l. 250 d'oxygène par minute, et au Jungfraujoch de 0 l. 267. Soit une augmentation de 7 % environ.

d) Il en résulte une *augmentation de la quantité d'oxygène captée par litre d'air réel ventilé*, qui passe de 0 l. 044 (valeur trouvée à Paris) à 0 l. 055 (au Jungfraujoch).

e) *Le quotient respiratoire* était de 0,82-0,84 à Paris et de 0,80 au Jungfraujoch.

f) *La capacité vitale* n'a subi aucune modification ; 4 l. 5 en plaine comme à l'altitude.

## II. Métabolisme de travail.

Le métabolisme de travail a été déterminé le sujet effectuant pendant 3 minutes des soulèvements de 2 haltères de 3 kg. jusqu'à extension complète des bras au rythme de 15 soulèvements par minute. Les prises de gaz expiré étaient faites pendant ces 3 minutes et pendant la période suivante jusqu'au retour à la consommation de repos (environ 9 minutes). D'autre part, avant le travail, le métabolisme de repos (le sujet étant assis) était déterminé. Ce dernier, évalué pendant 12 minutes (3 minutes de travail et 9 minutes de repos pendant le retour au calme), permet de déterminer par différence le surplus des dépenses propres au travail. Le tableau I montre les résultats de ces déterminations qui présentent une remarquable stabilité pendant toute la durée de notre séjour au Jungfraujoch.

### A. Métabolisme de repos.

On retrouve ici tous les résultats constatés sur les variations du métabolisme de base : Augmentation de la ventilation apparente, de la quantité d'oxygène captée par litre d'air ventilé (0° 760 mm. de Hg), de la valeur du métabolisme ; diminution de la ventilation réelle ; aucune modification du quotient respiratoire.

### B. Métabolisme de travail.

a) Comme dans le cas du métabolisme de base, la *ventilation apparente* est augmentée, étant à Paris de 137 et 155 l. (respectivement avant et après le séjour à l'altitude) et de 198 à l'altitude, ce qui représente en moyenne 35 % environ d'augmentation. (Ces valeurs correspondent à la ventilation pendant les 3 minutes du travail et 9 minutes du retour au calme.)



b) *La ventilation réelle* (volume d'air expiré ramené à 0° 760 mm. de Hg) est respectivement avant et après l'ascension de 125 et 144 l. et pendant notre séjour à l'altitude de 118 l. en moyenne, ce qui représente 13 % environ de diminution.

Il est à remarquer que la ventilation apparente (et réelle) a augmenté d'une façon assez notable à notre retour à Paris, par rapport à celle trouvée avant l'ascension. Au repos déjà, cette augmentation est d'environ 10 %. En ce qui concerne le travail, elle est de 13-14 %, la quantité d'oxygène captée par litre d'air réel ventilé  $\left(\frac{O^2}{V}\right)$  restant la même avant et après notre séjour à l'altitude.

c) *La quantité totale d'oxygène* consommée pendant le travail et le retour au calme a augmenté notablement. De 5 l. 190 pendant 3 minutes de travail et 9 minutes de retour au calme (à Paris avant l'ascension), elle a passé à 6 l. 026 (à l'altitude) pour tomber à 5 l. 665 à notre retour à Paris. Ceci représente environ 16 % d'augmentation par rapport à la valeur initiale (à Paris avant l'ascension), 11 % par rapport à la valeur moyenne de toutes les expériences effectuées à Paris et environ 6,3 % d'augmentation par rapport à la valeur trouvée à notre retour en plaine.

d) Si maintenant on envisage le *métabolisme propre du travail*, calculé comme nous l'avons indiqué précédemment, on trouve respectivement 23, 16 et 10,5 % d'augmentation.

e) *La quantité d'oxygène captée par litre d'air ventilé* (à 0° et 760 mm. de Hg), sensiblement la même dans les deux séries d'expériences effectuées en plaine (0,040-0,041), a augmenté d'environ 25 % à l'altitude (0,051).

g) *Le quotient respiratoire* correspondant aux dépenses totales pendant le travail et le retour au calme (concernant les dépenses énergétiques propres au travail et celles du repos, pendant 12 minutes en tout) n'a subi que peu de modifications, étant de 0,97, 0,94 et 0,96 respectivement avant, pendant et après le séjour à l'altitude. Mais si l'on considère le quotient respiratoire du surplus du métabolisme dû au travail (surplus de CO<sup>2</sup> exhalé, par rapport au CO<sup>2</sup> constaté au repos, divisé par le surplus de O<sup>2</sup> consommé), on constate qu'il est égal à 1,24, 1,13 et 1,215, respectivement avant, pendant et après le séjour à l'altitude. Il s'est donc produit une variation de ce quotient.

#### DISCUSSION DES RÉSULTATS.

En ce qui concerne le métabolisme de base, l'augmentation trouvée sur notre sujet n'est pas très importante (7 %). Cette augmentation ne paraît pas pouvoir être expliquée uniquement par le travail supplémentaire des muscles respiratoires et cardiaques à l'altitude. En effet, d'après les calculs de différents auteurs (Voir Simonson [9], Hansen [10]) sur le coût du travail de ces organes, leur travail supplémentaire à l'altitude chez notre



PIRIOTHEQUE I.N.F.T.O.P.

sujet n'amènerait qu'une augmentation de 2 à 3 % du métabolisme de base, tout au plus. Pour expliquer l'augmentation du métabolisme de base constatée, on serait tenté de suivre l'opinion des auteurs, cherchant cette cause dans la diminution de la pression partielle de l'oxygène dans l'air alvéolaire. Il y aurait cependant une cause d'erreur qui pourrait rendre compte à la rigueur de l'augmentation obtenue. C'est la suivante : dans la discussion des causes qui déterminent l'augmentation du métabolisme de base aux hautes altitudes, on n'a peut-être pas assez tenu compte d'un aspect particulier de ce problème, celui qui correspond à la déperdition calorifique. On sait que l'augmentation des échanges respiratoires, le sujet étant au repos et à jeun, peut se produire, soit par suite d'une activation *primitive* des processus d'oxydation tissulaires, soit par suite d'une activation de ces processus *secondaire* à une augmentation de la déperdition calorifique, imposée par les conditions du milieu dans lesquelles se trouve le sujet en expérience. Dans le premier cas, c'est l'élévation du métabolisme qui commande l'augmentation de la production énergétique, et par conséquent de la déperdition calorifique, dans le second, c'est l'augmentation de cette dernière qui conditionne l'activation des échanges respiratoires.

C'est là un problème important, car on pourrait se demander si l'augmentation du métabolisme de base constatée à l'altitude n'est pas conditionnée par une déperdition calorifique exagérée, déterminée elle-même, soit par la sécheresse particulière au climat de montagne, soit par d'autres facteurs stimulant la déperdition calorifique, qui auraient pu échapper au contrôle expérimental. Autrement dit, on pourrait se demander si le point de neutralité thermique ne se déplace pas à l'altitude vers les températures plus élevées. Car, s'il en était ainsi, l'augmentation du métabolisme constatée à l'altitude serait une augmentation apparente, due au fait qu'on a placé le sujet en expérience au-dessous de la neutralité thermique. Il n'a jamais été effectué, du moins à notre connaissance, de recherches sur la position de la neutralité thermique à l'altitude. Nous n'avons pas fait de telles déterminations dans les expériences que nous venons d'exposer. *A priori*, il n'est pas exclu par conséquent, que, dans notre cas, quelque 4 % d'augmentation du métabolisme de base (le travail des appareils cardio-respiratoires étant couvert par les 3 % qui restent) ne soient dus à l'augmentation de la déperdition calorifique, imposée par l'action des facteurs qui auraient pu échapper à notre contrôle, la température de la pièce et les autres conditions habituelles de détermination du métabolisme étant absolument identiques à celles de la plaine.

Cependant cette hypothèse, qui pourrait être prise en considération dans le cas du métabolisme de base, ne peut pas être retenue lorsqu'on envisage le métabolisme du travail. En effet, l'organisme humain est producteur, au cours d'une activité musculaire, d'une quantité de chaleur, non utilisée pour le travail mécanique, relativement considérable, susceptible de couvrir largement ses besoins supplémentaires de thermogénèse. Nous pouvons donc retenir la valeur de 16 % indiquant l'augmentation



moyenne de la consommation d'oxygène au cours du travail à l'altitude. Cependant, ici, deux remarques s'imposent.

1<sup>o</sup> Si l'on retient l'hypothèse, selon laquelle l'augmentation du métabolisme de repos serait due au déplacement du point de neutralité thermique, l'augmentation du métabolisme propre du travail serait en réalité plus grande que 16 %. En effet, si l'on met l'augmentation du métabolisme de repos sur le compte des dépenses supplémentaires de thermogénèse, on doit admettre qu'elle ne se produit pas au cours même du travail musculaire et des premières minutes du retour au calme, l'extra-chaleur dégagée pendant le travail pouvant largement couvrir les besoins caloriques, comme nous l'avons déjà fait remarquer (Voir Lapique et Richet [11] ; Lefèvre et Auguet [12] ; Faillie, Liberson et Vial de Sachy [13]). Par conséquent, il conviendrait dans ce cas de calculer l'excès du métabolisme dû au travail en se basant non pas sur la valeur du métabolisme de repos, augmentée à l'altitude des dépenses supplémentaires, mais sur celle exempte de ces dépenses, en l'occurrence sur celle trouvée à Paris. Or, si l'on fait un tel calcul, on trouve une augmentation de 30 % en moyenne des échanges respiratoires dus au travail, au lieu de 16 % précédemment trouvés.

Inversement, la nécessité d'admettre une telle augmentation de la consommation d'oxygène propre au travail, et par conséquent une diminution très importante du rendement énergétique, la quantité du travail fourni restant la même, dans le cas d'un exercice musculaire relativement léger (environ 0 l. 820 d'O<sup>2</sup> par min.), à une pression barométrique qui n'est pas excessivement basse, pourrait incliner à penser que l'hypothèse du déplacement de la neutralité thermique à l'altitude ne peut pas être retenue, et que l'augmentation du métabolisme de base constatée est réelle.

2<sup>o</sup> Le calcul de la part qui revient au travail supplémentaire des appareils cardio-respiratoires dans le métabolisme propre du travail, effectué sur la base des constatations des auteurs que nous avons déjà signalés [9-10], montre qu'elle peut s'élever du cinquième au quart environ de l'augmentation de ce métabolisme à l'altitude. Par conséquent, si l'on cherche à déterminer quelle est la diminution du rendement du travail des muscles des membres qui participent à l'accomplissement de l'exercice musculaire envisagé dans ce mémoire, sous l'influence de la diminution de l'apport de l'oxygène à l'altitude, on doit diminuer les 16 % d'augmentation constatés d'environ un cinquième à un quart ; il resterait environ 13 %. D'ailleurs, un récent travail de Cattell et Lundsgaard [14], constatant une diminution du rendement énergétique de la contraction musculaire d'un muscle isolé de grenouille, sous l'influence de l'appauvrissement des tissus en oxygène, constitue un appui expérimental nouveau aux résultats que nous donnons sur le rendement du travail aux hautes altitudes. Cependant, les contradictions entre ces résultats et ceux trouvés dans un caisson à basse pression barométrique subsistent, exigeant des nouvelles recherches.



## II. — Recherches sur l'appareil circulatoire.

Nous avons également fait une série de recherches sur l'appareil circulatoire.

### *Pression artérielle.*

Nous nous sommes servis, pour la déterminer, de l'appareil oscillométrique Pachon et du manomètre à mercure du sphygmomanomètre de Nicholson. Les courbes oscillométriques ont été établies centimètre par centimètre de Hg. C'est sur ces courbes que nous avons pris la pression maxima et la pression moyenne. Les déterminations expérimentales ont été faites dans le courant de la journée, loin des repas et d'exercices musculaires importants, après un repos assis de 10 minutes.

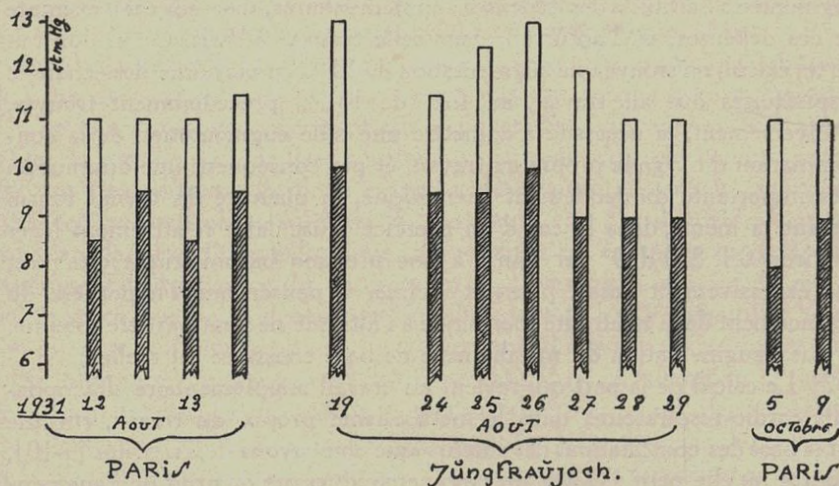


FIG. 1. Pression artérielle. Le sommet des parties claires indique la pression maxima et le sommet des parties hachurées, la pression moyenne.

Les résultats sont représentés sur la figure 1. Au début du séjour au Jungfraujoch, la pression maxima s'est montrée supérieure à celle constatée en plaine. La pression moyenne n'a guère varié. Les chiffres semblent indiquer une très légère fluctuation, accompagnant celle bien plus importante de la maxima. Mais notre sujet, malgré les précautions employées, a présenté souvent des courbes oscillométriques en plateau sur lesquelles la position de la pression moyenne est restée assez indécise, aussi nous ne pensons pas pouvoir assurer que la petite variation indiquée soit véritablement significative, elle reste au-dessous des limites des erreurs inhérentes à la méthode.

Quant à la pression minima, si sa détermination reste imprécise avec la méthode oscillométrique, on peut déduire indirectement qu'elle n'a



pas changé, par l'examen de la courbe oscillométrique, dont la partie descendante pour les petites pressions n'a subi aucune modification. L'élévation de la pression maxima a été temporaire ; au bout d'une dizaine de jours de séjour à l'altitude, elle est revenue au taux primitif de la plaine.

Pour juger des modifications produites par l'effort, nous avons comparé les résultats obtenus avant et de suite après une épreuve fonctionnelle, voisine de celle de Martinet [15], consistant en 20 flexions complètes sur les membres inférieurs au rythme d'une flexion toutes les 2 secondes. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

TABLEAU II

		Pr. Moy.		Pr. Max.	
		Avant effort	Après effort	Avant effort	Après effort
Jungfrauoch ...	Moy. de 6 exp....	9	9	11,5	13,5
Paris .....	Moy. de 2 exp....	9	9	11,5	13,5

(Les expériences du Jungfrauoch sur ce point ont été faites à la fin de notre séjour.) A l'altitude la réaction du système circulatoire au point de vue pression artérielle a donc été la même après l'épreuve considérée.

#### *Rythme cardiaque.*

1° *Au réveil.* Le pouls noté le matin, au lit, a montré une augmentation moyenne de 12 pulsations sur le pouls de plaine (68 en moyenne à Paris, 80 en moyenne au Jungfrauoch). Augmentation en plateau, se maintenant au même niveau pendant tout notre séjour. Il paraît y avoir indépendance entre le mouvement du pouls qui s'est maintenu élevé et celui de la pression maxima qui est revenue à la valeur trouvée en plaine.

En quittant le Jungfrauoch, notre sujet est descendu à Brienz (500 m.) et dès le lendemain, le pouls pris au réveil est tombé légèrement au-dessous des chiffres de Paris (64 en moyenne à Brienz).

2° *Dans le cours de la journée,* loin des repas et d'exercices physiques importants, après repos assis de 10 minutes, le pouls est passé, en moyenne, de 72 à Paris à 92 au Jungfrauoch (soit une augmentation de près de 30 %) pour redescendre à Brienz à 68 et remonter ensuite à Paris à 72.

3° *Après une épreuve fonctionnelle.* Nous avons déterminé d'autre part les modifications du pouls à la suite d'un effort (15 flexions complètes des membres inférieurs au rythme d'une flexion toutes les 2 secondes). Les pulsations ont été comptées d'abord au repos, comme précédemment, puis le sujet effectuait les flexions et aussitôt après le pouls était repris et noté de 15" en 15". Le tableau 3 montre les moyennes des chiffres expérimentaux obtenus. Le retour au rythme de repos s'est effectué dans le même



temps en plaine et à l'altitude (1 min. 1/4 à 1 m. 1/2). L'accélération cardiaque absolue, qu'on compare les chiffres des 15 premières secondes ou

TABLEAU III

Sujet B.

	Nombre de pulsations								
	au réveil (par min.)	au repos (par min.)	Après l'effort						
			par 1/4 de min.						pendant la 1 <sup>re</sup> min.
			15"	30"	45"	60"	75"	90"	
Jungfrauoch (moy. 4 exp.)	80	92	31	29	28	25	23	22,5	113
Brienzi (moy. 4 exp.)	64	68	25	21	19,5	19	17,5	16	84,5
Paris (moy. 5 exp.)	68	72	26,5	24	21,5	20,5	18,5	18	92,5

de la minute entière suivant l'exercice a été la même au Jungfrauoch et à Paris (pour la minute, augmentation de 20-21 pulsations sur le chiffre du repos). Si l'on rapporte cette accélération au pouls de repos, on voit que l'accélération relative a été plus petite au Jungfrauoch qu'à Paris (22 % contre 28 %). A Brienzi, l'accélération absolue n'a été en moyenne que de 16 pulsations et l'accélération relative a été de 24 %.

Dans toutes nos déterminations (pouls au réveil, au repos, accélération absolue après l'effort), les chiffres trouvés à Brienzi sont plus bas que ceux de Paris. La différence est assez faible, mais elle nous paraît d'autant plus significative que différents auteurs : Zuntz, Lœwy, Müller, Caspari [1] ont noté à Brienzi (500 m.) comparativement à Berlin une légère augmentation du pouls de repos. Le phénomène inverse que nous notons, dû au séjour préalable à une altitude supérieure, indique une modification nette dans le système cardio-régulateur qui semble dépasser son but, avant de revenir au régime normal que nous avons retrouvé quelques jours plus tard à Paris. Il est d'ailleurs un point assez voisin sur lequel nous voulons insister. On a signalé l'apparition d'arythmie respiratoire et d'extra-systoles à l'altitude [1]. Notre sujet, l'un de nous, présentait des extra-systoles contrôlées journalièrement depuis plus de 2 ans avant notre séjour au Jungfrauoch. Ces extra-systoles survenaient sans aucune trêve à la fréquence minimum de 1 par minute allant souvent jusqu'à 4 ou 5 à la suite d'émotions ou de fatigue intellectuelle. Leur régime n'a été nullement modifié pendant le séjour à la haute altitude. Mais le jour même de la descente à Brienzi, elles disparurent complètement. Depuis 2 ans, qui nous séparent maintenant de notre passage au Jungfrauoch, le sujet n'a noté que deux réappa-



ritions d'extra-systoles, réapparitions fugaces d'ailleurs et provoquées par de fortes émotions. La brusquerie de la cessation des extra-systoles, la concordance exacte avec la descente, accompagnée d'autre part d'une modification très nette dans la régulation du système cardiaque, nous inclinent à penser qu'il ne s'agit pas d'une simple coïncidence.

### III. — Recherches sur les réactions psychomotrices.

C'est un fait généralement admis que le séjour à la haute altitude s'accompagne d'une impression de déficience et de fatigabilité intellectuelle. De nombreux auteurs ont recherché si cette donnée subjective pouvait être objectivée et mesurée par des différences de rendement dans certaines tâches mentales précises. Les temps de réaction ont été employés en particulier. Dürig et Reichel [16] n'ont observé dans leurs recherches sur ce point aucune modification. Mais Stern [17], travaillant à Davos sur des sujets non habitués à l'altitude, a trouvé un allongement des temps de réaction auditifs. Lœwy [1] pense que les résultats négatifs de Dürig et de Reichel s'expliquent par le fait que leurs sujets étaient acclimatés. Nous avons repris cette question avec, comme appareillage, un chronoscope de Hipp. Les résultats que nous avons obtenus sont résumés dans le tableau IV (1).

TABLEAU IV

<i>Temps de réaction visuels.</i>						
	Sujet B			Sujet L		
	Nombre de mesures	Moyenne arithm.	Variation moyenne	Nombre de mesures	Moyenne arithm.	Variation moyenne
Paris .....	560	16,65	1,4	400	17,5	1,5
Jungfrauoch ..	430	15,85	0,95	300	16	0,98
Paris .....	70	15,6	0,8	65	16	1,2
<i>Temps de réaction auditifs.</i>						
Jungfrauoch ..	112	13	0,86	122	12,5	0,88
Paris .....	44	13	0,87	43	13	1,04

Sur des sujets non acclimatés, nous n'observons donc aucune différence systématique dans les temps de réaction tant visuels qu'auditifs. Nous avons, d'autre part, recherché si, au cours d'un travail mental prolongé, il était possible de constater une apparition de fatigue plus précoce à l'altitude. Dans ce but, nous avons poursuivi pendant une heure de suite, sans arrêt,

(1) Voir note page 444.



la prise des temps de réaction visuels, au rythme d'environ 6 à la minute, le sujet faisant en même temps rapidement la lecture et l'inscription du chiffre donné par le chronoscope. Nous avons noté sur la figure 2 (1) les moyennes des temps de réaction et leur variation moyenne (2) par période

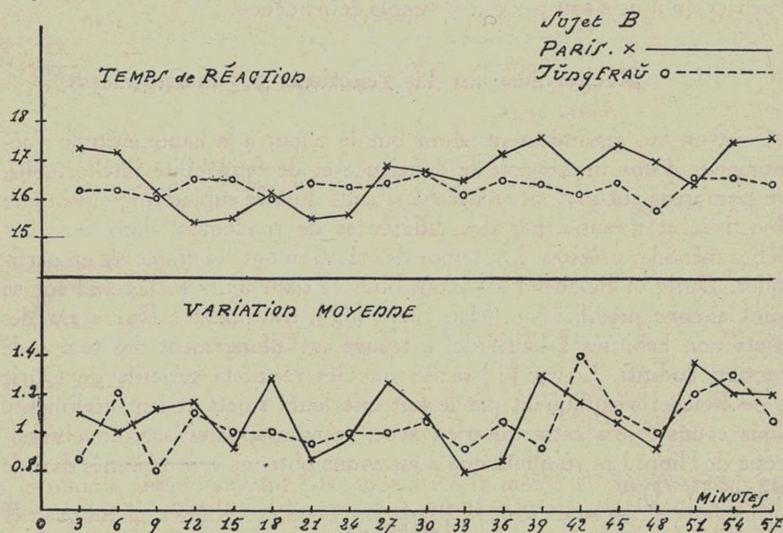


Figure 2.

de 3 minutes. Ce travail demandant une attention soutenue pendant une heure, subjectivement fatigant et que nous terminions en général avec une forte céphalée, n'a pas montré de différence manifeste à l'altitude.

## BIBLIOGRAPHIE

1. A. LÉWY. — *Physiologie des Höhenklimas*, Berlin, 1932.
2. A. LÉWY. — *Pflüger's Archiv.*, 207, 1925.
3. BRIEGER. — Cité par Léwy [1], p. 204.
4. A. LÉWY. — *Die Respiration und Zirkulation in verdünnter Luft*, usw. Berlin, 1895 (cité d'après [1], pp. 215 et 216).
5. HASSELBACH et LINDHARD. — *Biochem.*, Z. 68 (1915).
6. KESTNER et ses collaborateurs (cité d'après [1], p. 205).
7. LEHMANN et SZAKALL. — *Arbeitsphysiologie*, VI, 1932, p. 84.
8. MARGARIA. — *Arch. di Fisiol.*, XXVI, 1928.
9. SIMONSON. — *Erg. Hyg.*, 1928.
10. HANSEN. — *Hand. d. norm. und path. Physiol.*, 1931, XV, 2, p. 867.
11. LAPICQUE et RICHET. — *Diction. de physiol.*, I, p. 348.
12. LÉFÈVRE et AUGUET, C. R. Ac. des Sc., 192, 131, p. 819.
13. FAILLIE, LIBERSON et VIAL DE SACHY. — *Trav. Hum.*, 1933, p. 290.
14. CATTEL and LUNDGAARD. — *J. of Physiol.*, LXXVIII, 1933, p. 246.
15. MARTINET. — *Éléments de biométrie*, p. 81, Masson, Paris, 1921.
16. DÜRIG et REICHEL. — *Denkschr. Akad. Wiss., Wien. Math. natururss. kl.* 86, 1909.
17. STERN. — *Dtsch. med. Wschr.*, 1926, N° 8.

(1) Les temps de réaction (moyenne arithmétique et variation moyenne) sont indiqués en centièmes de seconde

(2) Variation moyenne = moyenne arithmétique des écarts donnés par la comparaison de chacun des résultats particuliers avec la moyenne de ces résultats.



## TRAVAIL PHYSIQUE ET PRESSION MOYENNE

par le Dr Pierre GLEY,

Professeur agrégé des Facultés de Médecine.

Dès qu'on a su mesurer la pression sanguine autrement que par les méthodes sanglantes de la physiologie expérimentale et qu'on a pu l'évaluer chez l'homme, on s'est préoccupé de déterminer l'influence que le travail physique exerce sur elle. De nombreux auteurs, à la suite de Potain (1) qui avait pris pour sujets d'étude les élèves de l'École militaire de gymnastique de la Faisanderie, s'y sont attachés. Ils sont généralement arrivés à cette conclusion que *l'exercice physique élève la pression artérielle*.

Cependant cette donnée ne concerne que la pression maxima et si certains ont aussi mesuré la minima, on a reconnu depuis que les moyens employés pour le faire étaient à rejeter ; aussi les chiffres obtenus sont-ils à réviser. D'autre part on possède maintenant le moyen de mesurer la *pression moyenne*. Il faut comprendre par ce terme la moyenne de toutes les valeurs par lesquelles passe la pression du sang pendant la durée de la révolution cardiaque. C'est la moyenne vraie de la pression et non la moyenne arithmétique de ses valeurs extrêmes, maxima et minima. On l'avait crue longtemps insaisissable par les méthodes indirectes employées chez l'homme, mais Pachon (2), en 1921, sur un schéma de circulation, puis nous-même avec Gomez (3), en 1931, sur l'animal, par des expériences qui ont été confirmées depuis par plusieurs autres auteurs, avons montré qu'elle est égale à la contre-pression pour laquelle, en oscillométrie, on observe l'oscillation maximale ; en d'autres termes, elle a la valeur de la contre-pression de l'indice oscillométrique, cet indice étant précisément l'oscillation maximale. Il est donc facile de la mesurer (4). Elle présente un vif intérêt du fait qu'elle ne répond pas seulement à un moment particulier du régime

(1) POTAIN, *La pression artérielle de l'homme à l'état normal et pathologique*. Paris, 1902, pp. 55 à 65.

(2) V. PACHON, Sur la détermination oscillométrique de la pression moyenne dynamique du sang dans les artères ou pression efficace artérielle. (*Soc. de Biol.*, t. LXXXIV, p. 868, 1921.)

(3) Pierre GLEY et D. M. GOMEZ, La détermination de la pression moyenne par la méthode oscillométrique. (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, t. XXIX, pp. 38 à 41, 1931.)

(4) Pour mesurer la pression moyenne chez l'homme, nous croyons que le plus sûr moyen d'y arriver, quoiqu'il soit un peu laborieux, est d'abord de relever le tracé des oscillations ou courbe oscillographique (voy. fig. 1). Pour cela, on note l'amplitude des oscillations de la grande aiguille de l'oscillomètre de Pachon pour chaque valeur de la contre-pression lue



variable de pression qui règne dans les artères, comme la maxima ou la minima, mais qu'elle constitue pour ainsi dire la synthèse de toutes les valeurs successives que prend cette pression. La clinique n'a pas manqué d'en faire son profit. Pour n'en citer qu'un seul exemple, on rencontre parfois des sujets pathologiques qui présentent les signes fonctionnels (céphalées, palpitations, dyspnée d'effort) et organiques (hypertrophie du cœur) de l'hypertension artérielle sans avoir cependant une pression maxima notablement exagérée ; l'interprétation de ces cas restait obscure. Or la mesure de la pression moyenne a révélé qu'elle dépasse chez eux la limite supérieure normale, constatation suffisante pour comprendre ces malades dans le cadre nosologique des hypertendus et expliquer la symptomatologie qu'ils présentent.

Si la pression moyenne a pu apporter des données nouvelles à la clinique,

sur le petit manomètre de l'appareil. Puis on construit un graphique à l'aide de ces chiffres en portant en ordonnées les amplitudes des oscillations et en abscisses les contre-pressions correspondantes. C'est ainsi par exemple que, sur la figure 1, on voit que, pour une contre-

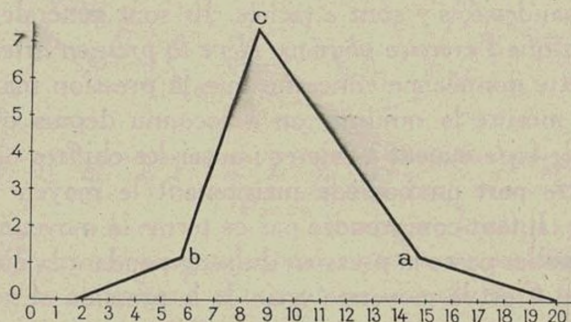


FIG. 1. — Tracé oscillométrique recueilli sur un sujet normal.

pression de 9 centimètres de mercure, les oscillations étaient de 7 divisions de l'oscillomètre. Sur cette courbe de la figure 1, l'oscillation maximale répond à une contre-pression de 9 ; par conséquent, dans ce cas, la pression moyenne du sujet qui l'a fournie était de 9 centimètres de Hg. Bien entendu, il faut observer certaines précautions dans lesquelles le résultat serait faussé. Ce sont d'ailleurs des précautions plus ou moins communes à toutes les mesures de pression chez l'homme. Il faut d'abord que le membre sur lequel est appliqué le brassard se trouve au même niveau que la base du cœur, soit que l'on fasse coucher le patient, soit que l'on place son bras au niveau du cœur. Si, en effet, ce niveau était différent, la hauteur de la colonne sanguine les séparant s'ajouterait ou se retrancherait du chiffre vrai de la moyenne, suivant que le bras serait au-dessus ou au-dessous du cœur.

D'autre part, le brassard doit être appliqué très étroitement avant d'être gonflé. S'il est posé, en effet, d'une manière lâche, il faut y introduire une quantité trop grande d'air et l'amplitude des oscillations diminue.

Inutile de souligner l'importance qu'il y a à bien fermer hermétiquement le séparateur de l'oscillomètre ; s'il reste entr'ouvert, les oscillations sont très atténuées et la lecture de la moyenne difficile.

Une difficulté dans l'appréciation de l'amplitude des oscillations, et notamment de l'oscillation maximale, tient au fait que, dans l'oscillomètre de Pachon, le point de départ des excursions de la grande aiguille de l'appareil varie constamment, ce qui oblige à lire deux chiffres successivement, celui du départ et celui de l'arrivée de cette aiguille, et à faire une soustraction ensuite. Pour y remédier, nous avons créé, avec MM. Vaquez et Gomez, un oscillomètre à équilibre automatique — le kymomètre — dans lequel cet inconvénient n'existe plus, ce qui permet une lecture plus facile de l'amplitude des oscillations.



il était à présumer qu'elle en fournirait aussi à la physiologie du travail physique. C'est le point qui va être examiné maintenant et qui fera l'objet essentiel de cette note.

On s'est d'abord demandé comment se comporte la pression moyenne pendant le travail musculaire. La réponse que l'observation fournit à cette question est, on va le voir, en parfait accord avec les notions théoriques que nous avons du fonctionnement du système circulatoire à ce moment. On aurait même pu prévoir théoriquement la manière d'être de la pression moyenne pendant le travail. Les réactions chimiques en effet qui s'effectuent dans le muscle et qui dégagent l'énergie dont une partie se transforme en travail mécanique sont des oxydations. L'oxygène qu'elles consomment et l'acide carbonique qu'elles produisent sont transportés des poumons aux organes et *vice versa* par le sang, qui sert de vecteur à ces gaz. Le passage du repos au travail, ou l'augmentation du travail, s'accompagne d'un accroissement des échanges gazeux du muscle, qui est assuré par l'augmentation de son irrigation sanguine. Ce phénomène a été mis en évidence en 1887 par Chauveau et Kaufmann (1) dans des expériences fondamentales sur la respiration et l'irrigation sanguine du muscle releveur de la lèvre supérieure du cheval au repos et au travail. Cette augmentation de l'irrigation sanguine du muscle en contraction est due à la dilatation de ses vaisseaux.

Si le nombre et le volume des muscles au travail sont assez grands, la dilatation de leurs vaisseaux entraîne les conséquences habituelles de toute vaso-dilatation notable : diminution de la pression artérielle et augmentation de la pression veineuse. Ces derniers phénomènes provoquent à leur tour de nouveaux effets. L'augmentation de la pression veineuse entraîne l'afflux du sang dans l'oreillette droite qui se dilate. La dilatation des parois de l'oreillette droite déclenche un réflexe découvert par le physiologiste anglais Bainbridge en 1915 (2). Ce réflexe, dont l'arc centripète passe par les filets sensibles cardiaques du pneumogastrique, consiste dans la diminution de l'activité modératrice du pneumogastrique sur le cœur et dans la mise en jeu des filets accélérateurs cardiaques du sympathique. Il se traduit par l'augmentation de fréquence du rythme cardiaque.

L'hypertension veineuse ne provoque pas seulement la distension de l'oreillette droite, mais encore celle du ventricule droit, et, indirectement, par l'intermédiaire de la circulation pulmonaire, celle du cœur gauche. Or, quand le cœur est dilaté pendant la diastole, sa systole devient plus énergique et l'ondée sanguine qu'il chasse plus ample, phénomène que Starling a découvert en 1915 sur le cœur isolé et nommé la « loi du cœur » (3).

(1) A. CHAUXEAU et M. KAUFMANN, De l'activité nutritive et respiratoire des muscles qui fonctionnent physiologiquement sans produire de travail mécanique. (C. R., t. CXXII, p. 1163.)

(2) F. A. BAINBRIDGE, The influence of venous filling upon the Rate of the Heart. (Journ. of Physiol., t. L, p. 65, 1915.)

(3) E. H. STARLING, The Linacre lecture on the Law of the Heart, à Londres, chez Longmans, Green and Co, 1915, 27 p.



Grâce à ces deux facteurs, augmentation de la fréquence des contractions cardiaques et augmentation du volume des ondes sanguines chassées par chacune d'elles, le débit cardiaque, c'est-à-dire la quantité de sang qui passe à travers le cœur pendant l'unité de temps, s'accroît sous l'influence de l'élévation de la pression veineuse. Dans le cas d'un travail intéressant des muscles nombreux et volumineux où l'élévation de la pression veineuse est la conséquence de la dilatation dans les territoires vasculaires correspondants, l'augmentation du débit cardiaque est un phénomène compensateur indispensable. Sans lui, par suite de la vaso-dilatation périphérique, le sang s'accumulerait dans les veines, et la circulation s'engorgerait. Il existe à l'heure actuelle des méthodes permettant de mesurer le débit cardiaque chez l'homme et elles ont permis de constater la réalité de ce phénomène.

La seconde conséquence de la vaso-dilatation périphérique, la diminution de la pression artérielle, est compensée par l'intervention d'un mécanisme régulateur qui ramène cette pression à son niveau normal. Ce mécanisme est réflexe et comprend d'abord des voies centripètes, constituées par deux nerfs vaso-sensibles, le nerf dépresseur, découvert en 1866 par de Cyon et Ludwig et qui provient des parois de la crosse de l'aorte, et le nerf du sinus carotidien, découvert en 1923 par Hering et qui part des parois de la carotide interne au niveau de son embouchure dans la carotide primitive. Les terminaisons de ces nerfs sont excitées par la distension des parois vasculaires que produit l'augmentation de la pression à l'intérieur du vaisseau. Ils ont pour action physiologique de modérer l'activité des centres vaso-constricteurs situés dans le bulbe et qui entretiennent le tonus artériel, c'est-à-dire un certain degré de resserrement des artères qui maintient la pression du sang à son niveau normal. La diminution de la pression dans l'aorte et la carotide interne, que tend à produire la dilatation des vaisseaux d'un groupe important de muscles, entraîne une diminution de l'excitation des terminaisons des nerfs de de Cyon et de Hering et, par suite, une diminution de l'effet modérateur que ces nerfs exercent sur les centres vaso-constricteurs du bulbe. L'activité de ces centres s'exerce donc avec plus de liberté et ses effets augmentent d'intensité. Les vaisseaux se resserrent, ramenant ainsi la pression à son niveau initial. Si le travail continue et maintient dilatés les vaisseaux des muscles intéressés, la vaso-constriction provoquée par le système régulateur s'effectue dans d'autres territoires vasculaires, viscéraux ou cutanés, donnant un exemple de ce que Dastre et Morat avaient décrit en 1879 sous le nom de « balancement circulatoire », c'est-à-dire la coexistence d'états de dilatation et de resserrement des vaisseaux.

Pour résumer ces phénomènes, il y a, au cours du travail musculaire, dilatation des vaisseaux des muscles en travail ; cette dilatation entraîne de l'hypertension veineuse, qui, à son tour, provoque une augmentation du débit cardiaque, et une diminution de la pression artérielle. Cette der-



nière est corrigée par un système régulateur constitué par le nerf dépresseur et le nerf du sinus carotidien.

A la lumière de ces données de physiologie, il est facile de deviner la manière d'être de la pression moyenne pendant le travail. Elle doit rester constante. Si le débit circulatoire augmente considérablement, comme l'ont vérifié de nombreux physiologistes, Krogh et Lindhard (1) notamment, la pression moyenne reste fixe, grâce au jeu de ses mécanismes régulateurs si bien connus aujourd'hui.

Cependant, il faut bien s'entendre sur la portée de l'épithète de « fixe » ou de « constante » que mérite la pression moyenne.

Il n'y a pas, en réalité, de grandeurs physiologiques rigoureusement fixes. Les fonctions de l'organisme s'accomplissent avec plus ou moins d'intensité, selon les circonstances extérieures, et les grandeurs mesurables qu'elles créent, comme la température centrale, le taux de la glycémie, le pH sanguin ont tendance à varier d'un instant à l'autre. Mais il existe dans l'économie des mécanismes régulateurs, dont le rôle est d'assurer au milieu intérieur une composition chimique et des propriétés physiques compatibles avec la vie des cellules, en corrigeant les écarts de ces grandeurs et en les ramenant à une valeur idéale pour l'individu considéré. La pression moyenne, qui possède un pareil système régulateur, est une de ces grandeurs. Le physiologiste américain Cannon a proposé le mot nouveau : « homéostasie » pour ces phénomènes de régulation. S'inspirant de ce terme, on pourrait dire que la pression moyenne est une grandeur « homéostatique ». La stabilité de ces grandeurs, pression moyenne comprise, n'est pas absolue : elle dépend de la sensibilité avec laquelle les systèmes régulateurs entrent en jeu pour compenser leurs variations, sous l'influence des causes occasionnelles. Cette sensibilité est-elle faible (cas de la régulation de la glycémie, par exemple), la compensation a lieu au prix de grandes oscillations ; est-elle au contraire très grande (régulation du pH sanguin), ces oscillations seront insignifiantes et la constance parfaite quasi atteinte.

Voyons maintenant si les résultats fournis par l'observation sont en accord avec ces données théoriques.

Dans un travail récent (2), auquel nous avons participé pour les mesures, MM. Vaquez et de Chaisemartin ont cherché l'influence des exercices violents sur des sujets en état d'entraînement physique parfait, les moniteurs de l'École supérieure d'éducation physique de Joinville. Chez ces sujets, la pression moyenne a été mesurée au repos et après l'exercice, immédiatement après, puis au bout de deux et de cinq minutes (3).

(1) A. KROGH et J. LINDHARD, The regulation of respiration and circulation during the initial stages of muscular work. (*Journ. of Physiol.*, t. XLVII, p. 112, 1913.)

(2) H. VAQUEZ et DE CHAISEMARTIN, Éducation physique et travail. (*La Presse Médicale*, n° 25 du 26 mars 1932.)

(3) On mesurait aussi la fréquence du pouls et la pression maxima. Elles ont augmenté sous l'influence de l'exercice comme cela est connu depuis longtemps.



Chez la majorité d'entre eux (10 sur 17), *l'exercice n'a eu aucune influence sur la pression moyenne*, qui restait à son niveau initial. Les efforts les plus violents, représentés pour chaque sujet par la performance maximum qu'il était capable de réaliser dans l'exercice dans lequel il était spécialisé, autrement dit, les efforts maximums qu'un sujet humain peut fournir n'ont pas davantage modifié leur pression moyenne. Chez les autres (7 sur 17), cette stabilité parfaite n'était pas tout à fait réalisée, mais presque cependant, la moyenne ne s'élevant pas de plus de 10 millimètres environ immédiatement après l'épreuve pour revenir une minute après à son niveau habituel. Ce minime écart entre dans la marge physiologique du fonctionnement des mécanismes régulateurs et peut être tenu pour pratiquement nul. Si on le compare, comme on fera tout à l'heure, avec celui présenté par des sujets pathologiques, chez lesquels la régulation du régime des pressions est troublée, il paraît tout à fait négligeable. Les résultats de l'expérience sont donc conformes à l'opinion théorique que les notions acquises ces dernières années sur le fonctionnement du système circulatoire par la physiologie permettent de se former. *Sous l'influence du travail physique, la pression moyenne, au moins chez les sujets sains et entraînés aux exercices, ne varie pratiquement pas.*

Il en va tout autrement si, au lieu de s'adresser à des sujets parfaitement sains, comme les précédents, on choisit des individus porteurs d'affections du système cardio-vasculaire. Dans ce cas on observe, après l'effort, comme l'ont fait Vaquez, Gomez et Lajoie (1) des modifications notables de la pression moyenne. Celle-ci peut augmenter facilement de 2 centimètres de mercure, même si l'effort fourni est minime, et ne revient que lentement à son niveau initial. La stabilité parfaite du système circulatoire que présentent les moniteurs de Joinville n'existe plus ici. Dans d'autres cas, la moyenne diminue après l'effort, montrant d'une autre façon l'impuissance des systèmes régulateurs de la pression à remplir leur rôle normal. Sans insister sur ces faits, qui sont du domaine de la pathologie, on voit que la constance de la moyenne est l'apanage des sujets doués d'un appareil cardio-vasculaire en bon état physiologique.

On peut considérer la mesure de la pression du sang à un autre point de vue et chercher si elle peut contribuer à déterminer l'aptitude physique des individus. Cet aspect de la question présente actuellement un vif intérêt à cause de la part grandissante qu'on tend à accorder au classement et à la sélection des individus dans l'organisation de la société moderne. Vue sous cet angle, la pression artérielle et sa valeur moyenne tout particulièrement fourniront à coup sûr des chiffres qui seront parmi les plus importants de ceux qu'aura pu recueillir la biométrie, depuis que cette science ajoute aux mensurations anatomiques la détermination des grandeurs physiologiques. A la vérité, les indications ainsi recueillies ne peuvent

(1) H. VAQUEZ, D. M. GOMEZ et R. LAJOIE, Hypertension moyenne à l'effort et aptitude fonctionnelle cardiaque. (*La Presse Médicale*, n° 84 du 21 octobre 1931.)



avoir de valeur que si un grand nombre de déterminations préalables ont permis de fixer par la statistique les chiffres correspondant à des aptitudes déterminées. Nous ne possédions encore sur ce sujet que des données fragmentaires, comme celles que Villemain avait recueillies pour la pression systolique chez des aviateurs et qui lui avaient permis de dire qu'une faible pression systolique est une caractéristique des pilotes de classe. Mais on a commencé à combler cette lacune, ainsi qu'en fait foi la note récente publiée par MM. Laugier, Fessard et Kowarski (1) dans laquelle ces auteurs rapportent un nombre important de mesures de pression systolique et diastolique aux différents âges et étudient l'influence d'un exercice donné sur ces grandeurs. On peut en rapprocher certaines observations que nos études sur la pression moyenne nous ont permis de recueillir. Chez l'homme adulte, la moyenne fixe, chez un même individu, oscille entre 8 et 10,5 cm. de Hg. Ces différences, notables puisqu'elles s'étendent sur 2,5 cm. de Hg., ne correspondraient-elles pas à des aptitudes physiques différentes ? Il est impossible de répondre à cette question car les données que nous possédons à son sujet sont encore trop clairessemées. Si le fait se vérifiait, il constituerait un exemple de l'intérêt que les mesures de biométrie physiologique peuvent présenter pour la prévision des aptitudes et la sélection des individus.

(1) FESSARD (A.-B.) FESSARD (A.) KOWARSKI et LAUGIER, Recherches sur l'âge physique, action d'un exercice physique sur la pression artérielle. (C. R. Soc. de Biol., t. CIX, p. 807: 1932.)



## MISSIONS CULTURELLES AU MEXIQUE

par Jacques SOUSTELLE,  
*Agrégé de l'Université (Paris).*

---

A partir du moment où le Mexique eut conquis son indépendance, un des plus graves problèmes qui se posèrent à la nouvelle nationalité fut précisément de se constituer en une véritable nationalité, englobant non seulement les quelques millions de créoles et de « gente de razón », mais toute la population du Mexique, c'est-à-dire les communautés indigènes. Or, l'Indien (et par « Indien » il faut entendre non seulement l'indigène de race pure, mais aussi le métis, dans tous les cas, très nombreux, où il a été absorbé par la communauté indienne), l'Indien a vécu jusqu'à nos jours et continue à vivre dans un isolement tel que sa qualité de citoyen mexicain demeure souvent théorique.

Isolement linguistique : le nombre d'idiomes ou dialectes parlés au Mexique est sans doute de plus de 200, et si l'on peut, philologiquement, réduire ce nombre à quelques familles, il n'en reste pas moins que, pratiquement, des indigènes parlant des dialectes très proches de la même famille ne se comprennent pas. L'émiettement linguistique est tel dans certaines parties de la République que d'un village à son voisin immédiat la compréhension n'est plus possible ; il n'y a d'homogénéité linguistique que locale, et étroitement locale. Quant à la connaissance de l'espagnol, « langue nationale » et véhiculaire, elle est encore extrêmement peu répandue. Les missionnaires catholiques, qui ont pénétré à peu près partout au temps de la colonie, apprenaient la langue de leurs ouailles et souvent ne leur enseignaient pas l'espagnol, voulant éviter un contact trop intime, qu'ils estimaient pernicieux du point de vue religieux et moral, entre les indigènes et leurs conquérants. Ces derniers, eux-mêmes, plutôt que de se lancer dans un travail d'éducation, ont bien souvent préféré apprendre les idiomes indigènes, surtout lorsque ceux-ci présentaient déjà l'avantage de s'étendre à des régions assez vastes ou politiquement importantes : ce fut le cas du Nahuatl pour le plateau central et du Maya pour le Yucatán. Il résulte de tout cela qu'après quatre siècles de conquête et de pénétration relativement grande, le problème de l'unification linguistique par l'espagnol se pose d'une façon aiguë. Pour citer un cas concret, et un des plus favo-



rables, sur le plateau de Toluca, dans les environs de cette ville et à une centaine de kilomètres de Mexico, seuls les hommes mûrs connaissent l'espagnol, qu'ils ont appris le plus souvent au hasard des visites à la ville, des fêtes et des marchés ; les femmes ne connaissent que la langue locale, et comme, à l'intérieur des familles, on n'emploie que cette dernière, les enfants ignorent également la langue nationale, de sorte qu'il n'y a même pas continuité dans le peu qui a été gagné.

Isolement aussi en ce qui touche aux connaissances générales qui font de l'habitant de tel ou tel village le citoyen de tout le pays. L'Indien connaît son village, les villages voisins, la capitale de l'État où il a dû aller pour quelque litige, et quelquefois Mexico. Les autres États, les villages éloignés, il ignore jusqu'à leurs noms ; et l'ignorance est plus grande encore lorsqu'il s'agit de l'histoire du pays, de sa constitution politique, de son organisation administrative. L'Indien n'est pas « incorporé » au pays qui est nominalement le sien.

A la base de ce double isolement demeure l'isolement économique. L'économie rurale mexicaine est d'un caractère familial et tout au plus étroitement local. Manquant complètement d'argent liquide, l'indigène fabrique à peu près tout ce dont il a besoin, et n'achète qu'à des artisans locaux. Comme produits de l'industrie nationale, il n'achète guère que la cotonnade, la « manta », qui lui sert à confectionner ses vêtements, quelquefois un outil ou de rares denrées alimentaires. La prodigieuse pauvreté de l'Indien le tient en dehors des échanges et de la vie économique du Mexique.

Le problème qui se pose, celui de « l'incorporation de l'Indien », n'est donc pas un simple problème d'éducation, au sens académique du mot, mais un problème de culture. Il faut vaincre la misère de l'Indien en lui apprenant à exploiter le milieu où il vit, en développant ses procédés d'agriculture, en perfectionnant ses industries locales, en l'aidant à rompre le cercle vicieux de son ignorance, cause de sa pauvreté, et de sa pauvreté, cause de son ignorance, en le plongeant dans le courant général de la production et de la consommation. Il faut effacer à son profit la distinction courante entre l'« Indito » et « la gente de razón ». L'« Indito », c'est celui qui parle mal ou ignore la langue nationale, qui demeure confiné dans l'étroit milieu local, qui se nourrit misérablement de « tortillas », de piment et de haricots noirs, qui demeure livré sans défense à la maladie ou se soigne avec des recettes magiques ; la « gente de razón », c'est le blanc, le métis ou l'Indien relativement aisé, qui parle de préférence espagnol, même s'il connaît encore l'idiome local, qui mange de la viande, achète des vêtements et des souliers produits par l'industrie moderne, et se fait soigner par le médecin. Les deux expressions, on le voit, ont un sens non pas racial, mais culturel.

L'éducation rurale doit donc, non pas enseigner des notions théoriques qui seraient vite oubliées, mais modifier profondément le milieu. Elle dispose de trois instruments : l'École rurale, installée dans le village et s'adres-



sant à la communauté locale ; les Écoles Normales rurales, qui sont chargées de former les maîtres, et enfin les Missions culturelles.

Ces Missions ont un triple but :

1<sup>o</sup> Instruire les maîtres ruraux, leur faire comprendre quel est le véritable problème, leur donner des méthodes et des directives.

2<sup>o</sup> Modifier effectivement le milieu économique-social.

3<sup>o</sup> Étudier ce même milieu en ayant toujours en vue le but pratique de le changer et de l'améliorer. Il va sans dire que ce dernier point est d'une importance capitale, puisque toute action sur le milieu ne peut aboutir que si l'on en possède une connaissance préalable.

Il existe trois classes de missions : les Missions Ambulantes, les Missions Permanentes, la Mission Spéciale Urbaine.

Les premières, au nombre de 13, doivent pallier à la faiblesse des moyens dont on dispose en face de l'étendue du pays, en se déplaçant dans les régions où leur intervention est le plus nécessaire. Chacune de ces missions a un itinéraire déterminé et doit demeurer un certain temps dans chacune des localités désignées, où se rassemblent les maîtres ruraux des environs. Outre le chef de mission, sorti d'une école normale, le petit groupe comprend une « travailleuse sociale », un professeur de petites industries, un professeur d'agriculture, un professeur de culture physique, un professeur d'arts populaires, un professeur de musique et de chant. Dans chacune des localités visitées, la mission fonde un centre permanent de culture, où pourront se réunir ultérieurement les maîtres ; ce centre ou « Institut » est doté d'une bibliothèque élémentaire pourvue d'un règlement de bibliothèque circulante, pour en permettre la diffusion dans le village, et de divers équipements matériels relatifs à la culture physique, à la menuiserie, etc... De cette façon, lorsque la mission elle-même se sera retirée, on peut espérer que les maîtres locaux, munis de l'outillage indispensable, sauront empêcher la population de retomber au niveau où elle se trouvait auparavant.

Pendant son séjour dans la localité même, la mission s'adresse naturellement à trois publics différents : aux maîtres réunis à cette occasion, à la population dans son ensemble et, enfin, aux enfants. Aux premiers, on essaie de donner des idées élémentaires de pédagogie, de les orienter vers le travail social au sein de leurs communautés respectives, de former une sorte d'état-major sur lequel on puisse compter lorsqu'on abandonnera de nouveau à lui-même le groupe indigène. Avec les enfants commence déjà le travail de transformation du milieu. On les habitue à la culture physique et à l'hygiène, on les forme en clubs sportifs ; on essaie d'exciter leur émulation en leur exposant des dessins, des peintures, de petits travaux réussis exécutés par les enfants d'autres localités. Si le milieu s'y prête, on fera décorer par les enfants eux-mêmes la salle d'école, on leur fera organiser un petit théâtre ou des marionnettes. Ce que l'on cherche à produire, c'est un intérêt vivant chez l'enfant envers des réalisations dont il soit un des auteurs et un des responsables ; on veut secouer son apathie, l'éveiller. Et, par ce moyen, des matières d'enseignement peuvent s'intro-



duire, mais mêlées à cette activité et non comme sujets de dissertations ou de leçons. Par exemple, en organisant des chœurs d'enfants, on leur fera sentir très naturellement le besoin de savoir l'espagnol pour pouvoir chanter dans cette langue ; ainsi l'enseignement de la langue nationale commencera au sein de ces petites communautés d'enfants que la Mission Culturelle aura vivifiées.

Mais c'est réellement avec la communauté adulte que commence le plus important et le plus lourd de la tâche : l'amélioration du milieu. C'est une bataille qui se joue à la fois sur tous les terrains : celui de la technique, celui de l'hygiène et de la médecine, celui de la vie sociale de la communauté. Les conditions sanitaires d'un grand nombre de populations indigènes sont extrêmement mauvaises ; sous-alimentation, alcoolisme, ignorance de l'hygiène, habitations insalubres, pratiques archaïques employées en cas de maladie, d'accouchement, etc... La travailleuse sociale doit visiter les foyers, y introduire des méthodes rationnelles, notamment en ce qui concerne les enfants. On s'efforce de diffuser la vaccination, d'améliorer la nourriture et l'habitation. Mais il est évident que toutes ces améliorations ne peuvent être atteintes qu'avec la base d'une amélioration matérielle dans les techniques agricoles et industrielles. Les spécialistes de la mission s'attaquent d'abord aux techniques déjà pratiquées par les Indiens afin de les développer ; à ceux qui l'ignorent, on apprendra l'usage de la charrue ; on leur montrera à perfectionner leurs procédés pour obtenir des produits de meilleure qualité. Puis on introduit de nouvelles techniques : greffage, culture de fruits ou de vigne là où c'est possible, conservation des légumes et des fruits, fabrication de fromages, apiculture. Suivant la même méthode que pour les enfants, on apporte et on expose les produits les plus achevés d'autres régions pour inciter les indigènes à en faire autant. Si, comme c'est souvent le cas, il existait autrefois dans le pays une industrie qui a diminué d'importance, on cherche à la ranimer. On fait comprendre aux Indiens les avantages des coopératives de production et de consommation. En un mot, par tous les moyens, il s'agit de provoquer dans la région considérée un mouvement économique tel qu'il atteigne le double but de diminuer la pauvreté de l'indigène et de le faire sortir du cercle étroit où sa vie de tous les jours est enfermée.

Enfin la mission cherche à laisser derrière elle une communauté indienne plus vivante, plus gaie, organisée pour des divertissements sains, habituée aux fêtes sportives ou musicales. Les indigènes ont un goût très vif pour la musique, et les orphéons formés par les missions obtiennent le plus souvent un grand succès. On pourrait dire que le passage d'une mission dans une région se marque dans les villages les plus reculés par ces deux signes : un terrain de sport (généralement équipé pour le basket-ball) et un kiosque à musique.

Il suffit d'avoir jeté un coup d'œil sur ce vaste programme pour comprendre avec quelle difficulté une mission ambulante, fixée pour peu de temps dans chaque endroit, peut le réaliser. En réalité, tout dépend de ceux



qu'elle laisse derrière elle pour compléter son travail. Or, bien souvent, la routine l'emporte, les maîtres ne s'habituent pas aux nouvelles méthodes, l'action passagère de la mission n'a pas pénétré assez profondément dans l'indigène. D'où l'utilité des Missions Permanentes, qui peuvent exercer une influence plus durable.

Il existe jusqu'ici deux Missions Permanentes. Celle de l'État d'Hidalgo, installée d'abord à Actopan, puis à Ixmiquilpan (elle vient encore de changer de siège dernièrement), travaille depuis mars 1928 à élever les conditions de vie et la culture d'une des populations les plus misérables et dépourvues de la République, les Otomis, éternels disgraciés repoussés par tous les habitants successifs du Plateau vers les terres les moins fertiles, et victimes d'un alcoolisme profondément installé. L'action de la mission a porté, à Actopan et à Ixmiquilpan, sur une population adulte de 30.907 individus, et si le niveau de vie de ces indigènes paraît être demeuré malgré tout très bas, il est certain cependant qu'une amélioration véritable a été obtenue. Le village d'Actopan s'est modernisé et assaini, deux petites places-jardins, propres et coquettes, avec un kiosque à musique, égayent l'ingrate sécheresse de ce pauvre « pueblo » de Terre Froide. Dans ce même village existait également une École Normale Rurale, ce qui constituait un certain avantage pour la mission, l'école fournissant du personnel pour le travail social et contribuant à l'effort de diffusion de culture. On a appris aux indigènes à mieux utiliser l'« ixtle », fibre de l'agave qui croît en abondance dans toute la région. On les a aidés à mettre en valeur leurs « ejidos » (terres communales). Dans ce pays que la sécheresse ravage pendant neuf mois de l'année, on a installé des dispositifs d'irrigation. La lutte contre l'alcoolisme, absolument urgente pour ces populations, a été entreprise de plusieurs manières. D'abord par la propagande directe antialcoolique, et par l'enseignement de l'hygiène ; par l'amélioration de la nourriture consécutive au développement agricole : en effet, il est certain que les indigènes, en absorbant des quantités considérables de « pulque » (alcool d'agave), cherchent à compenser la sous-alimentation chronique dont ils sont victimes ; enfin en organisant des divertissements sportifs, des représentations théâtrales en plein air, etc., afin de soustraire l'Indien à l'ivrognerie habituelle des jours de loisir.

La composition de la mission a varié ou plutôt s'est complétée avec le temps. A l'équipe primitive qui comprenait une travailleuse sociale, un médecin, une infirmière, une accoucheuse, un agronome, sont venus s'ajouter un professeur de culture physique, un maître de petites industries, un professeur de musique, un charpentier, un maçon et un aide.

C'est en mai 1930 qu'a été fondée la seconde mission, celle de Paracho (Michoacán). Elle aussi a affaire à une des régions les plus isolées et les plus fermées de la République. Ce qui a été dit d'Actopan, et en général de la tâche des missions, s'applique naturellement à celle de Paracho.

Quant à la Mission Spéciale Urbaine, elle a pour fonction de parcourir les capitales des divers États fédéraux et d'y fonder des cours de perfec-



tionnement pour les maîtres locaux. Elle ne s'adresse donc pas, contrairement aux autres, aux enfants ni aux communautés indigènes, mais seulement au personnel enseignant, où elle doit propager les principes et les méthodes de l'éducation rurale, telle que la conçoit le secrétariat. Elle doit, en un mot, contribuer à former des cadres sans lesquels toute modification profonde de l'état culturel des indigènes est impossible à accomplir. L'effort venu du centre, de Mexico, ne peut aboutir à des réalisations que par l'intermédiaire de travailleurs locaux préparés techniquement et moralement. A la fin de 1932, la Mission Urbaine avait déjà opéré dans les capitales suivantes : Morelia (Michoacán), Monterrey (Nuevo-León), Oaxaca (Oaxaca), Saltillo (Coahuila), Guadalajara (Jalisco), et avait instruit 1.959 maîtres.

Cette brève note ne peut donner qu'une idée forcément schématique de l'organisation des Missions Culturelles, de leurs tâches et de leurs résultats. Il s'agit là d'une immense expérience qui, pratiquement et eu égard à l'immensité de sa matière, commence à peine. Pour pouvoir juger l'arbre à ses fruits, il faut attendre. Mais s'il ne peut être question d'apprécier convenablement des résultats, il est possible d'apprécier la méthode, et l'on peut affirmer qu'étant donné le problème tel qu'il se présente dans le Mexique moderne, cette méthode s'adapte à son objet d'une manière très satisfaisante. Son seul point faible, s'il faut lui en trouver un, ou plutôt la plus dure résistance à vaincre, c'est que tout repose, comme on l'a bien reconnu, sur les possibilités d'amélioration matérielle de la vie indigène, et que, si la mission peut beaucoup dans ce domaine, elle ne peut pas tout. Elle peut apprendre à l'Indien à tirer le maximum de sa terre, à pratiquer de nouveaux procédés et de nouvelles industries, mais la faiblesse de ses ressources, l'exploitation économique dont il est si souvent victime, constituent un état de fait dont le maintien s'oppose radicalement à l'élévation culturelle de l'indigène et dont la disparition dépasse les moyens et la compétence des missions. Autrement dit, le succès de leur œuvre est lié à l'accomplissement de profondes modifications de la structure économico-sociale du pays, modifications dont l'espoir chez les uns et la crainte chez les autres ont provoqué les grandes vagues successives de révolution au cours des dernières années.

Deux points, peut-on ajouter, paraissent particulièrement importants dans la tâche des missions :

1<sup>o</sup> La connaissance des milieux indigènes, bien qu'elle paraisse constituer au premier abord une recherche de caractère théorique, est pourtant absolument indispensable. Il suffit d'avoir assisté, comme cela est arrivé à l'auteur de ces lignes, aux difficultés presque insurmontables auxquelles se heurte dans un village reculé le maître qui ignore la langue indigène, pour sentir et croire que même les améliorations immédiates des conditions de vie ne doivent pas passer avant cette étude scientifique de base.

2<sup>o</sup> La formation de cadres enseignants pourvus de techniques modernes et imbus de l'esprit nécessaire est évidemment le grand but et le grand



espoir de tout le mouvement. La véritable tâche des missions est au fond de préparer leur propre disparition, avec l'aide des Écoles Normales, en instruisant les maîtres d'aujourd'hui et de demain de manière à rendre quelque jour les missions elles-mêmes inutiles. Encore une fois, la matière sur laquelle il faut agir est immense, et peu de temps a été encore employé, mais il semble que la bonne voie ait été délibérément choisie, et il faut sans doute attendre beaucoup des nouvelles générations de maîtres. De toute façon, il est dès maintenant impossible de ne pas signaler tout l'intérêt scientifique et humain du travail qui s'accomplit, dans la « Republica de los Indios », pour sauver tout un peuple de la misère physique et mentale. Le problème de l'incorporation de l'Indien et l'évolution des Missions Culturelles constituent un de ces champs d'expérimentation à grande échelle que la science pédagogique ne doit pas perdre de vue.

---



## APPAREIL POUR L'ÉTUDE DE L'ATTENTION UTILISÉ DANS LES LABORATOIRES FERROVIAIRES POLONAIS

par Jean WOJCIECHOWSKI (Varsovie).

Pour examiner l'attention des futurs sous-chefs de gare et des fonctionnaires desservant des stations centrales des aiguillages, j'ai construit l'appareil dont la reproduction photographique est représentée par la figure 1.

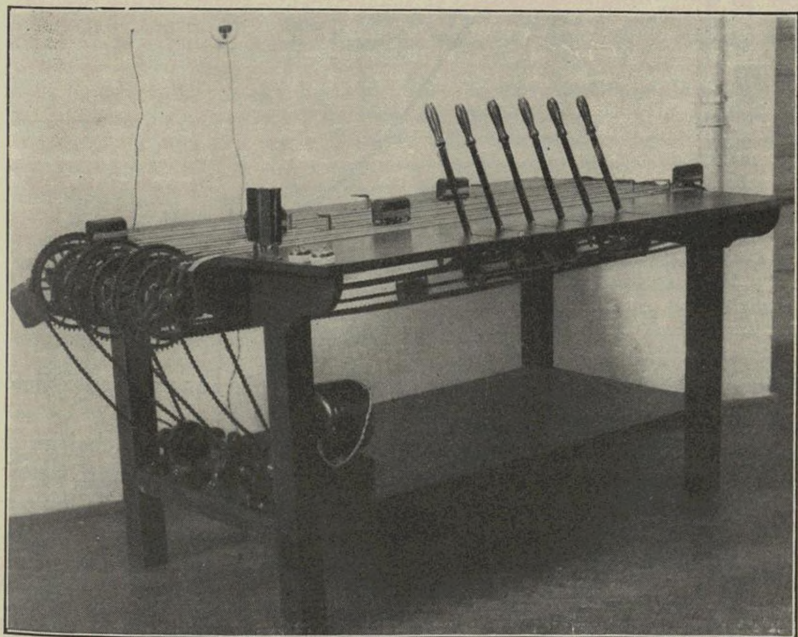


Figure 1.

On place le sujet devant la table munie de six manettes et de six voies. Chaque voie est munie d'une aiguille représentée par un verrou rotatif, lié avec un levier (manette) fixé devant la personne à examiner. Aussitôt qu'un wagon passant par la voie s'approche du verrou, le sujet doit tirer



le levier en dégageant le verrou, sans quoi le wagon le fait lui-même; l'erreur est notée par le compteur électrique.

Pour faciliter au sujet l'orientation visuelle parmi les verrous, chacun d'eux est muni d'un petit disque de la même couleur que la manette correspondante.

Sur les six voies susnommées, le sujet voit les wagons en mouvement. Les vitesses des wagons de gauche à droite sont à peu près de 40 cm. / sec; des voies III et IV, dans la direction inverse, sont de 25 cm. / sec. et celles des voies V et VI, dans la direction de gauche à droite, 15 cm. / sec.

Le mécanisme du mouvement des wagons se compose de six chaînes de Gall sans fin mises en mouvement par des roues dentées situées des deux côtés de la table au milieu de chaque voie. Les mouvements rotatifs des

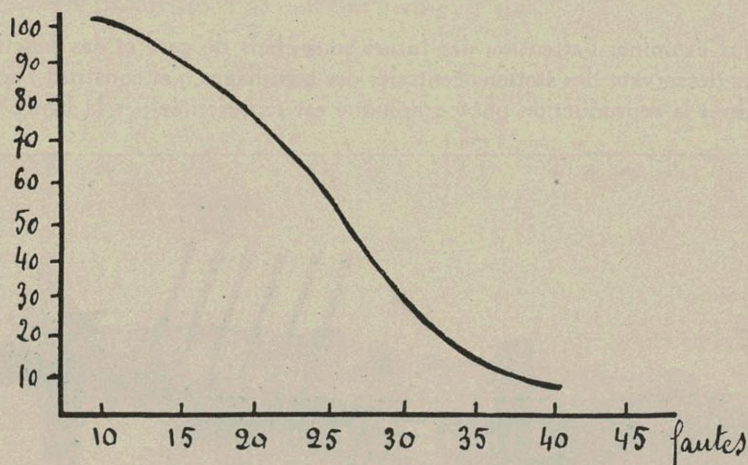


Figure 2.

roues dentées sont produits par l'électromoteur, fixé sur une petite plateforme sous la table.

Les positions relatives des wagons sur leurs chaînes sont choisies de telle sorte qu'on ne peut pas simultanément opérer plus que deux manettes. Il est compréhensible que les mêmes positions des wagons sur la table se répètent après 16 excitations, c'est-à-dire qu'elles forment un cycle.

Pour l'apprentissage, on donne au sujet d'abord 1 cycle et ensuite 4 cycles comprenant  $4 \times 16$  excitations.

Le nombre des excitations est noté par un compteur électrique. On a alors, après l'investigation, le nombre des excitations et le nombre des fautes.

L'essai ne dure que 8-10 minutes, l'instruction et un cycle d'apprentissage y compris.

La courbe d'évaluation du rendement des sujets d'après le nombre des fautes pendant 5 cycles d'excitations est représentée par le dessin ci-contre, figure 2.



## NOTES ET INFORMATIONS

### Revue de la Législation Française du Travail.

(Juillet-Septembre 1933)

par G. ICHOK.

#### I. — *Le travail de nuit des femmes dans l'industrie à la Martinique, la Guadeloupe et à la Réunion.*

(Décret sur l'extension à la Martinique, la Guadeloupe et la Réunion, des dispositions de la convention internationale, signée à Paris, le 24 janvier 1921, sur le travail de nuit des femmes, dans l'industrie. 1<sup>er</sup> juillet 1933, *Journal Officiel*, p. 7265.)

Le nouveau décret envisage l'application, aux colonies de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Réunion, des dispositions de la convention sur le travail de nuit des femmes dans l'industrie, adoptée par la Conférence Internationale du Travail, au cours de sa première session, tenue, à Washington, du 29 octobre au 29 novembre 1919.

D'après le texte de la convention, seront considérés comme établissements industriels :

- a) Les mines, carrières et industries extractives de toute nature ;
- b) Les industries dans lesquelles des produits sont manufacturés, modifiés, nettoyés, réparés, décorés, achevés, préparés pour la vente, ou dans lesquelles les matières subissent une transformation, y compris la construction des navires, les industries de démolition de matériel, ainsi que la production, la transformation et la transmission de la force motrice, en général, et de l'électricité ;
- c) La construction, la reconstruction, l'entretien, la réparation, la modification, ou la démolition de tous bâtiments et édifices, chemins de fer, tramways, ports, docks, jetées, canaux, installations pour la navigation intérieure, routes, tunnels, ponts, viaducs, égouts collecteurs, égouts ordinaires, puits, installations télégraphiques ou téléphoniques, installations électriques, usines à gaz, distribution d'eau, ou autres travaux de construction, ainsi que les travaux de préparation et de fondation précédant les travaux ci-dessus.

Les femmes, sans distinction d'âge, ne pourront être employées, pendant la nuit, dans aucun établissement industriel, public ou privé, ni dans aucune dépendance de ces établissements, à l'exception des établissements où sont seuls employés les membres d'une même famille.

Il est permis de faire exception :

- a) En cas de force majeure, lorsque, dans une entreprise, se produit une interruption d'exploitation impossible à prévoir et n'ayant pas un caractère périodique ;



b) Dans le cas où le travail s'applique, soit à des matières premières, soit à des matières en élaboration qui seraient susceptibles d'altération très rapide, lorsque cela est nécessaire, pour sauver ces matières d'une perte inévitable.

Ajoutons que, dans les établissements industriels soumis à l'influence des saisons, et dans tous les cas où des circonstances exceptionnelles l'exigent, la durée de la période de nuit pourra être réduite à dix heures pendant soixante jours par an.

## II. — *Le travail de nuit des enfants dans l'industrie, à la Martinique, la Guadeloupe et à la Réunion.*

(Décret sur l'extension à la Martinique, la Guadeloupe et la Réunion des dispositions de la convention internationale, signée à Paris, le 24 janvier 1921, sur le travail de nuit des enfants dans l'industrie. 1<sup>er</sup> juillet 1933, *Journal Officiel*, p. 7265.)

Pour la protection des enfants, la définition des établissements industriels, donnée par la Convention concernant le travail de nuit des enfants, nomme les mêmes industries que pour le travail des femmes. Il y a lieu d'ajouter le transport de personnes ou de marchandises par voie ferrée, y compris la manutention des marchandises dans les docks, quais et entrepôts, à l'exception du transport à la main.

D'après les conventions internationales, il est interdit d'employer, pendant la nuit, les enfants de moins de dix-huit ans, dans les établissements industriels, publics ou privés, ou dans leurs dépendances, à l'exception de ceux dans lesquels sont seuls employés les membres d'une même famille.

L'interdiction du travail de nuit ne s'appliquera pas aux enfants au-dessus de seize ans qui sont employés, dans les industries énumérées ci-après, à des travaux qui, en raison de leur nature, doivent nécessairement être continués jour et nuit :

a) Usines de fer et d'acier : travaux où l'on fait l'emploi des fours à réverbère ou à régénération, et galvanisation de la tôle et du fil de fer (excepté les ateliers de décapage) ; b) verreries ; c) papeteries ; d) sucreries où l'on traite le sucre brut ; e) réduction du minerai d'or.

Fait important à retenir : pour l'application de la présente convention, le terme « nuit » signifie une période d'au moins onze heures consécutives, comprenant l'intervalle écoulé entre 10 heures du soir et 5 heures du matin.

Dans les mines de charbon et de lignite, une dérogation pourra être prévue, en ce qui concerne la période de repos, lorsque l'intervalle entre les deux périodes de travail comporte ordinairement quinze heures, mais jamais si l'on a affaire à un intervalle de moins de treize heures.

Dans le cas où la législation du pays interdit le travail de nuit à tout le personnel dans la boulangerie, on pourra substituer, dans cette industrie, la période comprise entre 9 heures du soir et 4 heures du matin, à la période de 10 heures du soir à 5 heures du matin.

Si, en raison de circonstances particulièrement graves, l'intérêt public l'exige, l'interdiction du travail de nuit pourra être suspendue par une décision de l'autorité publique, en ce qui concerne les enfants âgés de seize à dix-huit ans.

## III. — *L'emploi de la céruse, dans la peinture, à la Martinique, la Guadeloupe et à la Réunion.*

(Décret sur l'extension à la Martinique, la Guadeloupe et à la Réunion, des dispositions de la convention internationale concernant l'emploi de la céruse dans la peinture. 1<sup>er</sup> juillet 1933, *Journal Officiel*, p. 7265.)



D'après le décret, sont déclarées applicables aux colonies de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Réunion, les dispositions de la convention concernant l'emploi de la céruse dans la peinture, adoptée par la Conférence Internationale du Travail dans sa III<sup>e</sup> session, tenue, à Genève, du 25 octobre au 19 novembre 1921. Il s'agit de la réglementation sur la base des principes suivants : l'emploi de la céruse, du sulfate de plomb et de tous produits contenant ces pigments, dans les travaux pour lesquels cet emploi n'est pas interdit.

A. a) La céruse, le sulfate de plomb ou les produits, contenant ces pigments, ne peuvent être manipulés dans les travaux de peinture que sous la forme de pâte ou de peinture prête à l'emploi ;

b) Des mesures seront prises pour écarter le danger provenant de l'application de la peinture par pulvérisation ;

c) Le nécessaire sera fait, toutes les fois que cela sera possible, en vue d'écarter le danger des poussières, provoquées par le ponçage et le grattage à sec.

B. a) Des dispositions seront prises afin que les ouvriers peintres puissent prendre tous soins de propreté nécessaires au cours et à l'issue du travail ;

b) Des vêtements de travail devront être portés par les ouvriers peintres pendant toute la durée du travail ;

c) Des dispositions appropriées seront prévues pour éviter que les vêtements, quittés pendant le travail, soient souillés par les matériaux employés pour la peinture.

C. a) Les cas de saturnisme et les cas présumés de saturnisme feront l'objet d'une déclaration et d'une vérification médicale ultérieure par un médecin désigné par l'autorité compétente.

b) L'autorité compétente pourra exiger un examen médical des travailleurs lorsqu'elle l'estimera nécessaire.

D. Des instructions relatives aux précautions spéciales d'hygiène concernant leur profession seront distribuées aux ouvriers peintres.

Notons que des statistiques, relatives au saturnisme chez les ouvriers peintres, seront établies :

a) Pour la morbidité, au moyen de la déclaration et de la vérification de tous les cas de saturnisme.

b) Pour la mortalité, suivant une méthode approuvée par le Service officiel de Statistique.

#### IV. — *La protection de la main-d'œuvre en Afrique Occidentale Française.*

(Rapport au Président de la République sur la situation, au 31 décembre 1932, des travaux prévus au programme des grands travaux sur fonds de l'emprunt de 1.690 millions de l'Afrique Occidentale Française. 24 juin 1933, *Journal Officiel*, p. 7649.)

Sur les ressources, provenant de l'emprunt de 1.690 millions, certaines sont consacrées à l'exécution des mesures locales de protection sanitaire des chantiers de travail, d'assistance médicale, de médecine préventive et de protection démographique des populations qui constituent les foyers d'origine de la main-d'œuvre.

Bien entendu, l'examen d'autres chapitres, en dehors du travail proprement dit, nous montre des dépenses dont la Protection de la main-d'œuvre tire un profit, tantôt directement, tantôt indirectement. Pour nous faire une opinion d'ensemble, nous n'aurons qu'à jeter un coup d'œil sur le tableau



suyant des engagements de dépenses sur les ressources provenant de l'emprunt.

1 <sup>o</sup> Ports et rivières.....	138.394.134	12
2 <sup>o</sup> Voies ferrées.....	227.848.400	»
3 <sup>o</sup> Routes et ponts.....	19.050.000	»
4 <sup>o</sup> Assainissement, adduction d'eau, édilité.....	12.755.000	»
5 <sup>o</sup> Construction d'un institut polyclinique et installations pour l'assistance médicale.....	6.500.000	»
6 <sup>o</sup> Installations pour l'enseignement général et professionnel.....	118.000	»
7 <sup>o</sup> Bâtiments militaires à Dakar, au Dahomey et en Côte d'Ivoire.....	500.000	»
8 <sup>o</sup> Irrigations et endiguements.....	63.200.000	»
9 <sup>o</sup> Protection sanitaire démographique.....	70.120.000	»
	538.485.534	12

#### V. — La protection des métiers dangereux.

(Décret sur le règlement d'administration publique pour la manutention et le transport des matières combustibles. 28 juillet 1933, *Journal Officiel*, p. 8020.)

Une attention spéciale est vouée à la manutention des matières dites « dangereuses ». La nomenclature du décret prévoit les quatre groupes suivants :

Groupe I. — Matières solides, facilement combustibles.

Groupe II. — Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables ou facilitant la combustion.

Groupe III. — Matières sujettes à l'inflammation spontanée.

Groupe IV. — Matières comburantes.

Sont comprises, dans le premier groupe, les matières ci-après :

1<sup>o</sup> Objets auxquels le feu peut être facilement communiqué : foin ou paille non pressés, y compris les pailles de maïs, de riz et de lin, jones (à l'exclusion du jonc d'Espagne) ; alfa non pressé, crin végétal, tourbe (à l'exception de la tourbe mécanique ou comprimée) ; coton, matières à filer végétales et leurs déchets, rognures de papier, pâtes de bois sèches, produits préparés au moyen d'un mélange de résidus de pétrole, de résines et d'autres substances semblables avec des corps poreux inflammables.

2<sup>o</sup> Soufre ;

3<sup>o</sup> Fascines goudronnées, noir de fumée ;

4<sup>o</sup> Résine sèche ;

5<sup>o</sup> Phosphore amorphe (rouge), sesquisulfure de phosphore ;

6<sup>o</sup> Zinc métallique en poudre ;

7<sup>o</sup> Celluloïd brut, à l'exclusion des objets manufacturés.

Le deuxième groupe est formé par :

1<sup>o</sup> Métaux alcalins ou alcalino-terreux, ainsi que les combinaisons entre ces métaux ;

2<sup>o</sup> Carbure de calcium, hydrure de calcium, ferro-silicium et manganosilicium, contenant de 30 à 70 % de silicium ;

3<sup>o</sup> Peroxyde de sodium ;

4<sup>o</sup> Phosphore de calcium, de strontium.

Sont comprises, dans le troisième groupe, les matières ci-après :

1<sup>o</sup> Phosphore ordinaire brut ou raffiné ;

2<sup>o</sup> Combinaisons du phosphore avec métaux, sujettes à l'inflammation spontanée ;



- 3° Zinc éthyle, zinc méthyle ;
  - 4° Charbon de bois fraîchement éteint, c'est-à-dire refroidi à l'air depuis moins de 48 heures, en poudre, en grains ou en morceaux ;
  - 5° Soie naturelle ou artificielle (cordonnet, soie souple, bourre) ;
  - 6° Produits fabriqués avec la laine naturelle ou artificielle, les poils, le coton, la soie, le lin, le chanvre, le jute, lorsque ces matières sont imprégnées de graisse, de vernis ou d'huile ;
  - 7° Mélanges de matières combustibles granulées ou poreuses avec de l'huile de lin, du vernis, de l'huile de résine ou autres matières analogues, si ces derniers composants peuvent encore être sujets à s'oxyder par eux-mêmes ;
  - 8° Limaille de fer ou d'acier grasse ;
  - 9° Papier graissé, imprégné de vernis ou huilé ;
  - 10° Métaux pyrophoriques ;
  - 11° Sacs à levure et sacs à nitrate de soude ayant servi, non nettoyés ;
  - 12° Sciure de bois, copeaux de bois.
- Enfin, dans le quatrième groupe, nous trouvons :
- 1° Chlorates de soude, de potasse et de baryte ;
  - 2° Perchlorates de soude, de potasse et d'ammoniaque.

Emballages, conditionnements, mesures de protection, chargements mixtes et transports par voies de terre et la manutention dans les ports maritimes, tout cela est examiné, en détail, pour éviter le danger résultant de la manutention et du transport des matières solides facilement combustibles, qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables en facilitant la combustion des matières sujettes à l'inflammation spontanée et des matières comburantes.

#### VI. — *Emploi de la céruse et du sulfate de plomb, en Algérie.*

(Décret sur l'emploi de la céruse et du sulfate de plomb dans les travaux de peinture, en Algérie. 2 septembre 1933, *Journal Officiel*, p. 9471.)

Dorénavant, en Algérie, l'emploi de la céruse, du sulfate de plomb, de l'huile de lin plombifère et de tout produit spécialisé, renfermant de la céruse ou du sulfate de plomb, est interdit, dans tous les travaux de peinture, de quelque nature qu'ils soient, exécutés tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments.

### Congrès pour la Sécurité de la Route.

par S. KORNGOLD.

Un congrès pour la sécurité de la route, fondé par M. le Professeur d'Arsonval, membre de l'Académie des Sciences, Président de l'Institut général de Psychologie, M. le Professeur Bordas, Président de la Société d'Hygiène publique industrielle et sociale, et M. Justin Godart, ancien Ministre, Président-Fondateur du Parti social de la Santé publique, s'est tenu à Paris les 5, 6, 7 et 8 octobre dernier.

Le Dr Godlewski y a rempli les fonctions de secrétaire général du Congrès.

Cinq sections se sont partagé l'étude des différentes mesures de sécurité de la route.

I. Section de la route. — Président : M. l'Inspecteur général Le Gavrian.

II. Section de la mécanique. — Président : M. l'Inspecteur général Dumanois.

III. Section de législation et assurances. — Président : M. Max Hermant.



IV. Section de la médecine. — Président : M. le Professeur Tanon.

V. Section de la psychotechnique. — Président : M. J.-M. Lahy.

Les travaux des Sections I, II et III, ne rentrent pas dans le programme de notre revue. Toutefois, pour ne pas créer une lacune, nous publierons la liste des principales communications qui y ont été faites. En ce qui concerne la Section IV (médecine) nous ne donnerons une analyse de ses travaux qu'après la publication — assez prochaine — des comptes rendus. La V<sup>e</sup> Section (psychotechnique) retiendra aujourd'hui notre attention.

I<sup>re</sup> Section. Citons les communications sur la surveillance et police de la route, la responsabilité des usagers, le doublement, présentées par la Fédération morvandelle de Tourisme ; celles sur l'âge d'obtention du permis de conduire, le dépassement des voitures, faites par le Syndicat d'Initiative de l'Orléanais.

II<sup>e</sup> Section. Citons les deux rapports intitulés : a) Sécurité mécanique du véhicule automobile et Éducation mécanique du conducteur, par M. Petit ; b) Statistique analytique des accidents d'automobiles, par M. le colonel Nicolle.

III<sup>e</sup> Section. a) Projets pour la défense des accidentés de droit commun, par la Chambre syndicale des Mandataires ; b) Conditions de sécurité par les règlements, par l'Association des chauffeurs français.

La IV<sup>e</sup> Section a étudié un certain nombre de questions médicales, mais dont il importe ici de donner la liste complète pour en marquer l'intérêt, et d'abord, cinq importants rapports : « Les chauffeurs désirables et indésirables », par le D<sup>r</sup> Godlewski ; « Les conducteurs de poids lourds », par le D<sup>r</sup> Cambessedès ; « Conditions d'aptitude visuelle dans l'Armée, la Marine et l'Administration », par le médecin-colonel Bichelonne ; « Conditions d'aptitude visuelle à la conduite d'une automobile », par le D<sup>r</sup> Favory ; « Sécurité de la route et Otologie », par le D<sup>r</sup> Bonnet-Roy.

Des communications : « Contrôle médical des chauffeurs de poids lourds et transports en commun de la Seine », par le D<sup>r</sup> Neveu ; « Conditions d'aptitude physique et professionnelle des conducteurs de transports en commun », par le délégué de la Société des chauffeurs français ; « Réactions visuelles psychomotrices en relation avec l'éblouissement par les phares », par le D<sup>r</sup> Faillie et M. Escher-Desrivières ; « La mesure de la tension artérielle rétinienne dans l'examen médical des candidats au permis de conduire », par MM. les D<sup>rs</sup> Michaux et Targowla ; « Projet d'étude de réglementation de la circulation », par M. Tallet.

Dans l'ensemble, le travail de la IV<sup>e</sup> Section a établi la nécessité d'un contrôle médical sévère des conducteurs d'automobiles, tels que les dispositions en ont été déjà prises par l'État.

La V<sup>e</sup> Section (psychotechnique) a été ajoutée tardivement au programme du Congrès, ce qui explique que ses communications n'aient pas été imprimées dans la brochure préalable si luxueusement éditée par les soins des organisateurs du Congrès. On les trouvera dans la nouvelle publication, actuellement sous presse.

Les travaux de la section ont apporté des aperçus nouveaux et surtout les résultats des applications psychotechniques à la sécurité dans les transports, qui ont permis de voir quel rôle important peut jouer la psychologie appliquée dans la sécurité de la route.

Dans un premier rapport, « Psychologie et aptitudes professionnelles », M. J. Courtier a montré ce que la psychologie générale permettait pour la connaissance des états mentaux et psychomoteurs du conducteur d'automobile.

M. J.-M. Lahy a exposé ensuite les méthodes de la psychotechnique



appliquée à la S. T. C. R. P., à divers réseaux de transports en commun, et il a indiqué qu'une extension de ces méthodes était prévue pour tous les transports en commun sur route ainsi que pour les messageries dites « Poids lourds », grâce à l'appui que les compagnies d'assurances veulent bien apporter à une organisation de cet ordre.

M. J.-M. Lahy a insisté surtout sur la nécessité de considérer la psychotechnique comme une discipline scientifique qui cherche à introduire dans l'appréciation des aptitudes les méthodes de mesures.

Il a indiqué comment cette science, qui se distingue de la médecine, tant par les méthodes que par les buts poursuivis, possède son autonomie complète, mais que des rapports avec les examens médicaux doivent s'établir pour assurer, avant toute sélection psychotechnique, un examen médical sérieux.

Dans une communication documentée, M. Bacqueyrisse, Directeur général de la S. T. C. R. P., s'est appliqué à montrer les résultats obtenus grâce à la méthode psychotechnique appliquée dans cette compagnie.

Dans Paris, les accidents causés par les voitures automobiles (voitures privées, taxis, autocars et camions) ont augmenté de 145 % entre les années 1923 et 1932, alors que les accidents causés par les autobus et les tramways ont diminué de 30 % pendant la même période. Cela prouve qu'en ce qui concerne la S. T. C. R. P., malgré l'augmentation très rapide du nombre des véhicules, malgré la circulation beaucoup plus dense et l'augmentation de la vitesse réglementaire des véhicules de la compagnie, passée de 25 à 45 kilomètres à l'heure, le nombre des accidents imputables aux conducteurs d'autobus et de tramways diminue dans de très notables proportions.

Certes, des améliorations ont été apportées à la réglementation du trafic, quelques modifications heureuses ont perfectionné le matériel roulant, — toutes choses qui ont contribué à favoriser la sécurité. Mais le même fait vaut pour tous les autres véhicules qui, loin de voir leurs accidents diminuer, les ont vus augmenter. Il y a donc un facteur propre à la S. T. C. R. P. et c'est sa sélection psychotechnique.

D'ailleurs, si l'on compare à la Région parisienne où opère la S. T. C. R. P. l'ensemble des autres routes de France, on voit par les statistiques actuelles que, sur la route, le nombre des accidents croît beaucoup plus vite que celui des voitures. Enfin, une preuve plus immédiate encore de l'influence de la sélection psychotechnique sur la valeur des conducteurs, est le fait qu'à la S. T. C. R. P. le déchet des agents éliminés en cours d'apprentissage est tombé de 20 % à 4 % dès que la sélection a été appliquée, et cela malgré la réduction notable de la durée de l'apprentissage.

L'exemple de ce qu'a fait la S. T. C. R. P. pour la Région parisienne doit intervenir dans le plus bref délai pour parer à l'accroissement inquiétant des accidents de la route.

Mme Korngold rend compte d'une application de la sélection psychotechnique à une entreprise moyenne de transports publics et montre l'accord psychotechnique avec les appréciations de la valeur professionnelle du classement.

MM. G. Delaville et Bernard Lahy présentent ensuite une étude sur la fatigue des chauffeurs de poids lourds qui conduisent pendant 60 heures consécutives et arrivent à un épuisement physiologique aussi préjudiciable à leur santé que dangereux pour la sécurité de la route.

M. R. Husson parle de l'emploi des méthodes statistiques dans l'application de la psychotechnique et montre que, malgré la difficulté qu'elles présentent, elles permettent, d'une part, d'assurer la précision des mesures expérimentales et, d'autre part, de tirer de ces mesures les prévisions nécessaires pour la sélection.



Une communication de M. Mayerhofer, relative à l'influence de l'alcool sur les gestes professionnels des conducteurs d'automobiles, a été déposée sur le bureau pour être publiée avec les comptes rendus du Congrès.

1<sup>er</sup> Vœu : Le Congrès, ayant pris connaissance des méthodes de sélection et de surveillance médicales et psychologiques employées par la S. T. C. R. P., demande que toutes entreprises, tant de transports en commun que de messageries dites « Poids lourds », qui encombrant les routes, soient astreintes aux mêmes mesures de précaution que la S. T. C. R. P., à savoir :

A) La sélection préalable, comprenant :

1<sup>o</sup> Un examen médical tel qu'il est prévu par les règlements actuellement en vigueur ;

2<sup>o</sup> Une sélection psychotechnique succédant à la sélection médicale et indépendante d'elle. En effet, la sélection médicale porte sur les caractères anormaux d'un individu dans un groupe humain, tandis que la sélection psychotechnique s'adresse à des individus normaux et essaye d'en éliminer les mal doués.

B) Visites périodiques.

1<sup>o</sup> Médicale ; 2<sup>o</sup> psychotechnique au rythme adopté par la S. T. C. R. P.

C) Des visites spéciales : 1<sup>o</sup> médicale, 2<sup>o</sup> psychotechnique, pour tout conducteur compromis dans un accident grave ou à la suite d'accidents répétés.

Après discussion et à la demande de M. le Professeur Bordas, il est convenu de modifier légèrement ce vœu afin d'affirmer de façon toute particulière l'accord qui doit exister entre la médecine et la psychotechnique. L'auteur du vœu accepte donc que le paragraphe 2 du chapitre A soit ainsi rédigé :

« Une sélection psychotechnique subordonnée à une sélection médicale et réciproquement, etc. ».

Le Président fait remarquer à ce propos qu'il s'agit d'un lien chronologique pour la succession des examens, mais non de confondre ni les méthodes médicales, ni les méthodes psychotechniques. La priorité de l'examen doit toujours être donnée à la médecine, qui écarte tous les sujets chez lesquels des tares médicales sont reconnues et qui laisse ainsi à la psychotechnique un terrain déblayé pour que cette dernière réalise une sélection d'après les aptitudes professionnelles. En faisant cette remarque, le Président désire introduire ici les questions examinées dans divers congrès internationaux de psychotechnique. Il rappelle qu'un Congrès, tenu à Paris, dans les locaux mêmes de la S. T. C. R. P., en 1927, avait déjà adopté les mêmes mesures.

2<sup>e</sup> Vœu : La Section psychotechnique du Congrès de la route demande que les conducteurs de poids lourds soient astreints à la même réglementation du travail que les employés des transports en commun ou des chemins de fer.

Vœux relatifs aux autres sections : Dans la dernière séance du Congrès, le Dr Godlewski a soumis à l'approbation de l'assemblée les vœux élaborés par les diverses sections, dont voici le résumé :

Au point de vue mécanique, le Congrès, après avoir noté les progrès incessants des constructeurs qui permettent de réduire à 6 % le nombre des accidents imputables aux véhicules, demande que soient étudiés : une direction plus précise, moins démultipliée, des freins aisément accessibles et sans blocage ; une mise à portée pratique des organes de la voiture, notamment des accumulateurs ; un perfectionnement de l'équipement électrique. Pour la route, le Congrès demande la largeur minima de 3 mètres pour une file, de 7 mètres pour deux files. Le perfectionnement des virages et du revêtement. Une signalisation uniforme et plus complète pour les passages à niveau, la luminosité des signaux. Le contrôle de la vitesse des poids lourds



par des appareils existants. L'interdiction, aux automobiles, des routes trop étroites pour deux voitures. L'obligation, pour les cyclistes, de se ranger en file indienne en présence d'une auto.

Les vœux de la Section de législation et d'assurance sont également adoptés. Ils portent sur les points suivants : l'établissement d'une forme particulière du permis de conduire rendu après retrait, la priorité de route sans restriction, l'usage obligatoire des verres de sécurité, le rejet de l'assurance obligatoire, l'établissement d'une limite maxima à la responsabilité civile.

La Section de médecine a vu approuver à l'unanimité ses vœux relatifs à la sélection médicale des conducteurs et à la révision périodique des listes administratives des tares pathologiques d'inaptitude.

La Section psychotechnique a enregistré l'acceptation par l'assemblée des deux vœux formulés plus haut.

## Grilles pour l'Orientation et la Sélection Professionnelles

### (Aptitudes Physiques - Contre-Indications)

par R. BONNARDEL et H. LAUGIER (1).

Nous extrayons de cet ouvrage l'avant-propos suivant :

En établissant cet album, nous avons voulu fournir un premier instrument de travail pratique aux techniciens de l'Orientation et de la Sélection professionnelles.

Cet album permet de résoudre le problème de base de l'Orientation et de la Sélection professionnelles : **quels sont les métiers compatibles avec telle ou telle déficience physiologique ? avec telle ou telle tare pathologique ? Quels sont les métiers qui sont contre-indiqués par elles ?** Première tâche d'élimination, indispensable, à laquelle se superposent ensuite les éliminations à base psychologique, puis les orientations plus délicates déterminant un choix entre diverses activités physiologiquement ou psychiquement possibles.

Pour réaliser ces grilles, nous avons tenu compte des indications partielles ou des travaux d'ensemble qui, dans divers pays, fournissent des documents sur ce problème. (Travaux d'Alexander, Paul-Boncour, Daussat, Dimitz, Feilchenfeld, Fontègne, Francioni, Gourdon, Ichok, Kren, Lauber, Mauvezin, Mouvet, Radzijeewski, Spitzky, Thibaudeau, Truc, Vaquez, etc.)

L'album comprend :

1° Une liste de 477 métiers, établie d'une part d'après la nomenclature de la statistique générale de la France, et d'autre part suivant l'ordre alphabétique.

2° Un tableau de 477 cases numérotées de 1 à 477, de sorte que chaque métier est représenté sur ce tableau par une case numérotée.

3° Un jeu de grilles en celluloïd, portant chacune l'indication d'une déficience physiologique ; chaque grille doit être superposée au tableau précédent ; elle comporte des caches qui laissent apparaître les métiers autorisés et éliminent les métiers interdits.

Ainsi chaque grille fait apparaître immédiatement l'ensemble des métiers qui peuvent être choisis par un individu porteur d'une déficience physique déterminée. La superposition de plusieurs grilles permet de saisir d'un seul coup d'œil les professions autorisées pour un individu porteur de plusieurs déficiences.

(1) Publication du *Travail humain*. Série A. Directeur : Laugier. Prix : 100 fr. S'adresser au *Travail humain*, 292, rue Saint-Martin, Paris-III<sup>e</sup>.



Toutefois, les choses ne se présentent pas toujours avec une aussi grande netteté ; la division en métiers autorisés et métiers interdits est d'une brutalité qui ne correspond pas toujours à la complexité des faits ; il est des métiers pour lesquels une tare ou une déficience déterminée constitue ce qu'on peut appeler une contre-indication relative. Nul, parmi ceux qui ont la pratique de l'Orientation et de la Sélection professionnelles, ne s'en étonnera. Sur les grilles, à côté des plages opaques, qui interdisent complètement un métier, se trouvent des plages transparentes, portant, en haut et à gauche, un coin opaque, et qui correspondent aux métiers pour lesquels

## ACUITÉ VISUELLE

Supérieure à 0,4 pour un œil et inférieure à 0,4 pour l'autre.

21	41	61				241			321	341	361		401	421	
22	42	62		122		242		282	322	342	362	382	402		442 462
23		63			143		203	243	263	283	323	343	363		443
24	44	64			144	164	184		264	284	324	344	364		424
25		65			145	165	185		265	285	305	325	345	365	
26	46	66				166	186		266	286		326	346	366	446
27	47	67				167	187		267	287	307	327	347	367	447
28	48	68			148				268	288		328	348	368	468
9	29	49	69		149		209		269	289		329	349	369	469
10	30	50	70		150			250			330	350	370		
11	31	51					211	231	251		311	331	351	371	
12	32		72			172	212		272	292	312	332	352	372	452 472
13	33					173	213			313	333				453 473
14			74				214	254		294	334	354			454
15	35	55	75			155		255	275		315	335	355		455 475
16			76		116			256			316	336	356	396	456
17		57	77					257			317	337		377 397	477
18	38		78		118	138	178	258			318	338	358	378	
	39	59		99	119	159		259			319	339	359		419
40	60					180					320	340		380 400 420 440	

la déficience physique appartenant à la grille considérée constitue une contre-indication relative.

Dans ce cas, il faut faire une étude particulière des cas individuels. Cette relativité des contre-indications peut en effet tenir à des causes très diverses :

a) Elle peut tenir à ce que la déficience considérée est une gêne à l'accomplissement du métier, sans constituer une incompatibilité absolue. Exemple : port de verres correcteurs pour un maçon.

b) Elle peut tenir à ce que la déficience considérée comporte des degrés, sans qu'il ait été possible de créer une grille correspondant à chacun de ces degrés. Exemple : une hypoacousie autorise certains métiers si elle est très légère (épiciers, bouchers, etc.) elle les interdit si elle est très accentuée. Autre exemple : pour l'acuité visuelle, suivant en cela la classification



de Lauber, nous avons constitué deux grilles qui comprennent chacune des acuités visuelles comprises entre une limite supérieure et une limite inférieure ; ces grilles réunissent donc des sujets, qui, suivant qu'ils se trouvent près de la limite supérieure, ou de la limite inférieure, possèdent des possibilités professionnelles notablement différentes. Le cas particulier doit être examiné.

c) Elle peut tenir à la diversité des genres d'activités groupés dans un même métier. Voici plusieurs exemples : Une grande maison de luxe exige plus de ses vendeurs, au point de vue physique (esthétique, acuité auditive) qu'une petite maison à clientèle modeste. Les varices peuvent constituer une contre-indication absolue pour un vendeur dans une maison très achalandée, et seulement une contre-indication relative dans une maison n'ayant affaire qu'à un petit nombre de clients par jour. Pour apprécier la force de la contre-indication, il faut tenir compte de la division du travail ; faiblesse musculaire, vertiges, hernies sont incompatibles avec le métier de matelassier, si le matelassier effectue lui-même la livraison ; ils sont compatibles, au contraire, si le matelassier effectue seulement un travail d'atelier. Un tuberculeux peut accomplir certaines fonctions d'infirmier dans un sanatorium ; elles doivent lui être interdites dans un hôpital ordinaire. Un homme sujet aux vertiges peut à la rigueur devenir sabotier, s'il exerce ce métier comme artisan isolé dans une échoppe, ou dans une petite entreprise de saboterie à la main ; dans la saboterie mécanique, au contraire, la présence des machines contre-indique formellement ce trouble biologique.

Il n'est pas nécessaire de multiplier ces exemples pour faire saisir dans quelles directions il faut rechercher la signification des contre-indications relatives qu'on trouvera dans nos grilles. Dans chacun de ces cas, l'orientateur devra faire une discrimination pour apprécier le poids d'une contre-indication qui est certes réelle, mais qui peut n'être pas décisive.

En présentant au public et aux orienteurs ces grilles, que nous croyons utiles, nous n'ignorons pas qu'elles contiennent, obligatoirement, des imperfections et des lacunes, des inexactitudes dans l'appréciation des contre-indications. Nous demandons expressément qu'on attire notre attention sur celles que la pratique aura révélées. La science de l'orientation ne peut se constituer au laboratoire comme un ensemble logique, théoriquement satisfaisant et susceptible d'application stricte immédiate. Un courant continu d'échanges doit se réaliser entre la théorie et la pratique, et seule une telle méthode peut assurer le perfectionnement des techniques d'orientation. La publication de ces grilles a pour objet de les soumettre à la critique de l'expérience et de l'application pratique. Une prochaine édition tiendra compte des nombreuses observations que nous espérons recevoir des techniciens de l'orientation et de la sélection, et que nous sollicitons ici explicitement.

### Zeitschrift für angewandte Psychologie

On nous communique l'information suivante :

L'éditeur du périodique *Zeitschrift für angewandte Psychologie* a congédié les fondateurs et les rédacteurs de ce périodique, tout en se proposant d'en continuer la parution sous le même nom, mais avec une autre rédaction.

Nous vous demandons de prendre connaissance du fait qu'aucune relation ne subsiste entre la *Zeitschrift für angewandte Psychologie* qui va paraître dorénavant et les fondateurs-rédacteurs de l'ancienne.

Signé : STERN.

Signé : LIPMANN †.



## ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

### BIBLIOGRAPHIE

Généralités, p. 472; Psychologie du travail, p. 474; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire), p. 477; Effort. Fatigue, p. 486; Biométrie et Biotypologie, p. 487; École et travail scolaire, p. 488; Orientation et sélection professionnelles, p. 490; Apprentissage et éducabilité, p. 491; Durée du travail. Repos. Vacances, p. 493; Hygiène du travail, p. 494; Maladies professionnelles, p. 497; Accidents du travail. Prévention, p. 499; Organisation rationnelle du travail, p. 504; Facteurs économiques du travail, p. 505; Éducation physique et sports, p. 507; Psychologie de la réclame, p. 508; Méthodes et techniques, p. 509.

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

### GÉNÉRALITÉS

J.-M. LAHY. **Les fondements scientifiques de la psychotechnique.** L'Hyg. ment. J. Psychiat. app., XXVII, 1932, pp. 273-302.

Parmi toutes les sciences, la psychotechnique est une de celles qui allie le plus intimement la théorie à l'application. Résoudre le problème des fondements de la psychologie appliquée, c'est répondre aux questions suivantes : 1° La psychologie dite appliquée est-elle seulement « appliquée », ou doit-on la considérer comme la psychologie générale à la fois théorique et appliquée ? 2° Quel est l'objet fondamental de cette science ? 3° Quels sont les principes et quelles sont les lois générales qu'elle a pu découvrir dans la partie de la réalité dont elle s'occupe ? 4° Quelles sont ses méthodes ?

L'auteur s'élève contre la conception qu'il est possible de concevoir une science purement théorique, sans applications. La psychologie dite appliquée ne diffère pas de la psychologie théorique. Elle a mis au premier plan de ses préoccupations l'étude de la personnalité. Cette étude doit être conçue sous l'aspect d'une science nouvelle qui s'occupe indistinctement de l'homme en général et de l'individu en particulier. Mais il existe deux conceptions de la personnalité. L'une de ces conceptions est finaliste, téléologique, l'autre se rattache au matérialisme contemporain. Certains psychologues essaient d'introduire comme explication dernière de la personnalité des éléments finalistes rationnels, mystiques, ou même des éléments finalistes irrationnels, encore plus mystiques.

L'auteur leur oppose le point de vue du matérialisme dialectique. Il insiste sur un autre fait trop négligé : l'évolution intérieure de chaque phé-



nomène. Cette évolution est due, non à des forces innées et mystérieuses, mais aux contradictions qui existent au sein même de chaque phénomène. L'auteur développe ses idées à l'aide d'exemples pris dans l'étude de l'intelligence, qui a surtout occupé les savants au cours de ces dernières années. Il insiste sur l'importance qu'ont les influences sociales sur la formation de l'intelligence et sur les autres aptitudes mentales dites « naturelles ». L'introduction des méthodes statistiques en psychologie, sur lesquelles il insiste beaucoup, nécessite la création d'une forme nouvelle des mathématiques, déterminée par les problèmes de la pratique psychologique.

S. K.

Ch. A. ELLWOOD. **A scientific method adequate for sociological prevision.** (*Une méthode scientifique adéquate pour la prévision sociologique.*) Riv. Soc. Ar. Soc., VI, 1933, pp. 193-204.

Les méthodes scientifiques utilisées dans les sciences naturelles : observation, expérimentation, emploi d'instruments de précision) ne peuvent être adaptées avec grand succès à la sociologie. Les méthodes préconisées pour mesurer avec précision les processus sociaux se réduisent pratiquement à la méthode statistique. Mais on ne peut tirer des statistiques sociales des corrélations fixes ou des lois sociales universelles.

Selon l'auteur, une méthode de sociologie visant à la précision doit être une méthode d'analyse psychologique, d'une part, d'interprétation historique, de l'autre. Pour être interprétées correctement, les statistiques sociales doivent l'être à la lumière de la méthode historique et avec une imagination scientifique sociale.

H. L.

L. VON WIESE. **Die Ziele einer Lehre von den sozialen Prozessen und dem sozialen Gebildnis der Menschen.** (*Les buts d'une théorie des phénomènes sociaux et de la formation sociale des hommes.*) Riv. Soc., VI, 1933, pp. 50-61.

Extrait du manuel *Système de sociologie générale* de l'auteur. Pour reconnaître les phénomènes des relations interhumaines, il faut les isoler : la science qui s'en occupe est indépendante des anciennes sciences philosophiques, historiques, et elle ne doit pas être mêlée aux sciences spéciales relatives à l'histoire de la civilisation (droit, économie, langues, etc.). La tâche négative de la science des relations interhumaines est donc de démontrer que les sciences existantes n'épuisent pas le problème. La tâche positive de cette science est de prouver le caractère particulier des relations interhumaines. Il s'agit du comportement d'hommes envers d'autres hommes, mais dépouillé de tous les faits matériels de la civilisation. Il faut donc dissoudre l'ensemble des faits dans les éléments les plus simples qui, partout et en tous les temps, se trouvent indépendants des buts qui, eux, changent. La vie sociale des hommes se compose d'une chaîne infinie d'événements, au cours desquels les hommes sont mis en relations réciproques et subissent des séparations. C'est dans ces rapprochements et ces séparations que se manifestent les relations interhumaines. La tâche spécifique de la sociologie consiste donc à isoler les relations interhumaines de tous les événements qui ne peuvent leur être rattachés, et à les comprendre dans un système qui tienne compte des rapprochements variables des hommes.

L'auteur s'oppose à Tönnies, qui ne considère comme matière de la sociologie que les relations positives des hommes. Il attaque aussi ceux qui prétendent que, seule, une science ne faisant pas abstraction de la réalité des faits, peut être utile.

H. L.



R. KAYSENBRECHT. **Soziologie des Farmerlebens in den Vereinigten Staaten von Amerika.** (*Sociologie de la vie rurale dans les États-Unis de l'Amérique.*) Riv. Soc., VI, 1932, pp. 104-107; VII, 1933, pp. 105-113.

L'auteur donne un récit du développement de la sociologie rurale dans les États-Unis, science très jeune, dont les commencements ne datent que des dernières années d'avant-guerre. Cette science a pris une importance énorme dans les derniers temps. L'article comprend la bibliographie des œuvres principales.

H. L.

### PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

GREGORY H. S. RAZRAN. **Conditioned responses in children.** (*Les réflexes conditionnés chez les enfants.*) Ar. of Ps., n° 148, 1933, 120 pages.

L'auteur rassemble et expose les études faites sur le réflexe conditionné chez les enfants dans les laboratoires de Krasnogorski, de Chuchmarev, de Lenz, de Ivanov-Smolensky, de Bechterev, ainsi que plusieurs expériences individuelles russes ou non. Il indique, en plusieurs tableaux, les résultats comparables obtenus sur la rapidité de formation, l'importance, les latences des réflexes conditionnés simples ainsi que les corrélations, et il expose, dans des conclusions détaillées, les données recueillies concernant les diverses phases du conditionnement et les autres activités organiques.

R. L.

WILLIAM KEH-CHING-CHEN. **The influence of oral propaganda material upon student's attitude.** (*L'influence d'une propagande orale sur l'attitude internationale d'étudiants.*) Ar. of Ps., n° 150, 1933, 43 pages.

L'action de la propagande sur l'attitude internationale d'étudiants américains a été observée dans six situations différentes : propagande japonaise, prochinoise ou neutre sur la Mandchourie, propagande japonaise ou prochinoise sur l'art, enfin situation de contrôle sans aucune propagande.

Le questionnaire utilisé contenait 20 propositions concernant la question envisagée. Les sujets devaient indiquer, pour chacune d'elles, s'ils pensaient qu'elle était absolument vraie, probablement vraie, douteuse, probablement fausse, absolument fausse. Ce questionnaire fut rempli deux fois, avant et après la propagande.

On constata que les opinions de chaque groupe soumis à une propagande inclinaient dans le sens de cette propagande. Il suffisait de quelques minutes de vigoureuse propagande donnée oralement pour produire des résultats importants et mesurables. La propagande exerçait une action sur tous et l'importance de cette action ne semblait pas dépendre de la première attitude du sujet. Elle paraissait avoir une action à la fois particulière et générale, portant aussi bien sur les points non mentionnés que sur ceux qui avaient été traités dans la causerie. Toutefois, la propagande artistique ne semblait pas avoir une action aussi immédiate ou générale. On remarqua enfin que les étudiants observés étaient aussi influencés par un appel fait au sentiment que par la présentation logique des faits.

R. L.

J. FONTÈGNE. **Essai de Psychologie professionnelle.** Extrait de la Revue Mensuelle de la Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Maçonnerie, Ciment et Béton armé de la Ville de Paris et du Département de la Seine, s. d., p. 32.



Nous avons signalé dans plusieurs occasions une lacune bien grave de la psychologie moderne, générale et appliquée : tandis que presque tous les chercheurs proclament l'importance primordiale des facteurs mésologiques, de la culture, de l'éducation ou, tout au moins, du « dressage », les travaux des psychologues, à quelques exceptions près, témoignent d'une singulière méconnaissance de la sociologie. On abuse d'expressions telles que « milieu social », et on ne se soucie pas trop du sens qu'il convient de leur attribuer, car on ignore, très vraisemblablement, qu'au point de vue sociologique il s'agit de formules creuses. Dans les collectivités modernes, il existe un grand nombre de milieux sociaux qui, bien souvent, entrent en collision (phénomène que M. Ch. Bouglé a nommé « complication sociale »), qui se disputent l'individu et exercent sur lui des influences contradictoires. C'est pourquoi il est indispensable de préciser la nature du milieu social dont il est question dans chaque cas concret. Et lorsqu'il s'agit de psychologie professionnelle, il faut commencer par une étude approfondie du milieu professionnel.

Sous ce rapport, le travail succinct mais substantiel de M. Fontègne s'écarte heureusement de la tradition. Nous croyons même que certains lecteurs seront étonnés un peu en constatant que l'auteur, après avoir démontré la nécessité de l'étude psychologique du travail en vue de l'orientation professionnelle, présente un court historique de la profession, et s'attache ensuite à définir la « psychologie spéciale du maçon », en faisant appel à l'histoire et aux coutumes. Nous ne sommes pas habitués de lire dans les ouvrages de psychologie industrielle des citations empruntées aux traditions, aux chansons et, d'une façon plus générale, au folk-lore. Pourtant c'est une source précieuse de documentation sur les milieux sociaux. Et nous pouvons ajouter que certaines données relatives au folk-lore des maçons, citées par M. Fontègne, nous ont permis de mieux apercevoir et surtout de mieux interpréter quelques attitudes curieuses que nous avons décelé chez des travailleurs du bâtiment soumis à un examen psychologique.

D'ailleurs, l'opportunité d'un tel soupçon n'échappe point à l'auteur qui établit tout un programme auquel doit se conformer l'étude du métier et qui comporte une partie technique, une partie économique et une partie psychologique. L'étude psychologique doit être basée sur un questionnaire adressé aux techniciens et aux travailleurs, sur l'observation et enfin sur l'expérimentation. Le travail de M. Fontègne contient sur tous ces problèmes essentiels des précisions concrètes importantes, notamment un projet de questionnaire pour l'établissement des monographies professionnelles et, à titre d'exemple, la monographie du tailleur de pierre et celle du maçon, avec une liste d'aptitudes et de contre-indications. E. Sch.

V. ARBONSOFF et G. VERTAI (Samarcande). **Les tests d'images.** (*En russe.*) Psy. sov., V, 1932, pp. 359-370.

Un exposé des recherches sur l'efficacité relative des tests d'images et des tests verbaux analogues. Les auteurs se sont proposé un double but : a) un but pratique, qui consiste à vérifier si les tests de dessins et d'images ont en effet les supériorités que leur attribuent beaucoup d'auteurs et grâce auxquelles ils deviennent de plus en plus fréquents dans la pratique psychotechnique de l'U. R. S. S. ; b) un but théorique, l'étude des différences entre l'influence qu'exercent sur notre pensée le langage et l'image optique.

Les auteurs se sont servis de deux tests : celui d'analogie et celui de classification, en les présentant sous la forme verbale et sous la forme d'images. Les deux tests sont empruntés à la série des tests d'intelligence, rédigés en



1930 par Baranov et le D<sup>r</sup> Solovieff et publiés en Ousbékistan. C'est une des séries courantes dans la pratique psychotechnique des républiques soviétiques d'Asie, appliquée au cours des dernières années à plus de 10.000 sujets. Les auteurs ont choisi notamment le test d'analogie et celui de classification, parce qu'on peut facilement trouver une forme verbale analogue aux tests d'images de la série en question.

Les deux tests furent appliqués à 569 sujets, élèves des 6<sup>es</sup> groupes (1) d'une des écoles de Samarcande et aux candidats aux cours de chauffeurs de la même ville. Le temps pour chaque mode de test restait égal (3 minutes).

La distribution des résultats prouve que : 1<sup>o</sup> les écoliers font moins de fautes et travaillent plus rapidement dans les tests verbaux que dans les tests d'images ; 2<sup>o</sup> les chauffeurs, au contraire, font moins de fautes dans les tests d'images. Les auteurs expliquent ce fait par la différence d'instruction entre les deux catégories de sujets et par la plus grande habitude des écoliers à la forme verbale.

Les auteurs ne se sont pas contentés des résultats statistiques de leurs épreuves collectives. Ils ont entrepris une série d'examens individuels (plusieurs dizaines) dont le but était surtout une analyse qualitative des erreurs. Ces épreuves individuelles par les mêmes tests ont été faites non seulement avec les sujets de Samarcande, mais encore avec un certain nombre d'adolescents d'Ousbékistan, du rayon de Chaklimardan (dans la montagne à 850 km. de la ville Tergan), examinés en été 1931 au cours d'une expédition psychologique de l'Institut de psychologie, pédologie et psychotechnique. Au cours des examens individuels, les expérimentateurs ne se sont pas contentés d'observer le travail des sujets, mais leur ont posé des questions afin de mieux comprendre les motifs des erreurs et des réponses justes. Grâce à cette méthode, ils se sont aperçu que souvent une réponse juste ne prouve pas du tout que le test ait été bien compris et bien résolu. Par exemple : dans le test de classification se trouve une série d'images, représentant une chemise, un pardessus, un pantalon, une pantoufle. Le sujet exclut de la série la pantoufle — résolution juste — en donnant comme motif qu'il n'y a *qu'une* pantoufle, et qu'il en faut deux pour les deux pieds.

Voici les conclusions de cette intéressante analyse des réponses : 1<sup>o</sup> Les motifs des sujets font voir que, même dans le cas où la réponse est juste au point de vue formel, leur principe de division est, pour la plupart, tout à fait concret, accidentel. Une « classification d'idées » n'a point lieu, elle est remplacée par le barrage de l'objet qui ne convient pas. 2<sup>o</sup> L'épreuve au moyen d'images contribue beaucoup plus que l'épreuve verbale à la formation d'associations extérieures plutôt qu'à la formation d'idées et à leur classification. 3<sup>o</sup> Par conséquent, les deux formes des tests ont une signification psychologique différente. L'une contribue aux associations de détails concrets, l'autre (verbale) au développement de l'abstraction, des processus d'analyse-synthèse. 4<sup>o</sup> Pour l'examen psychotechnique, la motivation du sujet est plus importante que la réponse même. A cet égard, le test par images est inférieur à la forme verbale, car les images contiennent dans chaque cas particulier un complexe d'incitations optiques qui augmente la possibilité de motivations différentes, inattendues et parfois insensées. 5<sup>o</sup> Par conséquent, on n'a pas le droit de remplacer, dans l'examen du développement intellectuel, les tests verbaux par les tests d'images : le test-image a toujours sa propre signification, des détails du dessin jouent chaque fois un rôle décisif pour la résolution du problème.

(1) Le 6<sup>e</sup> groupe U.R.S.S. équivaut à la 6<sup>e</sup> ou 7<sup>e</sup> année scolaire dans les écoles communales en France.



6° Conclusions d'ordre méthodique : l'analyse de la régularité d'un test au point de vue statistique n'est pas du tout suffisante. L'examen individuel et une « causerie clinique » sont des compléments très importants d'un examen collectif.

J. K.

## PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

### a) Généralités.

G. LEHMANN und B. ENGELMANN. **Der zweckmässige Bau einer Treppe.** (*La construction rationnelle d'un escalier.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 271-282.

Le travail effectué par un homme moyen de 70 kg. de poids, pendant l'ascension d'un escalier de 4 mètres de hauteur, constitue 280 kg.-m., effectué en 10 à 15 sec. La rationalisation de ce travail habituel rendrait donc service à tout le monde. Dans le but d'une telle rationalisation, les auteurs ont étudié les dépenses énergétiques (Douglas-Haldane) de 4 sujets, au cours de la montée et de la descente d'un escalier transformable, dont la hauteur, l'inclinaison, la distance, la disposition et la largeur des marches pouvaient être variées. La construction habituelle des escaliers est basée sur la formule suivante :  $2s + a = 63$  cm., où  $s$  représente la hauteur de la marche et  $a$  sa largeur. L'étude des dépenses énergétiques montre que cette formule empirique correspond en effet à la forme des marches, qui demandent le minimum de dépenses énergétiques pour certaines inclinaisons de l'escalier. Elle peut donc être utilement appliquée dans des cas où l'inclinaison de la pente de l'escalier est fixée d'avance. Si, cependant, on peut choisir l'inclinaison de l'escalier, les marches construites suivant la formule  $a - s = 12$  cm. demandent une dépense énergétique beaucoup plus réduite. La meilleure combinaison représente la hauteur de la marche égale 17 cm., et sa largeur 29 cm. Les différences individuelles de ces dépenses sont négligeables. Un facteur important dans l'ascension des escaliers, c'est l'habitude. Accoutumé à une forme d'escalier donnée, on ressent désagréablement les variations de la hauteur même de 1 cm. Dans la construction des maisons, on ferait bien de tenir compte de ces faits, en choisissant la hauteur de la maison divisible par 17, et en faisant les escaliers partout, suivant le même principe.

B. N.

M. J. WINOGRADOV, H. S. DROBYSCHEWA, F. V. SPIRIDONOWA, SALESSKAJA, E. H. SOLOVIEWA, I. B. SCHALUTKO et V. F. SOROKINE. **Étude physiologique d'un travail permanent à trois équipes.** (*En russe.*) J. of. Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 159-179.

Dans cet important travail dirigé par le Prof. Winogradov, les auteurs ont soumis à l'étude physiologique le rendement des ouvriers au cours d'un travail ininterrompu, à trois équipes dont la première a travaillé dans la journée, la deuxième le soir, et la troisième, la nuit. Il s'agissait d'un travail de tourneur. Ce travail est caractérisé par la prédominance des efforts statiques sur les efforts dynamiques. Les modifications des fonctions circulatoire, respiratoire, rénale et de la morphologie sanguine ont été étudiées. D'autre part, les opérations professionnelles ont été chronométrées. Les auteurs arrivent à la conclusion suivante : Le rendement est le plus bas et le travail est le plus fatigant pour les ouvriers qui travaillent le soir. Quant aux deux autres équipes, il y aurait une indication dans ce sens que, pour les hommes, le travail est le plus difficile la nuit et, pour la femme, le jour.

W. L.



F. VLÈS, A. GROSSMANN et M. GEX. **Sur les forces électromotrices développées par l'homme en contact avec un conducteur métallique.** C. R. Acad. Sc., CXCVI, 1933, pp. 965-967.

Recherches effectuées sur quatre individus adultes, menant leur vie ordinaire; dans les conditions expérimentales suivantes: chez un sujet assis, on détermine la force électromotrice par l'intermédiaire d'une électrode en platine placée sur la jambe gauche et d'une autre mise en contact avec la main droite, constituée par un tampon imbibé d'eau physiologique, relié à une électrode au calomel saturé. Les mesures ont été effectuées deux fois par jour pendant deux mois. En même temps, les déterminations de la déperdition atmosphérique ont été faites quotidiennement. Dans ces conditions, on constate deux variétés de courbes d'évolution du potentiel au cours d'une seule détermination jusqu'à sa stabilisation (de quelques minutes jusqu'à une heure): 1<sup>o</sup> accroissement ou décroissement irrégulier et 2<sup>o</sup> établissement d'emblée. La fréquence de ces dernières courbes semblait croître en fonction de l'âge.

Les potentiels finaux ont été compris pour 4/5 de déterminations entre -450 et -300 millivolts. Le dernier cinquième a été représenté par des chutes assez brusques de potentiel. Il s'agissait tantôt des chutes individuelles, tantôt des chutes collectives et, dans ces derniers cas, les auteurs ont pu trouver une corrélation entre ces chutes et les variations de la déperdition atmosphérique.

W. L.

N. KLEITMAN. **Studies on the physiology of sleep. VIII. Diurnal variation in performance.** (*Recherches sur la physiologie du sommeil. VIII. Variations journalières du rendement.*) Am. J. Ph., CIV, 1933, pp. 449-456.

L'auteur a étudié sur 6 sujets, pendant 20 jours, les variations journalières du rendement au cours de l'accomplissement de quelques tests nécessitant une certaine rapidité et habileté manuelle et très peu d'effort mental. Ces tests ont été étudiés le matin au réveil, une heure après le réveil, immédiatement avant le repas de midi, immédiatement avant le repas du soir et immédiatement avant que le sujet se couche. Il a trouvé une évolution régulière du rendement au cours de la journée avec un maximum en son milieu, et les niveaux les plus bas tôt le matin et tard le soir. L'auteur met en parallèle ces résultats avec ceux qu'il a obtenus antérieurement sur l'évolution journalière de l'excrétion du phosphore et celle de la température rectale. Toutes ces modifications seraient en relation avec la variation journalière du tonus musculaire et avec le mécanisme d'apparition de l'état de sommeil.

W. L.

GE-WO-KO. **Wie essen die Arbeiter in den Betrieben?** (*Comment les ouvriers mangent-ils dans les entreprises industrielles?*) Z. Gew. Unf. W., 1933, pp. 36-37.

Exposé des résultats statistiques obtenus à la suite d'une enquête de 30.000 questionnaires adressés par la Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene aux industries, enquête portant sur 2.637 industries ayant envoyé des réponses et un effectif d'environ 1.500.000 ouvriers, au sujet de la nourriture des ouvriers.

R. D.

SOLER y DOPFF. **Fiche médicale.** B. I. N. O. P., IV, n° 7, pp. 174-175.

Reproduction de la fiche médicale de Soler y Dopff. Cette fiche, très détaillée, est suggestive des recherches à faire dans l'étude physiologique du travail.

G. S.



b) *Système musculaire et système nerveux.*

H. FREDERICQ. **La métachronose rétrograde de la préparation sciatique-gastrocnémien du crapaud.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 219-221.

Le fait de charger de 104 gr. le muscle gastrocnémien du crapaud augmente la chronaxie de son nerf moteur. Cette augmentation est très petite (la capacité chronaxique variant de 0MF.,11 à 0MF.,12, par exemple) mais constante. Ce fait apporte, d'après l'auteur, une preuve nouvelle que des influences d'origine périphérique peuvent, sans participation des centres nerveux supérieurs, modifier par voie rétrograde ou antidrome la vitesse d'excitabilité d'un nerf centrifuge. W. L.

N. PLANET et D. M. CARDOSO. **Influence de l'exercice musculaire sur le phosphore et la créatine du sang.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1509-1510.

Le travail musculaire produit chez le lapin et chez l'homme une augmentation de créatine et de phosphore dans le sang d'environ 70-95 p. 100. Les rapports créatine/phosphore sont les mêmes au repos et au travail, chez le lapin et chez l'homme (environ 0,37 en moyenne). W. L.

A. MILLARD. **Teneur comparée en potassium des muscles blancs et rouges chez le lapin et le rat blanc.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1415-1416.

Les muscles examinés ont été le droit interne, le grand adducteur (muscle blanc) et le demi-tendineux (muscle rouge) pour le lapin; chez le rat, les faisceaux blancs et rouges des muscles des membres postérieurs. L'auteur a constaté sur les muscles à contraction rapide (muscles blancs) une teneur en potassium supérieure de près de 20 p. 100 à celle des muscles à contraction plus lente (muscles rouges). La différence des teneurs en potassium a été trouvée plus accentuée chez le lapin, animal où la différence histologique entre les muscles blancs et rouges est la plus marquée. W. L.

M. OZORIO DE ALMEIDA. **Chronaxie des nerfs lombaires de la grenouille déterminée pendant le repos et la contraction du gastrocnémien.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1469-1471.

Si l'un des nerfs lombaires innervant le gastrocnémien de la grenouille est tétanisé pendant que l'on fait des déterminations de la chronaxie d'un autre nerf lombaire participant à l'innervation du même muscle, on ne constate aucune variation de l'excitabilité de ce dernier nerf, malgré la fatigue musculaire importante. L'auteur conclut que, dans un muscle innervé par plusieurs branches nerveuses, la mise en activité faite par l'intermédiaire d'une de ces branches n'altère nullement l'excitabilité de l'autre. W. L.

P. RIJLANT. **Le tonus musculaire chez la grenouille mâle pendant la période d'accouplement.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1575-1579.

L'auteur a enregistré à l'aide de l'oscillographe cathodique au niveau d'un muscle d'une des pattes antérieures de grenouille mâle, pendant la contraction tonique due au réflexe d'embrasement, trois variétés d'ondes électriques : 1° Les ondes amples rapides se succédant au rythme de 50 à 80 par seconde (mouvement volontaire) ; 2° les ondes rapides un peu moins amples que les précédentes de fréquence plus lente : 8 à 10 par seconde (contractions toniques transitoires, adaptation à une nouvelle attitude



posturale) ; 3<sup>o</sup> les ondes extrêmement lentes de très faible potentiel (entretien de l'état tonique du muscle). W. L.

P. RIJLANT. **L'état tonique des muscles striés de la grenouille.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1579-1582.

Pendant l'activité tonique d'un muscle, son nerf moteur est le siège de perturbations électriques de faible amplitude, de grande durée se propageant lentement dans la direction centrifuge. Leur rythme est de 5 par seconde. Elles sont très comparables à celles qu'on décèle dans le nerf sympathique. W. L.

J. TITECA. **Abolition précoce de la transmission neuro-musculaire au cours de la dégénérescence wallérienne.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1588-1592.

L'auteur a constaté antérieurement sur le sciatique de la grenouille sectionné 10 jours auparavant, et dont l'excitation n'était suivie d'aucune contraction du gastrocnémien, la présence des potentiels d'action égaux à ceux d'un nerf non sectionné pris pour témoin. Dans la note analysée, l'auteur rapporte les expériences effectuées sur les chiens dans le but de vérifier les résultats obtenus sur la grenouille. Il a obtenu, 2 jours après la section du sciatique, malgré l'inexcitabilité musculaire indirecte, la persistance des courants d'action absolument normaux, ce qui confirme les résultats de son travail antérieur. L'auteur attribue aux portions terminales des fibres nerveuses le rôle dominant dans la production du bloc de la transmission neuro-musculaire. W. L.

McCATTELL and LUNDGAARD. **The efficiency of isolated muscle in relation to the degree of aerobic activity.** (*Rendement d'un muscle isolé en fonction du degré de l'activité aérobie.*) J. of Ph., LXXXVIII, 1933, pp. 246-256.

Simonson et Heberstreit ont constaté sur l'homme une augmentation du rendement d'un exercice musculaire au fur et à mesure que sa durée croît. Ce fait n'a pas été confirmé par Crowden qui a travaillé également sur l'homme. Les auteurs ont fait des expériences similaires sur le couturier isolé de la grenouille en étudiant le rapport tension/chaleur initiale dans les conditions aérobies. Contrairement à Simonson et Heberstreit, ils trouvent un rendement plus élevé dans le cas de court tétanos par rapport à celui trouvé au cours des tétanos plus prolongés. Ce résultat pourrait être expliqué par l'insuffisance de l'apport de l'oxygène dans le cas d'un tétanos prolongé, la part qui revient à la restauration du phosphagène et celle qui revient à la restauration du glycogène variant en fonction du degré de l'approvisionnement des tissus en oxygène, et le rendement de ces deux processus de restauration étant différent. Les auteurs notent d'ailleurs qu'à ce point de vue les conditions dans lesquelles se trouve un muscle isolé dans le cas d'un court tétanos (avant que l'appauvrissement en oxygène se fasse sentir) correspond à celles d'un exercice prolongé chez l'homme (apport suffisant de l'oxygène par l'hyperfonctionnement de l'appareil circulatoire dont la mise en jeu se fait lentement au début de l'exercice). Envisagé de cette manière, les résultats de Simonson et Heberstreit ne sont pas en contradiction avec les faits rapportés par les auteurs, au moins qualitativement. W. L.



E. D. ADRIAN and S. GELFAN. **Rhythmic activity in skeletal muscle fibres.** (*Activité rythmique des fibres d'un muscle squelettique.*) J. of Ph., LXXXVIII, 1933, pp. 274-287.

Un couturier de grenouille baigné dans une solution de NaCl à 6 p. 1000 présente une activité rythmique spontanée, décelable sur les électromyogrammes. Souvent cette activité ne met en jeu que quelques fibres musculaires. Les rythmes constatés varient de 1 à 18 par seconde. Lorsque cette activité spontanée fait défaut ou est insignifiante, elle peut être déclenchée ou considérablement accrue par des excitants extérieurs.

Une légère tension appliquée au muscle suffit pour provoquer une activité rythmique manifeste, dans un muscle traité par la solution de NaCl à 6 p. 1.000. La fibre musculaire se conduit dans ce cas comme un récepteur proprioceptif, avec cette différence, que le rythme de ces courants varie moins graduellement en fonction du degré de tension du muscle. D'ailleurs, le fonctionnement rythmique d'une fibre musculaire n'est pas toujours arrêté par le relâchement du muscle, ce qui fait penser que, dans ce cas, le facteur causal est une légère blessure de sa surface (dépolarisation). Une légère pression localisée produit une baisse du potentiel accompagnée d'une activité rythmique. Ces modifications sont d'ailleurs irréversibles. Si la baisse du potentiel est très importante, il se produit une synchronisation de l'activité de plusieurs fibres musculaires.

Une application locale au niveau de l'électrode réceptive des solutions de citrate, tartrate ou oxalate de sodium est suivie d'un train d'ondes, dont chacune est constituée par une phase de dépolarisation lente et progressive et une phase de variation rapide du potentiel. L'auteur conclut qu'au point d'origine de l'activité rythmique, celle-ci se développe beaucoup plus graduellement qu'ailleurs. Ceci s'expliquerait par une plus grande lenteur du processus « d'adaptation ». C'est là un aspect du fonctionnement rythmique de la fibre musculaire qui le rapproche de celle des centres nerveux. Il existe donc trois modes de fonctionnement rythmique : 1° une dépolarisation constante due à une « blessure » constante ou transitoire ; 2° une oscillation entre l'état de polarisation et de dépolarisation ; 3° une brusque dépolarisation suivie d'une réparation immédiate

W. L.

C. A. MAWSON. **The re-synthesis of creatinophosphoric acid in frog's muscle poisoned with iodic acid.** (*La resynthèse de l'acide créatinophosphorique dans un muscle de grenouille empoisonné par l'acide iodacétique.*) J. of Ph., LXXXVIII, 1933, pp. 295-301.

L'auteur a montré antérieurement qu'un muscle, traité par l'acide iodacétique et immergé dans une solution de Ringer à laquelle on a ajouté du lactate de sodium, est capable de produire en présence d'oxygène une quantité de travail supérieure à celle qu'il produit dans une solution exempte de lactate. Dans le travail analysé, l'auteur confirme son opinion émise antérieurement, à savoir que l'augmentation de la durée de la persistance de l'excitabilité d'un muscle traité par l'acide iodacétique et baigné par une solution contenant du lactate est due à la resynthèse de l'acide phosphocréatinique. En effet, on trouve dans un tel muscle, fatigué jusqu'à l'inexcitabilité, une plus grande quantité d'acide créatinophosphorique que dans un muscle également empoisonné par l'acide iodacétique, mais immergé dans une solution exempte de lactate. Au cours de ses recherches, l'auteur a pu également mettre en évidence deux faits suivants : 1° Malgré la présence de lactate dans le Ringer, un muscle fatigué jusqu'à l'inexcitabilité (en présence d'oxygène) contient encore en moyenne 26 mg. 9 p. 100 d'acide créatinophosphorique (en phosphore) et 2°, dans un tel muscle, on constate



deux fois plus d'héxose-monophosphate que dans un muscle mis en présence de lactate. Il semblerait que l'inverse se produit pour l'adényl-pyrophosphate.

W. L.

A. D. RITCHIE. **Theories of muscular contraction.** (*Théories de la contraction musculaire.*) J. of Ph., LXXXVIII, 1933, pp. 322-334.

Les récentes acquisitions de la chimie de la contraction musculaire peuvent donner lieu à l'une des deux interprétations suivantes. Ou bien, en vertu d'une théorie chimique, le dédoublement du phosphagène constitue un processus causal de la contraction musculaire : ou bien celle-ci, étant due à une libération de l'énergie potentielle électrique ou mécanique, le dédoublement du phosphogène n'est qu'une première phase du processus de restauration (théorie physique).

Si la théorie chimique était exacte, la durée de la contraction musculaire (ou celle de son temps de latence) varierait dans le même sens que la vitesse avec laquelle se fait le dédoublement du phosphagène. Au contraire, si la théorie physique était exacte, ce sont les variations de la durée de la phase réfractaire absolue, pendant laquelle s'effectuerait le dédoublement du phosphagène, qui se feraient dans le même sens que la vitesse de la réaction chimique en question. L'étude critique et expérimentale effectuée sur les variations du temps de latence et de la période réfractaire d'un lambeau de cœur de grenouille sous l'influence de la suppression de l'action de l'oxygène (diminution de la vitesse du dédoublement du phosphagène) ou de l'action du  $\text{CO}_2$  (augmentation de cette vitesse) d'après l'auteur sont en faveur de la théorie physique de la contraction musculaire.

W. L.

H. M. HINES and G. C. KNOWLTON. **Changes in the skeletal muscle of the rat following denervation.** (*Modifications se produisant dans un muscle squelettique du rat à la suite de sa dénervation.*) Am. J., Ph., CIV, 1923, pp. 379-394.

Les auteurs ont suivi les modifications pondérales, microscopiques et chimiques au niveau du gastrocnémien innervé du rat, qui est d'après eux un excellent objet pour ce genre de recherches.

W. L.

A. T. CHOUDOROGWA. **Influence des fibres nerveuses sympathiques sur l'évolution de la fatigue des muscles squelettiques excités par l'intermédiaire de leurs nerfs moteurs en voie de dégénérescence.** (*En russe.*) J. of. Ph. U. R. S. S., XV, 1932, pp. 287-299.

L'auteur, après avoir retrouvé le phénomène de Gynetzinsky-Orbelli (augmentation, par l'excitation du sympathique, de l'amplitude de la contraction d'un muscle fatigué) sur les grenouilles normales, le met en évidence sur les animaux dont elle détruisait préalablement les VII<sup>e</sup>, VIII<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup> nerfs spinaux en amont de leur réunion avec les rameaux communicants. Ce phénomène a été retrouvé jusqu'aux stades les plus avancés de la dégénérescence (11<sup>e</sup> jour), mais il était le plus net dans les stades précoces (3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> jour). Le temps de latence et la durée du phénomène étudié sont plus longs que sur les animaux normaux. Enfin l'auteur a remarqué l'action favorisante de l'anesthésie à l'éther sur la production de ce phénomène.

W. L.

A. V. LEBEDINSKY. **Étude de l'influence exercée par le nerf sympathique sur le muscle strié. 1<sup>o</sup> Recherches sur la valeur de la résistance et de la capacité du muscle strié.** (*En russe.*) J. of. Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 111-130.



L'auteur a effectué des mesures de la résistance ohmique et de l'impédance d'un muscle strié de grenouille. Ces mesures lui ont montré que les valeurs obtenues varient dans le temps. L'étude comparative des préparations soumises à l'excitation du nerf sympathique et celles isolées du système sympathique a montré des différences dans les caractères évolutifs de ces variations.

W. L.

A. VOLOCHOV et G. GERSCHUNI. **Action exercée par le système sympathique sur la chronaxie du nerf.** (*En russe.*) J. of Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 131-138.

Deux séries d'expériences ont été effectuées :

1° Sur une grenouille thalamique, on coupe d'un côté les VII, VIII<sup>e</sup>, IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> nerfs entre le point de leur origine et leur union avec les rameaux communicants. D'autre part, l'artère fémorale a été liée du même côté. Ainsi les muscles du membre du côté opéré n'étaient en relation avec le système nerveux central que par l'intermédiaire des voies sympathiques, la transmission de l'excitation nerveuse par la voie humorale ayant été rendue impossible. Dans ces conditions, la chronaxie du nerf sciatique subissait une diminution après une excitation chimique (NaCl) des lobes thalamiques ou de la peau ( $\text{SO}_4 \text{H}^2$ ). Cette diminution était d'ailleurs transitoire, n'étant accompagnée d'aucune modification de la rhéobase ; 2° Sur une telle préparation, on étudiait les variations de la chronaxie du sciatique sous l'influence des mêmes excitations au cours de la tétanisation fatigante du gastrocnémien. Dans ces conditions, l'auteur n'a pas trouvé de modifications de la courbe de fatigue parallèles à la variation de la chronaxie du sciatique.

W. L.

L. LATMANISOWA. **Chronaxies du système neuro-musculaire des adolescents.** (*En russe.*) Ar. des Sc. biol., XXXII, 1932, pp. 394-400.

L'auteur a étudié les chronaxies du biceps brachial, des fléchisseurs et des extenseurs des doigts sur 298 adolescents (de 14 à 19 ans), dont 270 garçons et 28 filles. Elle a constaté que chez les adolescents les chronaxies de ces muscles s'écartent des valeurs moyennes établies pour les adultes, en particulier en ce qui concerne les muscles biceps et extenseurs. L'auteur ne précise pas au niveau de quel point moteur de l'extenseur ces mesures ont été faites. Voici les chiffres moyens trouvés par l'auteur : Biceps : 0,186 (0,08-0,2) ; fléchisseur : 0,296 (0,2-0,36) ; extenseur : 0,980 (0,8-1,44).

Il en résulte chez les adolescents la modification des rapports entre les fléchisseurs et les extenseurs, entre les muscles proximaux et distaux. Grâce à ces particularités, les chronaxies musculaires chez les adolescents sont intermédiaires entre celles des adultes et celles des nourrissons étudiées par Banu, Bourguignon et Laugier. Enfin, contrairement à ce qu'on voit chez les adultes, les chronaxies des muscles chez les adolescents ont des valeurs identiques des deux côtés.

W. L.

#### c) Métabolisme et respiration.

J. L. KAHN et M. K. MILOWIDOWA. **Recherches sur les échanges respiratoires au cours d'un travail musculaire professionnel. III. Les variations de la saturation du sang veineux en oxygène au cours de la période du retour au calme.** (*En russe.*) J. of Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 155-157.

Les auteurs ont étudié la saturation en  $\text{O}_2$  et la capacité d'oxygénation



du sang veineux au cours de la période du retour au calme après un travail musculaire de 2 minutes nécessitant une consommation d'oxygène d'environ 21.5 à 31.0 par minute. Le maximum de saturation a été constaté à la 3<sup>e</sup> minute après la fin du travail, au moment même où le coefficient de consommation de l'oxygène était le plus faible. Les auteurs expliquent par ce phénomène l'augmentation du quotient respiratoire que l'on constate après la fin du travail, attribuée classiquement à l'excès de CO<sup>2</sup> exhalé. W. L.

**D. KRAVITCHINSKY et Ch. TRANTYN. Relations entre les dépenses énergétiques pendant la marche, son rythme et la longueur du pas.** (*En russe.*) J. of Ph. U. R. S. S., XVI, 1933, pp. 180-185.

Les auteurs ont effectué des recherches sur les dépenses énergétiques pendant une marche à 100 mètres par minute en fonction des différentes longueurs de pas (69 cm. à 100 cm.). Ces recherches ont été faites sur trois soldats de l'armée, de taille différente. La longueur du pas optimum a été pour les trois de 80 cm. Quant aux autres longueurs de pas étudiées, les dépenses énergétiques varient avec la taille du sujet. W. L.

**M. LABBÉ et M. RUBINSTEIN. Actions de l'insuline sur les échanges respiratoires.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1038-1040.

L'insuline a été injectée à jeun à la dose de 10 unités dans le muscle chez 15 personnes atteintes d'affections diverses, dont 4 diabétiques. Les modifications des échanges respiratoires (consommation d'oxygène, quotient respiratoire, débit respiratoire) ont été différentes suivant l'état antérieur des sujets. Les auteurs concluent que d'une façon générale l'insuline injectée à jeun a produit une « normalisation » des échanges respiratoires. W. L.

**M. LABBÉ et M. RUBINSTEIN. Action exercée par l'acétylcholine sur les échanges respiratoires.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1040-1042.

Les injections d'acétylcholine, pratiquées chez les malades atteints d'affections diverses, ont déterminé dans la plupart des cas une diminution du métabolisme observé une heure après l'injection (diminution de 3,2 à 9,9 p. 100). Les plus fortes réactions ont été observées chez les personnes qui n'ont pas réagi fortement à l'adrénaline, et inversement. Ceci et le fait que ces injections produisent un effet contraire sur le métabolisme (diminution du quotient respiratoire, augmentation de la ventilation pulmonaire) à celui exercé par l'adrénaline confirment l'opinion de ceux qui considèrent l'acétylcholine comme une substance susceptible de contre-balancer l'adréalinémie physiologique. W. L.

**M. LABBÉ et M. RUBINSTEIN. Action de l'ergotamine sur les échanges respiratoires.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1152-1153.

Recherches effectuées sur 11 personnes atteintes de diverses affections. L'ergotamine a été injectée dans le muscle à la dose de 0 mg. 25. Une détermination des échanges respiratoires a été faite avant l'injection. Plusieurs déterminations ont été effectuées de 10 minutes à 2 heures après celle-ci. Dans ces conditions, l'on constate une diminution du métabolisme de base (de 3 à 15 p. 100) qui atteint son minimum environ 30-40 minutes après l'injection. Dans la plupart des expériences, le quotient respiratoire a été légèrement abaissé par l'ergotamine, cet abaissement persistant environ 1 heure. Ainsi l'ergotamine exerce sur les échanges respiratoires une action opposée à celle de l'adrénaline. W. L.



- E. DELCOURT-BERNARD. **Influence de l'injection intradermique sur les échanges respiratoires de l'homme.** C. R. S. B., CXII, 1933, pp. 1243-1245.

L'auteur a étudié sur 8 sujets, au cours de 18 expériences, le phénomène de Lœwenstein (abaissement du métabolisme basal à la suite d'une injection intradermique d'une substance indifférente). Dans un cas seulement, il a obtenu une chute brutale atteignant 53 p. 100 du métabolisme se prolongeant pendant un laps de temps assez important (plus d'une heure). D'autres sujets ont réagi d'une façon plus irrégulière, moins profonde. D'autres enfin (4 sujets sur 8) n'ont pas réagi du tout. Chez le même individu qui a réagi précédemment, on peut obtenir un résultat négatif ultérieurement. L'auteur conclut que cette réaction peut caractériser chez certains individus certaines conditions qui peuvent être transitoires. W. L.

- THORNE M. CARPENTIER and ROBERT C. LEE. **The influence of glucose and of fructose on the effective dead space in human respiration.** (*Influence exercée par l'ingestion du glucose ou du fructose sur l'espace mort effectif chez l'homme.*) Am. J. Ph., vol. CIV, 1933, pp. 10-17.

Les variations de l'espace mort physiologique sous l'influence de l'ingestion du glucose et du fructose sont très peu importantes. Il est plus avantageux d'exprimer l'espace mort en pour cent de la ventilation par respiration, que de l'exprimer par un volume constant. Dans les expériences de l'auteur, l'espace mort était égal à 47 p. 100 du volume de chaque respiration. W. L.

- O. MOLTCHANOWA, E. EJOWA, N. SCHTCHEPKINE, N. WERE-SCHTCHAGUINE, I. WOROBIEW, A. LEGOUN, P. NIKOLSKAJA et S. TCHERVONNY. **Détermination des échanges respiratoires journaliers chez les ouvriers de maçonnerie.** (*En russe.*) Prob. nut., I, 1932, pp. 1-7.

Les recherches des auteurs (méthode de Douglas-Haldane) effectuées sur 23 ouvriers appartenant aux différents groupes professionnels, travaillant dans une vaste entreprise de construction, ainsi que l'étude de l'emploi du temps en dehors des heures de travail ont permis d'évaluer les dépenses énergétiques journalières de ces ouvriers en fonction du caractère de leur activité professionnelle de la façon suivante : Porteurs de briques, 5.360 cal. ; charpentiers, 4.500-4.600 cal. ; maçons, 3.872-4.093 cal. ; mécaniciens 3.260 cal. W. L.

- O. MOLTCHANOWA, E. EJOWA, N. SCHTCHEPKINE, A. LEGOUN, S. TCHERVONNY et P. NIKOLSKAJA. **Étude des dépenses énergétiques journalières des ouvriers métallurgistes effectuée à l'aide des déterminations des échanges respiratoires au repos et au travail.** (*En russe.*) Prob. nut., I, 1932, pp. 7-17.

Les auteurs ont déterminé les échanges respiratoires au repos et au travail des ouvriers métallurgistes afin de pouvoir établir les besoins alimentaires de ces ouvriers. Ils ont utilisé la méthode du circuit ouvert classique légèrement modifié par Schaternikoff. C'est ainsi que l'on a fait passer, à l'aide d'un moteur à travers tout le circuit (inspiratoire et expiratoire), un courant d'air à vitesse constante. Avant la soupape d'admission et après la soupape d'échappement, il a été mis des ballons en caoutchouc, jouant le rôle de tampons. Les prises de gaz ont été faites aussi bien sur l'air inspiré



que sur l'air expiré. La ventilation totale a été mesurée par un spiromètre. D'autre part, les auteurs ont établi un emploi de temps approximatif des sujets de leurs expériences. 7 heures de travail à l'atelier ; 8 heures de sommeil ; 4 heures de travail léger, promenade, etc... ; 1 heure de travail modéré, culture physique, etc. Ils ont pu évaluer ainsi les dépenses énergétiques journalières des métallurgistes en fonction du degré de « mécanisation » de leur activité professionnelle : tourneurs, 3.000 cal. ; forgerons, 3.500 cal. ; fondeurs, 4.000 cal.

W. L.

d) *Système circulatoire.*

HANS HARTMANN. **La formule sanguine aux altitudes élevées.** Klin. Woch., XII, n° 12, 25 mars 1933.

Au cours de l'expédition allemande de l'Himalaya en 1931, l'auteur constate qu'à une altitude moyenne de 3.000 mètres, il survient une lymphocytose d'environ 35 p. 100 et une éosinophilie de 5 p. 100 ; au bout d'une dizaine de semaines, cette lymphocytose disparaît. A 7.600 mètres, on a constaté de l'anisocytose, avec gros érythrocytes, mais on n'a pas trouvé de globules nucléés.

P. M.

CH. LAUBRY, J. BEERENS et A. VAN BOGAERT. **Tension moyenne intra-artérielle normale chez l'homme.** C. R. S. B., CXIII, 1933, pp. 238-240.

Résultats de déterminations de la tension moyenne intra-artérielle effectuées grâce à la méthode décrite par les auteurs dans une note antérieure. Ces déterminations ont été faites sur 81 sujets ne présentant aucun trouble cardiaque et dont les chiffres de tension maxima et minima, obtenus par la méthode auscultatoire, ne sortent pas des limites de la normalité. Ces résultats peuvent être groupés en deux catégories : 1° 59 sujets âgés de 15 à 75 ans avaient une maxima ne dépassant pas 140 mm. et une minima ne dépassant pas 80 mm. ; 40 d'entre eux ont présenté une tension moyenne variant de 70 à 95 mm., et 19 une tension moyenne variant de 100 à 118 mm. Parmi ces derniers, il n'y en avait que deux âgés de moins de 35 ans, les autres avaient de 47 à 67 ans. Toutefois, parmi les premiers, certains sujets étaient âgés de plus de 40 ans et même atteignaient 55 et 60 ans. 2° 22 sujets, âgés de 18 à 74 ans, avaient une maxima ne dépassant pas 160 mm. et une minima variant entre 75 et 100 mm., 17 d'entre eux ont présenté une tension moyenne variant entre 100 et 126 mm., ce dernier chiffre ayant été obtenu chez ceux ayant les maxima et les minima les plus élevées ; les 4 autres sujets ont présenté une tension moyenne de 85-95 mm. Parmi les premiers, 2 sujets seulement étaient âgés de moins de 35 ans, tous les autres ayant dépassé la cinquantaine. Parmi les 4 derniers sujets, 2 étaient âgés de moins de 25 ans. Par conséquent :

1° L'âge paraît présenter une tendance assez nette à élever la tension moyenne.

2° La tension moyenne intra-artérielle peut être notablement supérieure à la normale (100 mm.) sans que les maxima et minima sortent des limites normales.

W. L.

**EFFORT. FATIGUE.**

A. VIZIANO. **Sul comportamento della cronassia dopo un lavoro estenuante.** (Sur le comportement de la chronaxie après un travail épuisant.) Rass. Med. app. lav. ind., IV, 1933, pp. 125-136.



Après avoir passé en revue plusieurs travaux intéressant le problème des variations de la chronaxie (Lapicque, Bourguignon, Laugier, Mlle Néoussikine, Altemburger, Guttman, Kroll, Liberson et beaucoup d'autres), l'auteur expose les conditions et les résultats de ses propres recherches qui ont porté sur 8 sportifs (travailleurs manuels) ayant participé à une course à pied de 42 km. 750. Dans cette épreuve sportive, tous les muscles du squelette participent à l'effort, mais surtout ceux des membres inférieurs. C'est pourquoi l'auteur a choisi ces derniers pour étudier l'influence de la fatigue sur les modifications de la chronaxie (muscles soléaires et, dans un cas, les jumeaux). Il a constaté que, du moins pendant les dix premières minutes consécutives à l'effort, la chronaxie diminue (12,12 à 72,21 %) et que la diminution la plus considérable s'est produite dans le jumeau. Ces résultats ne s'accordent pas avec ceux de Lapicque, de Bourguignon et de Laugier, mais l'auteur admet que ce désaccord est imputable à ce qu'il a opéré sur des fléchisseurs, tandis que les autres auteurs se sont servis des extenseurs et, qu'en outre, toutes les recherches antérieures ne comportaient pas un effort comparable à celui d'un coureur participant à une importante compétition sportive. Il signale d'ailleurs que Laugier et Liberson ont constaté une diminution passagère des valeurs de la chronaxie à la suite d'un travail épuisant à l'ergographe, diminution suivie d'une augmentation. Et il admet que s'il avait pu prolonger ses observations au delà des dix premières minutes consécutives à la course, il aurait peut-être décelé une augmentation tardive analogue. Quant aux facteurs qui déterminent la diminution de la chronaxie, l'auteur croit qu'il est encore impossible de se prononcer avec certitude sur cette question.

E. S.

R. F. FUCHS und H. R. FOERSTER. **Ueber das Arbeitsmaximum des Skelettmuskels bei der Ermüdung.** (*Sur le maximum du travail du muscle squelettique dans la fatigue.*) Arb. Ph., VI, 1933, pp. 622-639.

Recherches sur la relation entre le maximum de travail effectué et la force maximale développée par le muscle isolé de la grenouille, dans les cas de fatigue. La fatigue a été provoquée par une téτανisation du muscle chargé d'un poids égal à la moitié de la force maxima pouvant être développée par ce muscle. Suivant la durée de la téτανisation, plusieurs séries d'expériences ont été effectuées. La force et le travail maxima ont été déterminés 2 minutes après l'arrêt de la téτανisation.

Sous l'influence de la fatigue, la diminution du maximum du travail effectué est plus importante que la diminution de la force maxima pouvant être développée par le muscle. Le parallélisme qui existe entre la durée de la téτανisation et la diminution du maximum du travail mécanique effectué fait penser que ce dernier traduit mieux l'état du muscle que la force maxima pouvant être développée par ce muscle. De même, avec le muscle reposé, le travail maximum du muscle fatigué est obtenu avec le poids égal à la moitié de la force maxima du muscle. Le maximum du travail effectué par le muscle fatigué est d'autant plus décalé vers les poids petits que la fatigue est plus avancée.

B. N.

#### BIOMÉTRIE. BIOTYPOLOGIE

A. GEMELLI. **Le vedute della psicologia e della psichiatria nel problema della natalità.** (*Le point de vue de la psychologie et de la psychiatrie dans le problème de la natalité.*) Istituto poligrafico dello stato, Rome, 1932, p. 6.



L'auteur attire l'attention sur l'importance des facteurs psychiques dans la dénatalité et sur la nécessité d'une éducation permettant d'assurer l'équilibre des forces physiques et psychiques et leur adaptation aux fins de la vie. R. L.

MARION CURRIE OUTHIT. **A study of the resemblance of parents and children in general intelligence.** (*Étude sur la ressemblance entre les parents et les enfants au point de vue de l'intelligence générale.*) Ar. of Ps., n° 149, 1933, 60 pages.

Cette étude a pour but le problème de l'hérédité des caractères mentaux. 51 familles comptant au moins 4 enfants furent observées pendant 3 années. Les parents et les enfants de plus de 12 ans furent testés avec le test alpha de l'armée américaine, les enfants de moins de 12 ans par la révision Stanford de l'échelle Binet. Les résultats furent évalués en quotients intellectuels.

On trouva entre un des parents et un seul enfant des corrélations allant de  $40 \pm 8$ , 6 à  $68,8 \pm 5,5$  selon le parent et l'enfant comparé. Quand les enfants étaient comparés avec la moyenne établie entre les résultats des deux parents, les corrélations allaient de  $54,5 \pm 7,2$  à  $73,1 \pm 4,9$  et quand on comparait la moyenne établie entre les enfants avec celle établie entre les parents, la corrélation était de  $80,2 \pm 3,31$ . La corrélation entre frères et sœurs pris par couples était  $67 \pm 4,7$  et celle entre la moyenne établie entre les frères et la moyenne établie entre les sœurs,  $73,6 \pm 4,5$ . Quant à la corrélation entre la variabilité chez les descendants et la différence de capacités chez les parents, elle était de 8,6.

Des différentes données recueillies dans cette étude, on peut donc conclure que la corrélation des capacités mentales entre deux générations successives d'une même famille est d'environ 80, que l'intelligence des descendants peut être prédite aussi bien d'après l'un que d'après l'autre des deux parents, que la variabilité entre les enfants ne peut être prédite d'après la divergence de capacités chez les parents et que les descendants tendent à régresser vers la moyenne de la population générale. R. L.

### ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

E. SAPIR. **La réalité psychologique des phonèmes.** J. de Ps., XXX, 1932, pp. 247-265.

La distinction entre « phonème » et « son » devient de plus en plus familière aux linguistes. Tandis que le « son » est un élément phonétique que l'on peut définir objectivement dans la totalité du langage parlé ou entendu, le « phonème » est une entité qui ne se définit pas complètement en termes articulatoires ou acoustiques, mais qui doit s'encadrer dans tout l'ensemble du système des rapports sonores propres à une langue. Au point de vue psychologique, l'attitude phonémique est de beaucoup plus essentielle que l'attitude purement phonétique. Le sujet parlant et l'auditeur peu instruits n'entendent pas les éléments phonétiques, mais des phonèmes. L'auteur nous en donne des preuves concrètes, recueillies au cours de longues années d'expérience, par l'analyse de la graphie phonétique et de la graphie phonologique des langues non écrites, indo-américaines ou africaines. Les essais faits pour enseigner à un indigène à écrire une langue qu'il parle ont mené beaucoup de linguistes à des résultats décevants. Il est extrêmement difficile, sinon impossible, d'apprendre à l'indigène à tenir compte des variations phonétiques purement mécaniques, variations qui n'ont pour lui aucune réalité phonémique. La dureté de la tâche dépend non seu-



lement de l'intelligence de l'élève ou de la difficulté intrinsèque de la langue, mais elle dépend aussi du degré d'« intuition phonémique » du maître, faits d'une grande importance pour les méthodes d'enseignement de langues étrangères.

S. K.

H. H. REMMERS. **Learning, effort and attitude as affected by three methods of instruction in elementary psychology.** (*Les effets de trois méthodes d'enseignement de la psychologie élémentaire sur le degré d'instruction des étudiants, l'effort fourni par eux et leurs appréciations.*) B. Perd. Un., 1933, 48 pages.

L'étude faite par l'auteur a pour but de comparer différentes méthodes d'enseignement de la psychologie élémentaire : 1<sup>o</sup> Conférences. 2<sup>o</sup> Séances de récitation en groupes réduits. 3<sup>o</sup> Combinaison de ces deux procédés. On peut conclure de ses expériences que les trois méthodes réussissent à peu près de la même façon avec les meilleurs étudiants et que les moins capables réussissent au moins aussi bien et même un peu mieux avec l'enseignement par conférences qu'avec l'enseignement par récitation. On constate également que les étudiants jugent généralement comme meilleure la méthode qu'ils ont pratiquée et apprécient moins favorablement un instructeur moyen dans la méthode des conférences que dans celle des récitation.

R. L.

DOROTHY DURLING et WEBSTER POWELL. **Improper school placement as a factor in juvenile delinquency.** (*La mauvaise répartition des enfants dans les écoles considérée comme une des causes de la criminalité juvénile.*) J. Ap. Ps., XVI, 1932, pp. 519-525.

Les auteurs veulent suggérer l'existence d'un rapport entre la criminalité des jeunes et le fait que les enfants ne sont pas placés dans l'école ou dans la classe qui leur convient. Ils ont rassemblé une documentation sur les élèves des écoles ordinaires qui ont été envoyés aux cliniques d'hygiène mentale pour cause de mauvaise conduite. Sur les 743 cas étudiés, ils ont établi les classifications suivantes : Q. I. au-dessus de 90 (normaux), 18 % du groupe — Q. I. entre 70 et 90, 41 % du groupe — Q. I. entre 50 et 70, 34 % du groupe — Q. I. au-dessous de 50, 8 % du groupe. On peut donc dire que la plupart de ces enfants sont arriérés, puisque seulement 18 % peuvent être classés comme normaux. D'autres chiffres montrent que 36 % de ces enfants sont placés dans des classes au-dessus de leur niveau mental. Puisqu'il est admis qu'un travail intéressant, dans les limites de la capacité mentale, a un bon effet sur l'orientation sociale des enfants, les auteurs croient que les écoles devraient prendre garde de bien placer les enfants, surtout ceux qui sont au-dessous du niveau normal, sans être assez arriérés pour les classes spéciales. Ils ne veulent cependant pas dire qu'une mauvaise répartition dans les écoles soit la cause principale de la criminalité juvénile, ni qu'une instruction convenable puisse régler tous les cas de dérangement émotionnel. Ils trouvent toutefois que les écoles n'ont pas fait tout ce qu'elles peuvent dans ce problème de la criminalité juvénile puisqu'elles n'ont pas compris la nécessité de considérer les différences individuelles.

M. H.

DENNIS H. COOKE. **Two experiments in learning educational statistics.** (*Deux expériences sur l'enseignement de la statistique pédagogique.*) J. Ed. Res., 1933, pp. 674-679.

Étude ayant pour but d'établir quelle est la meilleure méthode pour enseigner la statistique pédagogique : faire lire des ouvrages traitant de ces



questions, faire résoudre des problèmes de statistique ou combiner ces deux procédés. Les deux expériences faites par l'auteur semblent établir qu'un partage égal du temps de l'étudiant entre la lecture et l'étude des problèmes à résoudre donne un meilleur résultat que lorsqu'un temps plus long est consacré à l'une ou à l'autre de ces méthodes. R. L.

### ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

VITO MASSAROTTI. *I metodo dell'A. T. M. di Milano.* (*La méthode de l'A. T. M. de Milan.*) Atti del II<sup>o</sup> Congresso della Società italiana di medicina sociale « La psicotecnica applicata alla prevenzione degli infortuni stradali ». Industrie grafiche N. Moneta, Milan, pp. 23-52.

La sélection des conducteurs de l'A. T. M. se fait d'après une série d'examens variés : 1<sup>o</sup> examen somatico-anthropologique ; 2<sup>o</sup> examen des organes des sens ; 3<sup>o</sup> examen neuro-psychique ; 4<sup>o</sup> examen psychotechnique. L'examen psychotechnique n'est pas suffisant en soi, mais il complète le diagnostic des autres examens, et spécialement de l'examen neuro-psychique.

Il comporte essentiellement : la recherche des temps de réaction, de la rapidité de perception (tachytoscope de Netschaief), de l'attention diffusée. Si ces trois examens sont mauvais, le candidat est éliminé, même si les autres examens étaient bons. Si un seul est négatif, il peut compenser cette infériorité dans les examens complémentaires. Ceux-ci consistent en épreuves de la force musculaire, de la suggestibilité motrice, de l'émotivité, de la vélocité et de la distance.

Après avoir subi avec succès tous ces examens, le candidat est envoyé à l'école théorique et pratique de manœuvre pendant un mois. Il est alors soumis à une nouvelle épreuve : placé au volant d'une voiture dans une chambre obscure, tandis que se déroule un film distrayant, il doit réagir différemment selon les signaux variés qui apparaissent sur les bords de l'écran. Les signaux se produisent automatiquement et les réactions du sujet sont enregistrées aussi automatiquement.

L'efficacité de ces examens est démontrée par le fait que tandis que le pourcentage des accidents est de 3,85 % pour les hommes non examinés, il n'est que de 0,80 % pour ceux qui ont subi l'examen avec succès.

On voit que la méthode est celle employée depuis une dizaine d'années par M. J.-M. Lahy à la S. T. C. R. P. R. L.

J. FONTÈGNE. *L'orientation professionnelle et l'apprentissage dans les métiers de la maçonnerie. I. Le métier de maçon.* 1933, p. 58, (préface de H. Luc). 4 planches h. t.

L'important travail de M. Fontègne fait logiquement suite à son *Essai de Psychologie professionnelle*. Il contient, tout d'abord, le questionnaire qui, rempli par un nombre considérable de correspondants, a permis d'accumuler une documentation aussi abondante que détaillée. Le questionnaire concerne, en effet, la nature et les conditions matérielles du métier, des renseignements d'ordre moral intéressant le travail et l'apprentissage, une liste scrupuleusement établie d'aptitudes physiques, psychiques et morales, une énumération des conditions d'apprentissage et des conditions dans lesquelles le jeune maçon pourrait être placé après l'apprentissage.

Quant à la nature du métier, l'auteur décrit chacune des occupations ayant trait aux travaux de maçonnerie, pierre de taille et béton armé (limousinants, briqueteurs, jointoyeurs... scieurs de pierres, tailleurs de pierres — dures, tendres, — bardeurs... ferrailleurs, cimentiers, etc.). Il



précise en outre l'objet du travail des manœuvres qui jouent un rôle auxiliaire dans les spécialités ci-dessus mentionnées et confiées à des ouvriers qualifiés.

Quelles sont donc les aptitudes requises pour tous ces travaux ? Sans avoir la prétention de résumer ici les résultats des investigations de M. Fontègne, nous croyons pouvoir citer les qualités et les contre-indications principales, intéressant le groupe professionnel des maçons en bloc ; on trouvera dans l'ouvrage de M. Fontègne des détails relatifs aux différentes spécialités et qui présentent un très haut intérêt pratique. *Aptitudes physiques* : constitution robuste, mais aucune qualité d'endurance spéciale n'est nécessaire, de telle sorte qu'un apprenti de quinze ans peut bien être employé sur un chantier ; taille moyenne ; cœur, poumons, appareil digestif normaux ; mains fortes et souples, il n'est point indispensable qu'elles soient grandes ; les défauts de la vue peuvent être tolérés à condition de ne pas entraîner le port obligatoire des lunettes ; l'astigmatisme est contre-indiqué dans certaines spécialités, de même que le daltonisme. La surdité est, pour tous, une contre-indication absolue, aussi bien que les pieds plats et les varices. Les manifestations d'instabilité nerveuse sont incompatibles avec le métier. *Aptitudes psychiques et intellectuelles* : un bon sens des formes, des dimensions et « de l'horizontale, de la verticale et de la perpendiculaire » est indispensable. De même, pour l'appréciation des formes le sens du toucher peut jouer un rôle utile, quoique secondaire. La mémoire visuelle des formes est, semble-t-il, elle aussi, une qualité assez importante. La rapidité des réactions paraît avoir une importance particulière dans certains cas, notamment lorsqu'il s'agit de réagir immédiatement à des signaux ou à des ordres. Au sujet de l'imagination, les opinions sont partagées. Certains correspondants limitent son rôle aux perfectionnements que l'ouvrier peut apporter à ses techniques et aux outils ; d'autres, au contraire, admettent que l'imagination peut influencer utilement toute l'activité du travailleur. L'habileté manuelle, la précision et le rythme des mouvements sont une condition de bonne réussite professionnelle. Mais l'intelligence ne l'est pas toujours et, en se basant sur ses observations personnelles de même que sur l'expérience des écoles de perfectionnement allemandes et autrichiennes, M. Fontègne constate que certains anormaux peuvent être employés en maçonnerie. Une bonne instruction primaire devrait toujours être requise.

Signalons enfin un chapitre très circonstancié sur les conditions d'apprentissage (qui ne doit pas comporter de spécialisations précoces) et un autre sur le placement, la situation économique et professionnelle des ouvriers maçons.

E. Sch.

## APPRENTISSAGE ET ÉDUCABILITÉ

A. GRÉGOIRE. **L'apprentissage de la parole pendant les deux premières années de l'enfance.** J. de Ps., XXX, 1933, pp. 375-389.

Cette période du langage infantin a été la plus négligée, dans l'ensemble des recherches psychologiques relatives à la question. L'auteur comble la lacune par une description détaillée des observations faites sur deux enfants du premier âge. L'un d'eux montre une tendance au développement de l'articulation, surtout ; l'autre aux procédés d'accentuation, ce qui donne un caractère d'ensemble à la succession de syllabes incompréhensibles et évoque l'affinité avec une phrase. Mais, en plus de ces facteurs d'ordre psychologique, il est indispensable de faire appel aux indications purement phonétiques. Par exemple, l'articulation du « r uvulaire » ou du « r pha-



ryngal », une des premières acquisitions du langage serait due à la position couchée sur le dos, dans laquelle l'enfant se trouve presque constamment au cours de ses premiers mois. L'acquisition des labiales *p* et *b* s'expliquerait par des mouvements instinctifs de protrusion des lèvres et de succion, c'est-à-dire par des actes d'ordre physiologique. Le facteur de la dentition joue un rôle considérable dans la première élaboration des dentales *t* et *d*. L'interférence des circonstances sinon fortuites, du moins étrangères à l'idée que les psychologues se font d'ordinaire sur les actes de la parole, peuvent influencer la marche des acquisitions phonétiques et linguistiques de l'enfant au premier âge. S. K.

D. HELLER-KOWARSKY, L. KOWARSKY et M. FRANCOIS. **Contributions à l'étude de l'apprentissage. II. Étude comparée de divers apprentissages chez un même sujet.** Ann. Ps., XXXI, 1930, pp. 192-296.

Quatre apprentissages ont été subis parallèlement par un même sujet : machine à écrire, pendule de Miles, projection de flèches, mise en ordre de séries de nombres. Les auteurs y ajoutent pour leur étude le test de barrage de Toulouse et Piéron subi l'année précédente. Ces cinq tests font intervenir des mécanismes très différents comme en témoigne la diversité des résultats d'un même sujet sur chacun d'eux. Il semble pourtant qu'il existe en eux tous un élément commun « un phénomène spécial obéissant à une loi particulière ». Les auteurs essaient de dégager la loi de ce phénomène à l'aide d'une formule  $y = a - b 10^{-x}$ . La plus grande partie de leur article est consacrée à la discussion de cette formule. G. S.

A. GEMELLI et G. PASTORI. **Recherches sur la rééducabilité des animaux décérébrés.** Ar. it. Biol., LXXXV, 1933, pp. 165-171.

Les auteurs ont constaté la rééducabilité de poulets décérébrés qui avaient été soumis à un apprentissage avant l'opération.

Il suffit d'une portion très réduite d'écorce cérébrale pour que l'animal conserve la capacité de reconnaître les couleurs et d'utiliser en partie les associations entre les couleurs et les possibilités de nourriture établies avant l'opération.

Le poulet est susceptible de rééducation, mais l'amélioration de rendement est suivie ensuite d'une déchéance définitive et rapide. R. L.

J. FONTÈGNE. **Essai de Pédagogie professionnelle.** 1933, p. 109. 6 clichés, plans et graphiques dans le texte.

Ce livre se compose de trois parties distinctes, que l'auteur a mises en harmonie de façon à permettre au lecteur soit d'envisager isolément chaque sujet traité, soit d'apercevoir un tableau d'ensemble qui se dégage de cette étude très documentée. Dans un premier chapitre, il est question de l'organisation de l'apprentissage de la maçonnerie en Suisse. D'abord certains problèmes pédagogiques sont envisagés (comment susciter et maintenir l'intérêt ? comment apprendre les gestes professionnels utiles ? etc.), ensuite M. Fontègne examine l'organisation de l'apprentissage proprement dit (principes, programmes, recrutement et formation du personnel enseignant) et s'arrête sur une institution caractéristique, le préapprentissage, qui se fait pendant 5 ou 6 semaines à la sortie de l'école et qui a donné jusqu'ici de bons résultats.

Un deuxième chapitre est consacré à l'Autriche et il débute par des précisions importantes sur les conditions juridiques de l'apprentissage, d'autant plus intéressantes qu'elles reflètent les nouvelles tendances qui se sont



fait jour dans la législation sociale autrichienne. Comme l'Autriche n'a pas de loi fédérale sur l'enseignement professionnel, en ce qui concerne ce dernier M. Fontègne choisit l'exemple de la Ville de Vienne, dont on connaît les réalisations caractéristiques dans tous les domaines intéressant le monde du travail. L'auteur met bien en évidence les effets heureux d'une concentration judicieuse, tant dans l'enseignement lui-même que dans les locaux servant à l'enseignement.

Enfin, un troisième chapitre, très vaste, concerne l'Allemagne. Ici la tâche de l'auteur était particulièrement difficile, car la décentralisation de l'enseignement allemand est extrême et la variété des écoles et des méthodes est considérable. En revanche, les exemples concrets choisis par M. Fontègne sont très importants et cette partie de son travail présente un grand intérêt aussi en raison de ses observations personnelles. Les lecteurs y trouveront des détails pratiques abondants concernant notamment certaines écoles de Munich et l'école de Zerbst. Ce chapitre permet d'aboutir aux conclusions suivantes : 1° La formation de l'ouvrier qualifié de la maçonnerie et de la taille de pierres se fait, en principe, en Allemagne, sur le chantier ; 2° Cette formation pratique est complétée par un enseignement théorique et civique qui se donne dans les écoles de perfectionnement *obligatoires* ; 3° La sanction de l'apprentissage est l'*examen de compagnon* ; 4° Une très grande importance est accordée à la formation des maîtres ; 5° Seuls peuvent former des apprentis ceux qui ont obtenu le diplôme de maîtrise ; 6° De nombreuses écoles spéciales forment le personnel intermédiaire entre l'ingénieur et l'ouvrier.

Signalons, enfin, un dernier chapitre sur le travail volontaire en Allemagne et les mesures prises en faveur des jeunes chômeurs. Tout comme dans les chapitres précédents, nous y trouvons des *faits*, vus par un observateur impartial et perspicace, commentés et expliqués par un spécialiste éminent.

E. Sch.

#### DURÉE DU TRAVAIL. REPOS. VACANCES.

W. BERLOW. **Le problème du temps nécessaire pour le rétablissement de l'organisme.** (*En russe.*) R. T. I. O. S. T. K., I, 1934, pp. 4-11.

Analyse et critique des différentes méthodes employées pour déterminer le temps nécessaire à un rétablissement de l'organisme à la suite de fatigue. L'auteur passe en revue les formules les plus usitées pour calculer le temps de repos ; celles de Bast, de Wiber, de Spach aussi bien que celles de Joffe et de Flavitsky. Il constate l'insuffisance des systèmes établis par tous ces auteurs, leurs analyses étant basées sur des phénomènes de fatigabilité trop superficiels. Il expose ensuite la méthode au point de vue de la psychophysiologie telle qu'elle fut donnée au 1<sup>er</sup> Congrès de psychotechnique de l'U. R. S. S. L'auteur insiste sur les procédés employés pour définir la longueur de pauses nécessaires pour rétablir l'état normal de l'organisme (par exemple, l'examen, entrepris par le Prof. Epimoff, du travail des ouvriers dans des conditions exceptionnellement difficiles qui aboutit aux normes suivantes : 5 minutes de travail et 25 minutes de repos !).

En terminant, Berlow en appelle aux psychophysiologues pour consacrer plus d'attention à ce problème extrêmement important.

J. K.



## HYGIÈNE DU TRAVAIL

FRANCIS L. HARMON. **The effects of noise upon certain psychological and physiological processes.** (*Les effets du bruit sur certains processus psychologiques et physiologiques.*) Ar. Ps., n° 147, 1933, 80 pages.

L'auteur traite le problème du bruit du point de vue de la psychologie physiologique. Il étudie les effets immédiats de certains bruits sur des individus engagés dans un travail mental (additions) et observe à quel degré ces sujets peuvent s'adapter quand l'expérience se poursuit pendant plusieurs semaines ou mois. Dans ces expériences, le bruit était produit au moyen de deux disques de phonographe, enregistrés, l'un dans un bureau très animé, l'autre, dans une rue extrêmement bruyante. L'intensité était de 50 à 65 décibels pour le premier, de 65 à 75 pour le second. Les sujets étaient deux hommes : l'auteur et un étudiant de psychologie. On constata que le travail mental, avec ses concomitants physiques, était accompagné d'une augmentation faible, mais constante, du taux du métabolisme, de la rapidité du cœur, de la rapidité et du volume de la respiration, augmentation qui s'accroissait sous l'influence des bruits complexes utilisés dans l'expérience. L'augmentation causée par le bruit s'éleva jusqu'à 60 % pendant les premiers jours, mais, si la même situation se prolongeait tous les jours pendant plusieurs semaines, les effets du bruit tendaient à disparaître graduellement. L'adaptation commençait à se faire dès la période où se manifestait le plus fortement l'effet du bruit. Un changement de bruit ou de mode de présentation du bruit entraînait une répétition du processus d'adaptation, mais sur une échelle réduite. Les effets du bruit tendaient à se prolonger un peu après la cessation du travail. On constata une légère tendance du bruit à retarder le rendement (il s'agissait d'une période de travail de 20 minutes) et à diminuer l'exactitude des résultats, diminution de peu de durée et compensée en partie par une augmentation pendant les dernières séances d'une série. D'autres recherches devront déterminer à quel point les effets du bruit et l'adaptation dépendent de la qualité et de la quantité des bruits.

R. L.

C. P. YAGLOU, L. BENJAMIN and A. BRANDT. **The influence of respiration and transpiration on ionic content of air of occupied rooms.** (*L'influence de l'état d'ionisation de l'air sur les phénomènes de respiration et de transpiration.*) J. Ind. Hyg., XV, 1933, pp. 8-17.

Les auteurs ont entrepris des expériences dans les endroits habitables, pour déterminer dans quelle mesure la quantité des ions dans l'air est influencée par la respiration, la transpiration et par le conditionnement moderne de l'air. Contrairement au préjugé très répandu, le nombre d'ions dans les appartements chauffés et ventilés ne diffère pas de celui de l'air extérieur. Dès que le nombre de personnes occupant une pièce augmente, la concentration des ions dans l'air diminue rapidement et tombe pratiquement à 0, même quand la pièce est ventilée (naturellement ou mécaniquement). Les auteurs attribuent la baisse de concentration des ions surtout à l'absorption par les vêtements ; seule une quantité minime d'ions est absorbée par le processus respiratoire. L'air expiré ne contient pas d'ions, mais les expériences ont démontré que les ions se perdent dans les voies respiratoires avant d'arriver aux poumons. Les auteurs s'abstiennent de donner leur avis sur la valeur hygiénique des ions ; toutefois, si dans l'avenir on constatait que le maintien d'une concentration constante d'ions dans



l'air ambiant était un facteur nécessaire à la santé, il faudrait envisager une nouvelle technique de ventilation, car celle existant actuellement serait insuffisante et prohibitive au point de vue économique. G. C.

J.-M. DALLAVALLE. **The importance of velocity characteristics in the design of local exhaust hoods.** (*L'importance des caractéristiques des vitesses dans la ventilation par aspiration.*) J. Ind. Hyg., XV, 1933, pp. 18-26.

Quoique les ventilateurs aspirants soient considérés comme des installations très simples, leurs caractéristiques numériques ne sont pas exactement connues. L'auteur étudie la distribution des vitesses de l'air dans les zones influencées par les ouvertures des cheminées aspirantes. Dans les conclusions, l'auteur souligne que pour établir les formes, contours et dimensions des cheminées d'élimination, il faut prendre en considération surtout les caractéristiques dynamiques des vitesses et non seulement le volume d'air à éliminer. G. S.

T. ISHIKAWA and P. DRINKER. **Studies in dust retention. IV. Dust retained by the tracheotomised cat.** (*Études sur la rétention des poussières. IV. Poussières retenues par un chat trachéotomisé.*) J. Ind. Hyg., XV, 1933, pp. 57-66.

Pour effectuer leurs essais, les auteurs introduisent dans un vaste récipient étanche, tantôt un nuage d'oxyde de magnésium (dont les dimensions moyennes des particules ne dépassent pas 0,5 micron), tantôt un nuage de craie finement pulvérisée (dont les dimensions moyennes des particules ne dépassent pas 1 micron) : on attend 30 minutes pour commencer l'expérience pour que les plus grosses particules puissent se déposer au fond du récipient. Le chat trachéotomisé, anesthésié avec un composé barbiturique, est placé dans une « chambre spéciale de respiration », où il est soumis à une légère dépression atmosphérique et forcé à respirer l'air contenant les poussières en quantités définies. Les poussières expirées sont collectées dans un précipitateur électromagnétique, et le volume d'air expiré est mesuré à l'aide d'un spiromètre. La quantité de poussière retenue est calculée par la différence entre la quantité respirée et expirée. La rétention de la poussière calcaire augmente rapidement avec l'augmentation de la concentration ; celle de la poussière magnésienne augmente moins rapidement. L'examen macroscopique des poumons à l'autopsie indique que la respiration prolongée de MgO provoque une hyperhémie dans la partie affectée du poumon. On n'a pas constaté d'hyperhémie lors de la respiration d'air, contenant la poussière calcaire ; il se peut que la concentration eût été insuffisante, elle était en tout cas bien inférieure à celle que l'on constate habituellement dans les carrières. G. C.

Ed. TOULOUSE. **L'Hôpital psychiatrique ouvert et le Centre de prophylaxie mentale de la Seine.** Ann. méd. ps., XCI, 1933, pp. 472-497.

A l'occasion du X<sup>e</sup> anniversaire de la fondation d'Henri-Rousselle, le Dr Toulouse relate l'historique et décrit le fonctionnement du premier centre ouvert de prophylaxie mentale en France. Le délicat problème de l'internement provisoire pour l'observation des suspects d'aliénation s'est posé dès 1838. De nombreuses tentatives ont été faites depuis cette date pour concilier la liberté individuelle avec la sécurité publique. L'objectif des fondateurs de Henri-Rousselle a été de créer un centre de prophylaxie mentale qui ne fût pas un asile d'aliénés, mais un hôpital, en supprimant au maximum les difficultés administratives. L'auteur justifie longuement



cette conception qu'il ne fit pas triompher sans peine, mais qui du moins a triomphé. Cet organisme comprend trois centres différents : un dispensaire psychiatrique ouvert aux consultations quotidiennes, un hôpital où sont hébergés les malades en observation et un groupe de laboratoires de recherches annexés à l'hôpital. Le service du dispensaire est complété par un service social susceptible de puiser au domicile du malade les renseignements utiles pour comprendre son cas. L'auteur se plaît à établir qu'un tel centre médical est peu coûteux et, après avoir donné quelques chiffres sur l'activité de ce centre, il conclut en se félicitant à bon droit des résultats obtenus en dix ans dans une entreprise qui reste d'ailleurs insuffisante pour la tâche immense qui s'offre au psychiatre. G. S.

**LEVI-BIANCHINI. Il suicidio e l'omicidio degli alienati internati negli ospedali psichiatrici.** (*Le suicide et l'homicide chez les aliénés internés dans les hôpitaux psychiatriques.*) Ar. gen. neur. psichiat. psicoanal., XIV, 1933, pp. 205-274.

Malgré les progrès de la technique hospitalière et de la thérapeutique réalisés au cours des trente dernières années, le nombre des suicides d'aliénés internés ne tend pas à diminuer. Les statistiques de l'auteur établissent qu'en Italie ce nombre augmente dans une proportion supérieure à l'augmentation de la population hospitalisée et de la population totale du pays. De 1900 à 1930, il s'est accru de 150 % alors que la population hospitalisée augmentait de 60 %. L'homicide, beaucoup plus rare, présente les mêmes caractéristiques.

Les causes du suicide sont les mêmes chez les aliénés internés que chez les présumés non aliénés, mais en proportion différente : surtout psychopathiques et psychiatriques chez les aliénés, surtout morales et sociales chez les autres. Mais chez les aliénés une autre cause intervient : la perte de la liberté. Le plus grand nombre de suicides se constate dans la première année d'internement (73 % des cas) et surtout dans les cas de psychose délirante. Le suicide est deux fois et demi plus fréquent chez les hommes que chez les femmes. Enfin il se présente dans la même proportion chez les aliénés soumis à une surveillance continue et spéciale et chez ceux qui sont simplement internés. R. L.

**R. MIGNOT. La prédisposition aux accidents mentaux de l'alcoolisme chronique.** Ann. méd. ps., XCI, 1933, pp. 300-303.

Il résulte d'examen faits sur 832 alcooliques consultants d'Henri-Rousselle que l'alcoolisme mental requiert pour éclore un terrain prédisposé. Cette prédisposition est dans 17 % des cas un traumatisme crânien, dans 12 % le paludisme. De cette constatation, il convient de tirer les déductions de prophylaxie mentale qu'elle comporte : les anciens paludéens et traumatisés crâniens doivent s'abstenir de toutes les boissons qui contiennent de l'alcool. Cette conclusion vaut principalement pour sauvegarder l'intégrité psychique du travailleur dans l'exercice de sa profession. G. S.

**K. A. TRAMM. Motive zur vorsätzlichen Brandstiftung** (*Motifs des incendies volontaires.*) Ind. psychot., X, 1933, pp. 81-84.

Les experts évaluent à 150.000 par an le nombre des incendies en Allemagne, dont les dégâts annuels s'élèvent à 400 millions de marks. D'après les statistiques de plusieurs compagnies d'assurance, 50 à 66% des dégâts incombent aux incendies allumés volontairement ou par négligence. Cependant, en 1930, on ne condamna que 726 incendiaires. Ce chiffre démontre en présence de quelles difficultés on se trouve lorsqu'il s'agit de rechercher



et de prouver la culpabilité de l'incendiaire. La recherche des motifs est parfois le seul moyen permettant de découvrir le coupable. L'auteur fournit sur ce sujet des chiffres et des faits intéressants.

D'après une statistique de compagnie d'assurances portant sur la relation existant entre l'incendiaire et le bien incendié, 81 % des incendiaires condamnés en étaient propriétaires ou appartenaient à la famille ou à l'entourage du propriétaire, 3 % seulement étaient des criminels de profession.

Pendant l'inflation, lorsque les biens matériels parurent plus sûrs que l'argent, le nombre des incendies volontaires diminua beaucoup.

Il en résulte que, pour l'incendiaire, les motifs d'ordre économique précèdent de beaucoup les motifs purement psychologiques, auxquels on attribue généralement une trop grande importance. La vengeance par exemple ne joue qu'un rôle dérisoire, car l'incendiaire sait bien que son acte favorisera le propriétaire assuré plutôt que de lui nuire. Souvent même des motifs qui semblent ressortir à une disposition malade dissimulent simplement en réalité les véritables motifs d'ordre économique. G. G.

### MALADIES PROFESSIONNELLES

S. F. DUDLEY, F. G. EDMED and R. C. FREDERICK. **Further research on the production of carbon monoxide from paint in sealed compartments.** (*Nouvelles recherches sur la formation d'oxyde de carbone par réaction réciproque entre la peinture et l'atmosphère dans les compartiments clos.*) J. Ind. Hyg., XV, 1933, pp. 1-7.

Dans une publication antérieure, les auteurs ont mis en évidence l'action nuisible de l'atmosphère confinée des compartiments peints et fermés hermétiquement. Le travail actuel relate les résultats d'une série d'essais chimiques et de quelques observations biologiques. Les analyses des gaz (par la méthode de Newington) ont démontré que toutes les peintures à base d'huile de lin, aussi bien celles qui contiennent de l'oxyde de fer, oxyde de plomb, ou pâte d'aluminium, absorbent l'oxygène et dégagent de l'oxyde de carbone (CO) à tel degré, que l'atmosphère confinée présente un véritable danger pour la vie. Les accidents ont lieu le plus souvent sur les navires, surtout de guerre, et se présentent sous deux aspects : 1° le sujet, en entrant dans le compartiment, étouffe par manque d'oxygène avant que l'oxyde de carbone ait eu le temps d'agir ; il est rare, dans ce cas, que le sujet puisse se retirer à temps ; 2° la quantité d'oxygène est encore suffisante pour entretenir la vie et le sujet meurt empoisonné par l'oxyde de carbone, pendant son travail. Précaution à prendre : bien aérer le compartiment avant d'y pénétrer. Les peintures ne contenant pas d'huile de lin (par exemple à base de goudron) ne sont pas dangereuses. G. C.

W. C. DREESSEN. **Effects of certain silicate dusts on the lungs.** (*Les effets de certaines poussières siliceuses sur les poumons.*) J. Ind. Hyg., XV, 1933, pp. 66-78.

Pendant longtemps, les poussières des silicates étaient considérées comme relativement inoffensives par rapport aux poussières de silice ( $\text{SiO}_2$ ) comme quartz, silex, sable, etc. La silicose a éclipsé de loin les autres pneumoconioses ; tout récemment, on a reconnu la nocivité de l'amiante (asbestosis). L'auteur a étudié les conditions d'hygiène dans l'industrie du talc et l'industrie de l'ardoise. Après avoir examiné 136 sujets, il est arrivé aux conclusions suivantes : 1° Les poussières de talc et d'ardoise provoquent dans les poumons des formations fibreuses, fines, diffuses et bilatérales, qui peuvent



être facilement constatées par les rayons X ; 2° Une très forte concentration de ces poussières (40 milliards de particules par m<sup>3</sup>) que l'on constate dans certains lieux de travail, ne provoque pas de pneumoconiose réduisant l'ouvrier à une incapacité totale de travail ; mais tous les ouvriers examinés, sans exception, étaient atteints de différentes affections des voies respiratoires. G. C.

W. CLARKE. **Dealing with syphilis and gonorrhea as industrial problems.** (*Syphilis et gonorrhée considérées comme problèmes industriels.*) J. Ind. Hyg. XV, 1933, pp. 79-88.

La syphilis et la gonorrhée, deux maladies essentiellement chroniques, diminuent progressivement le rendement des travailleurs atteints, d'où perte économique énorme pour la société, s'évaluant aux U. S. A. par un chiffre considérable (des centaines de millions de dollars par an). Contrairement à l'opinion couramment admise, ces deux maladies influent beaucoup sur l'augmentation de la mortalité, sinon directement, du moins indirectement par les maladies qu'elles engendrent (angine de poitrine, méningite, affections cardiaques, etc., etc.). L'auteur, en citant toute une série d'exemples frappants, met en garde les industriels, et en général les chefs responsables de l'économie sociale, contre les effets désastreux de ces fléaux ; il suggère le traitement préventif et thérapeutique dans les entreprises industrielles mêmes ; il démontre qu'une entreprise d'une certaine importance peut réaliser de grandes économies en installant un service spécial pour dépister et traiter ces maladies dans son personnel. Certaines entreprises aux États-Unis ont installé des postes antivénériens, et s'occupent de la propagande pédagogique spéciale et de la prophylaxie dans les milieux où leurs travailleurs évoluent. G. C.

MARCEL STASSEN. **Les maladies professionnelles.** Masson et C<sup>ie</sup>, Paris, 1933.

L'auteur s'est efforcé de « mettre à la portée des employeurs et des ouvriers vigilants, des médecins et des étudiants en médecine, un guide qui leur inculquera quelques principes généraux de médecine et d'hygiène industrielle ». Après avoir donné un aperçu de l'histoire des maladies professionnelles dans les pays civilisés, l'auteur attire l'attention sur le fait qu'il n'y a pas de démarcation nette entre : accidents du travail, maladies professionnelles et maladies du travail en général. Cependant, il existe en pathologie des maladies dont l'origine est exclusivement due aux conditions de travail imposées aux ouvriers par la profession qu'ils exercent. L'auteur classe les maladies professionnelles types en deux grandes rubriques : I. Maladies professionnelles de causes « endogènes ». II. Maladies professionnelles de causes « exogènes ».

La première catégorie comprend les maladies dues aux toxines accumulées dans le protoplasma cellulaire par une fatigue exagérée imposée à certains organes ou à l'organisme tout entier par le travail professionnel. Ce sont des maladies d'origine interne, inhérentes à la constitution de l'ouvrier et à sa résistance personnelle aux efforts répétés que le travail professionnel lui impose. Stassen est de l'avis de Bordas et Courtier, que la fatigue demeure un terme vague si l'on n'en précise pas l'origine musculaire, nerveuse, sensorielle ou intellectuelle. Il faut, selon lui, rechercher toujours quel groupe de cellules marque les premiers symptômes de lassitude. La fatigue peut provoquer tout d'abord des troubles pathologiques localisés à un groupe bien déterminé de cellules sans retentissement sur l'état général. Par exemple, la fatigue musculaire peut provoquer des « spasmes fonctionnels » locaux



(spasmes fonctionnels des pianistes, violonistes, tailleurs, paveurs, télégraphistes, crampe des écrivains). La fatigue peut également déterminer des troubles localisés d'abord à un groupe bien déterminé de cellules, mais qui, dans la suite, entraînent un déséquilibre biologique de l'organisme tout entier.

Stassen a étudié pendant 25 ans les maladies professionnelles des mineurs et nous donne une étude très approfondie sur les effets de la fatigue occasionnée par le travail dans les mines. L'auteur considère le nystagmus des mineurs comme le symptôme principal d'un état de fatigue localisé tout d'abord aux cellules de la rétine. Chez les mineurs qui sont constamment soumis aux changements brusques de l'éclairage et de la pression, les réflexes visuels subissent des chocs violents et, d'autre part, les centres nerveux sont perturbés par les efforts continus de vision par le travail dans de mauvaises conditions d'éclairage. L'auteur envisage encore les troubles généraux engendrés par la fatigue industrielle moderne. La spécialisation poussée à outrance et le rythme trop accéléré du travail provoquent chez les ouvriers des troubles généraux du système nerveux.

La deuxième grande catégorie des maladies professionnelles (de causes « exogènes ») comprend les maladies dues à l'action que le milieu extérieur exerce sur le fonctionnement normal de certaines cellules de l'organisme, ou même sur l'équilibre physiologique de l'organisme tout entier au cours du travail professionnel. L'auteur classe dans cette rubrique : 1° les maladies dues aux agents inanimés se trouvant dans le milieu professionnel ; 2° les maladies dues aux agents animés vivant dans le milieu professionnel ; 3° les maladies dues aux conditions atmosphériques défavorables du milieu professionnel. Il étudie dans la première classe les intoxications professionnelles, en passant en revue les principaux poisons industriels, les voies d'absorption, les manifestations morbides, le diagnostic et l'hygiène industrielle pour chacun de ces poisons. Ensuite les déformations professionnelles et les dermatoses professionnelles. Enfin, il consacre une large place à l'étude très détaillée et très approfondie des pneumoconioses, en traitant tout spécialement l'antracose pulmonaire et la silicose pulmonaire. Parmi les maladies dues aux agents animés, l'auteur étudie les infections professionnelles (charbon, morve, furonculose et hygromas enflammés) et des maladies parasitaires d'origine professionnelles (ankylostomiasse). Enfin, parmi des maladies dues aux conditions atmosphériques défavorables, l'auteur étudie des maladies professionnelles dues aux radiations nocives, à l'air comprimé et à la raréfaction de l'air.

G. C.

### ACCIDENTS DU TRAVAIL. PRÉVENTION

K. HAUCK. **Les conditions atmosphériques et les accidents.** Ch. Séc. Ind., IX, 1933, pp. 63-65.

Si on a étudié les relations entre la répartition des accidents suivant les heures de la journée et les jours de la semaine, on n'a pas encore fait de recherches pour démontrer l'influence des conditions atmosphériques sur la fréquence et la nature des accidents. L'auteur distingue les influences atmosphériques directes et indirectes.

Les influences atmosphériques directes sont : la pluie, la neige, le dégel, la grêle, le gel, le brouillard, la chaleur, le froid, la sécheresse, la foudre.

Les influences atmosphériques indirectes sont : a) *influences physiques* : préhension rendue moins sûre du fait des gants, de la sudation, du froid. Mouvements gênés par le vêtement épais et raide, par les chaussures. Réduction de la visibilité par mauvais temps. Le froid en irritant les muqueuses



fait tousser, éternuer (gestes et mouvements dangereux. b) *Influences psychiques* : Stades préliminaires d'une maladie (interruption du rythme du travail pour s'éponger, par exemple). Action sur notre vie psychique du temps par la voie des sens. Action de la température et des conditions atmosphériques sur le processus de l'organisme humain et répercussion sur sa prédisposition aux accidents. Les influences atmosphériques extérieures et des lieux de travail peuvent engendrer des défaillances. C'est aux techniciens de la sécurité d'y parer.

R. D.

**JEAN LESTIENNE. Les accidents labyrinthiques chez les ouvriers de chantiers de travaux à l'air comprimé.** Ann. O. Lar., n° 2, fév. 1933.

Au cours du travail dans des caissons à air comprimé, on observe chez les ouvriers des troubles labyrinthiques assez fréquents, soit à la pression, soit à la décompression. Si l'éclusage et le déséclusage sont lents et si la fonction nasale est normale, la pression s'équilibre par la trompe d'Eustache. Mais si la perméabilité tubaire est mauvaise, la congestion de l'oreille moyenne qui en résulte retentit sur l'oreille interne. Les accidents à la compression sont le plus souvent légers ; mais les accidents de décompression sont plus fréquents et plus graves, d'où la nécessité d'une sélection et d'une surveillance médicale spéciale des ouvriers.

P. M.

**A. TZAUT. L'appareil projecteur pour toupies de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents.** Prot., 1933, pp. 146-155.

Les dangers particuliers de la toupie sont : la projection et la rupture des couteaux ou fers ; la projection du bois travaillé ; l'atteinte des mains par les couteaux ou fraises. Il existe de nombreux appareils protecteurs de toupies dont le principe est toujours un dispositif de presseurs verticaux et horizontaux qui remplacent la pression de la main sur le bois à travailler. La caractéristique particulière de l'appareil pour toupies de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents est la facilité et la rapidité de maniement de cet appareil, sa souplesse d'adaptation aux travaux variés qui se font sur la toupie. Suit une description de l'appareil avec schémas et photographies de cet appareil.

R. D.

**A. TZAUT. Étude d'un modèle de masque protecteur contre l'air vicié.** Prot., 1933, pp. 156-160.

La question des masques protecteurs contre les substances nocives préoccupe les personnes et institutions qui conduisent la lutte contre les accidents et les maladies professionnelles. Il existe un grand nombre de ces masques protecteurs ; on peut les diviser en trois catégories : masques à filtres mécaniques ; masques à filtres chimiques ; masques à air frais ou oxygène. L'auteur constate qu'aucun des masques actuellement sur le marché ne peut être considéré comme répondant entièrement aux besoins. Suit la description d'un masque nouveau à air frais construit par la Caisse nationale suisse avec photographie à l'appui, et qui éviterait les inconvénients des masques à cagoules.

R. D.

**ZIMMERN Accidents de l'électricité.** Prot., 1933, pp. 161-178.

Après un bref exposé de l'histoire des accidents dus à l'électricité, l'auteur cite quelques statistiques intéressantes du nombre de cas mortels d'accidents dus à l'électricité : Suisse : en 1931, 39 cas mortels sur 102 accidents déclarés ; Italie : en 1928, 230 cas mortels ; Allemagne : en 1930, dans l'industrie HT, 206 morts sur 879 accidents déclarés ; BT, 154 morts sur 1.458 accidents déclarés. Presque tous les pays, sauf l'Allemagne qui a pris



des mesures de protection particulièrement efficaces, marquent un accroissement considérable des accidents dus à l'électricité. L'auteur insiste ensuite sur la gravité identique, sinon supérieure, de la Basse-Tension, par rapport à la Haute-Tension. Il donne une explication psychologique du préjugé couramment répandu de l'innocuité de la Basse-Tension, les esprits simples ayant peine à ne pas lier la gravité des accidents à la hauteur de la tension. Enfin, il fait un exposé clair de la valeur de l'intensité dangereuse, en insistant que l'on n'est pas tué par des volts, mais par des ampères. Ainsi, l'exemple de M. Weber, physicien de Zurich, qui mesure sur lui-même la tolérance sensitive du courant, qu'il a fixée à 25 milliampères en courant alternatif. On admet qu'en courant continu le seuil de la zone dangereuse commence entre 50 et 100 milliampères. L'auteur insiste sur la subjectivité de la valeur de l'intensité dangereuse, susceptibilité individuelle, constitution, âge, race, état psychique, etc... Suivant que le sujet atteint sera surpris par le choc, apeuré, ou dans un état d'attention, le résultat de ce choc sera différent. Le sommeil lui-même joue un rôle d'une certaine immunité. L'auteur passe ensuite en revue les accidents généralement rencontrés en Haute-Tension et en Basse-Tension et termine par un exposé d'ensemble d'un plan de prévention à la fois technique et psychologique. Après avoir rappelé le mécanisme de la mort par le courant électrique, l'auteur rappelle les méthodes thérapeutiques de rappel à la vie des électrocutés : respirations artificielle, etc...

R. D.

**DE LAPERSONNE. La prévention de la vue dans les milieux industriels.** Prot., 1933, pp. 181-186.

Les accidents oculaires représentent une perte grave en argent et en capacité de travail pour le pays, considérés par rapport à l'ensemble des accidents du travail. Dans l'État de Pensylvanie, les archives des assurances ouvrières indiquent que, dans l'espace de 8 ans, plus de 40 % des indemnités pour invalidité permanente ont été accordés pour blessure des yeux, représentant une somme de 6.200.000 dollars. D'une enquête faite par le Comité général des assurances portant sur environ 100.000, les industries métallurgiques occupent de loin le premier rang : 30 à 35 %, industries agricoles : 12 %. Dans les accidents oculaires, il y a importance capitale à assurer des soins immédiats, d'où nécessité de l'organisation des premiers secours. L'auteur insiste sur la nécessité de l'organisation d'une prévention rationnelle contre les accidents oculaires, dispositifs de protection, lunettes, amélioration de l'éclairage des ateliers, etc...

R. D.

**P. ROSEMBERG. La sécurité dans l'industrie de la soudure autogène.** Prot., 1933, pp. 187-195.

L'auteur fait une discrimination entre les diverses industries répondant chacune à une catégorie d'accidents : carbure de calcium : de 1921 à 1930, pour 717.000 tonnes, 51 blessés. Oxygène et hydrogène : de 1921 à 1930, pour 2.000.000 de tubes ayant circulé, 14 morts, 63 blessés. L'auteur passe ainsi en revue les industries de l'acétylène dissous, des générateurs d'acétylène, des ateliers et matériel de soudure, des appareils et lampes portatives d'acétylène, en les comparant à l'ensemble des accidents survenus dans d'autres industries. Il passe ensuite en revue les accidents dus à la soudure électrique : brûlures, accidents oculaires, accidents électriques, action des rayons ultra-violets et énumère les règles préventives à observer. Suit : le règlement relatif à la classification, à la construction, au fonctionnement et aux examens et essais des générateurs d'acétylène élaboré, par la Chambre syndicale de l'Acétylène et de la Soudure autogène et soumis à l'acceptation des pouvoirs publics.

R. D.



**X. Appareil de sécurité pour l'arrêt des wagons en dérive. Sabot-frein automatique. Système Chassy.** Prot., 1933, pp. 196-199.

Description de l'appareil avec schémas et photographies. Cet appareil est manœuvrable à distance par transmission rigide ou par fil, et le fonctionnement en est assuré à la manière des signaux de chemins de fer. Il est susceptible d'éviter de nombreux accidents. R. D.

**ADOLF PERLHEFTER. Krankheiten als Ursache von Unfällen.** (*Les maladies comme cause d'accidents.*) Z. Gew. Unf. W., VIII, 1933, pp. 82-86.

S'il a été beaucoup fait dans le sens de la prévention technique et de la prévention psychologique (orientation, sélection et éducation professionnelle), on n'a peut-être pas suffisamment insisté sur les prédispositions d'ordre psychique ou physique qui peuvent déterminer certains individus à être victimes d'accidents. La génération des jeunes travailleurs actuels est une génération de guerre, dont les parents, et eux-mêmes, ont été soumis à des privations d'ordre matériel et à des souffrances d'ordre moral qui auraient eu comme résultat une diminution de la valeur moyenne du facteur humain et, par conséquent, une plus grande prédisposition aux accidents. En outre, l'indiscipline des mœurs, les abus de la nicotine et de l'alcool contribuent également à réduire puissamment la résistivité des organismes.

Les maladies professionnelles sont évidemment des facteurs prédisposant aux accidents. Mais ce qu'il y aurait particulièrement lieu d'étudier, ce sont certains états pathologiques latents, laissant supposer une lésion corporelle qui ne nuit pas au rendement industriel. Ensuite l'auteur passe en revue les grandes catégories d'affections : épilepsie, fréquente depuis la guerre, affections des organes des sens, affections du cerveau, tumeurs cérébrales, affections du cœur et des vaisseaux, affections des voies respiratoires. Ensuite, ce sont les névroses consécutives à la vie industrielle actuelle, avec l'excitation constante des vitesses et des précipitations qu'elle implique. On peut dire, sans crainte d'erreur, que toute affection nerveuse prédispose aux accidents, et nombreux sont les accidents dont on attribue la cause à l'inattention et qui, en réalité, sont dus à une fatigue nerveuse. R. D.

**L. TEISSL. Schädlichkeitsgrenzen von Gasen und Dämpfen.** (*Limites de nocivité des gaz et vapeurs.*) Z. Gew. Unf. W., VIII, 1933, pp. 119-120.

L'auteur distingue entre la limite de tolérance et la limite de nocivité des produits toxiques. Il indique les travaux de Rambousek, Kœlsch, Lehmann, Hess, Flury, Zangger, Zernik, Henderson, Haggard, etc.... Les limites de nocivité mathématiques sont données en 1.000.000 de parties d'air (par exemple  $x$  cm<sup>3</sup> de gaz pour 1 m<sup>3</sup> d'air) ou bien encore en poids indiqués en milligrammes pour 1 litre d'air (par exemple,  $x$  mm. de gaz pour 1 litre d'air). On considère comme critérium mathématique de la nocivité d'un gaz ce que l'on appelle « la valeur mortelle » de ce gaz. La fixation de la limite de nocivité d'un gaz ou de vapeurs est à la base de toute étude de la ventilation mécanique des locaux. Si l'on connaît le volume par heure (S) d'un gaz nocif ou toxique en volumes d'air (V) d'un local industriel, le rapport  $S/V = s$  donne un coefficient qui peut être plus grand, égal ou inférieur au degré de tolérance de ce gaz (So). Il est facile alors de déterminer exactement les modifications à apporter dans la ventilation de ce local. Cet article est accompagné d'un tableau détaillé indiquant : les limites de tolérance et de nocivité des différents produits chimiques. R. D.



R. R. **La prevenzione degli infortuni e l'igiene nelle aziende industriali.** (*La prévention des accidents et l'hygiène dans les entreprises industrielles.*) Sec., XX, 1933, pp. 71-75.

Dans le grand chantier naval de Monfalcone, on a créé en 1929 un comité de sûreté, présidé par l'ingénieur en chef des services de la manutention, et composé de chefs d'équipe et d'ouvriers. Chaque incident qui semble intéresser la prévention donne lieu à une enquête. Les résultats de celle-ci sont discutés en réunion plénière et les décisions du comité sont mises en application, sans autre procédure, par la direction de l'entreprise. Des primes sont accordées aux ouvriers membres du comité qui font preuve d'un zèle particulier dans ce travail de prévention ; le directeur général leur envoie en outre, une lettre de remerciements et il paraît que c'est un stimulant très efficace. Enfin, une propagande active est assurée au moyen d'affiches, de tracts et de brochures.

E. S.

B. DE SIMONE. **Gli infortuni nell'industria italiana.** (*Les accidents dans l'industrie italienne.*) Sec., XX, 1933, pp. 111-118.

Étude détaillée des accidents du travail survenus dans l'industrie italienne jusqu'en 1931. Voici quelques chiffres empruntés à un des tableaux qui illustrent l'article :

*Accidents mortels* : en 1924 : 1.508 ; en 1925 : 1.785 ; en 1931 : 1.473. *Accidents ayant entraîné une incapacité perpétuelle* : respectivement, pour les mêmes années : 23.725, 29.054 et 40.366. *Accidents ayant entraîné une incapacité temporaire* : 380.322, 447.045 et 319.365. Le bilan des dommages entraînés par ces accidents se serait élevé, en 1931, à 870 millions de liras

E. S.

M. CARRARA et A. HERLITZKA. **Sul meccanismo di intossicazione da tetrachloruro di carbonio.** (*Au sujet du mécanisme de l'intoxication par le tétrachlorure de carbone.*) *Rass. Med. app. lav. ind.*, IV, 1933, pp. 349-375.

Compte rendu détaillé de l'autopsie d'un ouvrier ayant succombé à la suite d'une intoxication par les émanations de tétrachlorure de carbone. Recherches connexes. Conclusions médico-légales.

E. S.

C. MAURELLI. **La protezione degli occhi contro le radiazioni dannose.** (*La protection des yeux contre les radiations nuisibles.*) Sec., XX, 1933, pp. 9-16, 6 graphiques.

Les rayons ultra-violetts provoquent l'inflammation de la conjonctive et de la cornée, les rayons infra-rouges déterminent par leur influence thermique des altérations sérieuses, parfois très graves, de la pupille. L'auteur expose donc le plan proposé par la Commission allemande pour la normalisation des lunettes de protection et qui lui semble convenir le mieux à une prophylaxie rationnelle (plan paru in « *Optische Rundschau und Photo-Optiker* », 21 mars 1932).

E. S.

CARRARD. **Facteurs biologiques qui influencent le danger d'accidents.** *Inf. comm. rom. rat.*, 1933, p. 10.

Ce bulletin signale simplement l'existence de cette étude qui fit l'objet d'un exposé public à un Congrès sur la prévention des accidents tenu à Lausanne le 9 novembre 1932.

G. S.



## ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

H. F. SCHMIDT. **Das Ranschburgphänomen als Fehlerquelle im Fabrik- und Bürobetrieb.** (*Le phénomène de Ranschburg comme source d'erreurs dans la fabrique et dans le bureau.*) Psych. Zt., VIII, 1933, pp. 56-57.

Ranschburg, en 1901, avait posé le principe suivant lequel, étant donnée une série de chiffres comportant deux ou plusieurs chiffres égaux ou présentant une certaine analogie dans la forme, on a tendance à omettre ou à changer le deuxième de ces chiffres.

L'auteur fait des observations dans une grande usine. Les ordres donnés par les clients sont traduits avec tous les détails en langage chiffré. L'employé chargé de cette transposition de la commande doit chercher les chiffres dans de grandes tables. Les erreurs, qui surviennent toujours, causent de gros dommages. Après avoir éliminé toutes les causes extérieures de ces erreurs (dérangement de l'employé par le téléphone, par le bruit des machines à écrire, etc.), il restait encore des erreurs. En examinant la nature de ces erreurs, l'auteur a pu constater qu'elles reposaient en partie sur le phénomène de Ranschburg. On peut les diminuer en évitant des séries de chiffres égaux se ressemblant.

H. L.

**Anregungen und Aussprachen.** (*Propositions et discussions.*) Psych. Zt., VIII, 1933, pp. 33-35 ; pp. 65-66 ; p. 97.

La *Psychotechnische Zeitschrift* ouvre une rubrique « Propositions et discussions », qui permet de suggérer l'étude plus approfondie de certains problèmes de la vie pratique. Le théoricien et le praticien y trouveront la possibilité d'échanger leurs idées et des renseignements.

Dans le premier numéro, G. J. Görres donne les résultats de diverses tentatives faites pour abaisser le nombre des communications téléphoniques dans les usines (obligation de faire un trait pour chaque communication : aucun résultat ; obligation de noter le numéro pour chaque communication : abaissement de 30 % ; concession des 2/3 des taxes téléphoniques du mois précédent à chaque section d'une fabrique, le surplus étant à la charge du téléphoniste : succès complet). Il engage à faire d'autres expériences. Le même auteur demande des renseignements aux praticiens sur l'économie de temps réalisée dans les bureaux par l'emploi de machines à calcul logarithmique (règle, cylindre à calcul, etc.) au lieu des machines à calculer automatiques. D'après ses expériences, l'économie atteindra au moins 50 %. W. Poppelreuter se demande pourquoi, malgré le succès de la science psychotechnique, son application dans la pratique est toujours si restreinte. Il pense que la faute en incombe en partie aux psychotechniciens qui n'ont pas su adapter suffisamment leurs méthodes d'examen aux besoins de la pratique. L'auteur tire cette opinion de l'expérience qu'il a acquise en passant lui-même l'examen de conduite d'autos et en donnant des leçons de conduite.

Dans le deuxième numéro, G. J. Görres parle de la discussion au sujet des machines comptables et des machines à calculer à écriture visible ou invisible. Il s'agit de savoir quelles sont celles qui donnent les meilleurs résultats. Comme il y a pour chacune d'elles beaucoup d'arguments pour et contre, mais pas d'enquêtes exactes, l'auteur engage les praticiens à communiquer les résultats de leurs expériences. Les machines comptables sont pourvues de différents systèmes pour la polycopie : soit d'une table horizontale (Elliot-Fisher), soit d'un dispositif ordinaire comme les machines à écrire (Triumph-Nuremberg), soit encore d'un tableau vertical où l'on accroche les feuilles.



Dans le troisième numéro, G. J. Görres demande aux praticiens des renseignements sur l'expérience qu'ils ont faite : le système employé par eux fatigue-t-il ? Combien de copies peut-on taper ? Combien de temps faut-il pour placer les cartes de comptes, etc., combien pour écrire le texte ?

H. L.

Z. CLARK DICKINSON. **Suggestion system operations, 1926-1931.** (*Fonctionnement du « Suggestion System » de 1926 à 1931.*) Pers. J., XII, 1933, pp. 16-22.

Le système de la « Boîte à idées » est essentiellement américain. Dans la plupart des administrations et usines, le personnel est instamment prié d'apporter son concours à la direction au moyen des remarques que chacun peut faire au cours de son travail et qui seraient susceptibles d'améliorer le rendement. L'auteur qui avait déjà poursuivi une enquête dans 26 établissements importants, pendant les années de prospérité 1926-1927, l'a reprise avec l'intention d'observer quel pouvait être l'effet de la crise sur l'activité des suggestions. Le Prof. Dickinson est optimiste. Quoiqu'il n'ait retrouvé en 1931 que 14 sociétés sur 29 employant encore ce système, quoique dix d'entre elles accusent une forte diminution du paiement des récompenses, il trouve que la crise n'a pas eu un fort retentissement dans ce domaine. L'auteur indique que plus de 50 % de la totalité des entreprises américaines ne se fournissent plus depuis longtemps aux fabricants de « Boîtes à idées ».

B. L.

**Le rôle du client enquêteur.** « Commerce » n° 4, 1933, p. 8.

Certains industriels recourent pour le contrôle de la « vente au magasin » à des amis inconnus du personnel qui se présentent comme clients, ont tout loisir d'observer les vendeurs et le magasin lui-même tels qu'ils sont « au naturel ». Ces « clients » sont parfois munis d'un questionnaire qu'ils remplissent après la visite. Méthode de contrôle éminemment humaine et objective du travail.

G. S.

**L'aménagement rationnel du magasin.** « Commerce », 1933, pp. 9-12.

Cet aménagement repose sur ce principe que « toute marchandise qui n'est pas vue par le client se vend difficilement ». L'article expose diverses combinaisons d'étagères et de vitrines, — avec croquis à l'appui, — qui permettent de tirer d'une surface donnée le maximum de perception visuelle aux yeux du client.

G. S.

R. DATALER. **The problem of allegiance.** (*Le problème de la discipline.*) Hum. Fact., VII, 1933, pp. 181-186.

L'auteur discute l'effet produit sur le moral des ouvriers par la substitution de conseils de direction impersonnels à l'ancien type de directeur, qui était en contact journalier avec les ouvriers. Il conclut à la nécessité d'un contact personnel amical et compréhensif.

R. L.

## FACTEURS ÉCONOMIQUES DU TRAVAIL

F. F. CROXTON et C. O. SWAYZEE. **Measuring unemployment in Buffalo and Lincoln.** (*La mesure du chômage à Buffalo et Lincoln.*) Pers. J., XII, 1933, pp. 23-32.

Les auteurs ont poursuivi deux enquêtes parallèles sur l'intensité du chômage dans deux centres très différents. Buffalo est une cité fortement indus-



trielle de 573.076 habitants tandis que Lincoln, avec 75.933 habitants n'a que quelques usines et est située dans une région agricole. Dans les deux villes, les méthodes d'enquête furent identiques. Des étudiants furent chargés d'aller de porte en porte et de remplir pour chaque famille une feuille de renseignements. Des tableaux illustrent l'article et les auteurs ont tiré les conclusions suivantes : le chômage et le travail réduit se font beaucoup moins sentir à Lincoln qu'à Buffalo. Dans les deux villes, le chômage est plus élevé pour les hommes que pour les femmes ; il est aussi plus grave chez les étrangers et chez les noirs que chez les blancs. Dans les deux villes, le chômage est plus sévère chez les ouvriers de moins de trente ans et de plus de soixante. Enfin le chômage existe depuis plus longtemps à Buffalo qu'à Lincoln.

B. L.

C. M. NELSON. **Reception of applicants for employment.** (*La réception des candidats à un emploi.*) Pers. J., XII, 1933, pp. 33-35.

En 1932, 27.000 personnes sont venues chercher un emploi dans les bureaux de l'Union Oil Company. L'auteur explique les difficultés rencontrées et les méthodes utilisées par la Compagnie pour trier 100 candidats par jour, en moyenne. Le service d'embauchage de cette Compagnie ne fait pas de sélection professionnelle ; il se contente d'obtenir le plus grand nombre possible de renseignements sur les candidats, afin de les diriger vers des emplois convenables. A noter que, devant l'extrême détresse où se trouve un grand nombre de chômeurs qui viennent demander du travail, le service d'embauchage s'efforce par tous les moyens de leur trouver du travail, mais avoue que seul un petit nombre a pu obtenir satisfaction.

B. L.

RICHARD. **Notre culture en péril.** R. Ps. ap. E., 1933, pp. 29-47.

Se basant sur des chiffres puisés aux sources officielles, Richard expose à quel point les professions libérales sont actuellement encombrées à l'étranger et en France et comment cette situation menace de s'aggraver dans un prochain avenir. Il s'étend longuement sur cet aspect économique du travail dans les carrières libérales et préconise quelques remèdes.

G. S.

BUES. **Zur Psychologie des freiwilligen Arbeitsdienstes.** (*Contribution à la psychologie du service volontaire.*) Ind. Psychot., X, 1933, n° 3, mars, pp. 74-81.

L'Allemagne a installé depuis plus d'une année un service de travail volontaire pour les chômeurs ; les ouvriers, en général réunis dans des « camps de travail », y exécutent des travaux publics pour un salaire qui reste encore au-dessous des allocations versées par l'assurance de chômage.

L'auteur veut montrer que ce n'est pas seulement la détresse économique qui pousse l'ouvrier à accomplir ce service, mais aussi la détresse de l'esprit et du corps. Il explique que ce travail volontaire aide l'ouvrier à surmonter son malaise, l'empêche de se sentir diminué, qu'il augmente le point d'honneur, la satisfaction du travail et la camaraderie, qu'il aplanit les contrastes politiques et sociaux et qu'il forme le caractère. Il soutient ces thèses en citant des paroles prononcées par des ouvriers. Il est dommage qu'il n'indique pas comment ces paroles ont été recueillies et si elles expriment l'opinion générale des ouvriers.

G. G.



## ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

Fr. A. GEMELLI. **Problèmes de psychologie expérimentale dans l'étude des exercices physiques.** Ar. it. Biol., LXXXV, 1933, pp. 109-133.

Exposé d'une série de recherches ayant pour but de résoudre certains problèmes de psychologie expérimentale concernant les exercices physiques.

L'auteur a expérimenté sur des étudiants. Il a d'abord constaté la supériorité du rendement de l'exercice libre sur celui de l'exercice rythmé (soulèvement aux parallèles, flexions des genoux, soulèvement d'haltères). Il a pu établir par l'examen de la course (100 mètres) et du saut en longueur l'existence de types différents qu'il a étudiés par les temps de réaction et plusieurs tests moteurs ; il a constaté ainsi une corrélation positive marquée entre la course et les tests moteurs chez les bons coureurs. Il a cherché également la corrélation existant entre les tests d'intelligence et l'habileté dans les exercices physiques en se servant des tests Thurstone-Mira et du pourcentage obtenu dans 20 exercices physiques ; les coefficients obtenus ont été légèrement positifs. Le rapport entre le succès aux exercices physiques et la capacité d'inhibition aux stimuli émotifs a été recherché et on a constaté que chez les sujets normaux l'exercice physique renforce cette capacité d'inhibition.

L'auteur a étudié également l'effet de l'exercice physique sur l'activité mentale et le travail manuel. Le rendement du travail intellectuel s'est trouvé augmenté chez les écoliers à la suite d'exercices physiques suivis d'un repos ; l'augmentation de rendement du travail manuel a été plus faible. Chez des ouvriers employés à un travail pénible, l'amélioration de rendement a été plus faible après une pause employée à des exercices physiques qu'après une pause de repos absolu. On peut donc supposer que l'exercice physique intercalé dans le travail exerce une influence bienfaisante, mais seulement sur le travail intellectuel.

R. L.

II. T. EDWARDS and W. B. WOOD. **A study of leucocytosis in exercise.** (*L'étude de la leucocytose au cours de l'exercice physique.*) Arb. Ph., VI, 1932, pp. 73-83.

L'auteur reprend l'étude de la leucocytose de l'effort physique, essayant de préciser son origine et son mécanisme. L'analyse du sang des joueurs de football et des coureurs montre une augmentation du nombre de leucocytes allant jusqu'à 300 % ; après l'effort fourni, cette augmentation est aussi bien fonction de la durée que de l'intensité de l'effort. Chez les joueurs de football, la formule leucocytaire montre une augmentation des neutrophiles polymorphes (de 64 à 86 %) et une diminution des lymphocytes (de 28 à 9 %). Chez les joueurs de hockey, on peut distinguer d'abord un stade avec la prédominance des lymphocytes, ensuite avec celle des neutrophiles. Ici des stades transitoires peuvent également être différenciés. (Ces résultats confirment ceux obtenus par Jokl chez des athlètes.) Après l'effort, le nombre de leucocytes reste augmenté durant deux heures environ, avant de commencer à diminuer. Dans la première période de restitution, le nombre de lymphocytes diminue, puis augmente progressivement dans les périodes ultérieures. La leucocytose qui accompagne l'exercice ressemble à celle qui s'observe au cours d'une crise d'appendicite aiguë ou de pneumonie. Avec cette différence qu'on ne trouve pas dans la leucocytose de l'effort des cellules jeunes et le déplacement de la formule vers la gauche.

Ce phénomène, ainsi que la rapidité avec laquelle se produisent les varia-



tions quantitatives de la leucocytose (le nombre des globules blancs passant de 5.000 à 7.000 en 2 minutes) et l'absence d'augmentation d'acide urique des urines, fait penser à l'existence d'une réserve dans l'organisme, destinée à garder, et au besoin à mettre en circulation et à reprendre de nouveau les globules blancs du sang. Ce rôle est probablement joué par la rate, le foie, le poumon, la moelle osseuse et les diverses glandes à sécrétion interne. En effectuant de nombreuses expériences sur l'homme et sur le chien, l'auteur n'a pas pu mettre en évidence l'existence d'une relation directe entre la leucocytose et la concentration du sang en acide lactique, le sucre, la pression sanguine, la température de l'ambiance du sujet, la dilatation des capillaires.

B. N.

### PSYCHOLOGIE DE LA RÉCLAME

STANLEY DULSKY. **Factors influencing the amount of copy read in magazine advertisements.** (*Facteurs influençant la longueur de texte lu dans les annonces des périodiques.*) J. ap. Ps., 1933, pp. 195-205.

Recherche ayant pour but de déterminer la quantité de texte lu dans les annonces publicitaires et les facteurs qui agissent sur cette quantité.

Les résultats obtenus établissent que le lecteur moyen lit de 5 à 10 % du texte d'une annonce, qu'il passe environ 10 secondes à la regarder, qu'il n'y a aucune corrélation entre la quantité de texte lu et le temps passé à considérer l'annonce, qu'il y a une tendance marquée à lire plus de texte sur les pages gauches, que le pourcentage de texte lu est plus faible dans les annonces longues que dans les courtes, que la quantité de texte lu est plus grande chez les adultes que chez les jeunes gens, mais que la différence de sexe n'exerce aucune influence.

R. L.

KAY LEE BARKLEY. **A consideration of the differences in readiness of recall of the same advertisements by men and women.** (*Étude des différences dans la facilité d'évocation des mêmes annonces publicitaires chez les hommes et chez les femmes.*) J. ap. Ps., XVI, 1932, pp. 308-314.

On a voulu découvrir s'il existait des différences et lesquelles, entre des hommes et des femmes, dans la facilité à évoquer des annonces semblables qui leur avaient été présentées simultanément. On présenta à un groupe de 42 étudiants (21 femmes et 21 hommes) un numéro du journal *The Saturday Evening Post*, avant sa parution. On leur demanda de feuilleter le journal tous ensemble, en regardant chaque page à un signal donné. Les journaux furent ensuite mis de côté et chaque sujet dut écrire, aussi vite que possible, toutes les annonces qu'il pouvait se rappeler, ainsi que le nom de l'article pour lequel on faisait de la réclame et les caractères principaux de la publicité. Étant donné le petit nombre de sujets, on ne peut guère tirer de conclusions définitives de cette expérience, mais les résultats suggèrent toutefois les remarques suivantes :

1° Pour des hommes et des femmes ayant examiné les annonces dans des conditions identiques, la facilité d'évocation est sensiblement la même en ce qui concerne les articles d'emploi général. 2° Les résultats obtenus avec les hommes et les femmes peuvent être employés ensemble à condition qu'il ne s'agisse pas d'annonces d'article d'emploi spécial. 3° Il y a une différence remarquable entre la facilité d'évocation des hommes et des femmes, en ce qui concerne les annonces de quelques articles choisis. Cette différence dépend des différences dans les habitudes de vie des hommes et des femmes.

M. H.



## MÉTHODES ET TECHNIQUES

A. PAIS. **Un test de inteligencia.** (*Un test d'intelligence.*) Ar. ass. Ps., II, 1932, pp. 151-162.

Après plusieurs années d'expériences et d'observations sur les enfants des écoles de Recife, l'Institut de Psychologie a tenté de faire un test d'intelligence globale qui a été appliqué à 899 sujets des deux sexes de 10 à 18 ans, répartis dans un cours primaire, un cours de gymnase, un cours commercial et un cours normal. Le test est constitué par 80 questions, comportant des commissions, des exécutions de consignes, d'ordres, des analogies, des séries de chiffres, des proverbes, des définitions, informations, rimes, etc., qui sont présentées aux sujets par groupes de questions mélangées. L'analyse des résultats, d'après l'étalement par âge, donne des moyennes, médianes et modes en graduation croissante par rapport à l'âge et avec une augmentation plus forte entre 10-11 ans et 13-14 ans. Sur l'interprétation de ces résultats, l'auteur dit : « Suivant le critérium de M. Piéron, à propos de l'étalement français du test de Barcelone, nous pouvons considérer que notre test est très facile pour l'âge de 16 ans et plus — 70-80 % des sujets donnant une moyenne de 40 points ; il est relativement difficile pour l'âge de 12-13 ans, — 20-25 % des sujets environ donnant les mêmes résultats ; il est bien approprié pour les sujets de 14-15 ans ; il est assez difficile pour ceux de 11 ans et surtout ceux de 10 ans. Dans l'étalement par cours, l'âge intervient aussi. Les résultats les plus bas se rencontrent au cours primaire, dans lequel on trouve les enfants les plus jeunes. Ces résultats semblent prouver qu'il s'agit d'un test de développement. L'auteur, pour étudier la validité de son test, a calculé les corrélations entre son test et deux autres tests déjà étalonnés : 1° avec le « Columbian de Ballard » (coeff. de  $0,708 \pm 0,018$ ) ; 2° avec le test de Mira (coeff.  $0,576 \pm 0,026$ ). J. P.

A. CAMPOS et A. PEREIRA. **Revisao da escala Binet-Simon-Terman. Test de vocabulario aplicado a crianças de 8 a 14 anos.** (*Revision de l'échelle Binet-Simon-Terman. Test de vocabulaire appliqué aux enfants de 8 à 14 ans.*) Ar. Ps., II, 1932, pp. 163-168.

Les auteurs rendent compte, dans cet article, des résultats obtenus par l'application du test, du vocabulaire correspondant à l'échelle métrique de l'intelligence de Binet-Simon-Terman, sur 850 enfants des deux sexes compris entre l'âge de 8 à 14 ans dans les écoles de Recife. La complexité du problème du vocabulaire enfantin fait que sa détermination est de grande importance ; toutefois, par celui-ci, nous pouvons connaître un des aspects les plus intéressants du développement psychique de l'enfant. Mlles Descœudres, Alejandro Gali, Preyer et Terman ont trouvé une très forte corrélation entre les résultats de cette épreuve isolée et ceux que donne l'échelle entière. Ces mêmes résultats sont confirmés dans l'expérience réalisée par Campos et Pereira. Le test qu'elles ont employé est le même que celui donné par Terman dans son échelle, mais elles ont remplacé quelques mots par d'autres plus appropriés au milieu et à la connaissance des sujets. Elles ont fait avec tous les mots deux séries de 50 chacune ; ces mots sont mélangés sans tenir compte de leur difficulté ; celle-ci étant inconnue, on fait l'application complète à chaque individu. L'évaluation des résultats est faite en donnant un point pour chaque réponse parfaite, et 1/2 point pour chaque interprétation possible. Dans les résultats, on trouve un étalement très bon par rapport à l'âge, ce qui montre bien qu'il s'agit d'un test de développement,



mais on trouve aussi un étalonnage plus élevé que celui que Terman a établi pour chaque âge; c'est ainsi que Terman trouve pour l'âge de 8, 10, 12 et 14 ans, un étalon de 20, 30, 40 et 50 avec un pourcentage de 60 à 65 %, tandis qu'ici on trouve pour les mêmes âges 30, 40, 50 et 60 avec un pourcentage de 60 à 74 %. Il faut noter toutefois que les mots étant différents, on ne peut donc donner sur ce point une conclusion définitive. J. P.

B. CAVALCANTI. **A inteligencia espacial e o teste de « Puzzle ».** Ar. ass. Ps., 1932, pp. 169-177.

Suivant les investigations de Mira, de Barcelone, une profession quelconque peut exiger des aptitudes nécessaires à d'autres professions. L'aptitude la plus commune est l'intelligence ou imagination spatiale indispensable, non seulement dans la majorité des travaux techniques, mais, également, dans certaines activités mixtes à caractère intellectuel. Plusieurs psychologues cherchent, au moyen d'épreuves psycho-expérimentales, la solution des problèmes que la psychologie génétique pose sur ce point. A quel âge l'enfant commence-t-il à percevoir l'espace ? Quelle relation y a-t-il entre l'orientation spatiale et le sens musculaire ? Entre la vue et le tact dans l'appréciation des trois dimensions ? Mira a préparé un test de « Puzzle » pour analyser certains de ces problèmes. Ce test est constitué par un carton découpé en plusieurs morceaux et que le sujet doit reconstituer. Pour faciliter son travail, on lui donne un carton entier de même forme et de même dimension sur lequel il doit placer les morceaux du puzzle. L'auteur a appliqué le test à 810 sujets de 10 à 18 ans dans les écoles techniques professionnelles de Recife. Les meilleurs résultats ont été donnés par les élèves du cours de mécanique, viennent ensuite les élèves des cours de confection de fleurs, peinture, serrurerie, marqueterie, coupe, broderie, arts graphiques et confection de lingerie. J. P.

H. W. RICHARDSON ET G. F. KUDER. **Making a rating scale that measures.** (*La construction d'une échelle de notation qui mesure.*) Pers. J., XII, 1933, pp. 36-40.

Élaboration du questionnaire. Mille formules d'appréciation de la valeur professionnelle des vendeurs de magasins furent demandées à des chefs et instructeurs de ces travailleurs. Puis 14 chefs très qualifiés furent chargés de choisir les meilleures appréciations et de les classer sur une échelle de 7 degrés. 132 formules d'appréciation furent ainsi retenues. On les répartit dans deux questionnaires avec lesquels on a jugé deux fois 650 vendeurs à un mois d'intervalle. L'étude statistique de la valeur de chacune des réponses a permis de conserver 51 jugements et d'établir une échelle définitive. La validité de cette échelle appliquée à 330 nouveaux employés, calculée par la formule de Pearson, est  $r = 0,85$ . La corrélation des notations de 305 autres sujets par deux chefs différents est de  $r = 0,83$ . Les auteurs estiment que cette échelle est aussi facile à remplir qu'à corriger. Ils pensent que des échelles de ce genre pourraient être établies pour tous les métiers. Il est regrettable que l'échelle n'ait pas été communiquée dans l'article. B. L.

IRVIN T. SCHULTZ. **A study of individual differences of scores made in similar learning tests.** (*Étude des différences individuelles de notes dans des tests d'association analogues.*) B. sch. ed. I. Un., 1932, pp. 2-5.

L'auteur étudie les variations individuelles dans des tests d'association similaires. Le test primitif consistait en une série de symboles géométriques, associés avec des chiffres au moyen d'une clé placée au début du test. On



substitua à ces symboles des couleurs, des noms de couleurs, des syllabes dénuées de sens, des silhouettes d'animaux. On constata que, selon les individus, certains tests étaient mieux réussis que d'autres. Il y aurait donc lieu de distinguer des capacités différentes, non seulement au point de vue de la modalité d'idéation (visuelle, auditive, etc.), mais aussi des capacités diverses, selon les formes employées dans une même modalité d'idéation.

R. L.

## ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

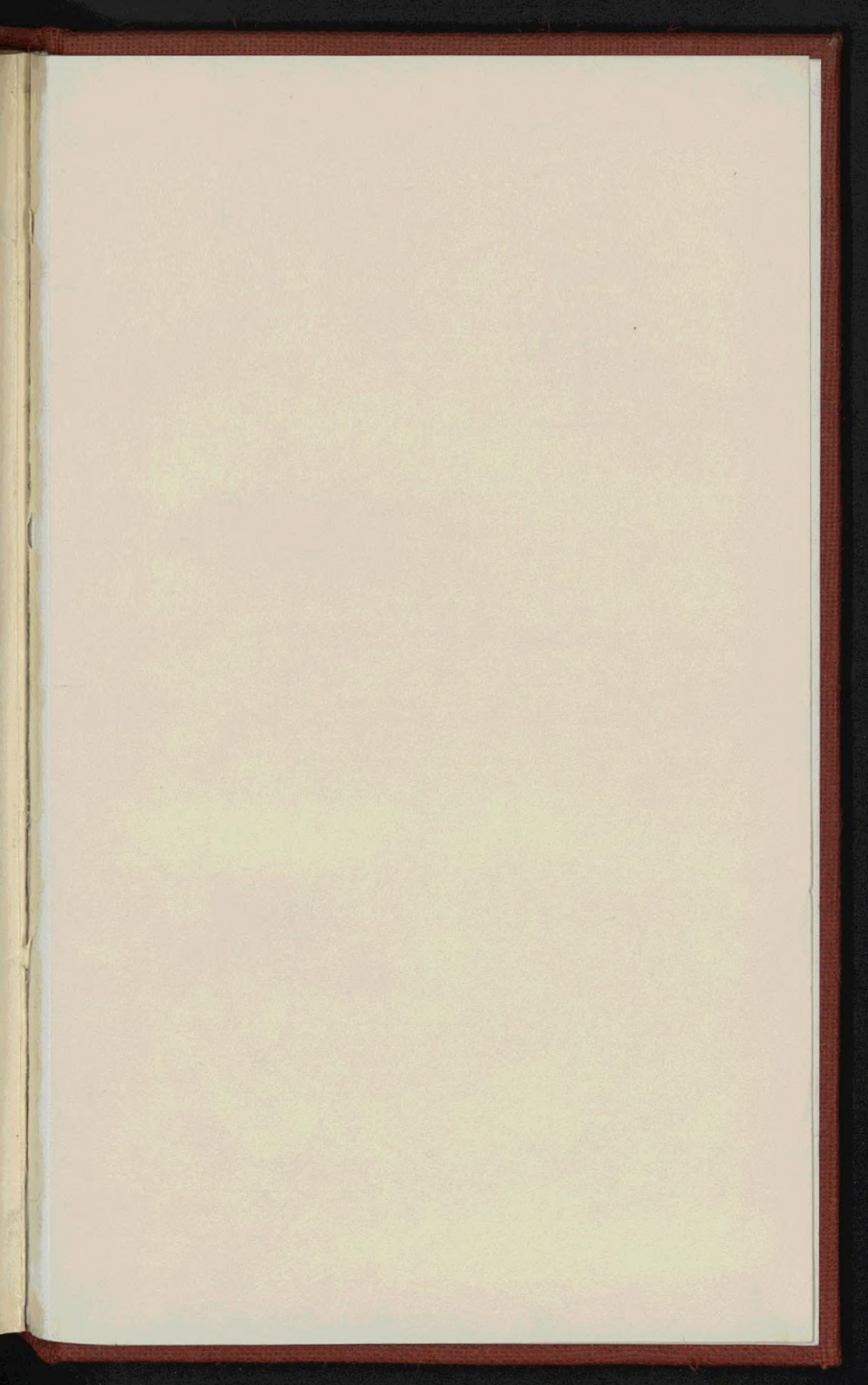
Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Ann. I. P.	Annales de l'Institut Pasteur.
Ann. Méd. Ps.	Annales médico-psychologiques.
Ann. Ph. Phys. Ch. biol.	Annales de Physiologie et de Physico-Chimie biologique.
Ann. Ps.	Année psychologique.
Arb. Ph.	Arbeitsphysiologie.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. it. Biol.	Archives italiennes de Biologie.
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. gen. Neur. Psychiat.	Archivio générale di Neurologia, Psichiatria e Psicoanalisi.
Ar. Sc. biol.	Archivio di Scienze biologiche.
Ar. Ass. Ps.	Arquivos da Assistencia a Psicopatas de Pernambuco.
Biotyp.	Biotypologie.
Br. J. Ps.	British Journal of Psychology.
B. Ac. Méd.	Bulletin de l'Académie de Médecine.
B. I. I. O. S. T.	Bulletin de l'Institut international d'Organisation du Travail.
B. I. N. O. P.	Bulletin de l'Institut national d'Orientation professionnelle.
B. Min. Trav.	Bulletin du Ministère du Travail.
B. M. S. M. Ed. Fiz.	Bulletin Méd. de la Société Méd. de educative fizica.
B. Perd. Un.	Bulletin of Perdue University.
B. Sch. Ed. I. Un.	Bulletin of the School of Education Indiana University.
B. Serv. soc. Enf.	Bulletin du Service social de l'Enfance.
B. Soc. A. Bin.	Bulletin de la Société Alfred Binet.
B. Soc. fr. Péd.	Bulletin de la Société française de Pédagogie.
Ch. Séc. Ind.	Chronique de la Sécurité industrielle.
Commerce.	Commerce.
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.  
Form. prof.  
Gr. Dev.  
Hum. Fact.  
I. R. H. B.  
Ind. Psychot.  
Inf. Comm. rom. Rat.  
J. Ph. Path.  
J. Ap. Ps.  
J. Ed. Res.  
J. Ind. Hyg.  
J. of Ph.  
J. of Ph. U. R. S. S.  
J. Psychiat. app.  
Klin. Woch.  
Kwart. Ps.  
Méd. Trav.  
Med. Lav.  
Org.  
Org. Sc. Lav.  
Pers. J.  
Pf. A.  
Pol. Ar. Ps.  
P. M.  
Prob. nut.  
Prot.  
P. F. R.  
Psych. Zt.  
Psy. sov.  
P. I. I. O. S. T.  
Rass. Med. app. lav. ind.  
R. Acc. It.  
R. T. I. O. S. T. K.  
Rev. jur. Cat.  
R. Hyg. Méd. Soc.  
R. I. T.  
R. Ps. ap. E.  
Riv. mar.  
Riv. Psic.  
Riv. Soc.  
Riv. Soc. Ar. Soc.  
Schw. Zt. Unf. Ber.  
Sec.  
Sportarzt.  
Tr. El.  
Z. a. Ps.  
Z. Gew. Unf. W.
- L'Éducation.  
Formation professionnelle.  
Growth and Development.  
Human factor.  
Industrial Health Research Board.  
Industrielle Psychotechnik.  
Informations de la Commission romande de Rationalisation.  
Journal de Physiologie et de Pathologie générale.  
Journal of applied Psychology.  
Journal of Educational Research.  
Journal of Industrial Hygiene.  
Journal of Physiology.  
Journal of Physiology of U. R. S. S.  
Journal de Psychiatrie appliquée.  
Klinische Wochenschrift.  
Kwartalnik Psychologiczny.  
La Médecine du Travail.  
Medicina del Lavoro.  
L'Organisation.  
Organizzazione scientifica del Lavoro.  
Personnel Journal.  
Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie.  
Polskie Archiwum Psychologii.  
Presse Médicale.  
Problems of nutrition.  
Protection.  
Przegląd Fizjologii Ruchu.  
Psychotechnische Zeitschrift.  
Psychotechnique soviétique (en russe).  
Publication de l'Institut international d'Organisation scientifique du Travail.  
Rassegna di Medicina applicata al lavoro industriale.  
Reale accademia d'Italia.  
Recueil des Travaux de l'Institut d'Organisation scientifique de Kazan (en russe).  
Revista jurídica de Catalunya.  
Revue d'Hygiène et de Médecine sociales.  
Revue internationale du Travail.  
Revue de Psychologie appliquée de l'Est.  
Rivista maritima.  
Rivista di Psicologia.  
Rivista di Sociologia.  
Rivista di Sociologia et Archives de Sociologie.  
Schweizerische Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufkrankheiten.  
Securitas.  
Der Sportarzt.  
La Traction Électrique.  
Zeitschrift für angewandte Psychologie.  
Zeitschrift für Gewerbehygiene und Unfallversicherung.









БИБЛИОТЕКА И.Н.Е.Т.О.Р.



