

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

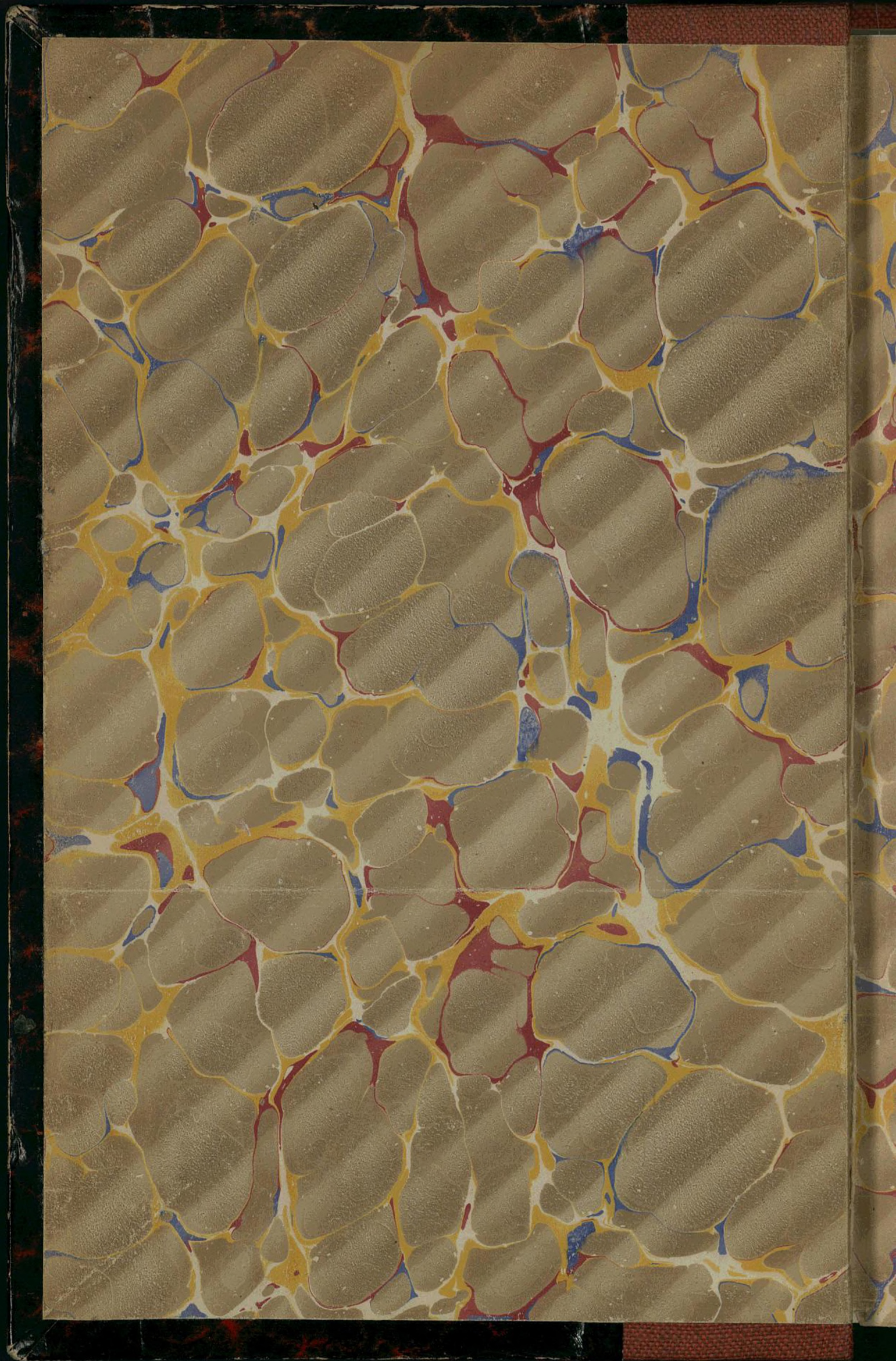
NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le travail humain
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et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



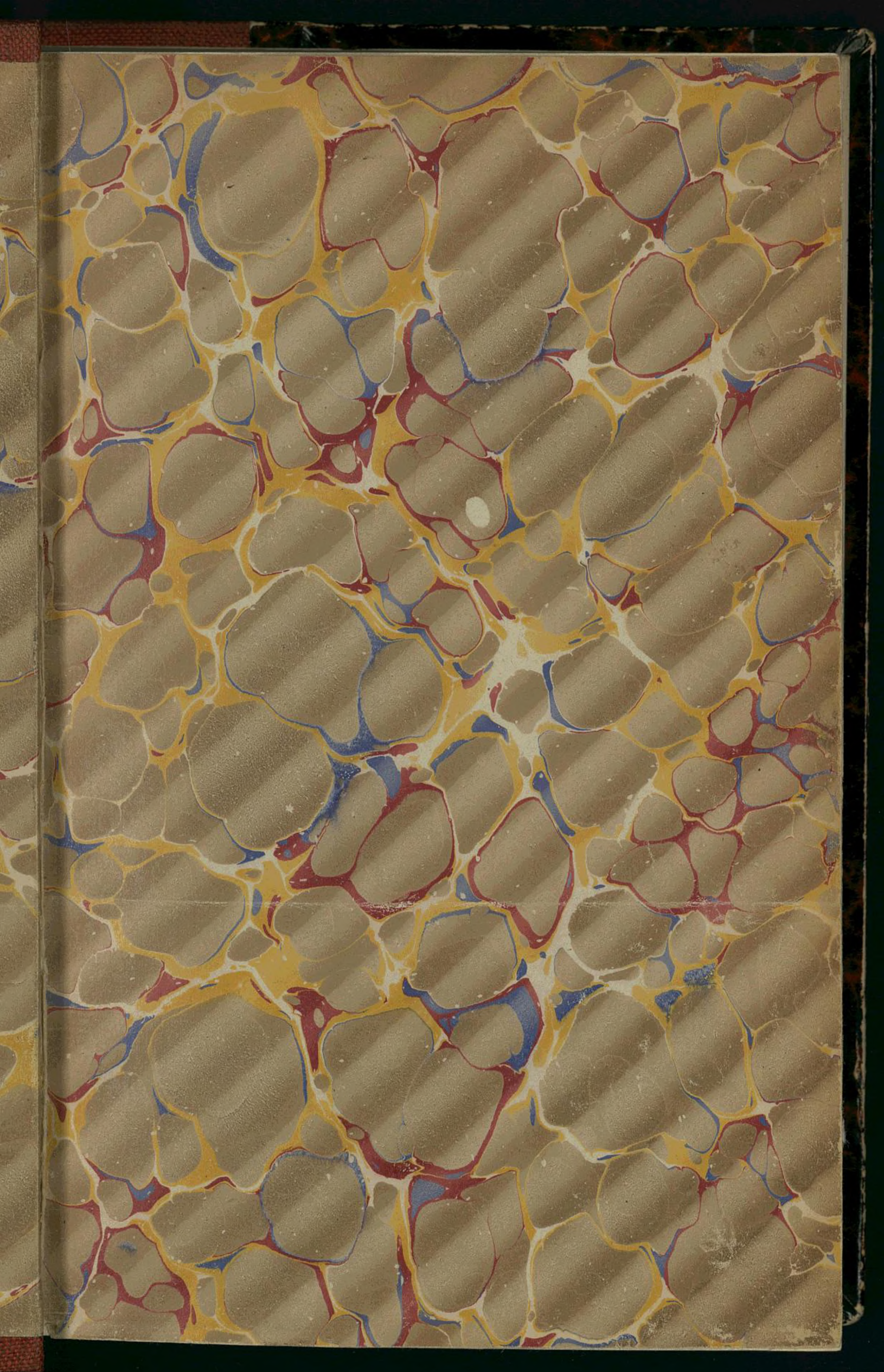
	<a href="#">13e année. nos. 1-2. janvier-juin 1950</a>
	<a href="#">13e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1950</a>

<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	6e année. no.1. mars 1938
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1938
Collation	1 vol. (p. [I-XLIV] ; [1]-128) ; 24 cm
Nombre de vues	180
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (21)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2024
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039235750">https://www.sudoc.fr/039235750</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.21">https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.21</a>















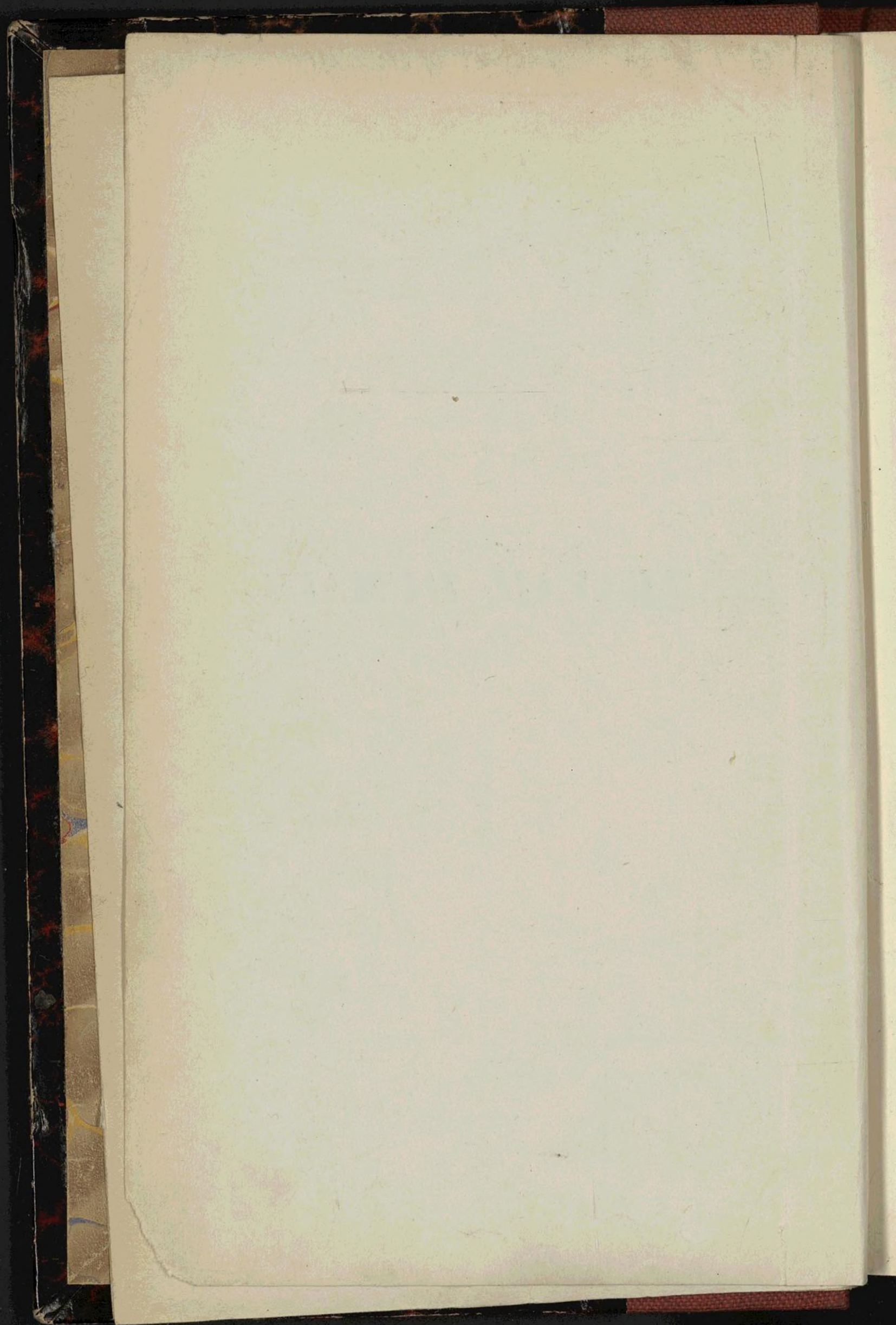
P 1068

# ***LE TRAVAIL HUMAIN***

N° 1445

Ch. ....











LE  
TA  
AN

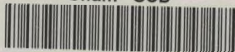


LE TRAVAIL HUMAIN

TABLE DES MATIÈRES

ANNÉE 1938. — VOL. VI.

Cnam SCD



1 2501 00044439 1

Conservatoire National des Arts et Métiers  
292, rue Saint-Martin, Paris-III<sup>e</sup>



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

455 N. 5TH ST. N. Y. C.

RECEIVED

APR 10 1891





## TABLE DES TRAVAUX ORIGINAUX

GATTI (H.). Sur l'utilisation d'un tour d'atelier aux fins de déterminations psychotechniques. ....	1
ANDRIEU (E.) et FRECHINOS (G.). Contribution à l'étude des effets physiologiques du travail musculaire de longue durée. ....	11
COVACIU-ULMEANU, LIBERSON (W.) et OLIVIER (G.). Quelques observations sur la modification de la durée de la contraction musculaire chez l'homme sous l'influence de la température ambiante. ....	38
LIBERSON (W.). La thermorégulation et le travail musculaire. ....	41
SIMON (Th.) et SIMONNET (H.). Description d'un ergographe. ....	52
X LAHY (J.-M.). Test d'attention diffusée avec présentation mécanique de l'apprentissage et mesure de la durée des réactions. ....	129
CHOCHOLLE (R.). Étude sur les courbes d'établissement de la sensation auditive. ....	172
GEMELLI (A.). La sélection psychotechnique des pilotes. ....	257
BIEGEL (R.-A.). Recherche sur les combinaisons de couleurs et la structure des plaques de police. ....	273
WEINBERG (D.). Les fonctions auditives en orientation et sélection professionnelles. ....	298
SIMONNET (H.) et BLANCHARD (P.). Mesure des temps de réaction psychomotrice. ....	329
SIMONSON (E.). Quelques questions concernant les échanges au cours du travail musculaire. ....	385
X LAHY (J.-M.). Contribution à la méthodologie psychotechnique. Le coefficient d'apprentissage d'un test. ....	407
BLUMENFELD (W.). Un nouvel appareil pour l'examen de la réaction réfléchie. ....	431
BELLUC (S.), CHAUSSIN (J.), COTTET (J.), LAUGIER (H.) et RANSON (Th.). Recherches sur la fonction rénale. Relations entre le débit urinaire, la diurèse moléculaire globale et la diurèse des molécules élaborées dans l'urine normale. ....	437

## REVUES GÉNÉRALES

WAJZER (J.). Le tonus musculaire. ....	56
BONNARDEL (R.). La ration alimentaire en fonction du travail. ....	64
WAJZER (J.). Aspects biochimiques de la fatigue musculaire. ....	197
ICHOK (G.). La législation française du travail en 1937. ....	203
HANSEN (E.) et McSWINEY (B. A.). Organisation d'hygiène : Rapport sur l'éducation physique. ....	449



## TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

- Absorption des liquides.** Action de l' — et du chlore sur la capacité de travail des ouvriers travaillant à température élevée, par G. LEHMANN et A. SZAKALL, 229.
- Accélération.** Circulation sanguine sous l'influence de l' —. Radiographies faites sur le singe, par U. FISCHER, 235. Circulation sanguine sous l'influence de l' —. Mensuration kymographique de la pression sanguine chez le chien, par B. KOENEN et O. F. RANKE, 357.
- Accidents.** La notion d' — dans l'assurance obligatoire contre les — en Suisse, par E. HAYMANN, 378. Les risques d' — inhérents aux ponts roulants, portiques et grues ordinaires, par VERWILST, 502. Compte rendu de la neuvième session du B. I. T. pour la prévention des —, 376. Examen biotypologique du travailleur dans la prévention des —, par G. BIANCHI, 251. Prévention des — dans les travaux comportant la manipulation de l'éther, par M. W. DOMINIK, 118. Prévention des — dans les travaux avec l'éther, par W. DOMINIK, 378. Zones aveugles et — de la circulation, par S. M. NEWHALL, 250. Blessures à la tête dans les — d'aviation, leurs causes et leur prévention, par S. RUFF, 250. Aspects cliniques et neuropathologiques des — produits par l'électricité, par L. ALEXANDER, 377. Étude électrophysiologique des — nerveux dus à l'anémie cérébrale expérimentale, par A. RICHARD, 99.
- **du travail.** Prévention des — dans les grands réseaux français, par M. DUPIN, 119. Voy. *aniline, aviation, bâtiment, bière, circulation, collapsus, électricité, éther, gaz, infection, intoxication, mines, précautions, prévention, prophylaxie, protection, sécurité, travailleur.*
- Accommodation visuelle.** Appareil pour mesurer le temps de l' — à la lumière et à l'obscurité, par LAVERNE, JOHNSON et J. E. EVANS, 254.
- Accoutumance.** Le pilote de haut vol protégé par l' — spontanée aux altitudes, par T. BENZINGER, 487.
- Acide ascorbique.** Rapports de l' — et de l'activité musculaire, par A. RAKOTO RATSIMAMANGA, 486.
- **base.** L'influence du rapport — des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la facilité de travail du muscle isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98. Équilibre — et glutathion sanguin après un exercice de courte durée aux différentes altitudes, par T. PACHAEV, 483.
- **carbonique.** Débit cardiaque chez l'homme : variations des tensions d'oxygène et d' — dans l'air alvéolaire au cours de réinspirations en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et Cl. CAMBLE, 355. Teneur en oxygène et en — du sang artériel et veineux des sujets normaux, par J. LOONEY et E. JELLINEK, 359.
- **lactique.** Variations du taux de l' — après un exercice de courte durée à une pression atmosphérique basse, par D. BROUSILOVSKY, 483. Vitesse de la disparition de l' — pendant le travail, par E. NEWMAN, D. DILL, H. EDWARDS et F. WEBSTER, 356. — au repos et pendant le travail à haute altitude, par H. T. EDWARDS, 234. Sur la transformation du glycogène en — dans les extraits musculaires de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98. Influence de l'entraînement sur la formule sanguine et sur l' — du sang, par P. GOULIAK, E. A. KAFIEWA et A. D. LANTOCH, 234. — sanguin et musculaire pendant le « steady state », par J. et W. C. SACKS, 490.



- Activité.** Recherches expérimentales sur l'influence des sons et des bruits sur l' — humaine, par G. CORNELLI, 96.
- **motrice.** Effet d'une inhibition manuelle provoquée sur l' — en liaison avec la durée de la réaction, par LE VERNE JOHNSON et A. R. LAUER, 88. — intégrale et dissociée et hygiène mentale, par A. DONAGGIO, 481.
- **musculaire.** Rapports de l'acide ascorbique et de l' —, par A. RAKOTO RATSI-MAMANGA, 486.
- **des écolières.** Causes caractérolologiques des —, par M. D. VERNON, 493.
- Adaptation.** Effets de l' — aux altitudes sur le comportement du pouls et de la force musculaire dans les conditions de manque d'oxygène, par H. HARTMANN, 358.
- Additions.** Analyse du rendement dans les —, par H. L. SMITH, 238. Rapport entre l'exactitude et la rapidité dans les —, par H. L. SMITH et M. T. EATON, 366.
- Administration.** Jugement du personnel sur les méthodes d' — de l'usine, par R. B. HERSEY, 122.
- Adrénaline.** Taux d' — dans les capsules surrénales chez les chiens soumis à la dépression barométrique, par L. BINET et J. LANXADE, 92.
- Affections pulmonaires.** Observations relatives aux — provoquées par la poussière de chaux, par A. VELICOGNA, 116.
- Age minimum des travailleurs en Suisse,** par D. SCHMIDT, 506. Modification de la sensibilité proprioceptive en fonction de l' —, par T. BELOWA et K. KEKTCHEEW, 95.
- Agenouillée.** Travail musculaire de l'homme dans la position —, par G. PIERRACCINI, 355.
- Air.** Contamination microbienne de l' — dans les usines textiles en relation avec l'humidification artificielle, par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112. Détermination de facteurs toxiques dans l' —. I. Les composés organiques halogènes, par H. B. ELKINS, A. K. HOBBY et J. E. FULLER, 116. Débit cardiaque chez l'homme : Variations des tensions d'oxygène et de CO<sub>2</sub> dans l' — alvéolaire au cours de réinspirations en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et Cl. CAMBLE, 355. Chauffage localisé à — chaud, par E. ZAK, J. KAPLINSKY et A. LEVINA, 352. Purification de l' — dans les locaux inhabités au moyen d'aspersions et de vaporisations d'hypochlorite par A. T. MASTERMAN, 369.
- Albumines.** Action dynamique spécifique des aliments au repos et pendant le travail physique. II<sup>e</sup> Communication. Action dynamique spécifique des graisses, des — et de l'alimentation mixte, par N. SAVTCHENKO, 102.
- Alimentaire.** La ration — en fonction du travail, par R. BONNARDEL, 64.
- Alimentation familiale.** Conditions pratiques du problème à Toulouse, par E. ESCATCH, 353.
- **mixte.** Action dynamique spécifique des aliments au repos et pendant le travail physique. II<sup>e</sup> Communication. Action dynamique spécifique des graisses, des albumines et de l' —, par N. SAVTCHENKO, 102.
- Aliments.** Action dynamique spécifique des — au repos et pendant le travail physique. II<sup>e</sup> Communication. Action dynamique spécifique des graisses, des albumines et de l'alimentation mixte, par N. SAVTCHENKO, 102. L'influence du rapport acide-base des — sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la capacité de travail du muscle isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98.
- Alpha.** Action de la mescaline sur les ondes — (rythme de Berger) chez l'homme, par CHWEIZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.
- Altérations vertébrales** chez les cochers professionnels, par G. LONERO, 116.
- Altitude.** Acide lactique au repos et pendant le travail à haute —, par H. T. EDWARDS, 234. Coordination des respirations tissulaire et pulmonaire du point de vue particulier des conditions respiratoires à haute —, par H. REIN, 487. Effets de l'adaptation aux — sur le comportement du poids et de la force musculaire dans les conditions de manque d'oxygène, par H. HARTMANN, 358. L'équilibre acide-base et le glutathion sanguin après un exercice de courte durée aux différentes —,



- par T. PACHAEV, 483. L'intervalle-réserve qui suit l'interruption de l'inspiration d'oxygène dans les —, par H. STRUGHOLD, 484. Le pilote de haut vol protégé par l'accoutumance spontanée aux —, par T. BENZINGER, 487. Valeur diagnostique des épreuves de résistance aux —, par H. LOTTIG, 245. Sucre sanguin et tolérance vis-à-vis du glucose aux hautes —, par W. H. FORBES, 233.
- Alvéolaire.** Débit cardiaque chez l'homme, variations des tensions d'oxygène et de  $\text{CO}_2$  dans l'air — au cours de réinspirations en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et Cl. CAMBLE, 355.
- Amérique.** L'aspect social du crime en —, par N. MARGINEANU, 478.
- Amiantose.** Importance du pouvoir de rétention des poussières par le nez pour la genèse de l' —, par G. LEHMAN, 497.
- Ammoniac.** Action de l' — sur l'homme et moyens de protection, par H. MUSENBORN, 499.
- Analyseur visuel.** Modifications des seuils électriques de l' — sous l'influence des différents travaux, par L. Z. CHIK, L. J. BRAITZewa, W. G. LOUTCHINSKY et P. S. AYZICHOVITCH, 352.
- Anémie.** Action du magnésium dans l' — par saturnisme, par F. CAPELLI, 373. Sur quelques cas d' — chez les ouvriers travaillant dans l'industrie des cuirs, par G. ZOLEZZI, 117. Étude électrophysiologique des accidents nerveux dus à l' — cérébrale expérimentale, par A. RICHARD, 99. L'encéphalopathie toxique et l' « — granulopénique » causées par les dissolvants industriels volatils : exposé de deux cas, par C. E. et M. E. M. PARSONS, 372.
- Aniline.** Étude expérimentale de l'étiologie des tumeurs causées par l' —, par W. C. HUEFER, F. A. BRIGGS et H. D. WOLFE, 371.
- Anoxémie.** Modifications de l'électrocardiogramme au cours de l' — aiguë chez le chien, par L. BINET, M. V. STRUMZA et J. H. ORDONEZ, 490.
- Anthracose.** L' — est-elle une maladie professionnelle ? par A. FEIL, 501.
- Anthropométrie scolaire.** Barèmes roumains concernant l' —, par J. M. NESTOR, 491.
- Antispermatozoïdes.** Sur la présence de sensibilisatrices — dans le sang de l'homme et de la femme, par ONG SIAN GWAN, 102.
- Apprentissage.** Coefficient d' — d'un test, par J.-M. LAHY, 407. Nouvelles voies de l' — technico-artisanal, par H. RUPP, 492. Service d'orientation professionnelle et de placement en — de l'Association Louis Schlössinger. Rapport sur le fonctionnement du service en 1937, 480. Test d'attention diffusée avec présentation mécanique de l' — et mesure de la durée des réactions, par J.-M. LAHY, 129. Étude psychologique de l'activité de réception des signaux de Morse ; contribution à un nouveau procédé d' — pour les télégraphistes, par L. KOCH, 366.
- Aptitude.** Comment les individus compensent un manque d' — et s'adaptent, par A. RODGER, 107. Contribution empirico-expérimentale à la psychologie de l' — pour les mathématiques et les langues, par M. GRAU, 242. Examen d' — pour aviateurs, par H. LOTTIG, 246. Valeur relative de l' — mécanique, de l'intelligence et des notes scolaires précédentes pour pronostiquer le succès des études dentaires, par A. J. HARRIS, 244. — de l'homme, par C. SPEARMAN, 481. Les facteurs des — professionnelles : considérations sur le thème de l'orientation et de l'éducation, par R. CALABRESI, 494.
- Arc électrique.** Modifications pulmonaires chroniques chez les soudeurs à l' —, par N. ENZER et O. A. SANDER, 370.
- Archives des maladies professionnelles.** 224.
- Arithmétique.** Deux méthodes d'enseignement de l' —, par W. A. BROWNELL, 366.
- Aromatiques.** Sur la question de l'action chronique des hydrocarbures — (benzène, xylène et toluène), par I. SOSNIVICK, 117.
- Artérielles.** Suppression des causes d'erreurs dans la mesure des pressions —, par P. MÉNARD, 490.
- Artisanal.** Nouvelles voies de l'apprentissage technico —, par H. RUPP, 492.



- Artistique.** Sur l'appréciation — des enfants, par A. F. DODGE, 368.
- Ascendant** social et personnalité des vendeurs, par A. F. DODGE, 368.
- Ascorbique.** Rapports de l'acide — et de l'activité musculaire, par A. RAKOTO RATSIMAMANGA, 486.
- Assainissement industriel.** Stade actuel de l'évolution de l' —. Nécessité de collaboration du médecin hygiéniste et du technicien sanitaire, par F. HEIM DE BALSAC, 111.
- Assurance obligatoire contre les accidents.** La notion d'accident dans l' — en Suisse, par E. HEYMANN, 378.
- Asymétrie faciale.** Valeur de l' — dans l'appréciation du caractère, par D<sup>r</sup> PRÉAUT 482.
- Attention.** Les fonctions capillaires et la concentration de l' —, par W. HEINRICH et T. STRZEMBOSZ, 347. Test d' — diffusée avec présentation mécanique de l'apprentissage et mesure des temps de réaction, par J.-M. LAHY, 129.
- Attitude.** Importance de l' — dans la reconnaissance, par O. L. ZANGWILL, 85. — critique pendant la période d'évolution et réactif des phrases absurdes, par A. MARZI, 105. Modifications de la coordination des mouvements en relation avec l' — de l'ouvrier et la durée du travail, par Z. MOGILANSKAIA, 354. Les — sont-elles à l'origine biologiques ou culturelles ? par G. W. ALLPORT et R. L. SCHANK, 87.
- Atzler (E.).** Nécrologie, 468.
- Auditifs.** Adaptation de la réaction galvanique à des stimuli —, par C. H. COOMBS, 345.
- Audition.** Contribution à l'appréciation de l'état fonctionnel de l' — pendant la fatigue par A. BRONSTEIN, 103. Une méthode d'étude fonctionnelle de l' — chez l'homme, par N. SAVTCHENKO et O. STCHERBAKOWA, 92.
- Auditive.** Courbes d'établissement de la sensation —, par R. CHOCHOLLE, 172. Fonctions —; applications en orientation et sélection professionnelles, par D. WEINBERG, 298.
- Automobilistes.** Cliniques ambulantes pour —, par H. R. DESILVA et R. CHANNEL, 245.
- Aveugles.** Contribution à l'étude physiologique de l'orientation des —, par E. KEKTCHIEW et E. KOSTINA, 94. Zones — et accidents de la circulation, par S. M. NEWHALL, 250.
- Aviateur.** Clinique des névroses végétatives et leur importance dans le métier de pilote —, par R. HERBST, 372. Examen d'aptitude pour —, par H. LOTTIG, 246. Les méthodes spéciales d'examen du cœur et de la circulation appliquées aux —, par G. SCHLOMKA, 246. Nouveaux critères et nouvelles méthodes pour la sélection psychotechnique des pilotes —, par A. GEMELLI, 109. Les rayons solaires comme cause possible de troubles visuels chez les —, par H. G. CLAMMANN, 246.
- Aviation.** Blessures à la tête dans les accidents d' —, leurs causes et leur prévention, par S. RUFF, 250.
- Avion.** Épreuves à bord d' — pour établir les limites de la résistance contre les forces du vol, par H. V. DIRINGSHOFFEN, 484.
- Azote.** Symptomatologie de l'intoxication chronique par les oxydes d' —, par N. A. VIGDORTSCHIK, E. C. ANDREEVA, I. Z. MATUSSEVITCH, M. M. NIKULINA, L. M. FRUMINA et V. A. STRITER, 115. Variations de l' — résiduel chez les sujets accomplissant un exercice de courte durée à une pression atmosphérique basse, par N. LAUER, 483.
- Baccalauréat.** Rapport entre les tests d'intelligence et les notes au —, par M. SANDULESCU, 476.
- Bain.** Étude de la température moyenne des tissus, des échanges de chaleur et des réactions vasomotrices par la calorimétrie dans un —, par A. BURTON et H. BAZETT, 358. Effets des — de différentes températures sur la consommation d'oxygène et la circulation, par H. C. BASETT, J. S. SCOTT, M. E. MAXFIELD et M. D. BETHE, 489.
- Barèmes** roumains concernant l'anthropométrie scolaire, par J.-M. NESTOR, 491.



- Barométrique.** Taux d'adrénaline dans les capsules surrénales des chiens soumis à la dépression —, par L. BIENT et J. LANXADE, 92.
- Barrage.** A propos du test de —, par A. MANOIL, 346.
- Bat'a.** Les conditions de travail dans une fabrique de chaussures rationalisée : les établissements — à Borovo (Yougoslavie), par H. VON HAAN, 122.
- Bâtiment.** Décisions de la Conférence Internationale du Travail en matière de sécurité dans l'industrie du —, 376. Les sécurités illusoires et les risques sournois dans l'industrie du — et des travaux publics, par DORIDO, 503.
- Benzène.** Action chronique des hydrocarbures aromatiques. (—, xylène, toluène), par I. SOSNOVIK, 499. Sur la question de l'action chronique des hydrocarbures aromatiques (—, xylène et toluène), par I. SOSNOVICK, 117.
- Benzol.** Altération du chimisme gastrique dans l'intoxication par le —, par G. ZOLEZZI, 117. Recherches *in vivo* sur la cytologie de la moelle osseuse au cours de l'intoxication professionnelle par le —, par G. ZOLEZZI, 116.
- Berger.** Action de la mescaline sur les ondes alpha (rythme de —) chez l'homme, par CHWEIZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.
- Bêta-phénylisopropylamine.** L'action de —, recherches psychophysiologiques, par E. VON CSINADY et Z. DIRNER, 341.
- Bière.** Dangers d'infection dans la fabrication de la — et moyens de lutte contre ceux-ci, par O. T. KORITNIG, 499.
- Bilatéral.** Une étude sur le transfert —, par M. T. EATON, 342.
- Biochimie** des muscles entraînés, par A. B. PALLADINE, 232.
- Biochimiques.** Aspects — de la fatigue musculaire, par J. WAJZER, 197.
- Bien-être thermique.** Premières observations sur la ventilation de quelques locaux de travail dans ses rapports avec le — et le rendement des ouvriers, par G. GIOVANARDI, 247.
- Biographies.** Traits de caractère dérivés des —, par F. BAUMGARTEN, 227.
- Biologiques.** Tests — de pollution, par F. HEIM DE BALSAC, 111.
- Biométriques.** Quotients — de Pende étudiés chez les sportifs, par L. RICCI, 361.
- B. I. T.** Compte rendu de la neuvième session du — pour la prévention des accidents, 376.
- Biotype** de l'écolier en Pernambouc, par A. LIMA Jr M. I. et L. IGNACIO, 236.
- Biotypologie.** Eugénésie, Médecine sociale et —, par A. VERGARA, 103.
- Biotypologique.** Examen — du travailleur dans la prévention des accidents, par G. BIANCHI, 251.
- Blessures** à la tête dans les accidents d'aviation, leurs causes et leur prévention, par S. RUFF, 250.
- Bréviligne** ou longiligne ? Étude morphologique du délinquant et méthode du profil graphique, par A. NICEFORO, 509.
- Brosseries.** Perception proprioceptive et tactile chez les ouvriers des —, par T. BELOWA, 92.
- Bruit.** Quelques aspects du problème du —, par A. H. DAVIS, 247. Recherches expérimentales sur l'influence des sons et des — sur l'activité humaine, par G. CORNELLI, 96.
- Brûlures.** Les premiers secours dans les — des yeux par les substances chimiques, par J. D. KAPLAN, 250.
- Bureau.** L'emploi des machines de — et son influence sur les conditions de travail du personnel, B. I. T., 507.
- Café.** Influence du — et de la caféine sur les temps de réaction, par R. H. CHENEY, 88.
- Caféine.** Influence du café et de la — sur les temps de réaction, par R. H. CHENEY, 88. De l'influence de la — sur le métabolisme des hydrates de carbone et des protéines, par E. ATZLER, G. LEHMANN et A. SZAKALL, 351.



- Calcium** et magnésium dans la prophylaxie du saturnisme expérimental, par S. MAUGERI et C. SANTI, 374.
- Calorimétrie.** Étude de la température moyenne des tissus, des échanges de chaleur et des réactions vasomotrices par la — dans un bain, par A. BURTON et H. BAZETT, 358.
- Canalisations.** Gaz de — et leurs dangers, 373.
- Cancer** professionnel du poumon, par L. TELEKY, 373.
- Capacité.** Influence de l'intensité de l'exercice sur la — maximum de travail chez différents sujets, par E. A. MULLER, 353. L'influence du rapport acide-base des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la — de travail du muscle isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98. Recherches ergométriques sur la — de travail des droitiers et des gauchers, par S. BORDAS, 485. Le pouls et la pression artérielle au cours des divers exercices en tant que facteurs permettant de définir l'état du système circulatoire et la — de travail d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360.
- Capillaires.** Les fonctions — et la concentration de l'attention, par W. HEINRICH et T. STRZEMBOSZ, 347.
- Capsules surrénales.** Taux d'adrénaline dans les — chez les chiens soumis à la dépression barométrique, par L. BIENT et J. LANXADE, 92.
- Caractère.** Étude expérimentale du — chez le nourrisson, par E. BONAVENTURA, 91. Possibilité de mesurer certains traits de — chez des élèves de High Schools d'après les appréciations de leurs camarades, par H. O. SODERQUIST, 104. Quelques troubles de l'intelligence et du — chez les gauchers, par V. KOWARSKY, 481. Rendement et —, par W. ARNOLD, 347. Traits de — dérivés des biographies, par F. BAUMGARTEN, 227. Troubles du — et de la conduite chez les écoliers, par J. WINTSCH, 238. Valeur de l'asymétrie faciale dans l'appréciation du —, par D<sup>r</sup> PRÉAUT, 482. Profils graphiques des — physiques et psychiques d'un individu ou d'un groupe par A. NICEFERO, 382.
- Caractérologie** allemande. II<sup>e</sup> partie : Points de vue typologiques, par C. SPEARMAN, 472.
- Cardiaque.** Modifications du débit — après l'ingestion de solution saline, par J. LEQUIME et H. DENOLIN, 103. Fréquence — et augmentation du travail —, par W. BORGAREL, 234. Réactions — au cours d'exercices d'intensité croissante, par W. W. TUTTLE, 489.
- Cardiovasculaire.** Contribution aux recherches sur la pathogénie du mal de mer. I<sup>re</sup> communication : Influence de l'excitation vestibulaire naturelle sur le système — et sur la stabilité du corps dans la position debout, par M. N. FARFEL, 93. Influence du « suréchauffement » du corps sur la thermogénèse et l'activité — chez l'homme, par M. GLEKKEL, 94. Influence du manque prolongé d'oxygène sur le système —, par A. A. SERGEW, 361.
- Catalase musculaire.** Influence de l'entraînement et du travail fatigant sur la —, par A. B. PALLADINE et E. J. KACHBA, 233.
- **sanguine.** Influence exercée par le travail musculaire sur la —, par F. V. KRUEGER, 485.
- Cérébral.** Régulation du rythme au niveau du cortex —, par F. A. GIBBS, 485. Étude électrophysiologique de l'intoxication — par le plomb tétra-éthyle, par A. RICHARD, 248.
- Cerveau.** Pathologie du — comme base des hallucinations optiques, par N. VON MAYENDORF, 83. Physiologie du — chez des jumeaux, par I. KANAIEV, 473.
- C. G. T.** La — et l'éducation ouvrière en France, par E. et G. LEFRANC, 491.
- Chaleur.** Étude expérimentale du collapsus de —, par J. S. WEINER, 497. Étude de la température moyenne des tissus, des échanges de — et des réactions vasomotrices par la calorimétrie dans un bain, par A. BURTON et H. BAZETT, 358. Métabolisme des sels et — humide, par C. DALY et D. DILL, 349.
- Champ visuel.** Études sur la perception dans le — périphérique, par M. PODHORECKI, 348.



- Chat.** Cholinestérase dans le muscle strié du —, par A. MARNAY et D. NACHMAN-SOHN, 232.
- Chauffage** localisé à air chaud, par E. ZAK, J. KAPLINSKY et A. LEVINA, 352.
- Chaussures.** De l'influence des — sur la force des orteils, par Z. SOMBECK, 351.  
Les conditions du travail dans une fabrique de — rationalisée : les établissements Bat'a à Borovo (Yougoslavie), par H. VON HAAN, 122.
- Chaux.** Observations relatives aux affections pulmonaires provoquées par la poussière de — par A. VELICOGNA, 116.
- Chemins de fer.** Service de psychotechnique des — roumains, par S. DRAGANESCU et A. FILITTI, 106.
- Chien.** Circulation sanguine sous l'influence de l'accélération. Mensuration kymographique de la pression sanguine chez le —, par R. KOENEN et O. F. RANKE, 357. Modifications de l'électrocardiogramme au cours de l'anoxémie aiguë chez le —, par L. BINET, M. V. STRUMZA et J. H. ORDONEZ, 490. Température de l'estomac chez le — pendant le travail musculaire, par M. J. SAPROCHINE, 99. Taux d'adrénaline dans les capsules surrénales des — soumis à la dépression barométrique, par L. BINET et J. LANXADE, 92. Sur la transformation du glycogène en acide lactique dans les extraits musculaires de — normaux et diabétiques, par T. CAHN, et J. HOUGET, 98.
- Chimisme gastrique.** Altérations du — dans l'intoxication par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117.
- Chlore.** Action de l'absorption des liquides et du — sur la capacité de travail des ouvriers travaillant à température élevée. Métabolisme du — pendant le travail à température élevée, par G. LEHMANN et A. SZAKALL, 229. Affections de la peau produites par l'exposition à certains hydrocarbures combinés avec du —, par M. R. MAYERS et M. G. SILVERBERG, 372.
- Chloro-hydrocarboné.** Ventilation des cuves à enduire les fils métalliques dans un bain —, par C. P. YAGLOU, F. W. SANDS et P. DRINKER, 498.
- Cholinestérase.** Répartition de la — dans le muscle couturier de la grenouille, par A. MARNAY et D. NACHMAN-SOHN, 354. — dans le muscle strié du chat, par A. MARNAY et D. NACHMAN-SOHN, 232. — dans les terminaisons nerveuses du muscle strié, par A. MARNAY, B. MINZ et D. NACHMAN-SOHN, 354. Le taux de la — dans le sérum sanguin des sujets normaux et des myopathiques, par C. STANTON HICKS et M. E. MACKAY, 232.
- Chômage** comme cause de diminution de l'individu, par A. SACERDOTE, 83. — comme crise psychologique, par A. GATTI, 83.
- Chômeurs.** Indemnisation des — aux États-Unis, par E. M. BURNS, 380. Recherche statistique sur la composition d'un groupe de —, par S. GOLZIO, 123.
- Chromatique.** Recherches sur la sensibilité — chez les trichromates normaux et anormaux en basse pression, par I. SCHMIDT, 95.
- Chronaxie.** Double contraction et double — du muscle strié normal de l'homme et des mammifères. Analyse par les courants progressifs, par G. BOURGUIGNON et R. HUMBERT, 486. Valeurs normales de — des muscles des membres inférieurs, par L. CHERMAN, 99. Influence de l'occlusion des yeux sur la — musculaire de l'homme, par A. KONOKOW, 100.
- Chronographe automatique.** Mesure des temps de réaction psychomotrice. Description d'un —, par H. SIMONNET et P. BLANCHARD, 328.
- Ciment.** L'action des poussières de — sur l'appareil respiratoire, par A. FEIL, 249.
- Cinématographiques.** Ventilation des cabines d'opérateurs —, par P. DRINKER et J. R. SNELL, 369.
- Circulation.** Effet des bains de différentes températures sur la consommation d'oxygène et la —, par H. C. BASETT, J. S. SCOTT, M. E. MAXFIELD et M. D. BETHE, 489. Les méthodes spéciales d'examen du cœur et de la — appliquées aux aviateurs, par G. SCHLOMKA, 246. — sanguine sous l'influence de l'accélération. Radiographies faites sur le singe, par U. FISCHER, 235. — sanguine sous l'influence de l'accélération. Mensuration kymographique de la pression sanguine chez le chien, par B. KOENEN et O. F. RANKE, 357.



- Circulatoire.** Le pouls et la pression artérielle au cours des divers exercices en tant que facteurs permettant de définir l'état du système — et la capacité de travail d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360.
- Classes sociales.** Stratification des —, par R. H. THOULESS, 124.
- Clef vocale.** Description d'un modèle perfectionné de —, par D. F. VINCENT, 508.
- Cliniques ambulantes pour automobilistes,** par H. R. DESILVA et R. CHANNEL, 245.
- Cochers professionnels.** Les altérations vertébrales chez les —, par G. LONERO, 116.
- Cœur.** Sur une épreuve fonctionnelle tensio-cardio-respiratoire, par G. LANIEZ, 359. Les méthodes spéciales d'examen du — et de la circulation appliquées aux aviateurs, par G. SCHLOMKA, 246. Roentgenkymogramme d'un — de lapin en basse pression, par G. A. WEITZ, H. KOTTEHOFF et A. GAUL, 357.
- Collapsus de chaleur.** Étude expérimentale du —, par J. S. WEINER, 497.  
— hypoxémique, par E. KOCH, 358.
- Colorés.** Processus dans l'interprétation des ensembles — pauvres en signification, par L. PANLSON, 226.
- Commerciale.** La psychologie —, par W. BLUMENFELD, 505.
- Complexes et conflits affectifs.** Méthode des histoires à compléter pour le dépistage des — de l'enfant, par M. THOMAS, 341.
- Compréhension.** Épreuves de —, d'imitation et d'expression, par O. DECROLY, 363.
- Conditionnement.** Les interrelations de deux mesures de — chez l'homme, par A. A. CAMPBELL, 344.
- Conditions hygiéniques du travail électrique,** par S. JELLINEK, 113. Examen rapide des — de travail dans l'industrie de la pêche, par J. R. YOUNG, 121. — de travail dans une fabrique de chaussures rationalisée; les établissements Bat'a à Borovo, Yougoslavie, par H. VON HAAAN, 122.
- Conducteur.** Importance de la maîtrise de soi pour l'aptitude au métier de —, par U. HALLBANER, 228. Idées fausses et idées vraies à propos des méthodes d'examen des —, par A. R. LAUER, 108. La sélection professionnelle des — de véhicules rapides sur les voies publiques, par V. MASSAROTTI, 106.
- Conduite.** Troubles du caractère et de la — chez les écoliers, par J. WINTSCH, 238. Correspondance entre les types de — et les réponses aux questions d'intelligence, par J. ABRAMSON, 496.
- Conférence internationale du Travail.** Décisions de la — en matière de sécurité dans l'industrie du bâtiment, 376.
- Congrès National d'Orientation Professionnelle,** 339.
- Conjugale.** Similarité — envers les problèmes économiques et sociaux, par R. STAGNER, 474.
- Connaissance intuitive.** Une expérience sur la —, par R. W. PICKFORD, 341.
- Construction.** Organisation rationnelle des entreprises de —, par O. RODE, 253.
- Contamination microbienne de l'air dans les usines textiles en relation avec l'humidification artificielle,** par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112.
- Contraction.** Double — et double chronaxie du muscle strié normal de l'homme et des mammifères. Analyse par les courants progressifs, par G. BOURGUIGNON et R. HUMBERT, 487. Modification de la durée de la — musculaire chez l'homme sous l'influence de la température ambiante, par F. COVACIU-ULMEANU, W. LIBERSON et G. OLIVIER, 38. Variabilité de hauteur des — produites par des courants à caractéristiques constantes, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354. Hauteur des — maximales en fonction de la durée du courant excitant, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354. Le métabolisme des hydrates de carbone et du phosphore durant les — musculaires prolongées, par J. et W. SACKS et J. CHAW, 353.
- Contrôle du travail.** La rémunération et le — dans l'industrie, par C. CASACOF, 379.
- Convection.** Technique de la détermination du rayonnement et de la —, par J. D. HARDY et E. F. DU BOIS, 498.



- Coordination des mouvements.** Modifications de la — en relation avec l'attitude de l'ouvrier et la durée du travail, par Z. MOGILANSKAIA, 354.
- Cortex cérébral.** Régulation du rythme au niveau du —, par F. A. GIBBS, 485.
- Couleurs.** Recherches sur les combinaisons de couleurs et la structure des plaques de police, par R. A. BIEGEL, 273. La vision des — chez les nouveau-nés, par W. P. CHASE, 88.
- Courant.** Hauteur des contractions maximales en fonction de la durée du — excitant, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354. Variabilité de hauteur des contractions produites par des — à caractéristiques constantes, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354. Double contraction et double chronaxie du muscle strié normal de l'homme et des mammifères. Analyse par les — progressifs, par G. BOURGUIGNON et R. HUMBERT, 486.
- Courbes d'établissement de la sensation auditive,** par René CHOCHOLLE, 172.
- Couturier.** Répartition de la cholinestérase dans le muscle — de la grenouille, par A. MARNAY et D. NACHMANSOHN, 354.
- Crâne.** Recherches sur les rapports entre la forme du — et le rendement intellectuel, par R. MULLER, 361.
- Créatinine.** Influence des exercices sportifs sur l'élimination urinaire de la —, par F. VON KRUEGER, 351.
- Crime.** L'aspect social du — en Amérique, par N. MARGINEANU, 478.
- Cuir.** Sur quelques cas d'anémie chez les ouvriers travaillant dans l'industrie du —, par G. ZOLEZZI, 117.
- Cuves.** Ventilation des — à enduire les fils métalliques dans un bain chloro-hydrocarboné, par C. P. YAGLOU, F. W. SANDS et P. DRINKER, 498.
- Cycloergomètre.** Influence de l'intensité et de la rapidité du travail sur le rendement énergétique et sur la capacité maximum de l'effort fourni en pédalant sur un —, par H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER, 101.
- Cytologie.** Recherches *in vivo* sur la — de la moelle osseuse au cours de l'intoxication professionnelle par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117.
- Débit cardiaque.** Modifications du — après l'ingestion de solution saline, par J. LEQUIME et H. DENOLIN, 103. Variations des tensions d'oxygène et de  $\text{CO}_2$  dans l'air alvéolaire de réinspiration en rapport avec l'estimation du — chez l'homme par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et Cl. CAMBLE, 355.
- **urinaire.** Recherches sur la fonction rénale. Relations entre le —, la diurèse moléculaire globale et la diurèse des molécules élaborées dans l'urine normale, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 437.
- Délinquant.** Bréviligne ou longiligne? Étude morphologique du — et méthode du profil graphique, par A. NICEFORO, 509.
- Dentaires.** Valeur relative de l'aptitude mécanique, de l'intelligence et des notes scolaires précédentes pour pronostiquer le succès des études —, par A. J. HARRIS, 244.
- Dépistage.** Méthode des histoires à compléter pour le — des complexes et des conflits affectifs de l'enfant, par M. THOMAS, 344.
- Dépression barométrique.** Taux d'adrénaline dans les capsules surrénales des chiens soumis à la —, par L. BINET et J. LANXADE, 92.
- Dermatoses** professionnelles chez les ouvriers pâtisseries, par V. MAURO, 248.
- Dessins.** Valeur diagnostique des — des enfants difficiles, par T. TRAUBE, 367.
- Déterminations psychotechniques.** Sur l'utilisation d'un tour d'atelier aux fins de —, par H. GATTI, 1.
- Diabète expérimental.** Sur l'utilisation des glucides dans le —, par T. CAHN et J. HOUGET, 98.
- Diabétique.** Sur la transformation du glycogène en acide lactique dans les extraits musculaires de chiens normaux et —, par T. CAHN et J. HOUGET, 98.



- Dicrotisme.** Position du — dans les courbes oscillographiques et dissociation dicrote chez l'homme, par J. B. MILOVANOVITCH, 103.
- Différenciation.** Recherches sur les facteurs de la — des coefficients d'intelligence chez les enfants et les jeunes gens, par Dr. J. PIETER, 241.
- Diminution de l'individu.** Le chômage comme cause de —, par A. SACERDOTE, 83.
- Diplômés.** Une enquête sur les emplois occupés par les — des écoles publiques de Philadelphie, par A. PAVAN, 493.
- Direction des entreprises industrielles,** par C. CASACOF, 252.
- Dissociation dicrote.** Position du dicrotisme dans les courbes oscillographiques. et — chez l'homme, par J. B. MILOVANOVITCH, 103.
- Dissolvants industriels volatils.** L'encéphalopathie toxique et l'« anémie granulo-pénique » causées par des —, exposé de deux cas, par C. E. et M. E. M. PARSONS, 372.
- Diurèse.** Débit urinaire, — moléculaire globale et — des molécules élaborées, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 92. Recherches sur la fonction rénale. Relations entre le débit urinaire, la — moléculaire globale et la — des molécules élaborées dans l'urine normale, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 437.
- Docimologie.** Principes de —, par I. M. NESTOR, 240.
- Drague de sauvetage,** par R. BARATTE, 503.
- Durée.** Caractères du réflexe psycho-galvanique pendant le travail modéré de — variable, par F. OURIEVA, 95. Quelques observations sur la modification de la — de la contraction musculaire chez l'homme sous l'influence de la température ambiante, par F. COVACIU-ULMEANU, W. LIBERSON et G. OLIVIER, 38. Contribution à l'étude des effets physiologiques du travail musculaire de longue —, par E. ANDRIEU et G. FRECHINOS, 11. Effet d'une inhibition manuelle provoquée sur l'activité motrice en liaison avec la — de la réaction, par LE VERNE JOHNSON et A. R. LAUER, 88. Modifications de la coordination des mouvements en relation avec l'attitude de l'ouvrier et la — du travail, par Z. MOGILANSKAIA, 354.
- Dynamogéniques.** Facteurs —, physiologiques et psychologiques dans l'exercice, par P. KARPOVICH, 351.
- Eau.** Influence de l' — dans la production de poussières industrielles, par H. H. WATSON, 369.
- Échanges.** Quelques questions concernant les — au cours du travail musculaire, par E. SIMONSON, 385. Modifications des — respiratoires en tant qu'indice de fatigue pendant un travail physique prolongé. 1<sup>re</sup> Comm. Modifications des échanges pendant le transport et le soutien des fardeaux. 2<sup>e</sup> Comm. Soulèvement d'haltères et autres travaux, par W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL, 101, 102.
- Échec.** Une étude sur l' —, par D. GANDINE-STANTON, 474.
- École.** Goûts professionnels des élèves quittant l' — dans une région industrielle de l'Écosse, par H. PALLISTER, 493. — et orientation professionnelle, par R. CORNET, 491. Introduction de l'orientation professionnelle dans l' — roumaine, par ION GEORGESCO, 108.
- Écolier.** Biotype de l' — en Pernambouc, par A. LIMA Jr, M. I. et L. IGNACIO, 236. Troubles du caractère et de la conduite chez les —, par J. WINTSCH, 238.
- Écolières.** Les causes caractérolologiques des activités des —, par M. D. VERNON, 493.
- Écosse.** Les goûts professionnels des élèves quittant l'école dans une région industrielle de l' —, par H. PALLISTER, 493.
- Éducateurs.** Sélection professionnelle des —, par I. SULEA-FIRU, 108.
- Éducation.** Les facteurs des aptitudes professionnelles : considérations sur le thème de l'orientation et de l'éducation, par R. CALABRESI, 494. La C. G. T. et l' — ouvrière en France, par E. et G. LEFRANC, 491. Organisation d'hygiène. Rapport sur l' — physique, par E. HANSEN et B. A. McSWINEY, 449.



- Effort.** Influence de l'intensité et de la rapidité du travail sur le rendement énergétique et sur la capacité maximum de l' — fourni en pédalant sur un cycloergomètre, par H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER, 101.
- Eidétiques.** Sur l'interprétation des phénomènes visuels —, par E. RIETI, 227.
- Electricité.** Aspects cliniques et neuropathologiques des accidents produits par l' —, par L. ALEXANDER, 377.
- Électrique.** Conditions hygiéniques du travail —, par S. JELLINEK, 113. Modifications des seuils — sous l'influence des différents travaux, par L. Z. CHIK, L. J. BRAITZWA, W. G. LOUTCHINSKY et P. S. AYZICHOVITCH, 352.
- Electroacoustique.** Nouveaux résultats obtenus dans l'application des méthodes de l' — à l'étude de la psychologie du langage, par A. GEMELLI, 90.
- Electrocardiogramme.** Modifications de l' — au cours de l'anoxémie aiguë chez le chien, par L. BINET, M. V. STRUMZA et J. H. ORDONEZ, 490.
- Élèves.** Superstitions des jeunes — de high schools, par R. M. ZAPP, 239. Possibilité de mesurer certains traits de caractères chez des — de high schools d'après les appréciations de leurs camarades, par H. O. SODERQUIST, 104.
- Élimination urinaire.** Influence des exercices sportifs sur l' — de la créatinine, par F. VON KRUEGER, 351.
- Émotionnels.** Le test de la balle et du champ comme moyen de diagnostiquer les troubles —, par C. BUHLER, 473.
- Emplois.** Enquête sur les — occupés par les diplômés des écoles publiques de Philadelphie, par A. PAVAN, 493.
- Encéphalopathie toxique** et « anémie granulopénique » causées par des dissolvants industriels volatils : exposé de deux cas, par C. E. et M. E. M. PARSONS, 372.
- Endocrines.** Contribution à l'étude des glandes — chez les sportifs, par S. M. MILCOU et F. C. ULMEANU, 125.
- Énergétique.** Recherches sur le métabolisme — des sujets normaux ; comparaison avec les valeurs estimées soit par une formule linéaire, soit par l'évaluation de la surface cutanée, par J. BERKSON et W. M. BOOTHBY, 356.
- Énergie rayonnante [artificielle].** Influence de l' — sur le gradient thermique des tissus chez les sujets de différentes couleurs et après une pigmentation artificielle de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Enfance.** Recherches statistiques sur le métabolisme basal de l' —, par D. MIANI-CALABRESE, 357.
- Enfant.** Méthode des histoires à compléter pour le dépistage des complexes et des conflits affectifs de l' —, par M. THOMAS, 341. Sur l'appréciation artistique des —, par A. F. DODGE, 368. Étalonnage d'une fiche collective d'intelligence pour — de 13 à 15 ans, par Mme H. PIERON, 365. Valeur diagnostique des dessins des — difficiles, par T. TRAUBE, 367. Recherches sur les facteurs de la différenciation des coefficients d'intelligence chez les — et jeunes gens, par Dr J. PIETER, 241.
- Enseignement.** Deux méthodes d' — de l'arithmétique, par W. A. BROWNELL, 366. Congrès International de l' — technique. Annonce de sa réunion en 1938, 81.
- Ensembles colorés.** Processus dans l'interprétation des — pauvres en signification, par L. PANLSON, 226.
- Entraînement.** Influence de l' — sur la formule sanguine et sur l'acide lactique du sang, par P. GOULIAK, E. A. KAFIEWA et A. D. LANTOCH, 234. Influence de l' — et du travail fatigant sur la catalase musculaire, par A. B. PALLADINE et E. J. KACHBA, 233. Tentatives d' — de futurs ouvriers spécialisés, par R. HARM, 123. Influence exercée par l' — musculaire sur la résistance osmotique des érythrocytes, par J. DAVIS, 489.
- Entreprises.** Technique de l'organisation des —, par J. CHEVALIER, 252. Direction des — industrielles, par C. CASACOF, 252.
- Équilibre acide-base** et glutathion sanguin après un exercice de courte durée aux différentes altitudes, par T. PACHAEV, 483.
- Ergographe.** Description d'un —, par Th. SIMON et H. SIMONNET, 52.



- Ergométries.** Recherches — sur la capacité de travail des droitiers et des gauchers, par S. BORDAS, 485.
- Erythrocytes.** Influence de l'entraînement musculaire [sur la résistance osmotique des —, par J. DAVIS, 489.
- Estomac.** Température de l' — chez le chien pendant le travail musculaire, par M. J. SAPROCHINE, 99.
- Établissement industriel.** Un — peut-il être mis complètement à l'abri du feu?, par GROSJEAN, 502.
- États-Unis.** Indemnisation des chômeurs aux —, par E. M. BURNS, 380.
- Éther.** Prévention des accidents dans les travaux avec l' —, par W. DOMINIK, 378. Prévention des accidents dans les travaux comportant la manipulation de l' —, par M. W. DOMINIK, 118. Prévention des dommages causés par la manipulation de l' — sulfurique, par NOVIELLO, 119.
- Eugénésie,** médecine sociale et biotypologie, par A. VERGARA, 103.
- Évolution.** L'attitude critique pendant la période d' — et le réactif des phrases absurdes, par A. MARZI, 105.
- Exactitude.** Rapport entre l' — et la rapidité dans les additions, par H. L. SMITH et M. T. EATON, 366.
- Examen** d'aptitude pour aviateurs, par H. LOTTIG, 246. — biotypologique du travailleur dans la prévention des accidents, par G. BIANCHI, 251. Idées vraies et idées fausses à propos des méthodes d' — des conducteurs, par A. R. LAUER, 108. État psychique de la jeunesse au cours de l' — psychotechnique, par S. STUDENCKI, 241. Rationalisation des — universitaires, par J. M. NESTOR, 475.
- Excitation.** Contribution aux recherches sur la pathogénie du mal de mer. 1<sup>re</sup> Comm. Influence de l' — vestibulaire naturelle sur le système cardio-vasculaire et sur la stabilité du corps dans la position debout, par M. N. FARFEL, 93. Influence des — extérieures sur le travail involontaire chez l'homme, par M. E. MARCHAK, 231.
- Excrétion rénale.** Influence d'un exercice musculaire violent sur l' —, par E. R. NORRIS et R. S. WEISER, 485.
- Exercice.** L'équilibre acide-base et le glutathion sanguin après un — de courte durée aux différentes altitudes, par T. PACHAEV, 483. Facteurs dynamogéniques, physiologiques et psychologiques dans l' —, par P. KARPOVICH, 351. Influence de l'intensité de l' — sur la capacité maximum de travail chez différents sujets, par E. A. MULLER, 353. Influence d'un — musculaire violent sur l'excrétion rénale, par E. R. NORRIS et R. S. WEISER, 485. Variations de l'azote résiduel chez les sujets accomplissant un — de courte durée à une pression atmosphérique basse, par N. LAUER, 483. Variations du taux de l'acide lactique après un — de courte durée à une pression atmosphérique basse, par D. BROUSILOVSKY, 483. Le pouls et la pression artérielle au cours des divers — en tant que facteurs permettant de définir l'état du système circulatoire et la capacité de travail d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360. Réactions cardiaques au cours d' — d'intensité croissante, par W. W. TUTTLE, 489. Influence des — sportifs sur l'élimination urinaire de la créatinine, par F. VON KRUEGER, 351.
- Expression.** Épreuves de compréhension, d'imitation et —, par O. DECROLY, 363.
- Extraits musculaires.** Sur la transformation du glycogène en acide lactique dans les — de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98.
- Fabrique de montres.** Rapport d'une étude faite dans une —, par B. CANDEE et M. BLUM, 244.
- Facteur** humoral dans le mécanisme d'action des rayons ultra-violets et infra-rouges, par A. N. KABANOFF, 231. Détermination de — toxiques dans l'air. I. Les composés organiques halogènes, par H. B. ELKINS, A. K. HOBBY et J. E. FULLER, 116.
- Familial.** Mesure du milieu —, par D. TODORANU, 477. Personnalité et milieu —, par S. P. HAYES, 475.
- Fardeaux.** Modifications des échanges respiratoires en tant qu'indice de fatigue pendant un travail physique prolongé. 1<sup>re</sup> Comm. Modifications des échanges



pendant le transport et le soutien des — 2<sup>e</sup> Comm. Soulèvement d'haltères et autres travaux, par W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL, 101 et 102.

**Fatigue.** Contribution à l'appréciation de l'état fonctionnel de l'audition pendant la —, par A. BRONSTEIN, 103. Modifications des échanges respiratoires en tant qu'indice de — pendant un travail physique prolongé. 1<sup>re</sup> Comm. Modifications des échanges pendant le transport et le soutien des fardeaux. 2<sup>e</sup> Comm. Soulèvement d'haltères et autres travaux, par W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL, 101 et 102. Conceptions relatives à la — mentale, par C. S. MYERS, 471. Aspects biochimiques de la — musculaire, par J. WAJZER, 197.

**Fatigué.** Action du sérum sur un muscle —. 1<sup>re</sup> Comm., par P. A. NEKRASSOW et N. B. NEKRASSOWA, 235.

**Femme.** Les régions génitales de la —. Formes normales et malformations, par A. BINET, 362. Contribution à la connaissance du métabolisme basal des Italiens. 5<sup>e</sup> Note. Le métabolisme de base des — âgées de 12 à 20 ans, par D. MIANI-CALABRESE et S. PERRELLI, 356.

**Feu.** Un établissement industriel peut-il être mis complètement à l'abri du —?, par GROSJEAN, 502.

**Fiche médicale type en orientation professionnelle**, par M. PONZO, 494.

**Fonctions capillaires.** Les — et la concentration de l'attention, par W. HEINRICH et T. STRZEMBOSZ, 347.

**Force musculaire.** Effets de l'adaptation aux altitudes sur le comportement du poulx et de la — dans les conditions de manque d'oxygène, par H. HARTMANN, 358.

**Formation professionnelle.** La — sur des bases psychologiques, par A. ROBERT, 106. La —, problèmes et tendances, 476.

« **Formes** » **rythmiques** dans le travail en groupe, par H. BUSSE, 226.

**Formule sanguine.** Influence de l'entraînement sur la — et sur l'acide lactique du sang, par P. GOULIAK, E. A. KAFIEWA et A. D. LANTOCH, 234.

**France.** La C. G. T. et l'éducation ouvrière en —, par E. et G. LEFRANC, 491.

**François (Marcel).** Notice nécrologique sur —, par J.-M. L., 81.

**Frisson.** Le mécanisme moteur du — et du tonus musculaire thermique, par A. C. BURTON et D. W. BRONK, 484.

**Galvanique.** Adaptation de la réaction — à des stimuli auditifs, par C. H. COOMBS, 345.

**Gastrique.** Altération du chimisme — dans l'intoxication par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117.

**Gastro-duodénal.** Ulcère — dans les différentes professions, par G. CASTROVILLI, 374.

**Gauchers.** Recherches sur la capacité de travail des droitiers et des —, par S. BORDAS, 485. Troubles de l'intelligence et du caractère chez les —, par V. KOWARSKY, 481.

**Gaz** de canalisations et leurs dangers, 373.

**Génitales** Les régions — de la femme. Formes normales et malformations, par A. BINET, 362.

**Glandes endocrines.** Contribution à l'étude des — chez les sportifs, par S. M. MILCOU et F. C. ULMEANU, 124.

**Glucides.** Sur le sort des — dans les extraits musculaires de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98.

**Glucose.** Les causes physiologiques de l'augmentation du rendement sous l'influence du —, par E. ATZLER, G. LEHMANN et A. SZAKALL, 350. Sucre sanguin et tolérance vis-à-vis du — aux hautes altitudes, par W. H. FORBES, 233.

**Glutathion sanguin.** L'équilibre acide-base et le — après un exercice de courte durée aux différentes altitudes, par T. PACHAEV, 483.



- Glycogène.** Sur la transformation du — en acide lactique dans les extraits musculaires de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98.
- Goût.** Mesure de la sensibilité différentielle dans le domaine gustatif, par Z. BUJAS, 470. — professionnels des élèves quittant l'école dans une région industrielle de l'Écosse, par H. PALLISTER, 493.
- Gradient thermique.** Influence de l'énergie rayonnante artificielle sur le — des tissus chez les sujets de différentes couleurs et après pigmentation artificielle de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Graisses.** Action dynamique spécifique des aliments au repos et pendant le travail physique. 2<sup>e</sup> Comm. Action dynamique spécifique des —, des albumines et de l'alimentation mixte, par N. SAVTCHENKO, 102.
- Granulopénique.** L'encéphalopathie toxique et l'anémie — causées par des dissolvants industriels volatils : exposé de deux cas, par C. E. et M. E. M. PARSONS, 372.
- Grenouille.** Répartition de la cholinestérase dans le muscle couturier de la —, par A. MARNAY et D. NACHMANSOHN, 345.
- Groupe sanguin** et type, par K. H. GOBBER, 236. Relation entre les — et le taux d'hémoglobine sanguine, par A. GARGIULO, 236. — chez les Turcs, par O. NUREDIN ONUR, 236.
- Grues.** Risques d'accidents inhérents aux ponts roulants, portiques et — ordinaires, par VERWILT, 502.
- Guide pratique de l'Orientation Professionnelle,** par G. DE BEAUMONT, 106.
- Gymnastique.** Recherches sur l'influence exercée par une heure de — sur le métabolisme, par W. MISSIURO et A. PERLBERG, 508.
- Hallucinations.** Pathologie du cerveau comme base des — optiques, par N. VON MAYENDORF, 82.
- Halogènes.** Détermination de facteurs toxiques dans l'air. I. Les composés organiques —, par H. B. ELKINS, A. K. HOBBY et J. E. FULLER, 116.
- Halogénés.** Les hydrocarbures — : leur toxicité et dangers possibles, par W. F. VON OETTINGEN, 115.
- Hauteur des contractions.** Variabilité de — produites par des courants à caractéristiques constantes, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354.
- Hématopoiétiques.** Le sang et les organes — dans l'intoxication par le manganèse, par G. ZOLEZZI, 374.
- Hémoglobine.** Relation entre les groupes sanguins et le taux d' — sanguine, par A. GARGIULO, 236.
- High Schools.** Superstitions des jeunes élèves de —, par R. M. ZAPP, 239.
- Histoires.** Méthode des — à compléter pour le dépistage des complexes et des conflits affectifs de l'enfant, par M. THOMAS, 841.
- Humide.** Métabolisme des sels et chaleur —, par C. DALY et D. DILL, 349.
- Humidification.** Contamination microbienne de l'air dans les usines textiles en relation avec l' — artificielle, par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112.
- Humoral.** Facteur — dans le mécanisme d'action des rayons ultra-violet et infrarouges, par A. N. KABANOFF, 231. Facteurs — dans l'innervation des muscles squelettiques, par E. SCHULMAN, 487.
- Hydrates de carbone.** Influence de la caféine sur le métabolisme des — et des protéines, par E. ATZLER, G. LEHMANN et A. SZAKALL, 351. Le métabolisme des — et du phosphore durant les contractions musculaires prolongées, par J. et W. SACKS et J. CHAW, 353.
- Hydrocarbures.** Affections de la peau produites par l'exposition à certains — combinés avec du chlore, par M. R. MAYERS et M. G. SILVERBERG, 372. Perturbations organiques susceptibles d'être causées par certains — chlorés, par C. K. DRINKER, M. F. WARREN et G. A. BENNET, 114. Les — halogénés : leur toxicité et dangers possibles, par W. F. VON OETTINGEN, 115.



- Hydrocarbures aromatiques.** Action chronique des — (Benzène, Xylène, Toluène), par I. SOSNOVIK, 499. Sur la question de l'action chronique des — (Benzène, Xylène et Toluène), par I. SOSNOVICK, 117.
- Hygiène.** Organisation d' —. Rapport sur l'éducation physique, par E. HANSEN et B. A. Mc SWINEY, 449. Quelques remarques et suggestions sur l' — et la sécurité en matière de soudure oxy-acétylénique et électrique, par A. LEROY, 377. Voy. *air, aliments, humidité, ouvriers, poussières, salubrité, ventilation*.
- **mentale.** L'activité motrice intégrale et dissociée et l' —, par A. DONAGGIO, 481.  
— du travail intellectuel, par C. S. MYERS, 247.
- Hygiéniques.** Conditions — du travail électrique, par S. JELLINEK, 113.
- Hygiénistes du Travail et de l'Industrie.** Apparition du Bulletin de la Société des —, 81.
- Hypochlorite.** Purification de l'air dans des locaux inhabités au moyen d'aspersion ou de vaporisation avec l' —, par A. T. MASTERMAN, 369.
- Hypoxémique.** Collapsus —, par E. KOCH, 358.
- Idées vraies et idées fausses à propos des méthodes d'examen des conducteurs,** par A. R. LAUER, 108.
- Illusion** de Poggendorff dans le domaine du tact, par A. COSTA, 227. — **optico-géométriques,** par W. SZEWCZUK, 349.
- Imagination** de la jeunesse ouvrière pendant la période de la puberté, par J. ZAWIRSKA, 89.
- Imitation.** Épreuves de compréhension, d' — et d'expression, par O. DECROLY, 363.
- Imprimerie.** Un test pour l'étude de la lisibilité des caractères d' —, par R. et Z. BUJAS, 340.
- Industries.** Sécurité du travail dans les petites —, par SALMONT, 503.
- Infantile.** Les réflexes conditionnels dans la psychiatrie —, par A. GEMELLI, 346.
- Infection.** Dangers d' — dans la fabrication de la bière et moyens de lutte contre ceux-ci, par O. T. KORITNIG, 499.
- Influence** du système nerveux central sur certains processus physiologiques pendant le travail, par O. NEMTSOWA et D. CHATENCHTEIN, 94.
- Inhibition.** Étude de l'effet d'une — manuelle provoquée sur l'activité motrice en liaison avec la durée de la réaction, par LE VERNE JOHNSON et A. R. LAUER, 88.
- Innervation.** Les facteurs humoraux dans l' — des muscles squelettiques, par E. SCHULMAN, 487.
- Inspection** scolaire du point de vue de la psychotechnique, par V. PAVELCO, 109.
- Instables.** Niveau intellectuel et raisonnement chez les —, par J. ABRAMSON, 364.
- Intellectuel.** Niveau — et raisonnement chez les instables, par J. ABRAMSON, 364. Recherches sur les rapports entre la forme du crâne et le rendement —, par R. MULLER, 361. Pathologie professionnelle : le surmenage —, par H. DESOILLE et M. RAYNAUD, 375. Hygiène mentale du travail —, par C. S. MYERS, 247.
- Intelligence.** Les différences dues à l' — dans les réactions à la publicité, par N. SCHILLER, 381. Étalonnage d'une fiche collective d' — pour enfants de 13 à 15 ans, par Mme H. PIERON, 365. Étude des ressources nationales d' —, par R. B. CATTELL, 87. Quelques changements dans la vie sociale d'une communauté à quotient d' — décroissante, par R. B. CATTELL, 341. Recherches sur les facteurs de la différenciation des coefficients d' — chez les enfants et jeunes gens, par Dr J. PIETER, 241. Valeur relative de l'aptitude mécanique, de l' — et des notes scolaires précédentes pour pronostiquer le succès des études dentaires, par A. J. HARRIS, 244. Quelques troubles de l' — et du caractère chez les gauchers, par V. KOWARSKY, 481. Correspondance entre les types de conduite et les réponses aux questions d' —, par J. ABRAMSON, 496. Rapport entre les tests d' — et les notes au baccalauréat. par M. SANDULESCU, 476.
- Intensité et rapidité.** Influence de l' — du travail sur le rendement énergétique et sur la capacité maximum de l'effort fourni en pédalant sur un cycloergomètre, par H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER, 101.



- Intérêts.** Psychologie des —, par A. ROSCA, 477.
- Intervalle-réserve.** qui suit l'interruption de l'inspiration d'oxygène dans les altitudes, par H. STRUGHOLZ, 484.
- Intolérance** en pathologie professionnelle, par M. DUVOIR et L. POLLET, 371.
- Intoxication.** Altération du chimisme gastrique dans l' — par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117. Influence d'une — modérée ou grave sur la mémoire, 86. Le sang et les organes hématopoïétiques dans l' — par le manganèse, par G. ZOLEZZI, 374.
- **cérébrale.** Étude électrophysiologique de l' — par le plomb tétra-éthyle, par A. RICHARD, 248.
- **chronique.** Symptomatologie de l' — par les oxydes d'azote, par N. A. VIGDORTSCHIK, E. C. ANDREEVA, I. Z. MATUSSEVITCH, M. M. NIKULINA, L. M. FRUMINA et V. A. STRITER, 115.
- **expérimentale.** Répartition du manganèse dans les différents organes au cours de l' —, par G. ZOLEZZI, 117.
- **professionnelle.** Recherches *in vivo* sur la cytologie de la moelle osseuse au cours de l' — par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117. — par les vapeurs nitreuses, par COURTOIS-SUFFIT, 376.
- Voy. benzol, facteurs, hématopoïétiques, hydro-carbones, infection, manganèse, nitreuses, oxydes d'azote.
- Intuitive.** Une expérience sur la connaissance —, par R. W. PICKFORD, 341.
- Italiens.** Contribution à la connaissance du métabolisme basal des —. Note V. Le métabolisme basal des femmes âgées de 12 à 20 ans, par D. MIANI-CALABRESE et S. PERRELLI, 356.
- Jeunes gens.** Recherches sur les facteurs de la différenciation des coefficients d'intelligence chez les enfants et les —, par Dr. J. PIETER, 241.
- Jeunesse.** État psychique de la — au cours de l'examen psychotechnique, par S. STUDENCKI, 241. L'imagination de la — ouvrière pendant la période de la puberté, par J. ZAWIRSKA, 89.
- Joie au travail.** Facteurs subjectifs du rendement et —, par F. BANISSONI, 89.
- Jugement** du personnel sur les méthodes d'administration de l'usine, par R. B. HERSEY, 122. — visuel et tactile à la lumière d'une expérience pratique, par H. BINNS, 85.
- Jumeaux.** Physiologie du cerveau chez des —, par I. KANAIEV, 473.
- Kymographique.** Circulation sanguine sous l'influence de l'accélération. Mensuration — de la pression sanguine chez les chiens, par R. KOENEN et O. F. RANKE, 357.
- Lactique.** Acide — au repos et pendant le travail à haute altitude, par H. T. EDWARDS, 234. Acide — sanguin et musculaire pendant le « steady state », par J. et W. C. SACKS, 490. Sur la transformation du glycogène en acide — dans les extraits musculaires de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98. Influence de l'entraînement sur la formule sanguine et sur l'acide — du sang, par P. GOULIAK, E. A. KAFIEWA et A. D. LANTOCH, 234. Variations du taux de l'acide — après un exercice de courte durée à une pression atmosphérique basse, par D. BROUSSILOVSKY, 483. Vitesse de la disparition de l'acide — pendant le travail, par E. NEWMAN, D. DILL, H. EDWARDS et F. WEBSTER, 356.
- Langage.** Nouveaux résultats obtenus dans l'application des méthodes de l'électroacoustique à l'étude de la psychologie du —, par A. GEMELLI, 90.
- Langues.** Contribution empirico-expérimentale à la psychologie de l'aptitude pour les mathématiques et les —, par M. GRAU, 242.
- Lapin.** Roentgenkymogramme d'un cœur de — en basse pression, par G. A. WEITZ, H. KOTTEHOFF et A. GAUL, 357.
- Lecture.** Étude expérimentale sur la valeur des méthodes d'enseignement primaire de la —, par L. R. WHEELER, 239.



- Législation française du travail en 1937.** Revue analytique et répertoire alphabétique, par G. ICHOK, 203.
- Limitation.** Influence de la — de la quantité et de la — du temps sur le rendement du travail, par W. C. F. KRUEGER, 121.
- Liquides.** Action de l'absorption des — et du chlore sur la capacité de travail des ouvriers travaillant à température élevée, par G. LEHMANN et A. SZAKALL, 229.
- Liabilité.** Un test pour l'étude de la — des caractères d'imprimerie, par R. et Z. BUJAS, 340.
- Locaux.** Purification de l'air dans des — inhabités au moyen d'aspersion ou de vaporisation avec de l'hypochlorite, par A. T. MASTERMAN, 369. Premières observations sur la ventilation de quelques — de travail dans ses rapports avec le bien-être thermique et le rendement des ouvriers, par G. GIOVANARDI, 247.
- Locomotion.** De la — de l'homme et des forces de propulsion impliquées dans divers travaux professionnels, par H. RAUHUT, 91.
- Locomotive** actuelle, par R. VIGERIE et E. DEVERNAY, 252.
- Machine** et travailleur, par S. WYATT et J. N. LANGDON, 379. L'emploi des — de bureau et son influence sur les conditions de travail du personnel, par B. I. T., 507. Les prévisions de réussite professionnelle chez les opératrices de — à coudre électriques, par J. L. OTIS, 495.
- Magnésium.** Action du — dans l'anémie par saturnisme, par F. CAPELLI, 373. Calcium et — dans la prophylaxie du saturnisme expérimental, par S. MAUGERI et C. SANTI, 374.
- Main-d'œuvre.** Rémunération de la — dans l'organisation du travail, par L. DANTY-LAFRANCE et R. VILLEMER, 120.
- Maîtrise de soi.** Importance de la — pour l'aptitude au métier de conducteur, par U. HALLBANER, 228.
- Maladie professionnelle.** L'anthracose est-elle une — ?, par A. FEIL, 501. Archives des —, 224. L'état actuel de la question du classement de la spirochétose ictéro-hémorragique dans les — donnant lieu à indemnisation, par E. MARTIN, 375. Voy. *anthracose, cancer, contamination, cuir, dermatoses, encéphalopathie, hydrocarbures, magnésium, ouvriers, pneumoconiose, pulmonaires, saturnisme, silicose, spirochétose, surmenage*.
- Mal de mer.** Contribution aux recherches sur la pathogénie du —. 1<sup>re</sup> Comm. Influence de l'excitation vestibulaire naturelle sur le système cardio-vasculaire et sur la stabilité du corps dans la position debout, par M. N. FARFEL, 93.
- Manganèse.** Existe-t-il une pulmonite du — ? par C. VIGLIANI, 248. Répartition du — dans les différents organes au cours de l'intoxication expérimentale, par G. ZOLEZZI, 117. Le sang et les organes hématopoïétiques dans l'intoxication par le —, par G. ZOLEZZI, 374.
- Marché du travail** professoral, par D. MUSTER, 240.
- Marques commerciales.** La mémoire des — présentées sur l'écran, par radio et par télévision, par F. R. ELLIOTT, 253.
- Mathématiques.** Contribution empirico-expérimentale à la psychologie de l'aptitude pour les — et les langues, par M. GRAU, 242. Jugements profanes sur la valeur des — dans la vie, par H. GEORGE, 492.
- Médical.** Service — à l'usine, par A. FEIL, 114.
- Médecin.** Stade actuel de l'évolution de l'assainissement industriel. Nécessité de coopération du — hygiéniste et du technicien sanitaire, par F. HEIM DE BALSAC, 111. Le — d'usine. 224.
- Médecine.** Eugénésie, — sociale et biotypologie, par A. VERGARA, 103. Organisation des services et de l'enseignement de la — du travail, par E. MARTIN, 112.
- Membres inférieurs.** Valeurs normales de chronaxie des muscles des —, par L. CHERMAN, 99.
- Mémoire** des marques commerciales présentées sur l'écran, par radio et par télévision, par F. R. ELLIOTT, 253. Influence d'une intoxication modérée ou grave sur la —, par C. R. MARSHALL, 86.



- Menstruel.** Constance du métabolisme de base en relation avec la température corporelle et le cycle —, par B. B. RUBINSTEIN, 488.
- Mentale.** Conceptions relatives à la fatigue —, par C. S. MYERS, 471. L'activité motrice intégrale et dissociée et l'hygiène —, par A. DONAGGIO, 481. Hygiène — du travail intellectuel, par C. S. MYERS, 247.
- Mescaline.** Action de la — sur les ondes *alpha* (rythme de Berger) chez l'homme, par CHWEIZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.
- Mesure.** L'action d'une — donnée objectivement sur le travail continu et uniforme, par H. REBENTISCH, 346. Les interrelations de deux — de conditionnement chez l'homme, par A. A. CAMPBELL, 344.
- Métabolisme.** Influence de la caféine sur le — des hydrates de carbone et des protéines, par E. ATZLER, G. LEHMANN et A. SZAKALL, 351. Recherches sur l'influence exercée par une heure de gymnastique sur le —, par W. MISSIURO et A. PERLBERG, 508. Contribution à la connaissance du — basal des Italiens. Note V. Le — des femmes âgées de 12 à 20 ans, par D. MIANI-CALABRESE et S. PERRELLI, 356. Recherches statistiques sur le — basal de l'enfance, par D. MIANI-CALABRESE, 357. Constance du — de base en relation avec la température corporelle et le cycle menstruel, par B. B. RUBINSTEIN, 488. Recherches sur le — énergétique des individus normaux : valeur standard du — de base avec un nomogramme pour les applications cliniques, par W. M. BOOTHBY, J. BERKSON et H. L. DUNN, 233. Recherches sur le — énergétique des individus normaux : valeurs standard du — de base avec un nomogramme pour les applications cliniques, par W. M. BOOTHBY, J. BERKSON et H. L. DUNN, 233. Recherches sur le — énergétique des sujets normaux ; la comparaison avec les valeurs estimées soit par une formule linéaire, soit par l'évaluation de la surface cutanée, par J. BERKSON et W. M. BOOTHBY, 356. — des hydrates de carbone et du phosphore durant les contractions musculaires prolongées, par J. et W. SACKS et J. CHAW, 353. — des sels et chaleur humide, par C. DALY et D. DILL, 349.
- Métallisation.** 505.
- Méthodes d'enseignement.** Étude expérimentale sur les — primaire de la lecture, par L. R. WHEELER, 239.
- Méthodologie psychotechnique.** Contribution à la —. Le coefficient d'apprentissage d'un test, par J. M. LAHY, 407.
- Meuniers.** Stigmates des —, par P. B. CASTELLINO, 371.
- Microbienne.** Sur la contamination — de l'air dans les usines textiles en relation avec l'humidification artificielle, par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112.
- Milan.** Psychologie expérimentale. École de —, par A. MANOIL, 478.
- Milieu familial.** La mesure du —, par D. TODORANU, 477. Personnalité et —, par S. P. HAYES, 475.
- Mines de fer.** Investigations expérimentales sur les dangers de la silicose parmi les travailleurs de —, par C. NAESLUND, 500.
- Mineurs.** Recherches sur les — de Manfield concernant l'influence de la perméabilité nasale aux poussières sur la production de la silicose pulmonaire, par G. LEHMANN, 248. La spirochétose ictero-hémorragique des —, maladie professionnelle, par A. ALCAY et N. SOLLIER, 375.
- Moelle osseuse.** Recherches *in vivo* sur la cytologie de la — au cours de l'intoxication professionnelle par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117.
- Montres.** Rapport d'une étude faite dans une fabrique de —, par B. CANDEE et M. BLUM, 244.
- Morse.** Étude psychologique de l'activité de réception des signaux de — ; contribution à un nouveau procédé d'apprentissage pour les télégraphistes, par L. KOCH, 366.
- Mortalité** à Paris et dans le département de la Seine, par G. ICHOK, 109.
- Motrice.** L'activité — intégrale et dissociée et l'hygiène mentale, par A. DONAGGIO, 481.
- Mots.** Une étude sur la rapidité de reconnaissance des —, par T. H. EAMES, 104.



**Mouvements.** Modifications de la coordination des — en relation avec l'attitude de l'ouvrier et la durée du travail, par Z. MOGILANSKAIA, 354.

**Multiplication.** Connaissez-vous la table de —?, par R. J. TRIPPLET, 103.

**Muscle.** Répartition de la cholinestérase dans le — couturier de la grenouille, par A. MARNAY et D. NACHMANSON, 354. Action du sérum sur un — fatigué. 1<sup>re</sup> Comm., par P. A. NEKRASSOW et N. B. NEKRASSOWA, 235. L'influence du rapport acide-base des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la capacité de travail du — isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98. Cholinestérase dans le — strié du chat, par A. MARNAY et D. NACHMANSON, 232. Cholinestérase dans les terminaisons nerveuses du — strié, par A. MARNAY, B. MINZ et D. NACHMANSON, 354. Double contraction et double chronaxie du — strié normal de l'homme et des mammifères. Analyse par les courants progressifs, par G. BOURGUIGNON et R. HUMBERT, 486. Valeurs normales de chronaxie des — des membres inférieurs, par L. CHERMAN, 99. Recherches de biochimie des — entraînés, par A. B. PALLADINE, 232. Les facteurs humoraux dans l'innervation des — squelettiques, par E. SCHULMAN, 487.

**Musculaire.** Acide lactique sanguin et — pendant le « steady state », par J. et W. C. SACKS, 490. Aspects biochimiques de la fatigue —, par J. WAJZER, 197. Étude piézographique du tonus — de l'homme, par F. LÉVY, 98. Température de l'estomac pendant le travail — chez le chien, par M. J. SAPROCHINE, 99. Le tonus —, par J. WAJZER, 56. Rapports de l'acide ascorbique et de l'activité —, par A. RAKOTO RATSIMAMANGA, 486. Influence de l'entraînement et du travail fatigant sur la catalase —, par A. B. PALLADINE et E. J. KACHBA, 233. Influence de l'occlusion des yeux sur la chronaxie — de l'homme, par A. KONIKOW, 100. Modification de la durée de la contraction — chez l'homme sous l'influence de la température ambiante, par F. COVACIU-ULMEANU, W. LIBERSON et G. OLIVIER, 38. Influence exercée par l'entraînement — sur la résistance osmotique des érythrocytes, par J. DAVIS, 489. Influence d'un exercice — violent sur l'excrétion rénale, par E. R. NORRIS et R. S. WEISER, 485. Effets de l'adaptation aux altitudes sur le comportement du pouls et de la force — dans les conditions de manque d'oxygène, par H. HARTMANN, 358. Le mécanisme moteur du frisson et du tonus — thermique, par A. C. BURTON et D. W. BRONK, 484. Contribution à l'étude des effets physiologiques du travail — de longue durée, par E. ANDRIEU et G. FRECHINOS, 11. Travail — de l'homme dans la position agenouillée, par G. PIERACCINI, 355. Influence exercée par le travail — sur la catalase sanguine, par F. V. KRUEGER, 485. Quelques questions concernant les échanges au cours du travail —, par E. SIMONSON, 385. Transformation du glycogène en acide lactique dans les extraits — de chiens normaux et diabétiques, par T. CAHN et J. HOUGET, 98. Le métabolisme des hydrates de carbone et du phosphore durant les contractions — prolongées, par J. et W. SACKS et J. CHAW, 353.

**Musique.** L'influence de la — sur le rendement dans l'étude d'un texte, par R. PINTNER et S. ARSENIAN, 104.

**Myopathiques.** Le taux de la cholinestérase dans le sérum sanguin des sujets normaux et des —, par C. STANTON HICKS et M. E. MACKAY, 232.

**Myopes.** Recherches sur la perception des formes chez les —, par W. JABLONSKI, 83.

**Nasale.** Recherches sur les mineurs de Manfield concernant l'influence de la perméabilité — aux poussières sur la production de la silicose pulmonaire, par G. LEHMANN, 248.

**Nerveux.** Influence sur le système — de la température extérieure élevée, par E. CHOULMAN, 99. Étude électrophysiologique des accidents — dus à l'anémie cérébrale expérimentale, par A. RICHARD, 99. Cholinestérase dans les terminaisons — du muscle strié, par A. MARNAY, B. MINZ et D. NACHMANSON, 354.

**Névroses végétatives.** Clinique des — et leur importance dans le métier de pilote aviateur, par R. HERBST, 372.

**Nez.** 1<sup>o</sup> Amélioration de la méthode de détermination du pouvoir de rétention de la poussière par le —, 2<sup>o</sup> Importance du pouvoir de rétention des poussières par le — dans la genèse de l'amiantose, par G. LEHMANN, 497.



- Nicotine.** Toxicité chronique de la —. IV. L'effet de régimes nicotinisés sur le développement histologique et le poids des organes essentiels chez les rats albinos, par R. H. WILSON, J. B. Mc NAUGHT et F. DEEDS, 500.
- Nitreuses.** Intoxications professionnelle par les vapeurs —, par COURTOIS-SUFFIT, 376.
- Niveau** intellectuel et raisonnement chez les instables, par J. ABRAMSON, 364.
- Nomogramme.** Recherches sur le métabolisme énergétique des individus normaux : valeurs standard du métabolisme de base avec un — pour les applications cliniques, par W. M. BOOTHBY, J. BERKSON et H. L. DUNN, 233.
- Notes.** La distribution des — comme indice de la difficulté du programme scolaire, par R. et Z. BUJAS, 363. Rapport entre les tests d'intelligence et les — au baccalauréat, par M. SANDULESCU, 476. Valeur relative de l'aptitude mécanique, de l'intelligence et des — scolaires précédentes pour pronostiquer le succès des études dentaires, par A. J. HARRIS, 244.
- Nourrisson.** Étude expérimentale du caractère chez le —, par E. BONAVENTURA, 91. Résultats et tendances actuelles de la psychologie du —, par E. BONAVENTURA, 89.
- Nouveaux-nés.** Vision des couleurs chez les —, par W. P. CHASE, 88.
- Occlusion des yeux.** Influence de l' — sur la chronaxie musculaire de l'homme, par A. KONIKOW, 100.
- Oligophrènes.** Vues psychologiques sur le développement des états —, par A. R. LURIA, 225.
- Ondes alpha.** Action de la mescaline sur les — (rythme de Berger) chez l'homme, par CHWEIZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.
- Optico-géométriques.** Les illusions —, par W. SZEWCZUK, 349.
- Optiques.** Pathologie du cerveau comme base des hallucinations —, par N. von MAYENDORF, 82.
- Organisation.** Technique de l' — des entreprises, par J. CHEVALLIER, 252. Terminologie de l' — scientifique du travail, par H. von HAAN, 508. Rémunération de la main-d'œuvre dans l' — du travail, par L. DANTY-LAFRANCE et R. VILLEMÉR, 120. — rationnelle des entreprises de construction, par O. RODE, 253.
- Orientation.** Contribution à l'étude physiologique de l' — des aveugles, par K. KEKTCHEEW et E. KOSTINA, 94. Les facteurs des aptitudes professionnelles : considérations sur le thème de l' — et de l'éducation, par R. CALABRESI, 494.
- **professionnelle.** Compte rendu des travaux de l'Institut d' — de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Zagreb, pour 1937, 495. Congrès National d' —, 339. L'école et l' —, par R. CORNET, 491. La fiche médicale type en —, par M. PONZO, 494. Les fonctions auditives ; applications en — et sélection professionnelle, par D. WEINBERG, 298. Guide pratique de l' —, par G. DE BEAUMONT, 106. Introduction de l' — dans l'école roumaine, par ION GEORGESCO, 108. Service d' — et de placement en apprentissage de l'Association Louis Schlössinger. Rapport sur le fonctionnement du Service en 1937, 480. Tests moteurs d' — en psychiatrie infantile, par Dr BAILLE, 497.
- Orteils.** La force des — de l'homme, par J. HAHN, 97. De l'influence des chaussures sur la force des —, par Z. SOMBECK, 351.
- Oscillographiques.** Position du dicrotisme dans les courbes —, et dissociation dicrote chez l'homme, par J. B. MILOVANOVITCH, 103.
- Osmotique.** Influence exercée par l'entraînement musculaire sur la résistance — des érythrocytes, par J. DAVIS, 489.
- Osseuse.** Recherches *in vivo* sur la cytologie de la moelle — au cours de l'intoxication professionnelle par le benzol, par G. ZOLEZZI, 117.
- Ouvrier.** Modifications de la coordination des mouvements en relation avec l'attitude de l' — et la durée du travail, par Z. MOGILANSKAIA, 354. Perception proprioceptive et tactile chez les — des broseries, par T. BELOWA, 92. Premières observations sur la ventilation de quelques locaux de travail dans ses rapports avec



le bien-être thermique et le rendement des —, par G. GIOVANARDI, 247. Sur quelques cas d'anémie chez les — travaillant dans l'industrie du cuir, par G. ZOLEZZI, 117. Tentatives d'entraînement de futurs — spécialisés, par R. HARM, 123. La C. G. T. et l'éducation — en France, par E. et G. LEFRANC, 491. L'imagination de la jeunesse — pendant la période de la puberté, par J. ZAWIRSKA, 89.

**Oxyde de carbone.** L'influence d'un traitement préalable à l' — sur la tolérance des souris aux basses pressions, par G. LEHMANN, 353.

— **d'azote.** Symptomatologie des intoxications chroniques par les —, par N. A. VIGDORTSCHIK, E. C. ANDREEVA, I. Z. MATUSSEVITCH, M. M. NIKULINA, L. M. FRUMINA et V. A. STRITER, 115.

**Oxygène.** Effets de l'adaptation aux altitudes sur le comportement du pouls et de la force musculaire, dans les conditions de manque d' —, par H. HARTMANN, 358. Influence du manque prolongé d' — sur le système cardio-vasculaire, par A. A. SERGEEV, 361. Influence toxique des pressions élevées d'oxygène sur l'organisme animal, par S. PRICLADOVSKY, 94. Teneur en — et en acide carbonique du sang artériel et veineux des sujets normaux, par J. LOONEY et E. JELLINEK, 359. Effet des bains de différentes températures sur la consommation d' — et la circulation, par H. C. BASSETT, J. S. SCOTT, M. E. MAXFIELD et M. D. BETHE, 489. L'intervalle-réserve qui suit l'interruption de l'inspiration d' — dans les altitudes, par H. STRUGHOLD, 484. Débit cardiaque chez l'homme : variations des tensions d' — et  $\text{CO}_2$  dans l'air alvéolaire au cours de réinspirations en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et CL. CAMBLE, 355.

**Paris.** Mortalité à — et dans le département de la Seine, par G. ICHOK, 109.

**Parme.** L'ulcère gastro-intestinal dans les diverses professions dans la province de —, par G. GIANNESCHI, 370.

**Pathologie** du cerveau comme base des hallucinations optiques, par N. von MAYENDORF, 82. L'intolérance en — professionnelle, par M. DUVOIR et L. POLLET, 371. — professionnelle : le surmenage intellectuel, par H. DESOILLE et M. RAYNAUD, 375.

**Pâtisseries.** Les dermatoses professionnelles chez les ouvriers —, par V. MAURO, 248.

**Parachutisme.** Considérations médicales concernant le —, par E. HIPPEKE, 245.

**Peau.** Affections de la — produite par l'exposition à certains hydrocarbures combinés avec du chlore, par M. R. MAYERS et M. C. SILVERBERG, 372. Influence de l'énergie rayonnante artificielle sur le gradient thermique des tissus chez des sujets de différentes couleurs et après une pigmentation artificielle de la —, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350. Sur la sensibilité différentielle dans l'appréciation tactile de stimuli étendus appliqués sur des régions différentes de la peau, par A. RICCI, 227.

**Pêche.** Examen rapide des conditions de travail dans l'industrie de la —, par J. R. YOUNG, 121.

**Perception.** Études sur la — dans le champ visuel périphérique, par M. PODHORECKI, 348. Recherches sur la — des formes chez les myopes, par W. JABLONSKI, 83. Fonction du « signifié » dans la — des objets, par G. COSSETTI, 84. — proprioceptive et tactile chez les ouvriers des broseries, par T. BELOWA, 92. A propos d'un cas de — syncrétique, par E. CLAPARÈDE, 472.

**Perméabilité nasale.** Recherches sur les mineurs de Manfield concernant l'influence de la — aux poussières sur la production de la silicose pulmonaire, par G. LEHMANN, 248.

**Pernambouc.** Biotype de l'écolier en —, par A. LIMA JR. et L. IGNACIO, 236.

**Personnalité** et milieu familial, par S. P. HAYS, 475.

**Personnel.** L'emploi des machines de bureau et son influence sur les conditions de travail du —, par B. I. R., 507. Jugement du — sur les méthodes d'administration de l'usine, par R. B. HERSEY, 122.



- Perturbations** organiques susceptibles d'être causées par certains hydrocarbures chlorés, par C. K. DRINKER, M. F. WARREN et G. A. BENNET, 114.
- Phénothiazine.** Études sur la —. VI. Toxicité générale et modifications sanguines, par J. O. THOMAS, J. B. McNAUGHT et F. DEEDS, 498.
- Philadelphie.** Enquête sur les emplois occupés par les diplômés des écoles publiques de —, par A. PAVAN, 493.
- Phosphore.** Le métabolisme des hydrates de carbone et du — durant les contractions musculaires prolongées, par J. et W. SACKS et J. CHAW, 353.
- Phrases absurdes.** L'attitude critique pendant la période d'évolution et le réactif des —, par A. MARZI, 105.
- Physiologiques.** Facteurs dynamogéniques, — et psychologiques dans l'exercice, par P. KARPOVICH, 351.
- Piézographique.** Étude — du tonus musculaire de l'homme, par F. LÉVY, 98.
- Pigmentation artificielle.** Influence de l'énergie rayonnante artificielle sur le gradient thermique des tissus chez les sujets de différentes couleurs et après une — de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Pilote.** Clinique des névroses végétatives et leur importance dans le métier de — aviateur, par R. HERBST, 372. — de haut vol protégé par l'accoutumance spontanée aux altitudes, par T. BENZINGER, 487. Sélection psychotechnique des —, par A. GEMELLI, 257. Nouveaux criteriums et nouvelles méthodes pour la sélection psychotechnique des — aviateurs, par A. GEMELLI, 109.
- Placement en apprentissage.** Service d'orientation professionnelle et de — de l'Association Louis Schlœsinger. Rapport sur le fonctionnement du Service en 1937, 480.
- Plaques de police.** Recherches sur les combinaisons de couleurs et la structure des —, par R. A. BIEGEL, 273.
- Plasma.** Recherches sur la présence de porphyrine dans le plasma des individus atteints de saturnisme, par E. VIGLIANI et C. ANGELERI, 116.
- Plomb tétra-éthyle.** Étude électrophysiologique sur l'intoxication cérébrale par le —, par A. RICHARD, 248.
- Pneumoconioses.** Introduction à l'étude biochimique des —, par R. FABRE et E. KAHANE, 371. — des travailleurs, par K. WIEDER, 501.
- Poggendorff.** L'illusion de — dans le domaine du tact, par A. COSTA, 227.
- Poikilothermiques.** Les phénomènes — chez l'homme et leurs effets sur les échanges respiratoires, par H. C. BASSETT, S. GOLDSCHMIDT, B. McGLONE et L. SRIBYATTA, 488.
- Point mort.** Recherches expérimentales sur le —, par KNOLL, J. MIHAILA et A. IONESCU, 124. Recherches sur le —, par W. KNOLL, J. MIHAILA, A. JONESCU et E. DULIGE, 100.
- Police.** Recherche sur les combinaisons de couleurs et la structure des plaques de —, par R. A. BIEGEL, 273.
- Pollution.** Tests biologiques de —, par F. HEIM de BALSAC, 111.
- Ponts roulants.** Risques d'accidents inhérents aux —, portiques et grues ordinaires, par VERWILT, 502.
- Porphyrine.** Recherches sur la présence de la — dans le plasma des individus atteints de saturnisme, par E. VIGLIANI et C. ANGELERI, 116.
- Position.** Expériences sur l'influence de la — prise par le corps humain pendant le vol, par L. BUHLEN, 231.
- Poste transformateur haute tension.** Comment peut-on inspecter un —, par L. ARNAUD, 502.
- Pouls** et pression artérielle au cours des divers exercices en tant que facteurs permettant de définir l'état du système respiratoire et la capacité de travail d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360. Effets de l'adaptation aux altitudes sur le comportement du — et de la force musculaire dans les conditions de manque d'oxygène, par H. HARTMANN, 358.



**Poumon.** Cancer professionnel du —, par L. TELEKY, 373. Recherche comparative sur l'action des diverses poussières sur les —, par KOELSCH, 250.

**Poussière.** 1<sup>o</sup> Amélioration de la méthode de détermination du pouvoir de rétention de la — par le nez. 2<sup>o</sup> Importance du pouvoir de rétention des — par le nez pour la genèse de l'amiantose, par G. LEHMANN, 497. Méthode spectrophotométrique de la détermination de la quantité de —, par G. ADAMIAN, 369. Observations relatives aux affections pulmonaires provoquées par la — de chaux, par A. VELICOGNA, 116. L'action des — de ciment sur l'appareil respiratoire, par A. FEIL, 249. Recherches sur les mineurs de Manfield concernant l'influence de la perméabilité nasale aux — sur la production de la silicose pulmonaire, par G. LEHMANN, 248. Recherche comparative sur l'action des diverses — sur les poumons, par KOELSCH, 250. Influence de l'eau dans la production de — industrielles, par H. H. WATSON, 369.

**Précaution.** Solvants techniques, leurs dangers et mesures de —, par H. WEBER, 500.

**Pression.** Le rapport de la sensibilité à la vibration et de la sensibilité à la —, par B. von H. GILMER, 344. Recherches sur la sensibilité chromatique chez les trichromates normaux et anormaux en basse —, par I. SCHMIDT, 95. Roentgenkymogramme d'un cœur de lapin en basse —, par G. A. WEITZ, H. KOTTEHOFF et A. GAUL, 357. Le pouls et la — artérielle au cours des divers exercices en tant que facteurs permettant de définir l'état du système circulatoire et la capacité de travail d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360. De la suppression des causes d'erreurs dans la mesure des — artérielles, par P. MENARD, 490. Variations de l'azote résiduel chez des sujets accomplissant un exercice de courte durée à une — atmosphérique basse, par N. LAUER, 483. Variations du taux de l'acide lactique après un exercice de courte durée à une — atmosphérique basse, par D. BROUSSILOVSKY, 483. Circulation sanguine sous l'influence de l'accélération. Mensuration kymographique de la — sanguine chez le chien, par R. KENEN et O. F. RANKE, 357. Influence d'un traitement préalable à l'oxyde de carbone sur la tolérance des souris aux basses —, par G. LEHMANN, 353.

**Prévention.** Blessures à la tête dans les accidents d'aviation, leurs causes et leur —, par S. RUFF, 250. Compte rendu de la neuvième session du B. I. T. pour la — des accidents, 376. Examen biotypologique du travailleur dans la — des accidents, par G. BIANCHI, 251. — des accidents du travail dans les grands réseaux français, par M. DUPIN, 119. — des accidents dans les travaux comportant la manipulation de l'éther, par M. W. DOMINIK, 118. — des accidents dans les travaux avec l'éther, par W. DOMINIK, 378. — des dommages causés par la manipulation de l'éther sulfurique, par NOVIELLO, 119.

**Prévisions** de réussite professionnelle chez les opératrices de machines à coudre électriques, par J. L. OTIS, 495.

**Prises de terre,** par BOUYEURE, 503.

**Professionnelle.** Formation —. Problèmes et tendances, 476. Archives des maladies —. 224. Goûts — des élèves quittant l'école dans une région industrielle de l'Écosse, par H. PALLISTER, 493. De la locomotion de l'homme et des forces de propulsion impliquées dans divers travaux —, par H. RAUHUT, 91.

**Professions.** Ulcère gastro-duodénal dans les différentes —, par G. CASTROVILLI, 374. L'ulcère gastro-duodénal dans les diverses — dans la province de Parme, par G. GIANNESCHI, 370.

**Professoral.** Marché du travail —, par D. MUSTER, 240.

**Profilis graphiques** des caractères physiques et psychiques d'un individu ou d'un groupe, par A. NICEFERO, 382. Bréviligne ou longiligne? Étude morphologique du délinquant et méthode du —, par A. NICEFERO, 509.

**Programme scolaire.** La distribution des notes comme indice de la difficulté du —, par E. et Z. BUJAS, 363.

**Prophylaxie.** Calcium et magnésium dans la — du saturnisme expérimental, par S. MAUGERI et C. SANTI, 374. Le tétanos localisé postsérique et la — antitétanique, par M. MAURO, 249.



- Proprioceptive.** Modification de la sensibilité — en fonction de l'âge, par T. BELOWA et K. KEKTCHEEW, 95. Perception — et tactile chez les ouvriers des broseries, par T. BELOWA, 92.
- Propulsion.** De la locomotion de l'homme et des forces de — impliquées dans divers travaux professionnels, par H. RAUHUT, 91.
- Protection.** Action de l'ammoniac sur l'homme et moyen de —, par H. MUSCHENBORN, 499.
- Protéines.** Influence de la caféine sur le métabolisme des hydrates de carbone et des —, par E. ATZLER, G. LEHMANN et A. SZAKALL, 351.
- Psychiatrie infantile.** Les réflexes conditionnels dans la —, par A. GEMELLI, 346. Tests moteurs d'orientation professionnelle en —, par D<sup>r</sup> BAILLE, 497.
- Psychique.** État — de la jeunesse au cours de l'examen psychotechnique, par S. STUDENCKI, 241.
- Psycho-galvanique.** Caractères du réflexe — pendant le travail modéré de durée variable, par F. OURIEVA, 95.
- Psychologie commerciale,** par W. BLUMENFELD, 505. — expérimentale. École de Milan, par A. MANOIL, 478. Introduction à une — expérimentale. La — expérimentale, aspect de la philosophie scientifique, par J. M. NESTOR, 480. — des intérêts, par A. ROSCA, 477. Nouveaux résultats obtenus dans l'application des méthodes de l'électroacoustique à l'étude de la — du langage, par A. GEMELLI, 90. Résultats et tendances actuelles de la — du nourrisson, par E. BONAVENTURA, 89.
- Psychologique.** Chômage comme crise —, par A. GATTI, 83. La détermination des qualités — par les méthodes verbales, par P. E. VERNON, 343. Facteurs dynamogéniques, physiologiques et — dans l'exercice, par P. KARPOVICH, 351. Vues — sur le développement des états oligophrènes, par A. R. LURIA, 225.
- Psychomotrice.** Mesure des temps de réaction —. Description d'un chronographe automatique, par H. SIMONNET et P. BLANCHARD, 329.
- Psychophysiologiques.** L'action du Bêta-phénylisopropylamine. Recherches —, par E. von CSINADY et Z. DIRNER, 341.
- Psychotechnique.** Nouveaux criteriums et nouvelles méthodes pour la sélection — des pilotes aviateurs, par A. GEMELLI, 109. État psychique de la jeunesse au cours de l'examen —, par S. STUDENCKI, 241. L'inspection scolaire du point de vue de la —, par V. PAVELCO, 109. Sélection — des pilotes, par A. GEMELLI, 257. William Stern et la —, par J.-M. LAHY, 465. — scolaire, par LENORMANDA BENARI, 240. Service de — des Chemins de fer roumains, par S. DRAGANESCU et A. FILITTI, 106. Contribution à la méthodologie —. Le coefficient d'apprentissage d'un test, par J.-M. LAHY, 407. Sur l'utilisation d'un tour d'atelier aux fins de déterminations —, par H. GATTI, 1.
- Puberté.** Imagination de la jeunesse ouvrière pendant la période de la —, par J. ZAWIRSKA, 89.
- Publicité.** Les différences dues à l'intelligence dans les réactions à la —, par N. SCHILLER, 381.
- Pulmonaire.** Recherches sur les mineurs de Manfield concernant l'influence de la perméabilité nasale aux poussières sur la production de la silicose —, par G. LEHMANN, 248. Observations relatives aux affections — provoquées par la poussière de chaux, par A. VELICOGNA, 116. Modifications — chroniques chez les soudeurs à l'arc électrique, par N. ENZER et O. A. SANDER, 370.
- Pulmonite.** Existe-t-il une — du manganèse ? par C. VIGLIANI, 248.
- Purification** de l'air dans les locaux inhabités au moyen d'aspersion ou de vaporisation avec de l'hypochlorite, par A. T. MASTERMAN, 369.
- Qualification.** Les lois psychologiques de la —, par W. BLUMENFELD, 471.
- Quotients biométriques** de Pende étudiés chez les sportifs, par L. RICCI, 361.
- Radiographies.** Circulation sanguine sous l'influence de l'accélération. — faites sur le singe, par U. FISCHER, 235.



- Raisonnement.** Niveau intellectuel et — chez les instables, par J. ABRAMSON, 364.
- Rapidité.** Rapport entre l'exactitude et la — dans les additions, par H. L. SMITH et M. T. EATON, 366.
- Rapport acide-base.** L'influence du — des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la capacité de travail du muscle isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98.
- Ration alimentaire** en fonction du travail, par R. BONNARDEL, 64.
- Rationalisation.** Les conditions de travail dans une fabrique de chaussure rationalisée: les Établissements Bat'a à Borovo (Yougoslavie), par H. VON HAAN, 122. — des examens universitaires, par J. M. NESTOR, 475.
- Rayonnante artificielle.** Influence de l'énergie — sur le gradient thermique des tissus sur les sujets de différentes couleurs et après une pigmentation artificielle de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Rayonnement.** Technique de la détermination du — et de la convection, par J. D. HARDY et E. F. DU BOIS, 498.
- Rayons.** Facteur humoral dans le mécanisme d'action des — ultra-violet et infrarouges, par A. N. KABANOFF, 231. — solaires comme cause possible de troubles visuels chez les aviateurs, par G. KLAMMANN, 246.
- Réaction.** Effet d'une inhibition manuelle provoquée sur l'activité motrice en liaison avec la durée de la —, par LE VERNE, JOHNSON et A. R. LAUER, 88. Influence du café et de la caféine sur les temps de —, par R. H. CHENEY, 88. Le temps de — à des stimuli vestibulaires, par B. BAXTER et R. C. TRAVIS, 345. Adaptation de la — galvanique à des stimuli auditifs, par C. H. COOMBS, 345. Un nouvel appareil pour l'examen de la — réfléchie, par W. BLUMENFELD, 431. Test d'attention diffusée avec présentation mécanique de l'apprentissage et mesure de la durée des —, par J. M. LAHY, 129. — cardiaques au cours d'exercices d'intensité croissante, par W. W. TUTTLE, 489.
- Reconnaissance.** Importance de l'attitude dans la —, par O. L. ZANGWILL, 85. Une étude sur la rapidité de — des mots, par T. H. EAMES, 104.
- Recrues.** Réformes militaires des — provenant des zones industrielles comparées à celles des — provenant des zones montagneuses et agricoles, par L. GALEAZZI, 370.
- Réfléchie.** Un nouvel appareil pour l'examen de la réaction —, par W. BLUMENFELD, 431.
- Réflexe.** Caractères du — psycho-galvanique pendant le travail modéré de durée variable, par F. OURIEVA, 95. — conditionnels dans la psychiatrie infantile, par A. GEMELLI, 346. Influence de la température élevée sur les — tendineux, par L. FASLER et E. CHOULMAN, 99.
- Réformes militaires** des recrues provenant des zones industrielles comparées à celles des recrues provenant des zones montagneuses et agricoles, par L. GALEAZZI, 370.
- Régime.** Effet du — choisi dans les études toxicologiques, par I. A. MANVILLE, F. J. REITHEL et P. M. YAMADA, 501.
- Réinspirations.** Débit cardiaque chez l'homme: variations des tensions d'oxygène et de CO<sup>2</sup> dans l'air alvéolaire au cours de — en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL JR. et C. CAMBLE, 355.
- Rémunération** et contrôle du travail dans l'industrie, par C. CASACOF, 379. — de la main-d'œuvre dans l'organisation du travail, par L. DANTY-LAFRANCE et R. VILLEMER, 120.
- Rénale.** La fonction — pendant le travail, par H. EDWARDS, M. CHEN, D. DILL et A. THORNDIKE, 351. Recherches sur la fonction —. Relations entre le débit urinaire, la diurèse moléculaire globale et la diurèse des molécules élaborées dans l'urine normale, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 437.
- Rendement.** Analyse du — dans les additions, par H. L. SMITH, 238. Les causes physiologiques de l'augmentation du — sous l'influence du glucose, par E. ATZLER,



- G. LEHMANN et A. SZAKALL, 350. — et caractère, par W. ARNOLD, 347. Facteurs subjectifs du — et la joie au travail, par F. BANISSONI, 89. L'influence de la musique sur le — dans l'étude d'un texte, par R. PINTNER et S. ARSENIAN, 104. Premières observations sur la ventilation de quelques locaux de travail dans ses rapports avec le bien-être thermique et le — des ouvriers, par G. GIOVANARDI, 247. Influence de l'intensité et de la rapidité du travail sur le — énergétique et sur la capacité maximum de l'effort fourni en pédalant sur un cycloergomètre, par H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER, 101. Recherches sur les rapports entre la forme du crâne et le — intellectuel, par R. MULLER, 361. Influence de la limitation de la quantité et de la limitation du temps sur le — du travail, par W. C. F. KRUEGER, 121.
- Repos.** Action dynamique spécifique des aliments au — et pendant le travail physique. 2<sup>e</sup> Comm. Action dynamique spécifique des graisses, des albumines et de l'alimentation mixte, par N. SAVTCHENKO, 102. Acide lactique au — et pendant le travail à haute altitude, par H. T. EDWARDS, 234.
- Réseaux français.** Prévention des accidents du travail dans les grands —, par M. DUPIN, 119.
- Résistance aux altitudes.** Valeur diagnostique des épreuves de —, par H. LOTIG, 245.
- **osmotique.** Influence exercée par l'entraînement musculaire sur la — des érythrocytes, par J. DAVIS, 489.
- Respiration.** Sur une épreuve fonctionnelle tensio-cardio-respiratoire, par G. LANIEZ, 359. Coordination des — tissulaire et pulmonaire du point de vue particulier des conditions respiratoires à haute altitude, par H. REIN, 487.
- Respiratoire.** Action des poussières de ciment sur l'appareil —, par A. FEIL, 249. Modifications des échanges — en tant qu'indice de fatigue pendant un travail physique prolongé. 1<sup>re</sup> Comm. Modifications des échanges — pendant le transport et le soutien des fardeaux. 2<sup>e</sup> Comm. Soulèvement d'haltères et autres travaux, par W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL, 101 et 102. Les phénomènes poikilothermiques chez l'homme et leurs effets sur les échanges —, par H. C. BASETT, S. GOLDSCHMIDT, B. MCGLONE et L. SRIBYATTA, 488.
- Réussite professionnelle.** Les prévisions de — chez les opératrices de machines à coudre électriques, par J. L. OTIS, 495. Succès scolaire et —, par D. GASCA, 239.
- Rhumatisme** et traumatisme, par K. v. NEERGAARD, 118.
- Roentgenkymogramme** d'un cœur de lapin en basse pression, par G. A. WEITZ, H. KOTTEHOFF et A. GAUL, 357.
- Rorschach.** La technique actuelle du test psycho-diagnostique de —, par M. MONNIER, 381.
- Roumaine.** Introduction de l'orientation professionnelle dans l'école —, par ION GEORGESCO, 108. Barèmes — concernant l'anthropométrie scolaire, par J. M. NESTOR, 491.
- Rythme.** Régulation du — au niveau du cortex cérébral, par F. A. GIBBS, 485. Action de la mescaline sur les ondes alpha (— de Berger) chez l'homme, par CHWEIZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.
- Rythmiques.** « Formes » — dans le travail en groupe, par H. BUSSE, 226.
- Saline.** Modifications du débit cardiaque après l'ingestion de solution —, par J. LEQUIME et H. DENOLIN, 103.
- Sang.** Influence de l'entraînement sur la formule sanguine et sur l'acide lactique du —, par P. GOULIAK, E. A. KAFIEWA et A. D. LANTOCH, 234. Sur la présence de sensibilisatrices antispermatozoïdes dans le — de l'homme et de la femme, par ONG SIANG GWAN, 102. Teneur en oxygène et en acide carbonique du — artériel et veineux des sujets normaux, par J. LOONEY et J. JELLINEK, 359. — et organes hématopoïétiques dans l'intoxication par le manganèse, par G. ZOLEZZI, 374.



- Sanguin.** Acide lactique — et musculaire pendant le «steady state», par J. et W. C. SACKS, 490. Le taux de la cholinestérase dans le sérum — des sujets normaux et des myopathiques, par C. STANTON HICKS et M. E. MACKAY, 232. Sucre — et tolérance vis-à-vis du glucose aux hautes altitudes, par W. H. FORBES, 233.
- Sanguine.** Circulation — sous l'influence de l'accélération. Radiographies faites sur le singe, par U. FISCHER, 235. Influence exercée par le travail musculaire sur la catalase —, par F. V. KRUEGER, 485. Circulation — sous l'influence de l'accélération. Mensuration kymographique de la pression sanguine chez le chien, par R. KOENEN et O. F. RANKE, 357. Études sur la phénothiazine. VI. Toxicité générale et modifications —, par J. O. THOMAS, J. B. McNAUGHT et F. DEEDS, 498. Relation entre les groupes — et le taux d'hémoglobine —, par A. GARGIULO, 236.
- Saturnisme.** Action du magnésium dans l'anémie par —, par F. CAPELLI, 373. Recherches sur la présence de porphyrine dans le plasma des individus atteints de —, par E. VIGLIANI et C. ANGELERI, 116. Calcium et magnésium dans la prophylaxie du — expérimental, par S. MAUGERI et C. SANTI, 374.
- Sauvetage.** Drague de —, par R. BARATTE, 503.
- Schloessinger.** Service d'orientation professionnelle et de placement en apprentissage de l'Association Louis —. Rapport sur le fonctionnement du service en 1937, 480.
- Scolaire.** L'inspection — du point de vue de la psychotechnique, par V. PAVELCO, 109. Psychotechnique —, par LENORMANDA BENARI, 240. Succès — et réussite professionnelle, par D. GASCA, 239. Barèmes roumains concernant l'anthropométrie —, par J. M. NESTOR, 491. La distribution des notes comme indice de la difficulté du programme —, par R. et Z. BUJAS, 363.
- Secours.** Les premiers secours dans les brûlures des yeux par les substances chimiques, par J. D. KAPLAN, 250.
- Sécurité.** Décisions de la Conférence Internationale du Travail en matière de — dans l'industrie du bâtiment, 376. Quelques remarques et suggestions sur l'hygiène et la — en matière de soudure oxy-acétylénique et électrique, par A. LEROY, 377. — du travail dans les petites industries, par SALMONT, 503. — illusoires, risques sournois dans l'industrie du bâtiment et des travaux publics, par DORIDO, 503.
- Seine.** Mortalité à Paris et dans le département de la —, par G. ICHOK, 109.
- Sélection professionnelle.** Contribution à l'établissement des méthodes de — médicale, par L. SOSKINE, 243. Les fonctions auditives; applications en orientation et —, par D. WEINBERG, 298. — des conducteurs de véhicules rapides sur les voies publiques, par V. MASSAROTTI, 106. — des éducateurs, par I. SULEA-FIRU, 108.
- **psychotechnique** des pilotes, par A. GEMELLI, 257. Nouveaux criteriums et nouvelles méthodes pour la — des pilotes aviateurs, par A. GEMELLI, 109.
- Sels.** Métabolisme des — et chaleur humide, par C. DALY et D. DILL, 349.
- Semestre.** Le vécu du premier —, par E. PETERS, 105.
- Sensation auditive.** Courbes d'établissement de la —, par R. CHOCHOLLE, 172.
- Sensibilisatrices** antispermatozoïdes dans le sang de l'homme et de la femme, par ONG SIAN GWAN, 102.
- Sensibilité.** Le rapport de la — à la vibration et de la — à la pression, par B. VON H. GILMER, 344. Recherches sur la — chromatique chez les trichromates normaux et anormaux en basse pression, par I. SCHMIDT, 95. — différentielle dans l'appréciation tactile de stimuli étendus appliqués sur des régions différentes de la peau, par A. RICCI, 227. La mesure de la — différentielle dans le domaine gustatif, par Z. BUJAS, 470. Modification de la — proprioceptive en fonction de l'âge, par T. BELOWA et K. KEKTCHEEW, 95.
- Sérum.** Action du — sur un muscle fatigué. 1<sup>re</sup> Comm., par P. A. NEKRASSOW et N. B. NEKRASSOWA, 235. Le taux de la cholinestérase dans le — sanguin des sujets normaux et des myopathiques, par C. STANTON HICKS et M. E. MACKAY, 232.
- Service médical** à l'usine, par A. FEIL, 114.



- Seuils électriques.** Modifications des — de l'analyseur visuel sous l'influence des différents travaux, par L. Z. CHIK, L. J. BRAITZWA, W. G. LOUTCHINSKY et P. S. AYZICHOVITCH, 352.
- Sicile.** Les travailleurs des soufrières en —, par S. FRAZZETTO, 111.
- « Signifié ».** Fonction du — dans la perception des objets, par G. COSSETTI, 84.
- Silicose.** Investigations expérimentales sur les dangers de la — parmi les travailleurs des mines de fer, par C. NAESLUND, 500. Le problème de la —, par E. RIST, 249. Recherches sur les mineurs de Manfield concernant l'influence de la perméabilité nasale aux poussières sur la production de la — pulmonaire, par G. LEHMANN, 248.
- Similarité** conjugale devant les problèmes économiques et sociaux, par R. STAGNER, 474.
- Singe.** Circulation sanguine sous l'influence de l'accélération. Radiographies faites sur le —, par U. FISCHER, 235.
- Sociale.** Eugénésie, médecine — et biotypologie, par A. VERGARA, 103.
- Société médicale des Hygiénistes du Travail et de l'Industrie.** Apparition de son bulletin, 81.
- Solaires.** Les rayons — comme cause de troubles visuels chez les aviateurs, par H. G. CLAMMANN, 246.
- Solvants** techniques, leurs dangers et mesures de précaution, par H. WEBER, 500.
- Sommeil.** Caractéristiques du —; comment elles se modifient dans les conditions variables chez un individu et dans un groupe d'individus, par N. KLEITMAN, F. J. MULLIN, N. R. COOPERMAN et S. TITELBAUM, 96.
- Sons.** Recherches expérimentales sur l'influence des — et des bruits sur l'activité humaine, par G. CORNELLI, 96.
- Soudeurs.** Modifications pulmonaires chroniques chez les — à l'arc électrique, par N. ENZER et O. A. SANDER, 370.
- Soudure.** Quelques remarques et suggestions sur l'hygiène et la sécurité en matière de — oxy-acétylénique et électrique, par A. LEROY, 377.
- Soufrières.** Les travailleurs des — en Sicile, par S. FRAZZETTO, 111.
- Souris.** Influence d'un traitement préalable à l'oxyde de carbone sur la tolérance des — aux basses pressions, par G. LEHMANN, 353.
- Spécialisés.** Tentatives d'entraînement de futurs ouvriers —, par R. HARM, 123.
- Spectrophotométrique.** Méthode — de la détermination de la quantité de poussière, par G. ADAMIAN, 369.
- Spirochétose ictéro-hémorragique.** L'état actuel de la question du classement de la — dans les maladies professionnelles donnant lieu à indemnisation, par E. MARTIN, 375. — des mineurs, maladie professionnelle, par A. ALCAY et N. SOLIER, 375.
- Spirogramme** humain, par L. J. SAUL et F. ALEXANDER, 489.
- Sportifs.** Contribution à l'étude des glandes endocrines chez les —, par S. M. MILCOU et F. C. ULMEANU, 125. Influence des exercices — sur l'élimination urinaire de la créatinine, par F. VON KRUEGER, 351.
- Sports.** Voy. *éducation physique, entraînement, exercice.*
- Stabilité.** Contribution aux recherches sur la pathogénie du mal de mer. 1<sup>re</sup> Comm. Influence de l'excitation vestibulaire naturelle sur le système cardio-vasculaire et sur la — du corps dans la position debout, par M. N. FARFEL, 93.
- « Steady state ».** Acide lactique sanguin et musculaire pendant le —, par J. et W. C. SACKS, 490.
- Stern** (William) et la psychotechnique, par J. M. LAHY, 465.
- Stigmates** des meuniers, par P. B. CASTELLINO, 371.
- Stimulants industriels.** Tendances américaines concernant les —, par Z. C. DICKINSON, 506.



- Stimuli.** Adaptation de la réaction galvanique à des — auditifs, par C. H. COOMBS, 345. Sur la sensibilité différentielle dans l'appréciation tactile de — étendus appliqués sur des régions différentes de la peau, par A. RICCI, 227.
- Stratification** des classes sociales, par R. H. THOULESS, 124.
- Succès.** Valeur relative de l'aptitude mécanique, de l'intelligence et des notes scolaires précédentes pour pronostiquer les — des études dentaires, par A. J. HARRIS, 244. — scolaire et réussite professionnelle, par D. GASCA, 239.
- Sucre sanguin** et tolérance vis-à-vis du glucose aux hautes altitudes, par W. H. FORBES, 233.
- Suisse.** La notion d'accident dans l'assurance obligatoire contre les accidents en —, par E. HAYMANN, 378. L'âge minimum des travailleurs en —, par D. SCHMIDT, 506.
- Superstitions** des jeunes élèves de High Schools, par R. M. ZAPF, 239.
- « **Suréchauffement** ». Influence du — du corps sur la thermogénèse et l'activité cardio-vasculaire chez l'homme, par M. GLEKKEL, 94.
- Surmenage intellectuel.** Pathologie professionnelle : le —, par H. DESOILLE et M. RAYNAUD, 375.
- Surrénales.** Taux d'adrénaline dans les capsules — chez les chiens soumis à la dépression barométrique, par L. BINET et J. LANXADE, 92.
- Symptomatologie** de l'intoxication chronique par les oxydes d'azote, par N. A. VIGDORTSCHIK, E. C. ANDREEVA, I. Z. MATUSSEVITCH, M. M. NIKULINA, L. M. FRUMINA et V. A. STRITER, 115.
- Synerétique.** A propos d'un cas de perception —, par E. CLAPARÈDE, 472.
- Système nerveux.** Influence sur le — de la température extérieure élevée, par E. CHOULMAN, 99. Influence du — central sur certains processus physiologiques pendant le travail, par O. NEMTSOWA et D. CHATENCHTEIN, 94.
- Table de multiplication.** Connaissez-vous la —?, par R. J. TRIPPLET, 103.
- Tact.** L'illusion de Poggendorff dans le domaine du —, par A. COSTA, 227.
- Tactile.** Le « jugement » visuel et — à la lumière d'une expérience pratique, par H. BINNS, 85. Perception proprioceptive et — chez les ouvriers des broseries, par T. BELOWA, 92. Sur la sensibilité différentielle dans l'appréciation — de stimuli étendus appliqués sur des régions différentes de la peau, par A. RICCI, 227.
- Technicien sanitaire.** Stade actuel de l'évolution de l'assainissement industriel. Nécessité de coopération du médecin hygiéniste et du —, par F. HEIM DE BALSAC, 111.
- Technique de l'organisation** des entreprises, par J. CHEVALIER, 252.
- Télégraphistes.** Étude psychologique de l'activité de réception des signaux de Morse; contribution à un nouveau procédé d'apprentissage pour les —, par L. KOCH, 366.
- Température.** Influence de la — élevée sur les réflexes tendineux, par L. FASLER et E. CHOULMAN, 99. Modification de la durée de la contraction musculaire chez l'homme sous l'influence de la — ambiante, par F. COVACIU-ULMEANU, W. LIBERSON et G. OLIVIER, 38. Constance du métabolisme de base en relation avec la — corporelle et le cycle menstruel, par B. B. RUBINSTEIN, 488. Action de l'absorption des liquides et du chlore sur la capacité de travail des ouvriers travaillant à — élevée. Métabolisme du chlore pendant le travail à —. Phénomènes d'adaptation au travail à — élevée, par G. LEHMANN et A. SZAKALL, 229, 230. — de l'estomac chez le chien pendant le travail musculaire, par M. J. SAPROCHINE, 99. Influence sur le système nerveux de la — extérieure élevée, par E. CHOULMAN, 99. Étude de la — moyenne des tissus, des échanges de chaleur et des réactions vasomotrices par la calorimétrie dans un bain, par A. BURTON et H. BAZETT, 358.
- Temps.** L'estimation du — dans l'accomplissement de tâches simples, par G. J. DUDYCHA, 344.
- **de réaction.** Influence du café et de la caféine sur les —, par R. H. CHENEY, 88. Mesure des — psychomotrice. Description d'un chronographe automatique, par H. SIMONNET et P. BLANCHARD, 329. — à des stimuli vestibulaires, par B. BAXTER et R. C. TRAVIS, 345.



- Tendineux.** Influence de la température élevée sur les réflexes —, par L. FASLER et E. CHOULMAN, 99.
- Tensio-cardio-respiratoire.** Sur une épreuve fonctionnelle —, par G. LANIEZ, 359.
- Tensions d'oxygène et de CO<sup>2</sup>.** Débit cardiaque chez l'homme : variations des — dans l'air alvéolaire au cours de réinspirations en rapport avec l'estimation du débit cardiaque par la méthode de triple extrapolation, par J. DONAL Jr. et C. CAMBLE, 355.
- Terminaisons nerveuses.** Cholinestérase dans les — du muscle strié, par A. MARNAY, B. MINZ et D. NACHMANSOHN, 354.
- Terminologie** de l'organisation scientifique du travail, par A. VON HAAN, 508.
- Test.** Coefficient d'apprentissage d'un —, par J. M. LAHY, 407. — d'attention diffusée avec présentation mécanique de l'apprentissage et mesure de la durée des réactions, par J. M. LAHY, 129. — de la balle et du champ comme moyen de déceler les troubles émotionnels, par C. BUHLER, 473. — de barrage, par A. MANOIL, 346. — pour l'étude de la lisibilité des caractères d'imprimerie, par R. et Z. BUJAS, 340. La technique actuelle du — psycho-diagnostique de Rorschach, par M. MONNIER, 381. Comment assurer le bon rendement des —, par W. V. BINGHAM, 381. — biologiques de pollution, par F. HEIM DE BALSAC, 111. — diagnostiques, par C. BUHLER, 508. Rapport entre les — d'intelligence et les notes au baccalauréat, par M. SANDULESCU, 476. — moteurs d'orientation professionnelle en psychiatrie infantile, par Dr BAILLE, 497.
- Tétanos** localisé postsérique et prophylaxie antitétanique, par M. MAURO, 249.
- Tétrachloréthylène.** Toxicité chronique du —, par C. P. CARPENTER, 115.
- Texte.** L'influence de la musique sur le rendement dans l'étude d'un —, par R. PINTER et S. ARSENIAN, 104.
- Textiles.** Contamination microbienne de l'air dans les usines — en relation avec l'humidification artificielle, par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112.
- Thermique.** Influence de l'énergie rayonnante artificielle sur le gradient — des tissus chez les sujets de différentes couleurs et après une pigmentation artificielle de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Thermogénèse.** Influence du « suréchauffement » du corps sur la — et l'activité cardio-vasculaire chez l'homme, par M. GLEKKEL, 94.
- Tissus.** Influence de l'énergie rayonnante artificielle sur le gradient thermique des — chez les sujets de différentes couleurs et après une pigmentation artificielle de la peau, par H. LAURENS et F. FOSTER, 350.
- Toluène.** Action chronique des hydrocarbures aromatiques : (benzène, xylène, —), par I. SOSNOVIK, 499. Sur la question de l'action chronique des hydrocarbures aromatiques (benzène, xylène et —), par I. SOSNOVICK, 117.
- Tonus musculaire,** par J. WAJZER, 56. Étude piézographique du — de l'homme, par F. LÉVY, 98. Le mécanisme moteur du frisson et du — thermique, par A. C. BURTON et D. W. BRONK, 484.
- Toulouse.** L'alimentation familiale. Conditions pratiques du problème à —, par E. ESCAICH, 353.
- Tour d'atelier.** Sur l'utilisation du — aux fins de déterminations psychotechniques, par H. GATTI, 1.
- Toxicité.** Études sur la phénothiazine. VI. — générale et modifications sanguines, par J. O. THOMAS, J. B. McNAUGHT et F. DEEDS, 498. Les hydrocarbures halogénés : leur — et dangers possibles, par W. F. VON OETTINGEN, 115. — chronique de la nicotine. IV. L'effet de régimes nicotinisés sur le développement histologique et le poids des organes essentiels chez les rats albinos, par R. H. WILSON, J. B. Mc NAUGHT et F. DEEDS, 500. — chronique du tétrachloréthylène, par C. P. CARPENTER, 115.
- Toxicologiques.** Effet du régime choisi dans les études —, par I. A. MANVILLE, F. J. REITHEL et P. M. YAMADA, 501.
- Toxique.** Encéphalopathie — et « anémie granulopénique » causées par des dissolvants industriels volatils : exposé de deux cas, par C. E. et M. E. M. PARSONS, 372. Influence — des pressions élevées d'oxygène sur l'organisme animal. 3<sup>e</sup> Comm.



Nature des convulsions chez les animaux à sang chaud soumis à l'action des pressions d'oxygène élevées, par S. PRICLADOVITSKY, 94. La détermination des facteurs — dans l'air. I. Les composés organiques halogènes, par H. B. ELKINS, A. K. HOBBY et J. E. FULLER, 116.

**Transfert bilatéral.** Une étude sur le —, par M. T. EATON, 342.

**Traumatisme.** Rhumatisme et —, par K. v. NEERGAARD, 118.

**Travail.** Fonction rénale pendant le —, par H. EDWARDS, M. COHEN, D. DILL et A. THORNDIKE, 351. Influence de l'intensité et de la rapidité du — sur le rendement énergétique et sur la capacité maximum de l'effort fourni en pédalant sur un cycloergomètre, par H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER, 101. Influence du système nerveux central sur certains processus physiologiques pendant le —, par O. NEMTSOWA et D. CHATENCHTEIN, 94. La législation française du — en 1937, Revue analytique et répertoire alphabétique, par G. ICHOK, 203. La ration alimentaire en fonction du —, par R. BONNARDEL, 64. Marché du — professoral, par D. MUSTER, 240. Une université du —, par I. GEORGESCU, 245. Vitesse de la disparition de l'acide lactique pendant le —, par E. NEWMAN, D. DILL, H. EDWARDS et F. WEBSTER, 356. Prévention des accidents du — dans les grands réseaux français, par M. DUPIN, 119. Action de l'absorption des liquides et du chlore sur la capacité de — des ouvriers travaillant à température élevée. Métabolisme du chlore pendant le — à température élevée. Phénomènes d'adaptation au — à température élevée, par G. LEHMANN et A. SZAKALL, 229, 230. L'influence du rapport acide-base des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la capacité de — du muscle isolé, par G. BENTATO et N. MUNTEANU, 98. Le pouls et la pression artérielle au cours des divers exercices en tant que facteurs permettant de définir l'état du système circulatoire et la capacité de — d'un individu, par O. W. TRAVINA, 360. Recherches ergométriques sur la capacité de — des droitiers et des gauchers, par S. BORDAS, 485. Influence de l'intensité de l'exercice sur la capacité maximum de — chez différents sujets, par E. A. MULLER, 353. Conditions de — dans une fabrique de chaussures rationalisée : les établissements Bat'a à Borovo, Yougoslavie, par H. VON HAAN, 122. L'emploi des machines de bureau et son influence sur les conditions de — du personnel, par B. I. T., 507. Examen rapide des conditions de — dans l'industrie de la pêche, par J. R. YOUNG, 121. La rémunération et le contrôle du — dans l'industrie, par C. CASACOF, 379. Modifications de la coordination des mouvements en relation avec l'attitude de l'ouvrier et la durée du —, par Z. MOGILANSKAIA, 354. Organisation des services et de l'enseignement de la médecine du —, par E. MARTIN, 112. Rémunération de la main-d'œuvre dans l'organisation du —, par L. DANTY-LAFRANCE et R. VILLEMER, 120. Terminologie de l'organisation scientifique du —, par H. VON HAAN, 508. Influence de la limitation de la quantité et de la limitation du temps sur le rendement du —, par W. C. F. KRUEGER, 121. Sécurité du — dans les petites industries, par SALMONT, 503. Acide lactique au repos et pendant le — à haute altitude, par H. T. EDWARDS, 234. L'action d'une mesure donnée objectivement sur le — continu et uniforme, par H. REBENTISCH, 346. Conditions hygiéniques du — électrique, par S. JELLINEK, 113. « Formes » rythmiques dans le — en groupe, par H. BUSSE, 226. Influence de l'entraînement et du — fatigant sur la catalase musculaire, par A. B. PALLADINE et E. J. KACHBA, 233. Hygiène mentale du — intellectuel, par C. S. MYERS, 247. Influence des excitations extérieures sur le — involontaire chez l'homme, par M. E. MARCHAK, 231. Caractères du réflexe psychogalvanique pendant le — modéré de durée variable, par F. OURIEVA, 95. Action dynamique spécifique des aliments au repos et pendant le — physique. 2<sup>e</sup> Comm. Action dynamique spécifique des graisses, des albumines et de l'alimentation mixte, par N. SAVTCHENKO, 102. Modifications des échanges respiratoires en tant qu'indice de fatigue pendant un — physique prolongé. 1<sup>re</sup> Comm. Modifications des échanges pendant le transport et le soutien des fardeaux. 2<sup>e</sup> Comm. Soulèvement d'haltères et autres travaux, par W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL, 101, 102.

— **musculaire** chez l'homme dans la position agenouillée, par G. PIERACCINI, 355. Contribution à l'étude des effets physiologiques du — de longue durée, par E. ANDRIEU et G. FRECHINOS, 11. Influence exercée par le — sur la catalase sanguine, par F. V. KRUEGER, 485. Quelques questions concernant les échanges au cours



- du —, par E. SIMONSON, 385. Température de l'estomac chez le chien pendant le —, par M. J. SAPROCHINE, 99.
- Travailleur.** Examen biotypologique du — dans la prévention des accidents, par G. BIANCHI, 251. La machine et le —, par S. WYATT et J. N. LANGDON, 379. L'âge minimum des — en Suisse, par D. SCHMIDT, 506. Les pneumoconioses des —, par K. WIEDER, 501. — des souffrières en Sicile, par S. FRAZZETTO, 111.
- Travaux.** Modifications des seuils électriques de l'analyseur visuel sous l'influence des différents —, par L. Z. CHIK, L. J. BRAITZEW, W. G. LOUTCHINSKY et P. S. AYZICHOVITCH, 352.
- Trichromates.** Recherches sur la sensibilité chromatique chez les — normaux et anormaux en basse pression, par I. SCHMIDT, 95.
- Troubles** de la conduite et du caractère chez les écoliers, par J. WINTSCH, 238. Le test de la balle et du champ comme moyen de déceler les — émotionnels, par C. BUHLER, 473. — de l'intelligence et du caractère chez les gauchers, par V. KOWARSKY, 481. Les rayons solaires comme cause possible de — visuels chez les aviateurs, par H. G. CLAMMANN, 246.
- Tumeurs.** Étude expérimentale de l'étiologie des — causées par l'aniline, par W. C. HUEPER, F. A. BRIGGS et H. D. WOLFE, 371.
- Tures.** Groupes sanguins chez les —, par O. NUREDDIN ONUR, 236.
- Type.** Groupe sanguin et —, par K. H. GOBBER, 236.
- Typologiques.** Caractérologie allemande. 2<sup>e</sup> partie : Points de vue —, par C. SPEARMAN, 472.
- Ulcère gastroduodénal** dans les différentes professions, par G. CASTROVILLI, 374. — dans les diverses professions dans la province de Parme, par G. GIANNESCHI, 370.
- Université du travail,** par I. GEORGESCU, 245.
- Urinaire.** Débit —, diurèse moléculaire globale et diurèse des molécules élaborées, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 92. Influence des exercices sportifs sur l'élimination — de la créatinine, par F. VON KRUEGER, 351.
- Urine.** Recherches sur la fonction rénale. Relations entre le débit urinaire, la diurèse moléculaire globale et la diurèse des molécules élaborées dans l' — normale, par S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et T. RANSON, 437.
- Usine.** Le médecin d' —, 224. Service médical à l' —, par A. FEIL, 114. Jugement du personnel sur les méthodes d'administration de l' —, par R. B. HERSEY, 122. Contamination microbienne de l'air dans les — textiles en relation avec l'humidification artificielle, par W. F. WELLS et E. C. RILEY, 112.
- Variabilité** de hauteur des contractions produites par des courants à caractéristiques constantes, par M. OZORIO DE ALMEIDA et H. MOUSSATCHE, 354.
- Vasomotrices.** Étude de la température moyenne des tissus, des échanges de chaleur et des réactions — par la calorimétrie dans un bain, par A. BURTON et H. BAZETT, 358.
- Vécu** du premier semestre, par E. PETERS, 105.
- Véhicules.** La sélection professionnelle des conducteurs de — rapides sur les voies publiques, par V. MASSAROTTI, 106.
- Vendeurs.** Ascendant social et personnalité des —, par A. F. DODGE, 368.
- Ventilation** des cabines d'opérateurs cinématographiques, par P. DRINKER et J. R. SNELL, 369. — des cuves à enduire des fils métalliques dans un bain chloro-hydrocarboné, par C. P. YAGLOU, F. W. SANDS et P. DRINKER, 498. Premières observations sur la — de quelques locaux de travail dans ses rapports avec le bien-être thermique et le rendement des ouvriers, par G. GIOVANARDI, 247.
- Vertébrales.** Les altérations — chez les cochers professionnels, par G. LONERO, 116.
- Vestibulaire.** Contribution aux recherches sur la pathogénie du mal de mer. 1<sup>re</sup> Comm. Influence de l'excitation — naturelle sur le système cardio-vasculaire et sur la stabilité du corps dans la position debout, par M. N. FARFEL, 93. Le temps de réaction à des stimuli —, par B. BAXTER et R. C. TRAVIS, 345.



**Vibration.** Le rapport de la sensibilité à la — et de la sensibilité à la pression, par B. VON H. GILMER, 344.

**Vie.** Jugements profanes sur la valeur des mathématiques dans la —, par H. GEORGE, 492.

— **sociale.** Quelques changements dans la — d'une communauté à quotient d'intelligence décroissant, par R. B. CATTELL, 341.

**Vision** des couleurs chez les nouveau-nés, par W. P. CHASE, 88.

**Visuel.** Le « jugement » — et tactile à la lumière d'une expérience pratique, par H. BINNS, 85. Modifications des seuils électriques de l'analyseur — sous l'influence des différents travaux, par L. Z. CHIK, L. J. BRAITZEW, W. G. LOUTCHINSKY et P. S. AYZICHOVITCH, 352. Sur l'interprétation des phénomènes — éidétiques, par E. RIETI, 227. Les rayons solaires comme cause possible de troubles — chez les aviateurs, par H. G. CLAMMANN, 246.

**Vocale.** Modèle perfectionné de clef —, par D. F. VINCENT, 508.

**Vol.** Expériences sur l'influence de la position prise par le corps humain pendant le —, par L. BUHRLIN, 231.

**Volume** des extrémités inférieures. Sur les modifications du — dans différentes conditions, par H. LOOKE, 482.

« **Wendungseffekt** » chez l'homme, par H. E. MARCHAK et L. L. CHIK, 355.

**Wojeickowski.** Jean — Nécrologie, 468.

**Xylène.** Action chronique des hydrocarbures aromatiques : (benzène, —, toluène), par I. SOSNOVICK, 499. Sur la question de l'action chronique des hydrocarbures aromatiques : (benzène, — et toluène), par I. SOSNOVICK, 117.

**Yeux.** Influence de l'occlusion des — sur la chronaxie musculaire de l'homme, par A. KONIKOW, 100. Les premiers secours dans les brûlures des — par les substances chimiques, par J. D. KAPLAN, 250.

**Zagreb.** Compte rendu des travaux de l'Institut d'Orientation Professionnelle de la Chambre de Commerce et d'Industrie de — pour 1937, 495.

**Zones** aveugles et accidents de la circulation, par S. M. NEWHALL, 250.

---



## INDEX DES NOMS D'AUTEURS

- ABRAMSON (J.), 364, 496.  
 ADAMIAN (G.), 369.  
 ALCAY (A.) et N. SOLLIER, 375.  
 ALEXANDER (F.). Voy. *Saul* (L. J.)  
 ALEXANDER (L.), 377.  
 ALLPORT (G. W.) et R. L. SCHANK, 87.  
 ANDREEVA (E. C.). Voy. *Vigdortschik*  
 (N. A.)  
 ANDRADE LIMA JR. (M. I.) et LUIZ  
 IGNACIO, 236.  
 ANDRIEU (E.) et FRECHINOS (G.), 11.  
 ANGELERI (C.). Voy. *Vigliani* (E.).  
 ARGINEANU (N.), 478.  
 ARNAUD (L.), 502.  
 ARNOLD (W.), 347.  
 ARSENIAN (S.). Voy. *Pintner* (R.).  
 ATZLER (E.), LEHMANN (G.) et SZAKALL (A.), 350, 351.  
 AYZICHOVITCH (P. S.). Voy. *Chik* (L. Z.).  
  
 BAILLE (Dr), 497.  
 BANISSONI (F.), 89.  
 BARATTE (R.), 503.  
 BASETT (H. C.), GOLDSCHMIDT (S.),  
 MCGLONE (B.) et SRIBYATTA (L.), 488.  
 BASETT (H. C.), SCOTT (J. S.), MAX-  
 FIELD (M. E.) et BETHE (M. D.), 489.  
 BAUMGARTEN (F.), 227.  
 BAXTER (B.) et TRAVIS (R. C.), 345.  
 BAZETT (H.). Voy. *Burton* (A.).  
 BEAUMONT (G. de), 106.  
 BELLUC (S.), CHAUSSIN (J.), COTTET (J.),  
 LAUGIER (H.) et RANSON (T.), 92, 437.  
 BELOWA (T.), 92.  
 BELOWA (T.) et KEKTCHIEW (K.), 95.  
 BENNET (G. A.) Voy. *Drinker* (C. K.).  
 BENTATO (G.) et MUNTEANU (N.), 98.  
 BENZINGER (T.), 487.  
 BERKSON (J.) et BOOTHBY (W.), 356.  
 BETHE (M. D.). Voy. *Basett* (H. C.).  
 BIANCHI (G.), 251.  
 BIEGEL (R. A.), 273.  
 BINET (A.), 362.  
 BINET (L.) et LANXADE (J.), 92.  
 BINET (L.), STRUMZA (M. V.) et ORDONEZ (J. H.), 490.  
 BINGHAM (W. V.), 381.  
  
 BINNS (H.), 85.  
 BLANCHARD (P.). Voy. *Simonnet* (H.).  
 BLUM (M.). Voy. *Candee* (B.).  
 BLUMENFELD (W.), 431, 471, 505.  
 BOIS (E. F. du). Voy. *Hardy* (J. D.).  
 BONAVENTURA (E.), 89, 91.  
 BONNARDEL (R.), 64.  
 BOOTHBY (W.). Voy. *Berkson* (J.).  
 BOOTHBY (W. M.), BERKSON (J.) et  
 DUNN (H. L.), 233.  
 BORDAS (S.), 485.  
 BORGAREL (W.), 234.  
 BOURGUIGNON (G.) et HUMBERT (R.),  
 486.  
 BOUYEURE, 503.  
 BRAITSEWA (L. J.). Voy. *Chik* (L. Z.).  
 BRIGGS (F. A.). Voy. *Hueper* (W. C.).  
 BRONK (D. W.). Voy. *Burton* (A. C.).  
 BRONSTEIN (A.), 103.  
 BROUSSELOVSKY (D.), 483.  
 BROWNELL (W. A.), 366.  
 BUHLER (C.), 473, 508.  
 BUHRLIN (L.), 231.  
 BUJAS (R. et Z.), 340, 363.  
 BUJAS (Z.), 470.  
 B. I. T., 507.  
 BURNS (E. M.), 380.  
 BURTON (A.), et BAZETT (H.), 358.  
 BURTON (A. C.) et BRONK (D. W.), 484.  
 BUSSE (H.), 226.  
  
 CALABRESI (R.), 494.  
 CAMBLE (C.). Voy. *Donal Jr.* (J.).  
 CAMPBELL (A. A.), 344.  
 CANDEE (B.) et BLUM (M.), 244.  
 CAPELLI (F.), 373.  
 CARPENTER (C. P.), 115.  
 CASACOF (C.), 252, 379.  
 CASTELLINO (P. B.), 371.  
 CASTROVILLI (G.), 374.  
 CATTELL (R. B.), 87, 342.  
 CHANNEL (R.). Voy. *Desilva* (H. R.).  
 CHASE (W. P.), 88.  
 CHATENCHTEIN (D.). Voy. *Nemtsova* (O.).  
 CHAUSSIN (J.). Voy. *Belluc* (S.).  
 CHAW (J.). Voy. *Sacks* (J. et W.).  
 CHENEY (R. H.), 88.



- CHERMAN (L.), 99.  
 CHEVALIER (J.), 252.  
 CHIK (L. L.). Voy. *Marchak* (H. E.).  
 CHIK (L. Z.), BRAITSEWA (L. J.), LOUTCHINSKY (W. G.) et AYZICHOVITCH (P. S.), 352.  
 CHOCHOLLE (R.), 172.  
 CHOULMAN (E.), 99.  
 CHOULMAN (E.). Voy. *Fasler* (L.).  
 CHWEITZER, GEBLEWICZ et LIBERSON, 231.  
 CLAMMANN (H. G.), 246.  
 CLAPARÈDE (E.), 472.  
 COHEN (M.). Voy. *Edwards* (H.).  
 COOMBS (C. H.), 345.  
 COOPERMAN (N. R.). Voy. *Kleitman* (N.).  
 CORNELLI (G.), 96.  
 CORNET (R.), 491.  
 COSSETTI (G.), 84.  
 COSTA (A.), 227.  
 COTTET (J.). Voy. *Belluc* (S.).  
 COURTOIS-SUFFIT, 376.  
 COVACIU-ULMEANU (F.) LIBERSON (W.) et OLIVIER (G.), 38.  
 CSINADY (E. von) et DIRNER (Z.), 344.  
 DALY (C.) et DILL (D.), 349.  
 DANTY-LAFRANCE (L.) et VILLEMER (R.), 120.  
 DAVIS (A. H.), 247.  
 DAVIS (J.), 489.  
 DECROLY (O.), 363.  
 DEEDS (F.), Voy. *Thomas* (J. O.).  
 DEEDS (F.) Voy. *Wilson* (R. H.).  
 DENOLIN (H.). Voy. *Lequime* (J.).  
 DESILVA (H. R.) et CHANNEL (R.), 245.  
 DESOILLE (H.) et RAYNAUD (M.), 375.  
 DEVERNAY (E.). Voy. *Vigier* (R.).  
 DICKINSON (Z. C.), 506.  
 DILL (D.). Voy. *Edwards* (H.).  
 DILL (D.). Voy. *Newman* (E.).  
 DILL (D.). Voy. *Daly* (C.).  
 DIRINGSHOFEN (H. V.), 484.  
 DIRNER (Z.). Voy. *Csinady* (E. von.).  
 DODGE (A. F.), 368.  
 DOMINIK (W.), 118, 378.  
 DONAGGIO (A.), 481.  
 DONAL Jr. (J.) et CAMBLE (C.), 355.  
 DORIDO, 503.  
 DRAGANESCU (S.) et FILITTI (A.), 106.  
 DRINKER (C. K.), WARREN (M. F.) et BENNET (G. A.), 114.  
 DRINKER (P.). Voy. *Yaglou* (C. P.).  
 DRINKER (P.) et SNELL (J. R.), 369.  
 DUDYCHA (G. J.), 344.  
 DULIGE (R.). Voy. *Knoll* (W.).  
 DUNN (H. L.). Voy. *Boothby* (W. M.).  
 DUPIN (M.), 119.  
 DUVOIR (M.) et POLLET (L.), 371.  
 EAMES (T. H.), 104.  
 EATON (M. T.), 342.  
 EATON (M. T.). Voy. *Smith* (M. T.).  
 EDWARDS (H.). Voy. *Newman* (E.).  
 EDWARDS (H.), COHEN (M.), DILL (D.), et THORNDIKE (A.), 351.  
 EDWARDS (H. T.), 234.  
 ELKINS (H. B.) HOBBY (A. K.) et FULLER (J. E.), 116.  
 ELLIOTT (F. R.), 253.  
 ENZER (N.) et SANDER (O. A.), 370.  
 ESCAICH (E.), 353.  
 EVANS (J. E.). Voy. *Laverne*.  
 FABRE (R.) et KAHANE (E.), 371.  
 FARFEL (M. N.), 93.  
 FARFEL (W.). Voy. *Lieberman* (W.).  
 FASLER (L.) et CHOULMAN (E.), 99.  
 FEIL (A.), 114, 249, 501.  
 FILITTI (A.). Voy. *Draganescu* (S.).  
 FISCHER (U.), 235.  
 FORBES (W. H.), 233.  
 FOSTER (F.). Voy. *Laurens* (H.).  
 FRAZZETO (S.), 111.  
 FRECHINOS (G.). Voy. *Andrieu* (E.).  
 FRUMINA (M. L.). Voy. *Vigdortschik* (N. A.).  
 FULLER (J. E.). Voy. *Elkins* (H. B.).  
 GALEAZZI (L.), 370.  
 GANDINE-STANTON (D.), 474.  
 GARGIULO (A.), 235.  
 GASCA (D.), 239.  
 GATTI (A.), 83.  
 GATTI (H.), 1.  
 GAUL (A.). Voy. *Weitz* (G. A.).  
 GEBLEWICZ. Voy. *Chweitzer*.  
 GEMELLI (A.), 90, 109, 257, 346.  
 GEORGE (H.), 492.  
 GEORGESCU (I.), 245.  
 GIBBS (F. A.), 485.  
 GILMER (B. von H.), 344.  
 GIANNESCHI (G.), 370.  
 GIOVANARDI (G.), 247.  
 GLEKKEL (M.), 94.  
 GOBBER (K. H.), 236.  
 GOLDSCHMIDT (S.). Voy. *Basett* (H. C.).  
 GOLZIO (S.), 123.  
 GOULIAK (P.), KAFIEWA (E. A.) et LANTOCH (A. D.), 234.  
 GRAU (M.), 242.  
 GROSJEAN, 502.  
 GROSSE-LORDERMANN (H.) et MULLER (E. A.), 101.  
 HANN (A. von), 508.  
 HANN (H. von), 122.  
 HAHN (J.), 97.  
 HALBANER (U.), 228.  
 HANSEN (E.) et MCSWINEY (B. A.), 449.  
 HARDY (J. D.) et DU BOIS (E. F.), 498.



HARM (R.), 123.  
 HARRIS (A. J.), 244.  
 HARTMANN (H.), 358.  
 HAYES (S. P.), 475.  
 HAYMANN (E.), 378.  
 HEIM DE BALSAC (F.), 111.  
 HEINRICH (W.) et STRZEMBOSZ (T.), 347.  
 HERBST (R.), 372.  
 HERSEY (R. B.), 122.  
 HIPPEKE (E.), 245.  
 HOBBY (A. K.). Voy. *Elkins (H. B.)*.  
 HOUGET (J.). Voy. *Cahn (Th.)*.  
 HUEPER (W. C.), BRIGGS (F. A.), et WOLFE (H. D.), 371.  
 HUMBERT (R.). Voy. *Bourguignon (G.)*.

ICHOK (G.), 109, 203.  
 IONESCU. Voy. *Knoll (W.)*.  
 ION GEORGESCO, 108.

JABLONSKI (W.), 83.  
 JELLINEK (S.), 113.  
 JELLINEK (E.). Voy. *Loney (J.)*.  
 J. M. L., 81.  
 JOHNSON. Voy. *Laverne..*

KABANOFF (A. N.), 231.  
 KACHBA (E. J.). Voy. *Palladine (A. B.)*.  
 KAFIEWA (E. A.). Voy. *Gouliak (P.)*.  
 KAHANE (E.). Voy. *Fabre (R.)*.  
 KANAIEV (I.), 473.  
 KAPLAN (J. D.), 250.  
 KAPLINSKY (J.). Voy. *Zak (E.)*.  
 KARPOVICH (P.), 351.  
 KEKTCHEEW (K.). Voy. *Belowa (T.)*.  
 KEKTCHEEW (K.) et KOSTINA (E.), 94.  
 KLEITMAN (N.), MULLIN (F. J.), COOPERMAN (N. R.) et TITELBAUM (S.), 96.  
 KNOLL (W.), MIHAILA (J.) et IONESCU (A.), 124.  
 KNOLL (W.), MIHAILA (J.), IONESCU (A.) et DULIGE (E.), 100.  
 KOCH (E.), 358.  
 KOCH (L.), 366.  
 KELSCH, 250.  
 KENEN (R.) et RANKE (O. F.), 357.  
 KONIKOW (A.), 100.  
 KORITNIG (O. T.), 499.  
 KOSTINA (E.). Voy. *Kektcheew (K.)*.  
 KOTTEHOFF (H.). Voy. *Weitz (G. A.)*.  
 KOWARSKY (V.), 481.  
 KRUEGER (F. von), 351, 485.  
 KRUEGER (W. C. F.), 121.

LAHY (J.-M.), 129, 407, 465.  
 LANGDON (J. N.). Voy. *Wyatt (S.)*.  
 LANIEZ (G.), 359.  
 LANTOCH (A. D.). Voy. *Gouliak (P.)*.  
 LANXADE (J.). Voy. *Binet (L.)*.  
 LARK-HOROVITZ (B.), 368.

LAUER (A. R.), 108.  
 LAUER (A. R.). Voy. *Le Verne Johnson*.  
 LAUER (N.), 483.  
 LAUGIER (H.). Voy. *Belluc (S.)*.  
 LAURENS (H.) et FOSTER (P.), 350.  
 LAVERNE, JOHNSON et EVANS (J. E.), 254.

LEFRANC (E. et G.), 491.  
 LEHMANN (G.), 248, 353, 497.  
 LEHMANN (G.). Voy. *Atzler (E.)*.  
 LEHMANN (G.) et SZAKALL (A.), 229, 230.  
 LENORMANDA BENARI, 240.  
 LEQUIME (J.) et DENOLIN (H.), 103.  
 LEROY (A.), 377.  
 LE VERNE JOHNSON et LAUER (A. R.), 88.

LEVINA (A.). Voy. *Zak (E.)*.  
 LÉVY (F.), 98.  
 LIBERMAN (W.), NEKRASSOW (P.), SAVTCHENKO (N.), SLONIM (A.) et FARFEL (W.), 101, 102.  
 LIBERSON. (Voy. *Chweizer*).  
 LIBERSON (W.). Voy. *Covaciu-Ulmeanu (F.)*.

LONERO (G.), 116.  
 LOOKE (H.), 482.  
 LOONEY (J.) et JELLINEK (E.), 359.  
 LOTTIG (H.), 245, 246.  
 LOUTCHINSKY (W. G.). Voy. *Chik (L. Z.)*.  
 LUIZ IGNACIO. Voy. *Andrade Lima Jr. M. I.*  
 LURIA (A. R.), 225.

MCGLONE (B.). Voy. *Basett (H. C.)*.  
 MACKAY (W. E.). Voy. *Stanton Hicks (C.)*.  
 McNAUGHT (J. B.). Voy. *Thomas (J. O.)*.  
 McNAUGHT (J. B.). Voy. *Wilson (R. H.)*.  
 McSWINEY (B. A.). Voy. *Hansen (E.)*.  
 MANOIL (A.), 346, 478.  
 MANVILLE (I. A.), REITHEL (F. J.) et YAMADA (P. M.), 501.  
 MARCHAK (M. E.), 231.  
 MARCHAK (H. E.) et CHIK (L. L.), 355.  
 MARNAY (A.), MINZ (B.) et NACHMANSOHN (D.), 354.  
 MARNAY (A.) et NACHMANSOHN (D.), 232, 354.  
 MARSHALL (C. R.), 86.  
 MARTIN (E.), 112, 375.  
 MARZI (A.), 105.  
 MASSAROTTI (V.), 106.  
 MASTERMAN (A. T.), 369.  
 MATUSSEVITCH (I. Z.). Voy. *Vigdor-tschik (N. A.)*.  
 MAUGERI (S.) et SANTI (C.), 374.  
 MAURO (M.), 249.  
 MAURO (V.), 248.  
 MAYENDORF (N. von), 82.

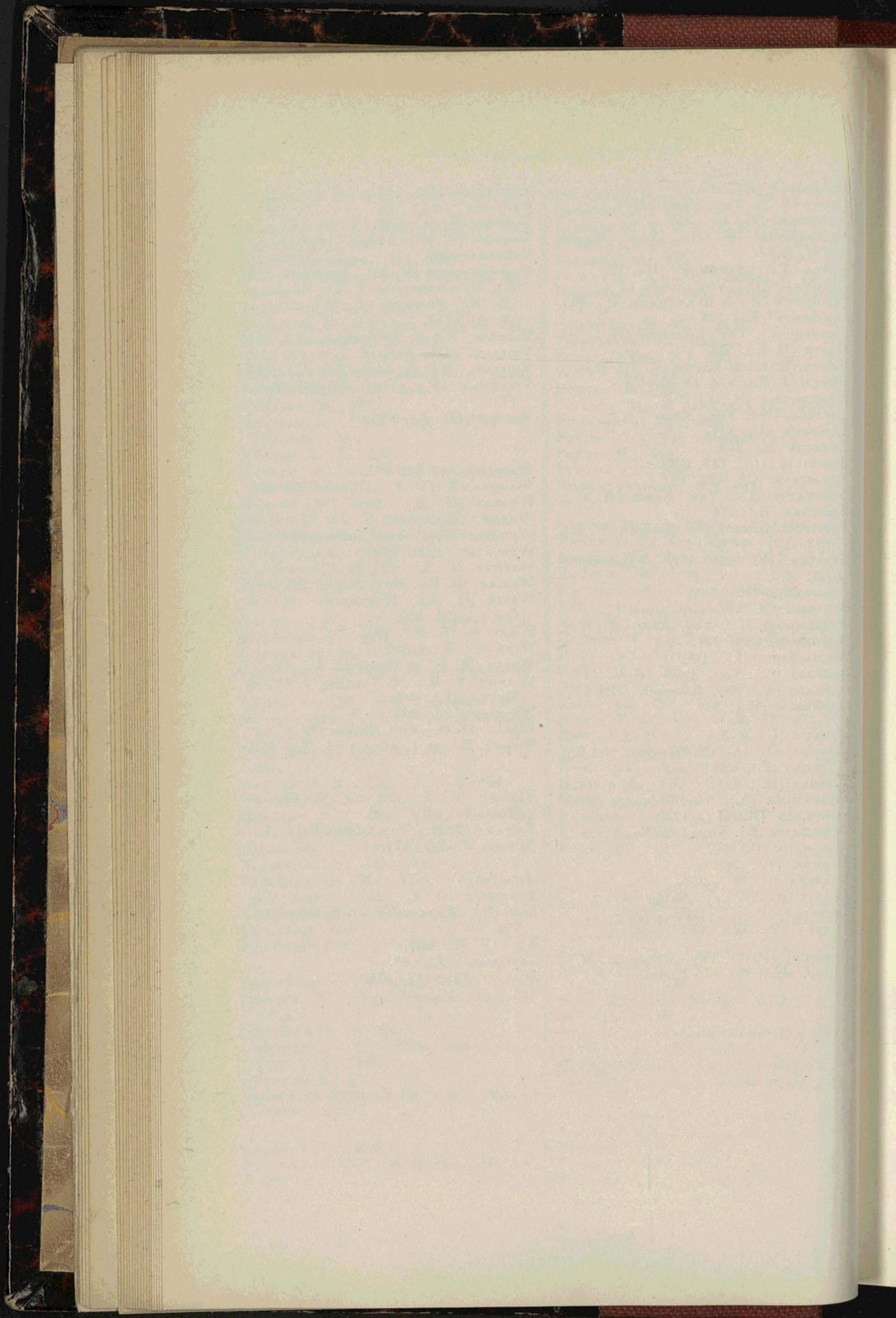


- MAYERS (M. R.) et SILVERBERG (M. G.), 372.  
 MAXFIELD (M. E.). Voy. *Basett (H. C.)*.  
 MENARD (P.), 490.  
 MIANI-CALABRESE (D.), 357.  
 MIANI-CALABRESE (D.) et PERRELLI (S.), 356.  
 MIHAILA (J.). Voy. *Knoll (W.)*.  
 MILCOU (S. M.) et ULMEANU (F. C.), 125.  
 MILOVANOVITCH (J. B.), 103.  
 MINZ (B.). Voy. *Marnay (A.)*.  
 MISSIURO (W.) et PERLBERG (A.), 508.  
 MOGILANSKAIA (Z.), 354.  
 MONNIER (M.), 381.  
 MOUSSATCHE (H.). Voy. *Ozorio de Almeida (M.)*.  
 MULLER (E. A.), 353.  
 MULLER (E. A.). Voy. *Grosse-Lordermann (H.)*.  
 MULLER (R.), 361.  
 MULLIN (F. J.). Voy. *Kleitman (N.)*.  
 MUNTEANU (N.). Voy. *Bentato (G.)*.  
 MUSCHENBORN (H.), 499.  
 MUSTER (D.), 240.  
 MYERS (C. S.), 247, 471.  
 NACHMANSOHN (D.). Voy. *Marnay (A.)*.  
 NAESLUND (C.), 500.  
 NEERGAARD (K. v.), 118.  
 NEKRASSOW (P. A.) et NEKRASSOWA (N. B.), 235.  
 NEKRASSOW (P.). Voy. *Liberman (W.)*.  
 NEKRASSOWA (N. B.). Voy. *Nekrassow (P. A.)*.  
 NEMTSOWA (O.) et CHATENCHTEIN (D.), 94.  
 NESTOR (J. M.), 240, 475, 480, 491.  
 NEWHALL (S. M.), 250.  
 NEWMAN (E.), DILL (D.), EDWARDS (H.) et WEBSTER (F.), 356.  
 NICEFERO (A.). Voy. *Niceforo (A.)*.  
 NICEFORO (A.), 382, 509.  
 NIKULINA (M. M.). Voy. *Vigdortschik (N. A.)*.  
 NORRIS (E. R.) et WEISER (R. S.), 485.  
 NOVIELLO, 119.  
 NUREDDIN ONUR (O.), 236.  
 OETTINGEN (W. F. von), 115.  
 OLIVIER (G.). Voy. *Covaciu-Ulmeanu (F.)*.  
 ONG SIAN GWAN, 102.  
 ORDONEZ (J. H.). Voy. *Binet (L.)*.  
 OTIS (J. L.), 495.  
 OURIEVA (F.), 95.  
 OZORIO DE ALMEIDA (M.) et H. MOUSSATCHE, 354.  
 PACHAEV (T.), 483.  
 PALLADINE (A. B.) et KACHEA (E. J.), 233.  
 PALLISTER (H.), 493.  
 PANLSON (L.), 226.  
 PARSONS (C. E. et M. E. M.), 372.  
 PAVAN (A.), 493.  
 PAVELCO (V.), 109.  
 PERLBERG (A.). Voy. *Missiuuro (W.)*.  
 PERRELLI (S.). Voy. *Miani-Calabrese (D.)*.  
 PICKFORD (R. W.), 341.  
 PIERACCINI (G.), 355.  
 PIÉRON (Mme H.), 365.  
 PIETER (J.), 241.  
 PETERS (E.), 105.  
 PINTNER (R.) et ARSENIAN (S.), 104.  
 PODHORECKI (M.), 348.  
 POLLET (L.). Voy. *Duvoir (M.)*.  
 PONZO (M.), 494.  
 PREAUT (Dr), 482.  
 PRICLADOVITSKY (S.), 94.  
 RAKOTO RATSIMAMANGA (A.), 486.  
 RANKE (O. F.). Voy. *Kœnen (R.)*.  
 RANSON (T.). Voy. *Belluc (S.)*.  
 RAUHUT (H.), 91.  
 RAYNAUD (M.). Voy. *Desoille (H.)*.  
 REBENTISCH (H.), 346.  
 REIN (H.), 487.  
 REITHEL (F. J.). Voy. *Manville (I. A.)*.  
 RICCI (A.), 227.  
 RICCI (L.), 361.  
 RICHARD (A.), 99, 248.  
 RIETI (E.), 227.  
 RILEY (E. C.). Voy. *Wells (W. F.)*.  
 RIST (E.), 249.  
 ROBERT (A.), 106.  
 RODE (O.), 253.  
 RODGER (A.), 107.  
 ROSCA (A.), 477.  
 RUBINSTEIN (B. B.), 488.  
 RUFF (S.), 250.  
 RUPP (H.), 492.  
 SACERDOTE (A.), 83.  
 SACKS (J. et W. C.), 490.  
 SACKS (J. et W.) et CHAW (J.), 353.  
 SALMONT, 503.  
 SANDER (O. A.). Voy. *Enzer (N.)*.  
 SANDS (F. W.). Voy. *Yaglou (C. P.)*.  
 SANDULESCU (M.), 476.  
 SANTI (C.). Voy. *Maugeri (S.)*.  
 SAPROCHINE (M. J.), 99.  
 SAUL (L. J.) et ALEXANDER (F.), 489.  
 SAVTCHENKO (N.), 102.  
 SAVTCHENKO (N.). Voy. *Liberman (W.)*.  
 SAVTCHENKO et STCHERBAKOWA (O.), 92.  
 SCHANK (R. L.). Voy. *Allport (G. W.)*.  
 SCHILLER (N.), 381.  
 SCHLOMKA (G.), 246.  
 SCHMIDT (D.), 506.  
 SCHMIDT (I.), 95.



- SCHULMAN (E.), 487.  
 SCOTT (J. S.). *Voy. Basett (H. C.)*.  
 SERGEW (A. A.), 361.  
 SILVERBERG (M. G.). *Voy. Mayers (M. R.)*.  
 SIMON (T.) et SIMONNET (H.), 52.  
 SIMONNET (H.). *Voy. Simon (T.)*.  
 SIMONNET (H.) et BLANCHARD (P.), 329.  
 SIMONSON (E.), 385.  
 SLONIM (A.). *Voy. Liberman (W.)*.  
 SMITH (H. L.), 238.  
 SMITH (H. L.) et EATON (M. T.), 366.  
 SNELL (J. R.). *Voy. Drinker (P.)*.  
 SODERQUIST (H. O.), 104.  
 SOLIER (N.). *Voy. Alcay (A.)*.  
 SOMBECK (Z.), 351.  
 SOSKINE (L.), 243.  
 SOSNOVIK (I.), 117, 499.  
 SPEARMAN (C.), 472, 481.  
 SRIBYATTA (L.). *Voy. Basett (H. C.)*.  
 STAGNER (R.), 474.  
 STANTON HICKS (C.) et MACKAY (M. E.), 232.  
 STRITER (V. A.). *Voy. Vigdortschik (N. A.)*.  
 STRUGHOLD (H.), 484.  
 STRUMZA (M. V.). *Voy. Binet (L.)*.  
 STRZEMBOSZ (T.). *Voy. Heinrich (W.)*.  
 STUDENCKI (S.), 241.  
 SULEA-FIRU (I.), 108.  
 SZAKALL (A.). *Voy. Atzler (E.)*.  
 SZAKALL (A.). *Voy. Lehmann (G.)*.  
 SZEWCZUK (W.), 349.  
 TELEKY (L.), 373.  
 THOMAS (J. O.), McNAUGHT (J. B.), DEEDS (F.), 498.  
 THOMAS (M.), 341.  
 THORNDIKE (A.). *Voy. Edwards (H.)*.  
 THOULESS (R. H.), 124.  
 TITELBAUM (S.). *Voy. Kleitman (N.)*.  
 TODORANU (D.), 477.  
 TRAUBE (T.), 367.  
 TRAVINA (O. W.), 360.  
 TRAVIS (R. C.). *Voy. Baxter (B.)*.  
 TRIPPLET (R. J.), 103.  
 TUTTLE (W. W.), 489.  
 ULMEANU (F. C.). *Voy. Milcou (S. M.)*.  
*Voy. aussi Covaciu-Ulmeanu (F.)*.  
 VELICOGNA (A.), 116.  
 VERGARA (A.), 103.  
 VERNON (M. D.), 493.  
 VERNON (P. E.), 343.  
 VERWILT, 502.  
 VIGDORTSCHIK (N. A.), ANDREEVA (E. C.), MATUSSEVITCH (I. Z.), NIKULINA (M. N.), FRUMINA (L. M.), STRITER (V. A.), 115.  
 VIGERIE (R.) et DEVERNAY (E.), 252.  
 VIGLIANI (C.), 248.  
 VIGLIANI (E.) et ANGELERI (C.), 116.  
 VILLEMER (R.). *Voy. Danty-Lafrance (L.)*.  
 VINCENT (D. F.), 508.  
 WAJZER (J.), 56, 197.  
 WARREN (M. F.). *Voy. Drinker (C. K.)*.  
 WATSON (H. H.), 369.  
 WEBER (H.), 500.  
 WEBSTER (F.). *Voy. Newman (E.)*.  
 WEINBERG (D.), 298.  
 WEINER (J. S.), 497.  
 WEISER (R. S.). *Voy. Norris (E. R.)*.  
 WEITZ (G. A.), KOTTEHOFF (H.) et GAUL (A.), 357.  
 WHEELER (L. R.), 239.  
 WIEDER (K.), 501.  
 WELLS (W. F.) et RILEY (E. C.), 112.  
 WILSON (R. H.), McNAUGHT (J. B.) et DEEDS (F.), 500.  
 WINTSCH (J.), 238.  
 \*WOLFE (H. D.). *Voy. Hueper (W. C.)*.  
 WYATT (S.) et LANGDON (J. N.), 379.  
 YAGLOU (C. P.), SANDS (F. W.) et DRINKER (P.), 498.  
 YAMADA (P. M.). *Voy. Manville (I. A.)*.  
 YOUNG (J. R.), 121.  
 ZANGWILL (O. L.), 85.  
 ZAK (E.), KAPLINSKY et LEVINA (A.), 352.  
 ZAPF (R. M.), 239.  
 ZAWIRSKA (J.), 89.  
 ZOLEZZI (G.), 117, 374.







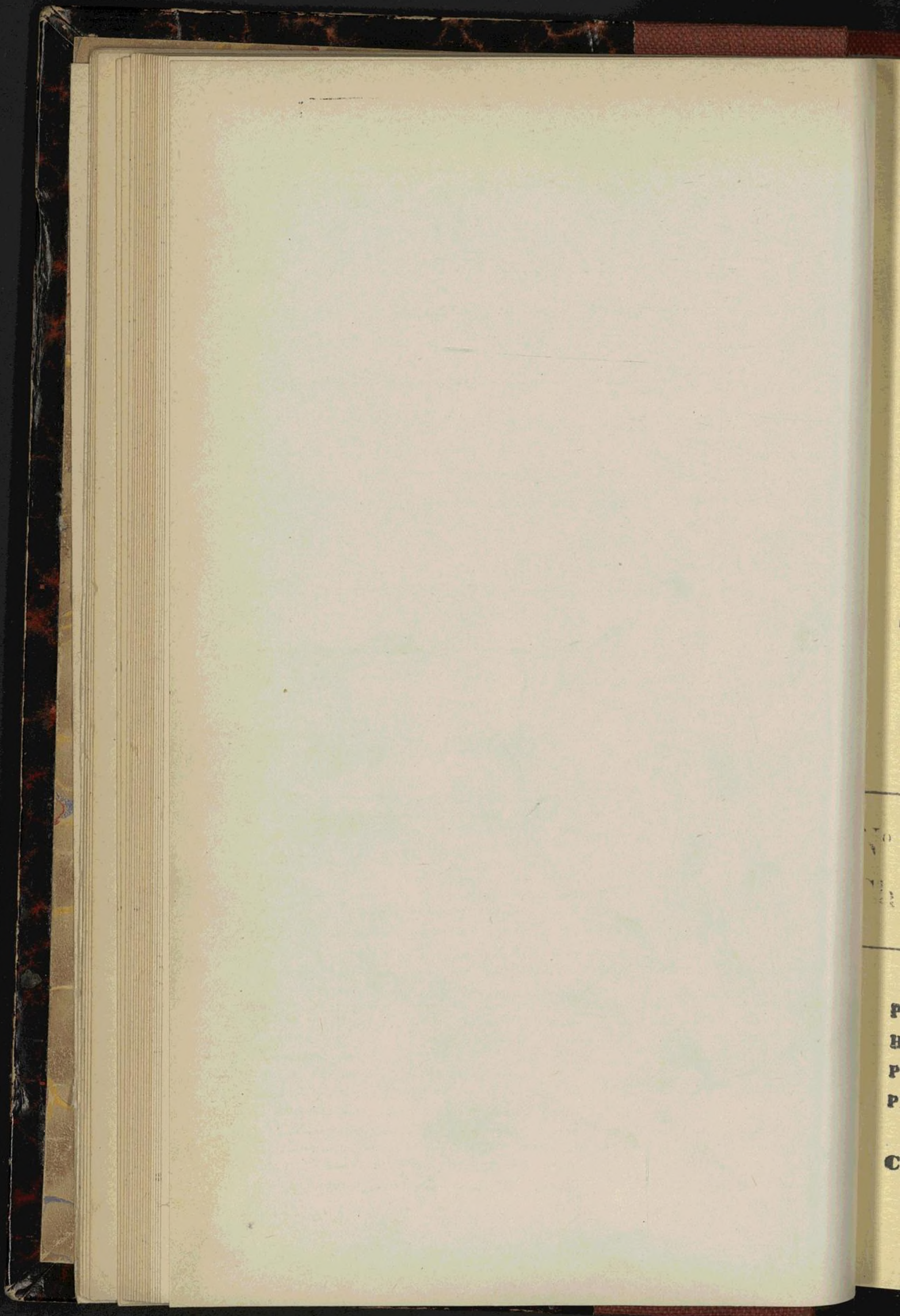
IN TRAVAIL

HUMAN

ET DE LA VIE

BIBLIOTHEQUE INOP







A CONSULTER  
SUR PLACE

6<sup>e</sup> ANNÉE - N° 1

MARS 1938

# **LE TRAVAIL HUMAIN**

REVUE TRIMESTRIELLE

---

1445

BIBLIOTHEQUE INOP

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET PSYCHOTECHNIQUE • BIOMETRIE  
HUMAINE ET BIOTYPOLOGIE • ORIENTATION ET SELECTION  
PROFESSIONNELLES • HYGIENE MENTALE ET MALADIES  
PROFESSIONNELLES • EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

292, Rue Saint-Martin, PARIS-III<sup>e</sup>



# LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

292, rue Saint-Martin, Paris-3<sup>e</sup>

(R. C. n° 576.083)

---

## DIRECTEURS :

**J.-M. LAHY**, *Directeur d'études à l'École des Hautes Études et à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.*

**H. LAUGIER**, *Professeur à la Sorbonne et au Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris*

## SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION :

**R. BONNARDEL**, *Chef de travaux au Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris*

---

## PRIX D'ABONNEMENT ANNUEL (L'abonnement part du 1<sup>er</sup> mars.)

Tarif intérieur : France et Colonies..... 100 fr

Tarif étranger : N° 1 ..... 115 fr. Tarif étranger : N° 2 ..... 130 fr.

*Tarif étranger N° 1, valable pour tous les pays ayant accepté une réduction de 50 % sur les affranchissements des périodiques : Albanie, Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Colombie, Congo belge, Costa-Rica, Cuba, Égypte, Équateur, Espagne, Esthonie, Finlande, Éthiopie, Grèce, Guatemala, Haïti, Hedjaz, Honduras, Hongrie, Lettonie, Liberia, Lithuanie, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pays-Bas, Perso, Pologne, Portugal, République Dominicaine, Roumanie, San-Salvador, Serbie, Suisse, Tchécoslovaquie, Turquie, Union d'Afrique du Sud, U. R. S. S., Uruguay, Venezuela.*

*Tarif étranger N° 2, valable pour les autres pays.*

Envoyer mandats, chèques (sur Paris), chèques postaux (compte Paris N° 332-34) au *Travail Humain*, Conservatoire National des Arts et Métiers, 292, rue Saint-Martin, Paris-3<sup>e</sup>.

**RÉDACTION.** - Envoyer les articles, notes, informations à l'un des directeurs : J.-M. Lahy (22, avenue de l'Observatoire, Paris-14<sup>e</sup>), ou Laugier (55, rue de Varenne, Paris-7<sup>e</sup>).

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

Chaque article doit être suivi d'un court résumé objectif.

Les citations doivent comprendre : 1° Nom et initiale du prénom de l'auteur ; 2° titre complet ; 3° titre du recueil ; 4° année ; 5° tome (en chiffres romains) ; 6° première et dernière page de l'article.

En principe, il ne sera publié que des graphiques et des dessins au trait.





A CONSULTER  
SUR PLACE

## ARTICLES ORIGINAUX

### SUR L'UTILISATION D'UN TOUR D'ATELIER AUX FINS DE DÉTERMINATIONS PSYCHOTECHNIQUES

(Note technique).

par le Professeur Ingénieur H. GATTI.

#### 1. — *But des recherches utilisant le tour.*

Dans un article que M. le Prof. M. Ponzo a publié récemment dans cette revue (1), l'auteur a annoncé qu'un article technique relatif au dispositif employé serait prochainement publié. C'est ce que nous allons faire. La note suivante, qui à notre avis peut être d'une réelle utilité non seulement en ce qui concerne la connaissance d'un dispositif qui permet la détermination des temps de réaction et de reprise, mais encore en ce qui concerne le rapprochement de certains outils d'atelier avec des outils de laboratoire.

En modifiant le tour d'atelier de la manière qui va être décrite, nous avons suivi la méthode déjà adoptée (2) de profiter, pour des fins psychotechniques (lorsque la chose est possible), de situations et de moyens dont on peut disposer dans les ateliers en tâchant, dans les épreuves, de nous éloigner le moins possible des conditions dans lesquelles s'accomplit habituellement le travail.

Nous sommes tout à fait sûrs que cette méthode a une importance fondamentale pour rapprocher les recherches psychotechniques des réalisations pratiques dans l'orientation et la sélection professionnelles, et dans l'étude des meilleures conditions de milieu (au sens large) dans lesquelles doit s'accomplir le travail industrialisé.

(1) M. PONZO, Signification des temps de reprise en psychologie générale et leur valeur d'utilisation psychotechnique. *Le Travail Humain*, 1936, t. IV, n° 3, pp. 291-302.

(2) E. GATTI et M. PONZO, Les travaux d'atelier dans les Écoles professionnelles en rapport avec l'orientation professionnelle, *Actes du Congrès International de l'Enseignement technique professionnel*, Liège, août 1930.

BIBLIOTHEQUE INOP



C'est en dressant les élèves à mesurer, au moyen du chronomètre, la durée des opérations élémentaires grâce à quoi on peut recomposer les opérations plus complexes du travail au tour, que nous avons reconnu la nécessité de rechercher leurs qualités d'observateurs, en remarquant comment ils réagissent après des temps d'attente variables en durée, à l'apparition d'un phénomène se reproduisant périodiquement.

De ce premier champ de recherches sont sorties celles sur les temps de réaction et de reprise, dont M. Ponzo a traité dans l'article précité.

2. — *Modifications apportées au tour afin de permettre l'emploi de stimuli lumineux à intervalles constants.*

On adopta comme stimulus réactif un faible faisceau lumineux paraissant périodiquement. On parvint à enregistrer les temps de réaction avec le simple dispositif, ci-dessous décrit, appliqué à un tour parallèle commun. De ce tour sont représentés à la figure 1 :

- a) le banc B B ;
- b) le plateau (à cheville) Q, monté à l'extrémité de l'arbre principal indiqué par l'axe X ;
- c) la pointe  $p$  ayant le même axe que l'arbre principal et insérée à son extrémité ;
- d) l'extrémité K du petit arbre indiqué par l'axe Y qui porte la contre-pointe  $p'$  soutenue par la tête mobile ;
- e) le chariot porte-outil  $UU_1$ .

Sur ce tour est monté, entre les pointes  $p$   $p'$ , l'arbre  $u$   $u'$ , support du cylindre C C, qui est constitué par un tube de laiton fixé à deux croisillons (J, fig. 2) solidaires du même arbre.

Sur l'arbre  $u$   $u'$ , vers l'extrémité  $u'$ , est monté un disque D (fig. 1 et fig. 3) en tôle d'aluminium. Ce disque est percé de trois ouvertures disposées radialement. Les axes des dites ouvertures forment, deux à deux, les angles :

$$\begin{aligned} A O B &= 140^\circ \\ B O C &= 120^\circ \\ C O A &= 100^\circ \end{aligned}$$

De ces trois ouvertures une ou deux peuvent être supprimées en les recouvrant d'une mince tôle de fer.

Une plaque  $D'$  (fig. 1 et 2) en tôle d'aluminium percée (fig. 2) par la cannelure F F à axe vertical, est fixée au banc du tour, en M vers l'extrémité  $u'$  de l'arbre  $u$   $u'$  qui la traverse. On recouvre la cannelure F F, en arrière de la plaque  $D'$ , avec une mince tôle S, dans laquelle est pratiqué un petit trou  $f$ , en correspondance avec l'axe de la cannelure.



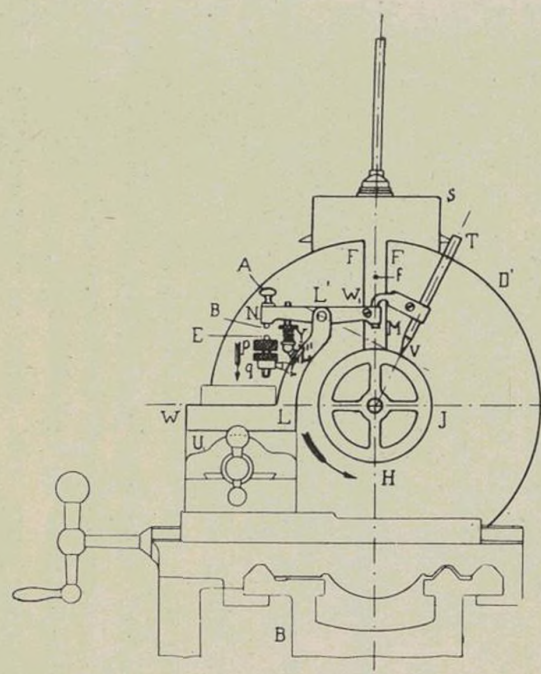


Fig. 2

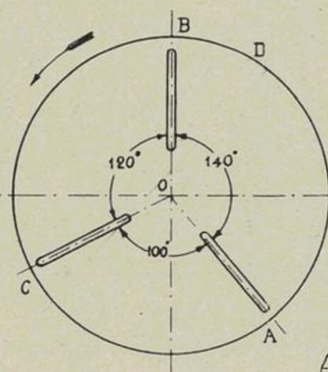


Fig. 3

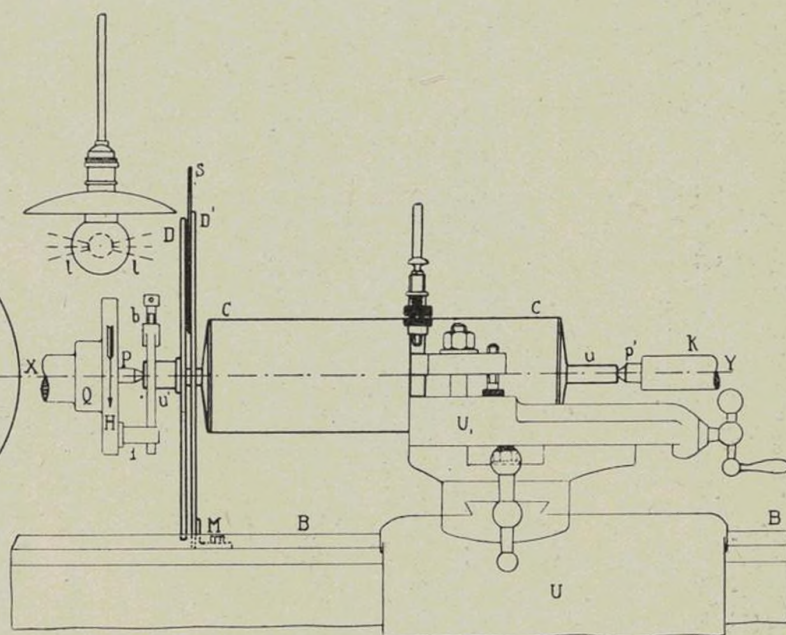


Fig. 1

FIG. 1, 2 et 3. — Schéma des dispositifs pour obtenir la transcription des temps de réaction et de reprise sur un tour d'atelier.



La face du disque D, vis-à-vis du plateau à cheville, est éclairée par une lampe *l l* (fig. 1).

A l'extrémité *u'* du petit arbre *u u'*, on fixe (fig. 1) une bride *b*, qui est placée en contact avec la cheville *l*. Le mouvement rotatoire de l'arbre

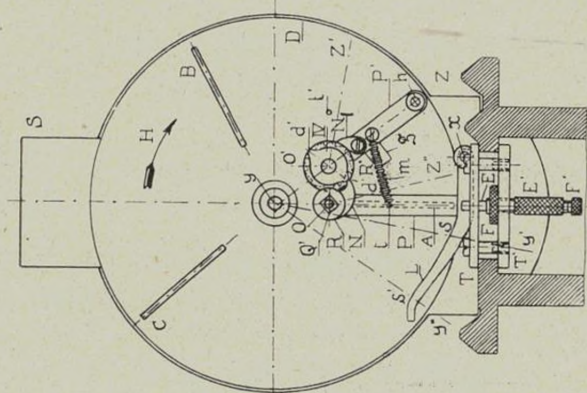


Fig. 1

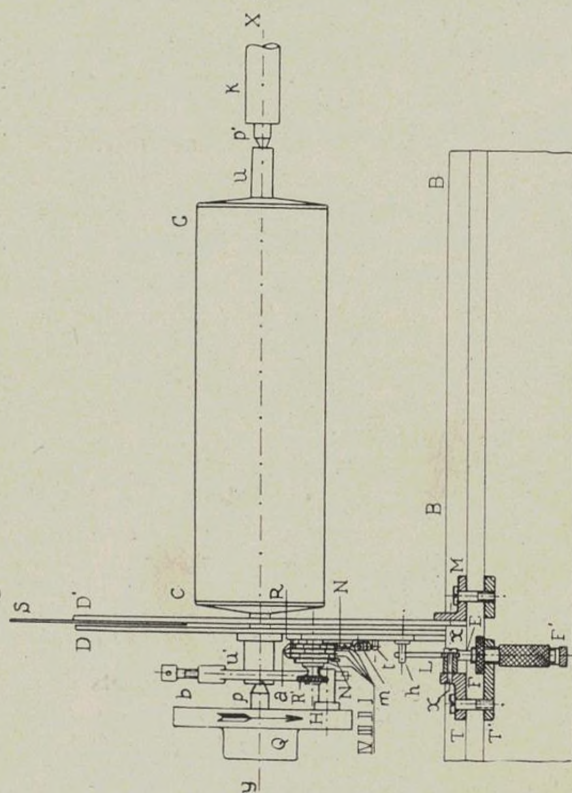


Fig. 2

FIG. 1'-2'. — Dessin schématique du dispositif de M. Bozzola intercompant par intervalles le stimulus afin d'éviter les phénomènes d'automatisme dans les réactions.

principal du tour est transmis au plateau Q dans la direction de la flèche H, ce mouvement sera communiqué au moyen de la bride entraînée par la cheville *l*, au disque D et au cylindre C C.

Alors, selon qu'on aura une, deux ou trois ouvertures découvertes



dans le disque D, un observateur se tenant à droite de la plaque D, et regardant vers le petit trou *f*, verra ledit trou s'éclairer une, deux ou trois fois à chaque tour de l'arbre principal du tour.

3. — *Dispositif pour la présentation des stimuli visuels en série à des intervalles variables.*

A ce point de vue, il est nécessaire de rappeler que, afin d'éviter que ne se crée chez le sujet opérant un état d'automatisme dans les réactions en série, on a procédé à des expériences, conduites de manière à provoquer par intervalles irréguliers l'interruption du stimulus lumineux.

L'étude et la construction de ce dispositif furent réalisées par M. Carlo Bozzola, chef d'atelier à l'Institut Industriel « Omar » (Novare).

Le dispositif de M. Bozzola est représenté dans les figures 1' et 2'. Les parties du dispositif décrit plus haut sont reproduites avec les mêmes lettres dans les mêmes figures.

On peut séparer le mécanisme du nouveau dispositif en deux groupes constitués comme il suit :

a) l'un par une plaque P (fig. 1') qui se trouve appuyée au disque D et recouvrant l'ouverture A ;

b) l'autre par un levier P', lié à la plaque P au moyen du ressort *m*.

La plaque P porte à son extrémité supérieure un long pivot Q', percé selon son axe.

Le pivot Q' est « fou » sur le pivot O fixé au disque D : la plaque P, étant portée par ce pivot pourra osciller autour de lui en participant au mouvement de rotation du même disque.

Le pivot Q' n'est pas rond, il est formé de 4 faces planes et parallèles deux à deux. Tout au long de ces faces, on peut faire glisser le bouton R (fig. 1' et 2') auquel est fixé le loqueteau N.

Aussi le loqueteau N sera solidaire de la plaque P.

Le levier P' (fig. 1'), appuyé à la face du disque D, est « fou » sur le pivot O' qui lui-même est fixé au même disque. Ce levier, qui porte, fixé à l'autre extrémité, le petit cylindre *h*, pourra osciller autour du pivot O' et participera au mouvement rotatoire du disque D.

Sur le pivot O' se trouvent « fous », mais solidaires entre eux :

1° la roue R' (fig. 1') à dents de scie ayant 12 dents et commandée par le loqueteau N<sub>1</sub> porté par le levier P' ;

2° les excentriques I, II, III, IV, séparés l'un de l'autre par une petite plaque *a* (fig. 2'). Ces petites plaques servent à fixer la position du loqueteau N et à l'y maintenir. Ce loqueteau N, solidaire de la plaque P, pourra être placé et maintenu en contact avec l'excentrique IV par exemple, au moyen de cette disposition ou avec l'un des excentriques III, II, I (fig. 2').



Le levier  $P'$ , sollicité par le ressort  $m$ , ne peut s'approcher de la plaque  $P$  car il en est empêché par le tasseau de gomme  $g$  fixé au disque  $D$ . Ce tasseau  $g$  et la cheville  $t'$ , qui est aussi fixée au disque  $D$ , limitent les positions du levier  $P'$  qui, commandé au moment opportun, comme nous allons voir plus loin, peut effectuer un déplacement angulaire  $Z O' Z'$  et reprendre sa position primitive lorsqu'il se trouvera uniquement sous l'action du ressort  $m$ .

Chaque déplacement angulaire, tel que  $Z O' Z'$ , du levier  $P'$  imprime toujours dans le même sens au moyen du loqueteau  $N_1$ , qui est engagé dans une dent de la roue  $R'$ , un déplacement de  $1/12^e$  de tour aux excentriques I, II, III, IV solidaires entre eux.

Les oscillations du levier  $P'$  sont obtenues pendant le mouvement du disque  $D$ , dans le sens  $H$ , par le dispositif suivant :

Un levier  $L$ , qui oscille autour de l'essieu  $xx$  (fig. 1'-2'), occupe une position fixée par le petit cylindre  $E$ , enfilé dans le cylindre creux  $E'$ . Ce levier est poussé vers le haut par un ressort cylindrique placé en  $E'$  ; la tension du ressort est réglée par la vis  $F'$ .

On peut régler en hauteur la position du petit cylindre  $E'$  au moyen de la molette  $F$ . Le système vient se fixer aux guides du banc  $B B$  du tour au moyen des plaques  $T T'$  avec les vis visibles dans les fig. 1' et 2'.

Supposons maintenant le levier  $L$  opportunément réglé et le loqueteau  $N$  mis en contact, par exemple, avec le point  $d'$  plus éloigné de l'axe  $O'$  de l'excentrique IV (fig. 1') et que le disque se mette en rotation dans le sens de la flèche  $H$ . Pendant la rotation  $y' y y''$  du disque  $D$ , et à cause de la forme de la partie  $s s'$  du levier  $L$ , le levier  $P'$  passera de la position  $O' Z$  à la position  $O' Z'$ . La roue dentée  $R'$  effectuera avec l'excentrique IV un déplacement angulaire de  $1/12^e$  de tour. Le loqueteau  $N$  oscillera vers la droite ; son extrémité (fig. 1') tombera du sommet de la dent  $d'$  au contact de la surface cylindrique contiguë.

La plaque  $P$  suivra, en ce cas, le loqueteau  $N$  dans son oscillation, en laissant découverte l'ouverture  $A$  selon  $O Z''$  et cela tant que le bout du même loqueteau  $N$ , à la suite des déplacements angulaires successifs de l'excentrique IV (pris comme exemple), passera de la portion de la surface cylindrique à l'autre sommet  $d'$  du profil de l'excentrique plus éloigné de l'axe  $O'$  (fig. 1'). Le loqueteau  $N$  effectuera alors un mouvement à gauche ; ce mouvement sera transmis, instantanément, à la plaque  $P$ . L'ouverture  $A$ , pendant ce temps, restera couverte tant que le loqueteau  $N$  ne tombera pas de nouveau sur la surface cylindrique de l'excentrique.

On pourra avoir, d'après la forme du profil assigné à chacun des excentriques constituant la série I, II, III, IV :

a) une fermeture et une ouverture successives de la lucarne  $A$  tous les 2 tours du tambour  $C C$  (cas de l'excentrique I) ;



- b) une fermeture de la lucarne A tous les 2 tours du tambour C C et une ouverture de la même lucarne pour le tour suivant du tambour (cas de l'excentrique II) ;
- c) une fermeture de la lucarne A tous les 3 tours du tambour C C et une ouverture de A pour le tour suivant du tambour (cas de l'excentrique III) ;
- d) une fermeture de la lucarne A par tour du tambour C C et une ouverture tous les 5 tours successifs du tambour (cas de l'excentrique IV).

Le graphique que l'on obtient avec l'emploi du mécanisme que nous venons de décrire et qui est représenté à la figure 3' a été obtenu en faisant fonctionner l'excentrique comme il est dit au précédent alinéa (d).

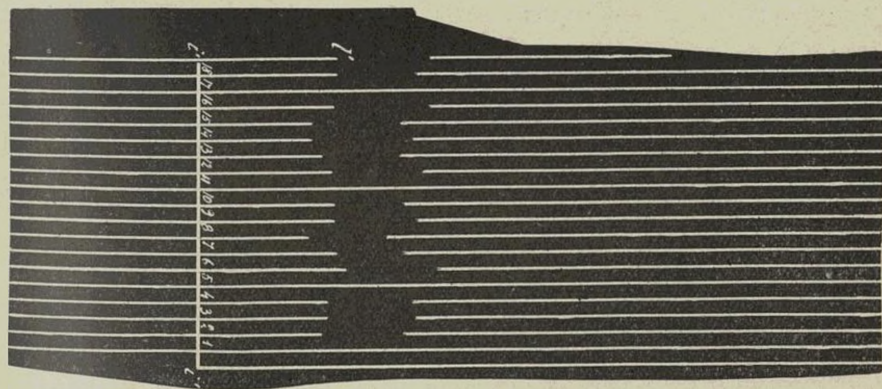


FIG. 4. — Graphique des réactions du sujet P. L... (23 mars 1933) à une série de stimuli dont certains interrompus par intervalles au moyen du dispositif de M. Bozzola.

Dans ce graphique la ligne verticale marque le moment des stimuli. Le moment de la réaction est marqué par les points où cesse le tracé des lignes. Le point de la reprise du tracé marque le moment de l'enregistrement de la réaction de reprise. Les lignes blanches paraissant continues marquent les cas où, grâce au dispositif de M. Bozzola, les stimuli ont été supprimés.

Avec le dispositif de M. Bozzola, on peut donc obtenir :

- a) une suppression du stimulus suivie par l'apparition du faisceau lumineux pour chaque double révolution du tambour C C ;
- b) deux suppressions consécutives du stimulus suivies d'une apparition du faisceau lumineux à chaque période de 3 tours du tambour C C ;
- c) trois suppressions consécutives du stimulus suivies d'une apparition du faisceau lumineux à chaque période de 4 tours du tambour C C ;
- d) une suppression du stimulus suivie de cinq apparitions consécutives du faisceau lumineux à chaque période de 6 tours du tambour C C.



4. — *Précautions à prendre dans l'évaluation sur les graphiques des courbes hélicoïdales tracées par une pointe sur le cylindre tournant.*

Le cylindre CC a un diamètre de 105 mm. 8 : la surface cylindrique, réservée aux recherches actuelles, est revêtue d'un papier enfumé pour diagrammes. L'épaisseur du papier est de 0 mm. 1 et par conséquent le diamètre du cylindre qui en résulte, effectivement, est de 106 mm.

En donnant le mouvement de rotation au cylindre CC (fig. 1), le chariot U U<sub>1</sub> commandé par la vis du tour se déplace vers la plaque D' de 3 mm. pour chaque tour du même cylindre. Une pointe traçante, fixée au chariot U U<sub>1</sub>, et placée de manière à être en contact avec la surface enfumée du papier, marque sur le cylindre une hélice d'un pas de 3 mm.

Si nous indiquons par N le nombre de tours à la minute du cylindre, par *l* la longueur en millimètres de la spire d'hélice correspondant à un tour du même cylindre et par conséquent le temps par  $\frac{6.000}{N}$  exprimé en centièmes de seconde, le temps *a* (en centièmes de seconde) employé par la pointe traçante à parcourir la longueur d'un millimètre de la susdite spire sera déterminé par :

$$a = \frac{6.000}{Nl}.$$

Le temps *t*, employé par la pointe traçante à parcourir une portion *h* quelconque, exprimée en millimètres de spirale, sera alors donné en centièmes de seconde par :

$$t = a h.$$

La constante *a* est connue, puisque sont connus le nombre de tours N, le pas *p*<sub>1</sub> de l'hélice, le diamètre *d* du cylindre CC augmenté de la double épaisseur du papier dont il est recouvert ; la longueur *l* d'une spire de l'hélice est :

$$l = \sqrt{p_1^2 + \pi^2 d^2}.$$

On mesure directement sur les diagrammes, ainsi produits, la longueur des traits des spires d'hélice décrites par la pointe traçante sur le papier enfumé recouvrant le cylindre CC (fig. 1).

Avant de procéder à ces mesures, il faut couper l'enveloppe cylindrique constituée par le papier enfumé, selon une génératrice, l'étendre sur une surface plane, fixer le dessin en aspergeant légèrement sur la surface noircie une solution alcoolique de gomme laque et laisser sécher l'enveloppe ainsi traitée.

Pendant ces opérations, le papier se raccourcit légèrement et ce raccourcissement, tout petit qu'il soit, varie de feuille à feuille pour la même qualité de papier. On a noté, par exemple, que la longueur d'une spire (diamètre du cylindre 106 mm., pas d'hélice 3 mm.) étant de 333 mm. 02,



les spires mesurées sur les feuilles de papier employé pour expérimenter varient de 329 mm. 5 à 332 mm. Il faut remarquer que chaque expérience était accomplie avec un nombre constant de révolutions du tour et que la plupart furent faites avec une vitesse de 18 tours et quelques autres avec une vitesse de 17 tours 5.

Les valeurs de la constante  $a$  (exprimées, ainsi que l'on vient de dire, en centièmes de seconde) sont indiquées ci-dessous pour les valeurs de  $l$  et de  $N$ .

A) $l = 333$ mm. 02	$N = 18$	$a =$ centième sec.	1,0009
	$N = 17,5$	$a =$ » »	1,029
B) $l = 332$ mm.	$N = 18$	$a =$ » »	1,004
	$N = 17,5$	$a =$ » »	1,032
C) $l = 329$ mm. 5	$N = 18$	$a =$ » »	1,011
	$N = 17,5$	$a =$ » »	1,04

Ces résultats démontrent que, pratiquement, l'erreur que l'on commet en mesurant directement sur les diagrammes les traits de l'hélice, et en calculant les temps relatifs avec les constantes respectives  $a$  est minime.

#### 5. — Dispositif pour l'exécution des réactions et pour leur enregistrement sur le cylindre tournant.

On peut maintenant décrire comment est constitué le style traçant et le dispositif avec lequel le style est lui-même commandé.

Le style traçant T (fig. 2) se compose d'une petite tige de bois dur dont l'extrémité se termine par une pointe V d'aluminium. Cette pointe est façonnée de manière à atteindre la surface cylindrique du tambour CC par une extension de 1 mm. dans le sens de la génératrice du cylindre. On évite ainsi la déchirure du papier pendant son glissement sous la pointe.

Le style T est porté par la touche W W<sub>1</sub> (fig. 2).

La touche W W<sub>1</sub> est constituée par le support W L L' L' qui se fixe par sa base W L à la plaque U<sub>1</sub> (fig. 1) supérieure du chariot porte-outil et se termine en L' en fourchette. Dans la fourchette vient s'articuler le levier MN de la touche. A l'extrémité M du levier vient s'insérer le style traçant T.

Le levier NM porte aussi, inséré à son extrémité N, un petit cylindre B terminé à sa partie supérieure par un bouton A sur lequel l'opérateur affecté à la manœuvre du levier devra tenir constamment son index en contact.

L'ampleur des oscillations du levier MN (fig. 2) est limitée par la position qu'on peut faire prendre au petit cylindre E qui a le même axe que le petit cylindre B.

Le petit cylindre E s'insère à la partie inférieure de l'écrou fileté  $q$  fixé au support W L L' L'. Par ce dispositif, et grâce à la translation



du petit cylindre E, obtenue avec une rotation convenable du bouton p, on règle la distance de la base supérieure du petit cylindre E à la base inférieure du petit cylindre B et par conséquent l'ampleur du déplacement angulaire du levier MN.

Un ressort antagoniste Y, uni au support WL' et au levier NM, oblige la pointe V du style traçant T à conserver le contact avec la surface du cylindre CC lorsque l'opérateur ne presse pas sur le bouton A pour soulever la pointe.

Dans le montage de la touche W W<sub>1</sub>, sur le porte-outil U U<sub>1</sub> du tour, on dispose l'axe du style traçant de façon à ce qu'il soit normal en V à la tangente L'V conduite du centre de l'œil de la fourchette à la surface cylindrique CC.

La distance des bases vis-à-vis des petits cylindres B, E, se règle à 1 millimètre.

Il est clair que, mettant en mouvement le tour après avoir fixé la touche W L' au chariot porte-outil de manière à disposer la pointe V du style traçant dans la position nécessaire, en contact avec le papier enfumé qui recouvre le cylindre CC et après avoir éclairé l'arrière du disque D, la trace laissée par la pointe V sur le cylindre sera une hélice continue, tant que celui qui expérimente ne pressera pas le bouton A. On aura des interruptions sur la courbe tracée toutes les fois, qu'afin de signaler l'apparition du faisceau lumineux, l'observateur pressera la touche pour la laisser retomber aussitôt.

On trace, comme origine, en face de chaque ouverture du disque D, la génératrice du cylindre CC, qui passe par le point de contact de la pointe V, lorsqu'une des lèvres de l'ouverture se trouve placée par rapport au trou f, de telle manière que le faisceau lumineux puisse passer. Ayant ensuite développé le papier enfumé, où la pointe a inscrit sa courbe, on pourra calculer les durées des signalisations en mesurant les arcs d'hélice compris entre les interruptions indiquées et la génératrice correspondante.

---



## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU TRAVAIL MUSCULAIRE DE LONGUE DURÉE

par E. ANDRIEU et G. FRÉCHINOS.

---

Les recherches qui font l'objet de ce mémoire tendent à préciser le retentissement sur la ventilation pulmonaire et les échanges gazeux d'une part, sur le rythme cardiaque et la pression artérielle d'autre part, d'un exercice musculaire de plusieurs heures de durée.

L'influence de l'entraînement et de la fatigue sur le rendement musculaire de l'organisme a également retenu notre attention.

Les effets physiologiques d'un travail musculaire vraiment prolongé ont été, semble-t-il, peu étudiés, alors qu'il serait facile de réunir une abondante bibliographie concernant l'influence d'exercices d'intensité variable mais de durée relativement courte.

Les recherches basées sur des exercices musculaires se prolongeant durant plusieurs heures diffèrent notablement du sujet de notre étude par les méthodes de mesure de la ventilation pulmonaire, du gaz carbonique, de la tension artérielle et du rythme cardiaque, qui ont été employées. Toutes ces mesures étaient effectuées avant, pendant, et après le travail musculaire demandé. Dans nos expériences, ce plan a été modifié et nous nous sommes posé le problème suivant :

Quelles sortes de modifications subiront les appareils respiratoire et circulatoire d'un sujet effectuant un même travail musculaire le matin après une nuit de repos et l'exécutant à nouveau le soir après une journée de travail musculaire intense ayant provoqué un certain degré de fatigue ?

### EXPOSÉ DES RECHERCHES ANTÉRIEURES.

Les résultats expérimentaux que nous allons rappeler ne peuvent être mis étroitement en parallèle avec les nôtres étant données les conditions très différentes dans lesquelles ils ont été acquis, mais ils constitueront, néanmoins, un point de comparaison utile.

BIBLIOTHÈQUE INOP



### I. Influence du travail musculaire sur les échanges respiratoires.

En 1891, A. Loewy avait déjà constaté que l'apparition de la fatigue correspond à une augmentation de la consommation d'oxygène pour un même travail des bras actionnant une manivelle (Ergostat de Gärtner). Mais toutes ces expériences ont été de courte durée, *quelques minutes au maximum*, la fatigue apparaissant très tôt. Cet auteur attribue « l'accroissement des combustions respiratoires à l'entrée en jeu de nouveaux muscles peu appropriés à fournir un effet utile ».

Zuntz et Schumburg nous apportent des documents se rapprochant davantage de notre sujet, tout au moins pour la durée de l'exercice demandé. Le travail à effectuer était une marche de 25 km. ; ils ont constaté comme effet de la fatigue produite un accroissement de la consommation d'oxygène de 18 %.

Ce sont des faits analogues que note J. Amar : « La consommation d'oxygène croît, pour un même travail, avec les progrès de la fatigue. Le moteur musculaire rend de moins en moins. Il gaspille de l'énergie ; on constate au contraire une économie si l'on règle l'effort et la vitesse du travail pour éviter la fatigue ».

Boigey dans son *Manuel scientifique d'éducation physique* expose les travaux de Waller et donne les résultats de ses propres recherches. Pour lui, les échanges gazeux respiratoires mesurés au cours des divers exercices sportifs subissent les modifications suivantes : chez un sujet non entraîné, le  $\text{CO}^2$  émis est plus abondant, pour un même travail, que chez le sujet entraîné. Ce dernier travaille plus économiquement.

Pour des exercices de forte intensité, cette notion n'est plus confirmée et la plus grande irrégularité est constatée dans les quantités de  $\text{CO}^2$  exhalées.

L'auteur étudie aussi les modifications du quotient respiratoire au cours de la pratique de divers sports. Pendant la marche normale, il trouve un Q. R. de 0,66. Si la marche est plus rapide, le Q. R. monte à 0,74. S'il s'agit de pas gymnastique, à 0,87 ; enfin, pendant une course de fond, il atteint la valeur de 1,05.

Une série d'expériences faites sur des cyclistes bien entraînés a révélé de très faibles modifications du Q. R. Chez le nageur au contraire, pour une course de vitesse de 20 secondes, le Q. R. passe de 0,81 à 1,48.

Boigey envisage également l'évaluation de la dépense physiologique par la mesure des échanges respiratoires. Il étudie la ventilation pulmonaire et le Q. R. au cours de certains exercices d'assez longue durée, tels qu'un assaut de boxe en 11 rounds, une partie de rugby de 40 minutes, une course cycliste observée jusqu'à la 4<sup>e</sup> heure, et note des modifications importantes de la ventilation pulmonaire et du Q. R. pendant l'assaut de boxe et la partie de rugby.



Les expériences de Herbst et Nebuloni ont été faites en utilisant la bicyclette ergométrique de Krogh. Le sujet était à jeun depuis la veille et plusieurs échantillons d'air étaient recueillis au cours du travail musculaire. Ces expérimentateurs trouvent une augmentation de la consommation d'oxygène à mesure que l'exercice se prolonge ; cette augmentation apparaît d'autant plus vite que le travail est plus intense. Par exemple, dans une épreuve d'une durée de 42 minutes où l'intensité de l'exercice était modérée (115 kgm. par minute) cette augmentation atteignait 12 à 13 %. Dans des expériences plus courtes, mais d'intensité plus grande, ils ont constaté des irrégularités de rendement. La consommation d'oxygène par unité de travail effectué croissant d'abord très vite pour diminuer ensuite.

Grech, qui a étudié dans le Laboratoire de l'Institut d'Éducation physique de l'Université de Montpellier, au moyen de l'installation ergographique dont nous nous sommes servis nous-mêmes, les effets de la fatigue sur le rendement du travail musculaire, conclut que la consommation d'oxygène est accrue, pour un même travail après fatigue, mais pour lui, cela ne signifie pas un abaissement de rendement du muscle. Si la quantité de  $O^2$  est augmentée pour un même travail effectué à l'état de fatigue, cela tient à ce que la dette d'oxygène contractée vient s'ajouter à l'accroissement des échanges provoqués par l'exercice d'épreuve.

André, Frenay et Rocour communiquent une courbe des variations du  $CO^2$  alvéolaire au cours de l'effort. Elle s'élève d'abord et ils attribuent cette brusque ascension à une décharge d'acide lactique dans le sang. Ce passage dans le sang serait dû à une ventilation pulmonaire insuffisante. L'oxygène manque au niveau des muscles, l'acide lactique pénètre dans le sang, attaque les carbonates, forme des lactates et libère une grosse quantité de  $CO^2$ . Ensuite la courbe tombe bien au-dessous de la normale. C'est qu'à ce moment, la surventilation pulmonaire a restauré le pH. Enfin, lorsque les carbonates se réaccumulent dans le sang, la courbe traduit fidèlement leur restauration et se relève progressivement.

Nous ne pourrions terminer ce court exposé de bibliographie sans citer quelques passages des conclusions de E. H. Christensen et de E. Hansen : le travail était effectué sur le cycloergomètre de Krogh et l'intensité variait de 480 à 1.920 kgm. par minute. Le métabolisme du travail était mesuré après 20 minutes de travail, en plein « *steady-state* », Christensen conclut :

<sup>10</sup> La valeur de l'oxygène consommé est d'autant plus élevée que l'intensité du travail est plus grande. C'est à cette même notion qu'aboutit Hansen : « L'augmentation de la consommation d'oxygène est proportionnelle à l'intensité et à la vitesse du travail ».

<sup>20</sup> Le  $CO^2$  expiré varie en fonction linéaire de la ventilation. Si le travail est léger, le  $CO^2$  alvéolaire atteint une valeur qui dépasse celle du

BIBLIOTHEQUE INOP



repos. Si le travail est pénible, il diminue par rapport au  $\text{CO}^2$  alvéolaire du repos.

Chailley-Bert, Faillie et Langlois donnent l'explication suivante du « second souffle des coureurs ». Ce phénomène serait dû, d'après eux, à une diminution des échanges, résultat d'une meilleure adaptation du sujet, d'une amélioration de son rendement. La quantité de  $\text{CO}^2$  exhalée par minute décroît. La ventilation pulmonaire devient moins importante.

## *II. Ventilation pulmonaire et effet de l'entraînement.*

Sur cette question, nous n'avons trouvé que peu de documents.

A. Jordi conclut que les sujets entraînés présentent une légère diminution du volume d'air respiré par minute et par mètre carré, aussi bien au repos que pendant le travail. Parmi les divers groupes de sportifs, les coureurs présentent une hypoventilation relative particulièrement marquée. Les faits sont mieux mis en évidence lorsqu'on considère le rapport  $\frac{\text{ventilation pulmonaire}}{\text{oxygène consommé}}$  ; le rapport est sensiblement plus élevé chez les non entraînés, surtout pendant le travail et le retour au calme.

Frenay et ses collaborateurs aboutissent à une conclusion analogue : l'entraînement musculaire augmente la capacité vitale. Il diminue le volume et le rythme respiratoire pour un effort donné chez les sujets entraînés, le pourcentage de  $\text{CO}^2$  dans l'air expiré est plus élevé que chez le sujet non entraîné, pour un effort maximal. Notons en passant, que ces diverses conclusions découlent d'expériences faites sur des exercices musculaires de très faible intensité et de courte durée. Par exemple, le travail demandé par Frenay à ses sujets, consistait en 20 flexions de jambe sur la cuisse et de la cuisse sur le bassin. Le plus gros effort consistait en une course de 150 mètres en 30 secondes.

André, Frenay et Rocour étudient l'influence de l'entraînement sur le retour à la normale de la courbe d'élimination du  $\text{CO}^2$ . Nous avons vu plus haut qu'après une brusque élévation le chiffre du  $\text{CO}^2$  exhalé retombe au-dessous de sa valeur initiale et met ensuite un temps plus ou moins long pour revenir à son point de départ. Pour un exercice peu violent, flexion des jambes sur les cuisses et des cuisses sur le bassin 20 fois en 30 secondes, l'entraînement diminue l'importance de la chute du  $\text{CO}^2$  et abrège le temps de retour à la normale. Ce laps de temps qui, le premier jour, était de 25 minutes, devenait nul le 8<sup>e</sup> jour.

Pour des efforts plus violents (course de 150 mètres en 28 secondes), l'entraînement est plus lent à acquérir ; il faut au moins 15 jours.

Dans les deux cas, on observe que si l'on cesse l'entraînement journalier, le bénéfice de l'entraînement antérieur se maintient un temps plus ou moins long suivant la sévérité de l'exercice.



Dans des exercices plus violents (monter et descendre 47 marches deux fois en 48 secondes), l'entraînement ne se marque pas sur l'allure de la courbe du  $\text{CO}_2$  alvéolaire. Pour des exercices plus violents encore, on observe, soit le maintien de la courbe de  $\text{CO}_2$ , soit une chute plus profonde du  $\text{CO}_2$  alvéolaire et un temps de retour à la normale, allongé.

Enfin, pour terminer, voici quelques remarques de Christensen : souvent l'amplitude respiratoire ne dépend pas de la ventilation et un sujet a présenté la même amplitude pour 37 et 112 litres d'air par minute.

La fréquence respiratoire augmente lors du non entraînement. Le volume de l'air-minute décroît avec l'entraînement.

Les conclusions de tous ces auteurs concordent donc dans une certaine mesure, mais la plupart de leurs observations s'appliquent à des travaux musculaires de durée et d'intensité inférieures à celles que nous avons réalisées dans nos recherches.

### III. *Influence du travail musculaire sur la fréquence cardiaque.*

Bowen (1904) cherche à déterminer les perturbations de la fréquence cardiaque et de la pression sanguine provoquées par le cyclisme sur bicyclette fixe. Son sujet d'expérience développe une puissance de 400 kgm. par minute environ, ce qui est peu, et la durée de l'effort oscille entre 3 et 50 minutes.

L'auteur considère plusieurs phases au cours de l'accélération cardiaque résultant de l'exercice musculaire réalisé par son sujet : une première phase dite d'accélération primaire, suivie d'une deuxième appelée accélération secondaire et qui persiste jusqu'à la terminaison de l'exercice ; parfois une période de stabilité du pouls sépare ces deux phénomènes.

Dès la cessation de l'activité musculaire, survient une chute brusque du rythme cardiaque appelée chute primaire ; une seconde période de stabilité du pouls est fréquemment observée. Enfin, la fréquence cardiaque diminue lentement constituant la chute secondaire. Quant à la pression sanguine, son élévation suivrait uniquement l'accélération primaire du pouls.

Benedict et Cathcart (1913) considèrent les modifications du rythme cardiaque résultant d'un travail musculaire de forte intensité et de durée prolongée. Ils constatent que, le travail étant terminé, la fréquence du pouls diminue rapidement d'abord, puis se maintient longtemps à un taux élevé, toujours supérieur au chiffre de repos.

Martin, Gruber et Lanman (1914) poursuivant l'étude de la tachycardie d'effort, retiennent surtout le phénomène de l'accélération persistante du pouls observé après un exercice musculaire.

Plus récemment, Bellin du Coteau (1923) distingue quatre types d'efforts : l'effort intense, l'effort intense et prolongé, l'effort relatif et l'effort



surprolongé ou de grand fond. Il signale à propos de chacun d'eux, le taux d'accélération cardiaque qui en résulte. Cependant, nous ne pouvons retrouver dans cette classification « *l'effort d'intensité variable et de plusieurs heures de durée* » qui nous intéresse.

Enfin, Merklen (1926) dans sa thèse de doctorat apporte de nombreuses précisions sur les variations du rythme cardiaque à l'effort.

Il étudie la fréquence du pouls chez des coureurs cyclistes. Au départ d'une course de 150 km., réalisant le type de travail musculaire que nous avons envisagé, le rythme cardiaque est de 78 pulsations par minute. Il atteint à l'arrivée le chiffre de 152. Chez un second sujet, la fréquence des contractions cardiaques s'élève de 70 à 116 et chez un troisième de 66 à 120. L'auteur observe la différence entre le rythme cardiaque au départ et à l'arrivée et l'appelle « *accélération absolue* ».

Cette accélération absolue que nous retrouverons au cours de nos expériences, atteint ici, chez les trois coureurs précédents, les chiffres de 74, 45 et 54. Le premier sujet présente une accélération absolue, nettement plus élevée que les deux autres, car il est arrivé au *sprint* et a ainsi surajouté un effort de type violent au travail musculaire prolongé déjà réalisé.

Au cours de compétitions sur 180 km., le taux d'accélération était, pour trois sujets, respectivement de 62, 18 et 44, le premier et le troisième coureur étant arrivés au *sprint*.

Une course de 350 km. détermine une accélération absolue de 24.

Merklen conclut justement que « la grandeur momentanée et la rapidité d'exécution du travail accompli ou de l'effort fourni exercent sur l'intensité de l'accélération cardiaque une influence beaucoup plus marquée que la durée du travail ou sa quantité totale ».

L'auteur étudie enfin le temps de retour au calme et signale l'effet de l'entraînement qui en diminuerait la durée.

Nous mentionnerons en dernier lieu les travaux de Knipfer qui fournit dans son *Précis de médecine du sport*, quelques chiffres sur la bradycardie d'entraînement que nous avons également observée.

L'auteur cite le cas d'un certain nombre de cyclistes poursuivant leur entraînement pendant trois ans. La fréquence cardiaque était de 69 pulsations par minute durant la première année, de 64 au cours de la seconde, et enfin de 56 pendant la troisième année d'entraînement. Nous avons observé ces mêmes faits, mais l'entraînement de nos sujets n'était guère supérieur à trois mois.

Le professeur L. Hedon a eu l'occasion d'examiner un coureur cycliste qui avait participé plusieurs fois au « Tour de France cycliste » et gagné de nombreuses étapes au cours de cette épreuve. Le rythme cardiaque de repos, chez ce sujet, était de 52 pulsations par minute.

Dill et Brouha observent également que les athlètes, sujets entraînés, présentent un rythme cardiaque de repos plus bas que les autres sujets.



#### IV. Influence du travail musculaire sur la pression artérielle.

En 1910, Pachon établit un rapport entre les modifications tensionnelles et le degré d'entraînement du sujet. Il obtient les résultats suivants : chez un sujet à entraînement nul, on note un fléchissement immédiat des pressions  $M_x$  et  $M_n$  sous l'influence de l'exercice ; chez un sujet entraîné insuffisamment, les valeurs de la pression  $M_x$  s'élèvent d'abord pendant l'exercice, puis elles subissent quelques oscillations auxquelles succède une « chute définitive et progressive » qui traduirait le fléchissement cardiaque ; chez les individus parfaitement entraînés, les modifications ci-dessus sont légères et les oscillations précédant la chute tensionnelle tendent à prendre des valeurs fixes.

En 1921, Mme Houdré enregistre un abaissement de pression provoqué par l'exercice musculaire modéré.

D'autre part, les effets d'un exercice violent se traduisent par une première phase d'hypertension au cours de l'exercice, suivie d'une deuxième phase de dépression se manifestant rapidement à la période de repos.

Pendant la marche ou la course, les pressions  $M_x$  et  $M_n$  s'élèvent et la pression différentielle augmente de valeur, car l'ascension de la  $M_x$  est supérieure à celle de la  $M_n$ . La pression  $M_x$  baisse ensuite, et présente un plateau de travail pendant la durée de l'exercice.

Dès la fin de l'expérience, cette pression diminue progressivement et atteint des valeurs normales.

Les phénomènes de fatigue se traduisent par un rapprochement des extrêmes, c'est-à-dire rapprochement des pressions  $M_x$  et  $M_n$ , et par une diminution de la pression différentielle.

L'auteur fait aussi remarquer l'intérêt de l'observation parallèle du pouls et de la pression artérielle au cours des phénomènes de fatigue. Les exercices de grand fond, Marathon (42 km.) par exemple, déterminent une accélération cardiaque et une hausse de pression concomitante, mais dès l'apparition de la fatigue, les valeurs tensionnelles fléchissent alors que le cœur s'accélère davantage. D'autre part, la pression  $M_n$  présente toujours une certaine élévation au moment de la fatigue.

*En résumé*, la plupart des auteurs s'attachent surtout à déterminer les modifications cardiaques et tensionnelles « pendant la durée de l'effort », cette durée étant, d'ailleurs, limitée et restant dans le cadre d'un effort du type intense ou modéré et non dans le cadre du travail prolongé qui nous intéresse.

D'autres expérimentateurs, peu nombreux du reste, ont étudié les valeurs du rythme cardiaque avant et après des exercices de longue durée qui se rapprochent de notre type de travail. Cependant, le rôle de la fatigue dans l'accomplissement d'un effort consécutif n'a pas retenu leur attention.



## PLAN DES EXPÉRIENCES.

Le type des expériences réalisées jusqu'alors peut en quelques mots se résumer ainsi : le sujet effectuait un travail donné et les différentes mesures de débit, rythme, fréquence respiratoire, dosages du  $\text{CO}^2$  et de l' $\text{O}^2$ , mesure du rythme cardiaque et de la pression artérielle, étaient faites avant, pendant et après l'expérience.

Nous avons modifié ce plan d'expériences pour pouvoir répondre à la question suivante :

Quelles sortes de modifications subiront les appareils circulatoire et respiratoire d'un sujet, effectuant un travail musculaire *le matin après une nuit de repos*, et l'exécutant *le soir après une journée de travail musculaire* ?

## APPAREILLAGE ET TECHNIQUES EMPLOYÉS.

1° *Appareil enregistreur du travail.*

Un châssis métallique peut recevoir une bicyclette quelconque et maintenir soulevée sa roue arrière. La machine est fixée au sol par 6 câbles d'acier munis de tendeurs qui s'attachent au voisinage de la selle et du guidon et qui assurent une rigidité parfaite indispensable pour obtenir un bon rendement mécanique.

La bicyclette que nous avons utilisée est munie au pédalier de cinq roues dentées actionnant par l'intermédiaire d'une chaîne, un autre pignon vissé sur le moyeu arrière et donnant des combinaisons telles qu'un tour de pédale correspond à : 1, 1,33, 1,78, 2,22, 2,95 tours de la roue arrière. De l'autre côté du moyeu de cette roue est fixé un autre pignon attaquant la dynamo par l'intermédiaire d'une chaîne. Celle-ci visible sur la figure est commandée par un couple d'engrenages dont le rapport est tel qu'un tour de roue de la bicyclette correspond à 6,12 tours de l'induit. Pour obtenir un rendement normal de la dynamo, il faut que l'induit tourne à environ 1.000 tours-minute. Cette vitesse de rotation est obtenue, suivant le pignon du pédalier sur lequel est placée la chaîne, avec respectivement 164, 123, 92, 74 et 56 tours de pédales à la minute. C'est la vitesse de 74 tours de pédales à la minute que nous avons employée. Le pneumatique arrière a été remplacé par un tuyau de plomb ligaturé sur la jante et faisant office de volant de manière à atténuer les variations de vitesse.

La dynamo est à excitation indépendante. Fonctionnant à pleine charge, elle absorbe une puissance de 1 CV. Le courant produit est de 110 volts à 1.000 tours. Le tableau électrique placé face à la bicyclette, directement sous les yeux du sujet en expérience, porte 10 lampes à filament métallique qui peuvent être mises en circuit par le jeu de commuta-



teurs fixés sur le guidon. L'intensité du courant produit est visible sur un ampèremètre situé dans l'angle supérieur gauche du tableau. Un volt-mètre placé symétriquement à droite permet de surveiller à tout instant la vitesse de l'induit, le courant n'étant de 110 volts que lorsqu'elle est



voisine de 1.000 tours minute. La cadence de pédalage est ainsi facilement maintenue constante. Enfin un wattmètre enregistreur enfermé sous cage vitrée, au centre du tableau, inscrit sur un papier quadrillé entraîné par un mouvement d'horlogerie, des ordonnées rectilignes, dont chaque millimètre correspond à un watt.

Des tracés du travail fourni peuvent être ainsi recueillis pendant des

BIBLIOTHEQUE INOP



périodes de temps quelconques. L'inertie du wattmètre est très faible, si bien que les variations de puissance sont parfaitement visibles sur les tracés. Elle permet aussi de constater la plus ou moins bonne coordination des mouvements. Au-dessous du tableau est placé le rhéostat de réglage du courant d'excitation. La courbe de rendement de la dynamo munie de son couple d'engrenages multiplicateurs a été dressée au banc d'essai, mais les pertes par frottements dans les transmissions entre les pédales et le pignon d'attaque de la dynamo ne sont pas encore déterminées, ce qui nous interdit de calculer de façon précise en kgm. le travail effectué dans nos expériences. Mais cela importe peu puisqu'il s'agit uniquement de faire exécuter à un sujet un travail identique à des heures différentes. Or, on peut le faire en toute certitude, le wattmètre enregistreur donnant la preuve que la puissance développée est identique dans les deux stades de l'expérience. Approximativement toutefois, nous pouvons indiquer l'ordre de grandeur du travail que nous avons adopté qui est d'environ 900 kgm. par minute, soit  $1/5^e$  de CV.

### *2° Mesure des échanges gazeux respiratoires.*

Le sujet respire dans un masque de Dautrebande. Le nez et la bouche sont, grâce à un manchon pneumatique préalablement gonflé et épousant les moindres replis du visage, complètement isolés de l'air ambiant. Toute fuite d'air est donc impossible. Aux embouchures sont annexées, une soupape d'entrée et une soupape de sortie d'air. La soupe d'expiration peut être reliée par un tube souple de gros calibre à un sac de caoutchouc pouvant contenir plus de 100 litres d'air. Le volume d'air expiré peut être ainsi recueilli en totalité et d'une façon très précise pendant un laps de temps exactement mesuré. Grâce à cette technique, les résistances inspiratoires et expiratoires sont pratiquement nulles, même pour une ventilation intense et l'espace mort est réduit au minimum.

La quantité d'air recueilli est ensuite mesurée très exactement en reliant le tube souple du sac de caoutchouc à un spiromètre totalisateur (compteur à gaz de précision sur bain d'huile dans nos expériences).

Un échantillon d'air du sac est recueilli dans une ampoule de 100 cm<sup>3</sup> et l'analyse elle-même faite au moyen de l'eudiomètre de Haldane.

### *3° Mesure du rythme cardiaque et de la pression artérielle.*

Le pouls radial était compté plusieurs fois pour chaque détermination et la pression artérielle mesurée par la méthode auscultatoire.



## CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

Le sujet arrivait au laboratoire le matin après une nuit de repos et n'ayant consommé qu'un peu de café au lait quelque temps avant le début de l'expérience. Il ne conservait que des vêtements très légers, se pesait et se mettait en selle sans pédaler. Le masque de Dautrebande était alors appliqué sur son visage. Après 5 minutes, temps largement suffisant pour permettre au sujet de s'adapter à cette nouvelle façon de respirer, on commençait à prendre une première série de mesures :

1° La ventilation pulmonaire en reliant la soupape d'expiration au sac de caoutchouc.

2° La fréquence respiratoire (prise à l'insu du sujet) ;

3° Le rythme cardiaque et la pression artérielle.

Le sujet pédalait ensuite pendant un quart d'heure en développant une puissance qui peut être approximativement évaluée 900 kgm. à la minute.

Puis il s'arrêtait et restait immobile sur la machine. Quinze secondes après cet arrêt, les mêmes mesures de ventilation et de fréquence étaient prises. La pression artérielle et le rythme cardiaque étaient notés successivement 1 minute, 4 minutes et 6 minutes après l'interruption du travail.

Le premier temps de l'expérience était terminé.

Le deuxième temps commençait alors et consistait à parcourir un itinéraire préalablement fixé variant de 50 km. à 150 km. et empruntant des routes plus ou moins accidentées.

Nous avons calculé en kgm. le travail musculaire effectué en appliquant une formule empirique tirée des travaux de Bourlet :

$$(0,01 + p) P + 0,003 V^2 = \text{kgm. par mètre parcouru} :$$

$p$  = pourcentage des côtes ;

$P$  = poids du cycliste et de la machine ;

$V$  = vitesse.

Nos étapes étaient fractionnées en plusieurs tronçons et le calcul du travail était effectué pour chacun d'eux.

Soit un sujet pesant avec sa machine 100 kg. et parcourant 20 km. dont :

1° 15 km. de plat à 20 km. à l'heure ;

2° 2 km. de côte à 3 % à 15 km. à l'heure ;

3° 3 km. de roue libre.

BIBLIOTHEQUE INOP



Nous obtenons :

$$1^{\circ} (0,01 + 0) 100 + 0,003 \times 20^2 \times 15.000 = 33.000 \text{ kgm.}$$

$$2^{\circ} (0,01 + 0,03) 100 + 0,003 \times 15^2 \times 2.000 = 9.350 \text{ kgm.}$$

$$3^{\circ} 0 \text{ kgm.}$$

Au total, le travail d'une telle étape est de :

$$33.000 + 9.350 = 42.350 \text{ kgm.}$$

Enfin, troisième et dernier temps de l'expérience, à l'arrivée au laboratoire, le sujet effectuait un quart d'heure de bicyclette fixe avec la même intensité que le matin et les mesures étaient prises comme au premier temps.

#### RÉSULTATS.

Les sujets d'expérience étaient deux étudiants en médecine de 24 et 25 ans, en excellente santé. Le sujet A pratiquait le cyclisme depuis longtemps, mais manquait d'entraînement au début de l'expérience. Le sujet B n'avait jamais fait de grande randonnée à bicyclette.

Les diverses expériences qui vont suivre sont exposées suivant un même plan. Nous renverrons donc le lecteur aux tableaux I, II et III où sont consignés tous les résultats, et aux graphiques I, II, III, IV, V, VI. Nous devons faire observer, également, que les deux premières randonnées 1 et 2 sont antérieures d'un an aux suivantes et, par conséquent, ne peuvent nous permettre de conclure sur la valeur de l'entraînement.

D'autre part, certaines expériences effectuées au début de ce travail sont incomplètes en certains points et ne figurent pas sur les courbes.

Nous ne ferons que citer, dans l'exposé qui suit, les modifications circulatoires et respiratoires notées pendant certaines phases du parcours.

*Première expérience (1) (Voir tableaux I et III).*

(5 juillet 1936).

Travail fourni par le sujet B : 143.285 kgm. Au cours du passage dans certains villages et au sommet d'une côte assez importante, nous avons observé une fréquence cardiaque de 88 et 76 à mi-parcours et de 112 au sommet de la côte. Les valeurs de la pression artérielle aux mêmes périodes étaient de  $13,5 \times 8$  ;  $12 \times 7$  ;  $14 \times 8,5$ .

*Deuxième expérience (2). (Voir tableaux I, II, III.)*

(7 juillet 1936).

Travail fourni par le sujet A (tab. I) : 330.000 kgm. Pendant cette expérience, la fréquence respiratoire prise au sommet de côtes à très fort pourcentage oscillait sensiblement autour de 37 et 38.

Travail fourni par le sujet B (tab. III) : 306.000 kgm. Au sommet d'une première côte peu importante, le pouls est à 88, la pression artérielle  $13 \times 7$ . Une deuxième côte, de pourcentage plus sévère, détermine une



accélération cardiaque de 120 pulsations par minute. La pression artérielle est  $13 \times 8$ .

*Troisième expérience (3).*

(5 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 121.000 kgm. (V. tab. I).

Travail fourni par le sujet B : 96.725 kgm. (V. tab. III).

*Quatrième expérience (4).*

(11 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 383.200 kgm. (V. tab. I) ; fréquence respiratoire au sommet des côtes : 37.

Travail fourni par le sujet B (V. tab. III) : 359.200 kgm.

En terrain peu accidenté, le pouls oscillait entre 72 et 76, la pression artérielle entre  $11 \times 7$  et  $11,5 \times 8,5$ .

Au sommet d'une côte importante, pouls : 96, pression artérielle :  $13 \times 7$ .

Au pied de cette même côte (parcours de retour) après un déjeuner ordinaire : pouls 100 ; pression artérielle  $11 \times 7$ . Au sommet : pouls 106 ; pression artérielle  $13 \times 7$ .

*Cinquième expérience (5).*

(15 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 195.125 kgm. (V. tab. I, II).

Travail fourni par le sujet B : 171.125 kgm. (V. tab. III).

*Sixième expérience (6).*

(19 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 339.000 kgm. (V. tab. I, II).

Travail fourni par le sujet B : 315.000 kgm. (V. tab. III).

Au sommet d'une côte de pourcentage moyen : pouls 84 ; pression artérielle  $12 \times 7,5$ .

En terrain plat : pouls 84 ; pression artérielle  $12 \times 8$ .

Au sommet de la première côte (parcours de retour) après le déjeuner habituel : pouls 104 ; pression artérielle  $13 \times 8$ .

*Septième expérience (7).*

(26 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 562.000 kgm. (V. tab. I, II).

Travail fourni par le sujet B : 538.000 kgm. (V. tab. III).

70 kilomètres du parcours ont été réalisés contre un vent extrêmement violent et les deux sujets terminent l'expérience dans un grand épuisement.

BIBLIOTHEQUE INOP



TABLEAU I

Expériences N <sup>o</sup> d'ordre	CO <sup>2</sup> exhalé en cm <sup>3</sup> par minute	O <sup>2</sup> consommé en cm <sup>3</sup> par minute	Quotient respiratoire	Fréquence respiratoire	Ventilation pulmonaire en litres par minute	Capacité vitale en cm <sup>3</sup>
1						
(a) au repos .....	—	—	—	16	11,150	4.800
(b) après 15' de bic. erg. ...	—	—	—	14	42,260	
(c) à l'arrivée .....	—	—	—	11	26,200	
(d) après 15' de bic. erg. ..	—	—	—	17	53,150	
2						
(a) au repos .....	—	—	—	17	11,700	4.900
(b) après 15' de bic. erg. ...	—	—	—	14	37,100	
(c) à l'arrivée .....	—	—	—	20	15,900	
(d) après 15' de bic. erg. ..	—	—	—	18	41,110	
3						
(a) au repos .....	—	—	—	18	10,300	5.000
(b) après 15' de bic. erg. ...	—	—	—	12	28,700	
(c) à l'arrivée .....	—	—	—	12	13,100	
(d) après 15' de bic. erg. ..	—	—	—	19	40	
4						
(a) au repos .....	—	—	—	14	11	5.100
(b) après 15' de bic. erg. ....	—	—	—	12	28	
(c) à l'arrivée .....	—	—	—	20	14,500	
(d) après 15' de bic. erg. ..	—	—	—	15	31,700	
5						
(a) au repos .....	140	177	0,79	18	10	5.150
(b) après 15' de bic. erg. ...	674	667,95	1,01	16	30,500	
(c) à l'arrivée .....	150	310,80	0,48	17	12	
(d) après 15' de bic. erg. ..	905,2	1.059	0,85	17	31	
6						
(a) au repos .....	155	197,12	0,79	14	11	5.350
(b) après 15' de bic. erg. ...	659	655,39	1,00	14	23,900	
(c) à l'arrivée .....	163,6	282	0,58	16	12	
(d) après 15' de bic. erg. ...	879,7	970,55	0,90	15	25,500	
7						
(a) au repos .....	139,3	180,79	0,77	12	10,100	5.500
(b) après 15' de bic. erg. ...	672	665,20	1,01	12	24	
(c) à l'arrivée .....	148,3	370,50	0,40	14	11,500	
(d) après 15' de bic. erg. ...	761,04	1.028,16	0,74	14	25,200	
8						
(a) au repos .....	132,8	185,57	0,71	12	9,700	5.550
(b) après 15' de bic. erg. ...	634,2	604,80	1,04	10	21	
(c) à l'arrivée .....	162	262,80	0,62	20	12	
(d) après 15' de bic. erg. ...	800	960	0,83	14	25	
9						
(a) au repos .....	135,2	173,46	0,78	14	9,800	5.700
(b) après 15' de bic. erg. ...	630	602,70	1,04	11	21	
(c) à l'arrivée .....	158,9	254,58	0,62	18	11,950	
(d) après 15' de bic. erg. ...	792	955,20	0,83	15	24	



TABLEAU II

Expériences n° d'ordre	Rythme cardiaque			Accélération absolue			Tension maxima			Tension minima			Tension différentielle		
Sujet A	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'
5															
1. Au repos.....	68	—	—	—	—	—	14	—	—	8	—	—	6	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ...	—	100	100	—	32	32	—	12,5	12,5	—	9	9	—	3,5	3,5
3. A l'arrivée .....	96	—	—	—	—	—	12	—	—	7	—	—	5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ...	—	120	108	—	24	12	—	13	12	—	8	8	—	5	4
6															
1. Au repos.....	60	—	—	—	—	—	12,5	—	—	8,5	—	—	4	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ...	—	88	84	—	28	24	—	—	12	—	—	8	—	—	4
3. A l'arrivée .....	80	—	—	—	—	—	11	—	—	8,5	—	—	2,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ...	—	96	88	—	16	8	—	12,5	12	—	9	9,5	—	3,5	2,5
7															
1. Au repos.....	60	—	—	—	—	—	12	—	—	7	—	—	5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ...	—	88	84	—	28	24	—	12,5	12,5	—	8	8,5	—	4,5	4
3. A l'arrivée .....	80	—	—	—	—	—	10,5	—	—	8,5	—	—	2	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ...	—	104	96	—	24	16	—	12	12	—	8	8	—	4	4
8															
1. Au repos.....	56	—	—	—	—	—	11,5	—	—	7,5	—	—	4	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ...	—	92	84	—	36	28	—	12	11,5	—	8	8	—	4	3,5
3. A l'arrivée .....	88	—	—	—	—	—	10,5	—	—	7	—	—	3,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ...	—	108	96	—	20	8	—	12	11,5	—	8,5	9	—	3,5	2,5
9															
1. Au repos.....	56	—	—	—	—	—	11,5	—	—	7,5	—	—	4	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ...	—	92	84	—	36	28	—	12	12	—	8	8,6	—	4	3,5
3. A l'arrivée .....	80	—	—	—	—	—	10,5	—	—	8	—	—	2,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ...	—	100	92	—	20	12	—	12	12	—	8,5	9,5	—	2,5	3,5



TABLEAU III

Expériences n° d'ordre	Rythme cardiaque			Accélération absolue			Tension maxima			Tension minima			Tension différentielle		
Sujet B	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'	1' ap.	4'	6'
1															
1. Au repos. ....	72	—	—	—	—	—	10,5	—	—	6,6	—	—	4,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	140	—	—	68	—	—	12,5	—	—	6,5	—	—	6	—	—
3. A l'arrivée. ....	76	—	—	—	—	—	12	—	—	8	—	—	4	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	120	—	—	44	—	—	12,5	—	—	8	—	—	4,5	—	—
2															
1. Au repos. ....	64	—	—	—	—	—	12,5	—	—	6,5	—	—	6	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	124	—	—	60	—	—	14	—	—	7	—	—	7	—	—
3. A l'arrivée. ....	84	—	—	—	—	—	10,5	—	—	7	—	—	3,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	104	—	—	20	—	—	12,5	—	—	7,5	—	—	5	—	—
3															
1. Au repos. ....	64	—	—	—	—	—	11,5	—	—	6	—	—	5,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	140	—	—	76	—	—	12,5	—	—	7	—	—	5,5	—	—
3. A l'arrivée. ....	112	—	—	—	—	—	9,5	—	—	5	—	—	4,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	160	—	—	48	—	—	11	—	—	6	—	—	5	—	—
4															
1. Au repos. ....	60	—	—	—	—	—	10,5	—	—	5	—	—	5,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	132	—	—	72	—	—	13,5	—	—	7	—	—	6,5	—	—
3. A l'arrivée. ....	72	—	—	—	—	—	9,5	—	—	6	—	—	3,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	148	—	—	76	—	—	11,5	—	—	7	—	—	4,5	—	—

LE TRAVAIL HUMAIN

5															
1. Au repos. ....	60	—	—	—	—	—	10,5	—	—	6	—	—	4,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	92	84	80	32	24	20	13,5	11,5	11	7	7	6,5	6,5	4,5	4
3. A l'arrivée. ....	72	—	—	—	—	—	9	—	—	6	—	—	3	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	112	104	88	40	32	16	12	11	10,5	6,5	7	6,5	5,5	4	4
6															
1. Au repos. ....	60	—	—	—	—	—	10,5	—	—	6	—	—	5,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	96	84	80	36	24	20	13,5	12	10,5	6,5	7	5	7	5	5,5
3. A l'arrivée. ....	84	—	—	—	—	—	10	—	—	6,5	—	—	3,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	108	100	96	24	16	12	11	11	10,5	7	7	6,5	4	4	4
7															
1. Au repos. ....	56	—	—	—	—	—	11	—	—	6	—	—	5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	96	84	80	40	28	24	13	11	11	7	6,5	6,5	6	4,5	4,5
3. A l'arrivée. ....	76	—	—	—	—	—	9,5	—	—	6	—	—	3,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	120	104	92	44	28	16	11	11	10,5	6,5	7	6	4,5	4	4,5
8															
1. Au repos. ....	56	—	—	—	—	—	11,5	—	—	6,5	—	—	5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	96	84	80	40	28	24	13,5	12	11,5	7,5	7	7	6	5	4,5
3. A l'arrivée. ....	80	—	—	—	—	—	10,5	—	—	5	—	—	5,5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	104	92	92	24	12	12	12	11	10,5	6,5	6,5	6,5	6,5	4,5	4
9															
1. Au repos. ....	56	—	—	—	—	—	11,5	—	—	6	—	—	5,5	—	—
2. Ap. 15' bic. erg. ....	96	84	80	40	28	24	13	12	11,5	7,5	7	7	5,5	5	4,5
3. A l'arrivée. ....	80	—	—	—	—	—	10,5	—	—	5,5	—	—	5	—	—
4. Ap. 15' bic. erg. ....	100	92	88	20	12	8	11,5	11	10,5	7	7,5	7	4,5	3,5	3,5

TRAVAIL MUSCULAIRE DE LONGUE DURÉE



*Huitième expérience (8).*

(29 janvier 1937).

Travail fourni par le sujet A : 492.000 kgm. (V. tab. I, II).

Travail fourni par le sujet B : 468.000 kgm. (V. tab. III).

*Neuvième expérience (9).*

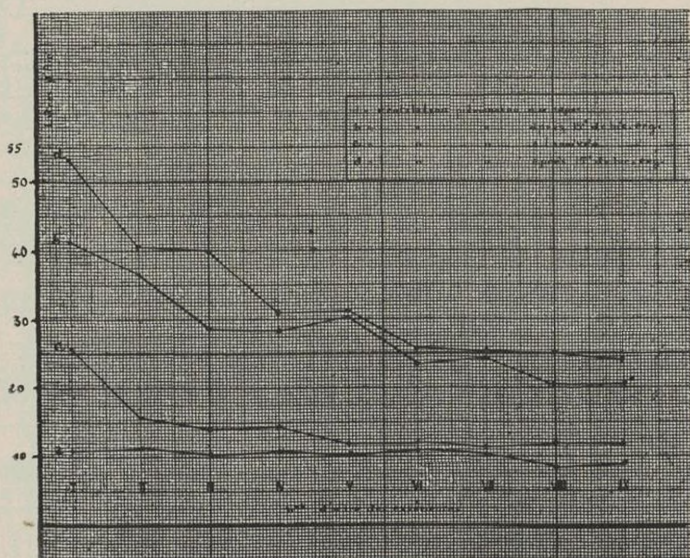
(4 février 1937).

Travail fourni par le sujet A : 195.125 kgm. (V. tab. I, II).

Travail fourni par le sujet B : 171.125 kgm. (V. tab. III).

## RÉSUMÉ DES EXPÉRIENCES.

Pour pouvoir donner une interprétation d'ensemble des modifications respiratoires observées au cours de nos expériences et pour éclairer en outre la lecture de cette longue énumération de chiffres, nous avons dressé trois graphiques.



Graphique I

Dans le graphique I concernant la ventilation pulmonaire, les volumes d'air expiré sont portés en ordonnées, les numéros d'ordre des expériences en abscisses. En allant de bas en haut, la première ligne *a* se rapporte à la ventilation pulmonaire de repos, avant tout exercice ; la seconde ligne *c* se rapporte à la ventilation de repos, après exécution du travail musculaire prolongé ; la troisième *b* se rapporte à la ventilation mesurée aussitôt après 15 minutes de pédalage sur bicyclette ergographique, au début de l'expérience ; enfin la quatrième *d*, la plus élevée, figure la ventilation

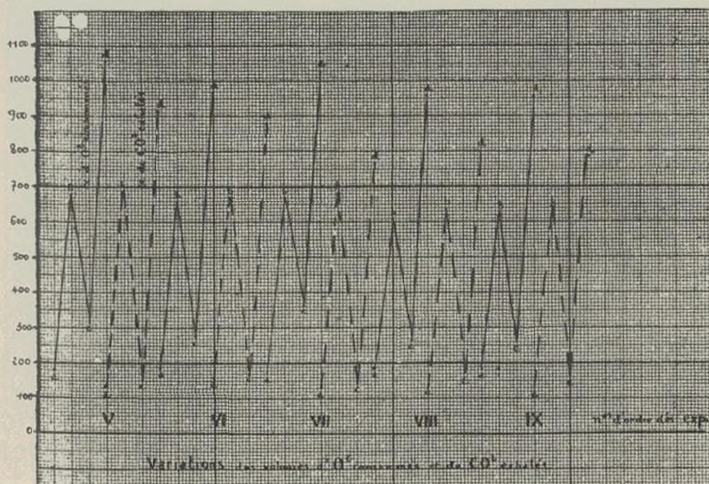


mesurée dans des conditions identiques à *b*, mais à la fin de l'expérience, c'est-à-dire après exécution du travail musculaire de longue durée.

Dans le graphique II, qui a trait aux échanges gazeux, les points *a*, *b*, *c*, *d* expriment pour chaque expérience les volumes de  $\text{CO}_2$  exhalé et de  $\text{O}_2$  consommé par minute, dans les mêmes conditions expérimentales que pour le graphique I. Ces points sont reliés par un trait plein pour la consommation d'oxygène, par un trait interrompu pour la production du gaz carbonique.

Enfin le graphique III traduit les variations du Quotient respiratoire, dans les conditions expérimentales *a*, *b*, *c*, *d*, définies plus haut.

Nous avons également établi trois graphiques : IV, V, VI pour résumer



Graphique II

les modifications du rythme cardiaque et de la pression artérielle observées au cours de nos expériences.

Les courbes de pression artérielle n'ayant pas subi de variations notables au cours de l'entraînement et paraissant à peu près identiques les unes aux autres, nous n'avons fourni que trois exemples.

#### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET CONCLUSIONS.

##### I. Ventilation pulmonaire et travail musculaire de très longue durée.

a) La ventilation pulmonaire est fortement accrue par l'exécution du travail musculaire type que nous avons choisi comme test approximatif. Mais cette augmentation est plus considérable, si ce travail est effectué par un sujet fatigué : la ligne *d* (gr. I) figurant la ventilation pulmonaire après l'exécution de 15 minutes de bicyclette fixe après fatigue est toujours supérieure dans toutes les expériences, à la courbe *b* (ventilation pulmonaire après l'exécution de 15 minutes de bicyclette fixe avant

BIBLIOTHEQUE INOP



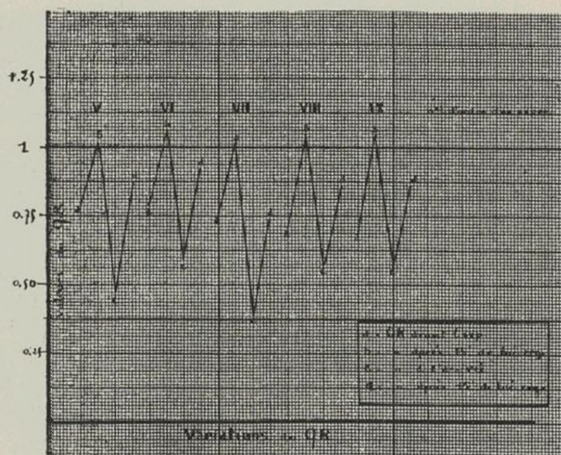
fatigue), sauf pour l'expérience 5 où les deux chiffres de ventilation concordent presque sans qu'on puisse en expliquer la raison.

*Donc à travail musculaire égal, la ventilation pulmonaire croît avec la fatigue.*

b) *Sous l'influence de l'entraînement, cette hyperventilation provoquée par un travail toujours identique, devient de moins en moins importante.*

c) *Sous l'influence de l'entraînement, la capacité vitale croît dans de fortes proportions.*

d) *Dans toutes les expériences pendant le quart d'heure de bicyclette fixe effectué avant fatigue, le sujet ressentait ce qu'on appelle le « second*



Graphique III

souffle des coureurs ». Au bout de 4 à 5 minutes de pédalage, il éprouvait de l'essoufflement et une sensation accusée de fatigue, la sueur apparaissait. Il surmontait cette courte défaillance et, au bout de peu d'instants, les phénomènes régressaient. Le sujet pouvait continuer son travail avec beaucoup plus de facilité.

Au contraire, pendant l'exécution du deuxième quart d'heure de bicyclette fixe (après fatigue) ce phénomène ne se reproduisait pas. La lassitude devenait de plus en plus forte jusqu'à la fin de l'exercice et le sujet terminait en général à bout de forces.

e) Enfin, dernière remarque : le nombre de kgm. effectués n'a eu aucun rapport avec l'accroissement de la ventilation pulmonaire. Seuls les phénomènes subjectifs de fatigue étaient accrus dans les longues étapes.

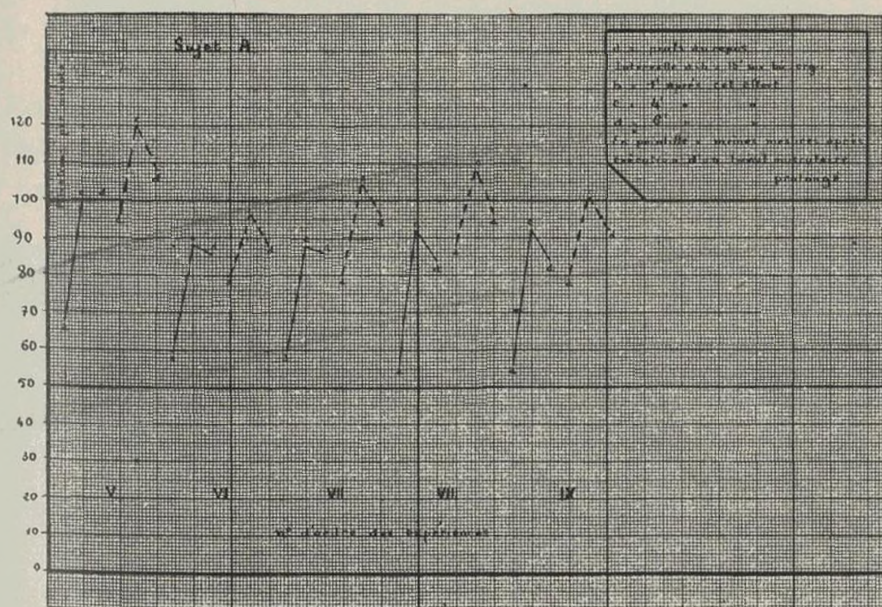
## II. Variations du $\text{CO}_2$ et de l' $\text{O}_2$ au cours du travail musculaire prolongé.

1° De l'ensemble de ces expériences, se dégage la notion que l'organisme travaille moins économiquement quand la fatigue entre en jeu. Tous les résultats trouvés tendent à démontrer que la consommation



d'oxygène et le rejet de  $\text{CO}_2$  présentent une valeur plus grande lorsque l'exercice est effectué par un sujet fatigué. Sur le graphique II tous les points *d* (figurant les quantités d'oxygène consommé et de  $\text{CO}_2$  exhalé après l'exécution d'un quart d'heure de bicyclette fixe après fatigue) sont plus élevés que les points *b* (obtenus après exécution du même travail mais sans fatigue préalable).

2° A l'arrivée (point C, graph. II), les quantités d'oxygène consommé sont toujours plus importantes que celles du départ (points a), phéno-



### Graphique IV

En ordonnée = nombre de pulsations par minute.

$a =$  pouls au repos.

$c = 4'$  après un travail de 15' sur bicyclette ergographique.

$d = 6'$  » » » » » » »

En pointillé : mêmes mesures après exécution d'un travail musculaire prolongé.

En abscisse : numéro d'ordre des expériences.

mènes évidemment en rapport avec la dette d'oxygène contractée par le sujet.

*Sous l'influence de l'entraînement*, cette dette tend à devenir de moins en moins importante. Une seule expérience vient à l'encontre de cette conclusion : la septième. Mais le sujet était arrivé fatigué à l'extrême, cette expérience ayant été de loin la plus épuisante de toutes. Il s'agissait d'un travail musculaire intense et de très longue durée, nullement comparable au travail musculaire d'intensité relativement modérée demandé dans les autres expériences.

<sup>30</sup> A l'arrivée également, les quantités de  $\text{CO}_2$  exhalé en une minute (point c, graph. II) ont une valeur faiblement supérieure ou presque égale

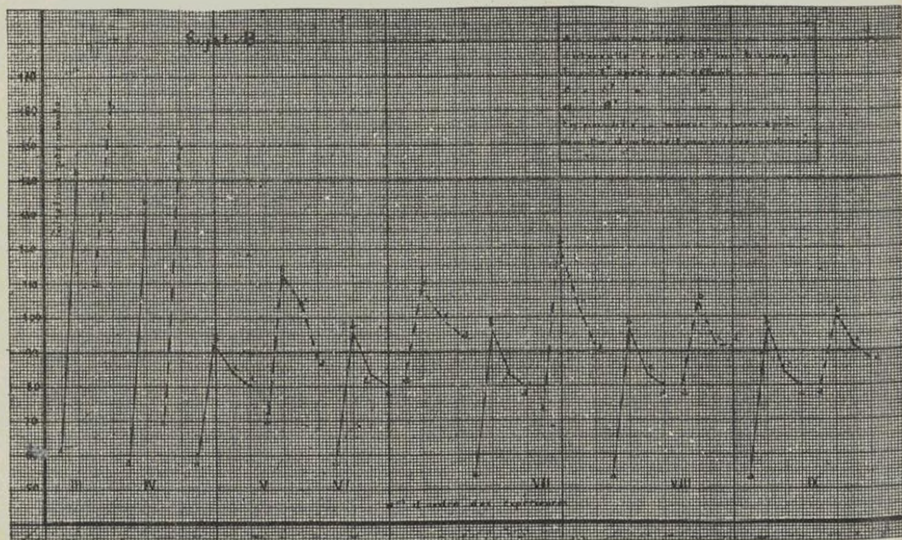


à celles du départ. Ceci paraît paradoxal mais peut s'expliquer de la façon suivante : l'organisme restaure sa réserve de glycogène musculaire en utilisant l'acide lactique en excès dans le sang. Le maintien du pH exige alors la rétention d'une certaine quantité de  $\text{CO}_2$  qui s'unit aux carbonates.

Cette interprétation est d'ailleurs confirmée par les faits suivants : a) l'augmentation du rejet de  $\text{CO}_2$  est beaucoup plus faible que l'accroissement de la consommation d'oxygène. Par contre-coup, le quotient respiratoire est très bas.

Dans la 5<sup>e</sup> expérience, il est de 0,48  
 — 6<sup>e</sup> — — — 0,58  
 — 7<sup>e</sup> — — — 0,40

Enfin, dans les deux dernières expériences, il est 0,62. Jamais à l'arrivée, il n'a dépassé 0,70.



Graphique V

En ordonnée : nombre de pulsations par minute (de 50 à 170).

a = pouls au repos.

b = 1' après un travail de 15' sur bicyclette ergographique.

c = 4' »

d = 6' »

En pointillé : mêmes mesures après exécution d'un travail musculaire prolongé.

En abscisse : numéros d'ordre des expériences (III, IV, V, VI, VII, VIII, IX).

*Ce n'est pas là un quotient respiratoire de combustion, mais bien un quotient de rétablissement de la réserve alcaline.*

Dans la septième expérience où la fatigue avait été poussée le plus loin, le quotient respiratoire obtenu : 0,40, est le plus bas de tous ceux que nous avons observés.



## III. RYTHME CARDIAQUE ET PULSION ARTÉRIELLE.

Nous avons poursuivi ensuite, l'étude des réactions circulatoires suivantes :

- 1<sup>o</sup> Variations du rythme cardiaque et accélération absolue. Rôle de la fatigue.
- 2<sup>o</sup> Durée de retour au calme.
- 3<sup>o</sup> Variations des pressions maxima, minima et différentielle.
- 4<sup>o</sup> Influence de l'entraînement.

## I. Variations du rythme cardiaque. Accélération absolue. Rôle de la fatigue.

Nous avons noté sur nos différentes courbes du rythme cardiaque les variations ci-dessous :

- 1<sup>o</sup> Persistance de l'accélération cardiaque une minute après cessation de l'effort ;
- 2<sup>o</sup> Diminution brusque de la fréquence cardiaque, 4 minutes après, se rapprochant de la « chute primaire » de Bowen ;
- 3<sup>o</sup> Diminution lente et progressive du rythme cardiaque, à la 6<sup>e</sup> minute.

L'intensité de l'accélération cardiaque présente surtout de l'intérêt lorsqu'on la considère en rapport avec le degré d'entraînement. Nous étudierons donc ses variations dans le dernier chapitre. Plus importants sont les chiffres de l'accélération absolue. Les valeurs de cette accélération absolue sont observées avant et après l'exécution du travail prolongé et les chiffres obtenus sont toujours plus faibles dans le second temps. Donc, sous l'influence de la fatigue, la fréquence cardiaque présente une élévation moins intense.

Dans une seule expérience (exp. n° 4, tableau III), l'accélération absolue de fatigue est supérieure à celle de repos. La différence est cependant minime : 72 avant le parcours, 76 après. Il faut cependant remarquer que les mesures ne purent être effectuées qu'une minute après et les valeurs qui devaient être notées 4 minutes et 6 minutes après n'ont pas pu être enregistrées.

On voit également dans l'expérience n° 7 que l'accélération absolue de fatigue n'est inférieure à celle de repos qu'au bout de la 6<sup>e</sup> minute.

Le phénomène de l'accélération persistante du rythme cardiaque est évident à la fin de toutes nos randonnées. Ainsi, dans la 9<sup>e</sup> expérience, par exemple, le pouls de repos est de 56, le pouls enregistré après exécution du travail prolongé est de 80 et persiste à ce taux assez longtemps.

Les mêmes observations s'appliquent à toutes les autres expériences.

## II. Durée de retour au calme.

Nous n'avons pu étudier la durée de retour au calme que dans un petit nombre d'expériences.

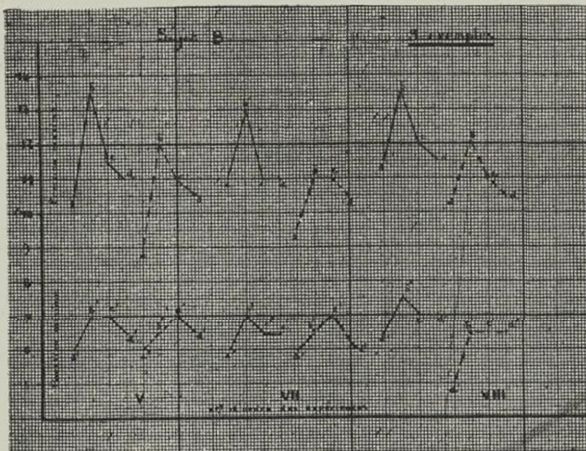


Au cours de l'expérience n° 4, sujet B (359.200 kgm.) le retour au calme demanda 70 minutes.

Dans l'expérience n° 5, sujet A (195.125 kgm.), on ne l'observa qu'à la 60<sup>e</sup> minute.

L'expérience n° 6, sujet A, représente une randonnée de 110 km. (339.000 kgm.) au cours de laquelle le retour au calme s'effectua en 50 minutes.

L'expérience n° 7, sujet A, nous fournit l'exemple de l'expérience la plus épuisante. Les valeurs du rythme cardiaque de repos ne furent atteintes qu'après 3 heures et 30 minutes.



Graphique VI

En ordonnée (de bas en haut) : Pression Mn, Pression Mx de 5 à 14 cm. de Hg

a = Pression Mx au repos.

b = 1' après un travail de 15' sur bicyclette ergographique.

c = 4' »

d = 6' »

En pointillé : mêmes mesures après exécution d'un travail musculaire prolongé.

En abscisse : numéro d'ordre des expériences (V, VII, VIII).

### III. Variations des pressions maxima, minima, différentielle.

La pression maxima, comme la plupart des auteurs l'ont observé, subit une élévation pendant le travail musculaire intense, puis elle diminue brutalement dès la cessation du travail ; elle continue à baisser ensuite lentement ou se stabilise parfois à une valeur donnée.

Examinons, par exemple, la courbe enregistrée au cours de l'expérience n° V : (points a, b, c, d du graphique VI).

a) Pression Mx au repos : 10,5 (a).

b) Pression Mx 1 minute après 15 minutes de travail sur bicyclette fixe : 13,5 (b).

c) 4 minutes après : 11,5 (c).

d) 6 minutes après : 11 (d).



Nous remarquons donc : une élévation de pression de 10,5 à 13,5, une chute brusque de 13,5 à 11,5 et enfin une diminution lente de 11,5 à 11.

En général, nous observons, au cours de toutes nos expériences :

— Persistance de l'élévation de pression 1 minute après cessation de l'effort (points *b* du graphique 6).

— Une diminution de pression 4 minutes et 6 minutes après (*c* et *c*).

La pression minima subit des variations moins accentuées :

— Élévation constante 1 minute après (*b'*).

— Réactions variables 4 minutes et 6 minutes après (*c'* et *d'*).

La pression *Mn*, 4 minutes après cessation de l'effort (*c'*) peut s'élever encore, diminuer parfois, se stabiliser enfin dans d'autres cas. Six minutes après (*d'*) elle diminue habituellement ou présente un plateau.

Les modifications de la pression différentielle relèvent des variations précédentes. Enregistrées après nos parcours de longue durée, les valeurs de cette pression différentielle sont toujours inférieures aux valeurs de repos. Ainsi dans l'expérience V (tab. III), le chiffre de repos est 4,5 ; il s'abaisse à 3 après le parcours. Il en est de même au cours des autres randonnées.

Examinons maintenant les valeurs des pressions *Mx* et *Mn* à la suite de l'exercice musculaire prolongé. La pression *Mx*, après le parcours est toujours plus basse (points *a* du graphique 6 en pointillé). Les modifications provoquées ensuite par les 15 minutes de travail identique sur bicyclette fixe, sont du même ordre que les modifications envisagées avant exécution de la randonnée fatigante (*b* du graphique 6 pointillé).

La pression *Mn* ne baisse généralement pas, après le parcours et subit les mêmes modifications précédemment définies.

#### IV. Influence de l'entraînement.

Sous l'influence de l'entraînement, l'intensité de l'accélération cardiaque tend à diminuer progressivement. Ainsi que nous l'observons dans les deux courbes des graphiques 1 et 2. Elle serait donc un test d'entraînement et de bonne adaptation du cœur.

D'autre part, si nous observons la fréquence cardiaque de repos, nous constatons qu'elle diminue avec l'entraînement. Dans le graphique I, le rythme cardiaque au repos est de 68 au début des expériences, alors que l'entraînement est nul ; il n'est plus que 56 dans les deux dernières courbes, après entraînement. Dans le graphique II, mêmes observations : rythme cardiaque :

1. Avant l'entraînement : 64.

2. Après l'entraînement : 56.

Cette bradycardie d'entraînement a déjà fait l'objet de plusieurs études et il nous a paru intéressant de la signaler ici.



## CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

L'étude des diverses modifications apportées aux fonctions respiratoire et circulatoire par l'exécution d'un travail musculaire de plusieurs heures de durée nous a permis d'établir les conclusions générales suivantes :

1<sup>o</sup> Augmentation de la ventilation pulmonaire plus accentuée chez le sujet fatigué et tendant à devenir moins importante sous l'influence ; de l'entraînement ;

2<sup>o</sup> Augmentation de la capacité vitale ;

3<sup>o</sup> Augmentation de la consommation d'oxygène et du rejet de CO<sup>2</sup> plus appréciable encore après fatigue ;

4<sup>o</sup> Dette d'oxygène devenant de moins en moins importante à mesure que l'entraînement progresse ;

5<sup>o</sup> Quotients respiratoires très bas à l'arrivée et acquérant des valeurs plus grandes sous l'influence de l'entraînement ;

6<sup>o</sup> Accélération cardiaque persistante peu importante à l'arrivée ;

7<sup>o</sup> Diminution de l'intensité de l'accélération cardiaque sous l'influence de l'entraînement ;

8<sup>o</sup> Diminution de l'accélération absolue sous l'influence de la fatigue ;

9<sup>o</sup> Durée de retour au calme, de 60 minutes à 3 heures 1/2 ;

10<sup>o</sup> Abaissement des valeurs de la pression artérielle et modifications particulières comparables à celles que l'on observe au cours d'un effort d'intensité moyenne.

11<sup>o</sup> Bradycardie d'entraînement.

Il resterait à asseoir ces conclusions sur un plus grand nombre d'expériences et de sujets et à les compléter surtout par une analyse plus approfondie des réactions circulatoires et respiratoires au cours de ces exercices musculaires de durée vraiment prolongée.

## BIBLIOGRAPHIE

- AMAR (J.). — *Organisation physiologique du travail*. (Dunod et Pinat, éditeurs, Paris 1917.)
- ANDRE, FRENAY et ROCOUR. — *C. R. de la Société de Biologie*. (28 janvier 1933, 112, page 695.)
- ANDRIEU (E.). — *Ventilation et échanges gazeux pulmonaires au cours de l'exercice musculaire prolongé*. (Thèse de Montpellier, 12 mars 1937.)
- BELLIN DU COTEAU. — Les efforts ; leur retentissement cardio-pulmonaire. Le cœur sportif. (*Bull. Acad. Méd.*, 18 mars 1924.)
- BENEDICT et CATHCART. — *Muscular work. A metabolic study with special reference to the efficiency of the human body as a machine*. (Carnegie Institution of Washington, 1913, N° 187.)
- BINET (L.). — Activité musculaire et réactions circulatoires. (*Presse médicale*, 10 décembre 1927.)
- BOIGEY. — *Manuel scientifique d'Éducation Physique*. (Masson, éditeur.)
- BOURLET. — *Nouveau traité de bicycles et de bicyclettes*. (1898, Masson, éditeur.)



- BOWEN (W. P.). — Changes in heart rate, blood pressure and duration of systole resulting from bicycling. (*Amer. J. of Physiol.*, 1904, vol. II, pp. 59-57.)
- CASSEDEBAT. — *De l'entraînement et de ses effets chez le fantassin*. (Paris, Société d'édit. scient., 1901.)
- CHAILLEY-BERT et LANGLOIS (J. P.). — Pression artérielle et travail musculaire (*C. R. de la Société de Biologie*, 1921, LXXXIV, pp. 725-727.)
- CHAILLEY-BERT (P.). — *La fatigue*. Traité de physiologie normale et pathologique. (T. VIII, pp. 293-325, Masson, édit., Paris 1929.)
- CHAILLEY-BERT, FAILLIE et LANGLOIS. — Sur le « second souffle des coureurs ». (*C. R. de l'Académie des Sciences*, 1921, t. LCXXII, p. 1610.)
- CHRISTENSEN (E. H.). — *Arbeitsphysiologie*. 1932, V, pp. 463-478.
- DILL et BROUHA. — Étude sur le rythme cardiaque pendant l'exercice. Ses rapports avec l'âge et l'entraînement. (*Travail Humain*, t. V, n° 1, 1937.)
- DILL (D. B.) et FOLLING (A.). — A nomographic description of expired air. (*J. Biologichem.*, 1927, t. LXXIV, p. 313.)
- DAUTREBANDE. — Les réactions respiratoires à l'entraînement. (*Travail Humain*, III, 1<sup>er</sup> mars 1935, p. 20.)
- FRECHINOS (G.). — *Étude du rythme cardiaque et de la pression artérielle au cours du travail musculaire prolongé*. (Thèse de Montpellier, 30 avril 1937.)
- FRENAY, ANDRE et ROCOUR. — Les variations du CO<sup>2</sup> alvéolaire à l'effort musculaire et à l'entraînement. (*Travail Humain*, 1933, t. I, n° 4.)
- GARABED STEPHAN. — *Le cœur des sportifs*. (Thèse de Montpellier, 20 juin 1931.)
- GRECH. — *Contribution à l'étude de l'influence de la fatigue sur le rendement du travail musculaire*. (Thèse Montpellier, 1932.)
- HALDANE. — *Respiration*. (New Haven, Yale University Press, 1922.)
- HANSEN (E.). — Über die Sauerstoffschuld bei Körperlicher Arbeit. (*Arbeitsphysiologie*, 1934, VIII, p. 151.)
- HANSEN (E.). — Zum Vergleich des Energieumsatzes beim Fadfahen und beim Treppensteigen. (*Arbeitsphysiologie*, 1933, VII, p. 298.)
- HERBST (R.) et NEBULONI (A.). — Ueber der Einfluss der Ermüdung auf Gaswechsel Puls und Atmung. (*Zeitschr. f. d. ges. exp. Med.*, 1927, LVII, pp. 450-469.)
- HERXHEIMER (Herbert). — Zur Frage des Wirkungsgrades bei « steady-state » Arbeit von wechselnder Dauer. (*Arbeitsphysiologie*, 1935, VIII, p. 801.)
- HOUDRE (Mme). — Pression artérielle au cours de l'exercice. (*Vie médicale*, Paris 1921, pp. 499-501.)
- JORDI (A.). — Untersuchungen zum Studium des Trainiertseins I, II Mitteilung. (*Arbeitsphysiologie*, 1933, VII, pp. 1-17.)
- KNIPFER (A.). — *Précis de médecine du sport*. (p. 41, G. Doin éditeur.)
- KROGH et LINDHART. — The relative value of fat and carbohydrate as source of muscular energy, with appendices on the correlation between standart metabolism and the respiratory quotient during rest and work. (*Bioch. Journ.*, 1920, XIV, p. 290.)
- LOEWY (A.). — Die Wirkung ermüdender Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel. (*Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1891, XLIX, pp. 405-422.)
- MARTIN, GRUBER, LANMAN. — Body temperature and pulse rate in man after muscular exercise. (*Amer. J. of Physiol.*, 1914, vol. XXXV, pp. 211-223.)
- MERKLEN (L.). — *Le rythme du cœur au cours de l'activité musculaire et notamment des exercices sportifs*. (Thèse de Nancy, 1926.)
- PACHON (V.). — Éducation physique et critères fonctionnels. Les variations de pression artérielle critères d'entraînement. (*C. R. de la Société de Biologie*, 1910, t. LXVIII, pp. 869-871.)
- PIEDALLU (P.). — *Les phénomènes cardio-vasculaires engendrés par l'effort*. (Thèse de Paris, 1925.)
- RICHARD (G. A.). — *La respiration dans l'exercice et le sport*. (Paris, A. Legrand, 1927.)



**QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA MODIFICATION  
DE LA DURÉE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE  
CHEZ L'HOMME  
SOUS L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE AMBIANTE**

par F. COVACIU-ULMEANU, W. LIBERSON et G. OLIVIER.

Dans une communication antérieure (Covaciu-Ulmeanu, Liberson et Olivier, 1935) nous avons signalé la modification de la durée de la contraction de différents muscles de l'homme sous l'influence de la température ambiante. Dans cette note, nous nous proposons de préciser les faits observés.

Les recherches ont porté sur les muscles fléchisseurs et extenseurs communs des doigts. La technique de l'inscription de la contraction musculaire a été décrite antérieurement par l'un de nous (Liberson, 1935). Nous nous servions d'un piézographe décrit par Gomez et Langevin (1934) ce qui a permis d'opérer dans les conditions se rapprochant le plus possible de l'isométrie. A cet effet l'avant-bras est immobilisé, la main et les doigts étant mis passivement soit dans la position d'hyperextension, soit dans la position d'hyperflexion suivant que l'enregistrement porte sur les fléchisseurs ou les extenseurs des doigts.

Dans ces conditions expérimentales, la durée de la phase de raccourcissement d'une secousse musculaire est, à température ordinaire, de 70 à 95  $\sigma$  suivant l'amplitude, qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre de ces deux muscles antagonistes. Cette durée ne semble pas en effet être en relation avec la chronaxie déterminée au point moteur du muscle. Ces faits ont été d'ailleurs retrouvés sur les muscles des membres supérieurs et inférieurs 2 ans après notre première communication par Schiffer (1937) qui s'est servi d'une autre méthode d'enregistrement.

Or, lorsque la température ambiante est de l'ordre de 10 à 12° ou à plus forte raison lorsqu'on fait mettre dans l'eau froide (6° environ) les avant-bras du sujet se trouvant déjà à température de 10-12°, on constate un allongement manifeste de la durée de la phase de raccourcissement de la secousse musculaire. L'augmentation constatée est de l'ordre de 20 à 60 %.



Voici à titre d'exemple quelques valeurs de la phase de raccourcissement du muscle extenseur des doigts, excité au point moteur, chez deux sujets différents, se trouvant depuis une demi-heure à une température de  $11^{\circ}$ , en bras de chemise. Leurs avant-bras ont été plongés préalablement dans de l'eau froide courante. Ces expériences ont eu lieu au mois de novembre. A température de  $18^{\circ}$  la durée de la phase de raccourcissement de ces muscles varie chez les mêmes sujets entre 85 et 95  $\sigma$ , à amplitude égale.

Sujet C.	110 $\sigma$
	110 $\sigma$
	125 $\sigma$
Sujet O.	120 $\sigma$
	140 $\sigma$
	130 $\sigma$
En moyenne :	120 $\sigma$

Dans ces conditions expérimentales l'augmentation moyenne de la durée de raccourcissement musculaire est de 35 % environ. Cet allongement paraît être encore plus manifeste lorsqu'on compare les valeurs trouvées sur un membre refroidi à celles que l'on trouve à température élevée. La figure 1 montre deux myogrammes de l'extenseur commun des doigts pris l'un à température de  $25^{\circ}$ , l'autre dans les conditions ci-dessus définies. Le ralentissement est presque de 100 %.

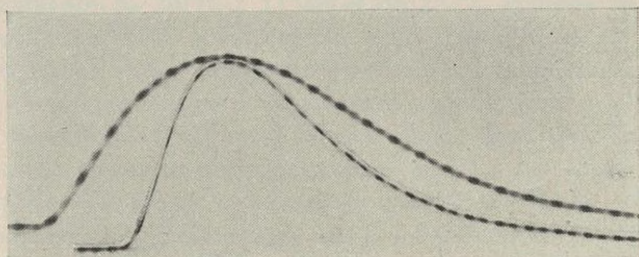


FIG. 1. — Cette figure représente les piézomyogrammes du muscle extenseur commun des doigts, faisceau de l'index, enregistrés à température basse (tracé supérieur) et à température élevée (tracé inférieur). Temps en 1/100 sec (pointillé dessinant les myogrammes)

La température extérieure affecte non seulement la durée du raccourcissement musculaire, mais également la forme générale de la secousse. Notamment il semble bien que la durée du « plateau » est allongée tout particulièrement, à froid, alors que la phase de relâchement est relativement moins affectée ; l'allongement (ou l'apparition) du « plateau » doit être rapportée semble-t-il à une plus grande dispersion dans le temps des contractions des unités musculaires élémentaires inégalement affectées par les modifications thermiques du milieu ambiant.



Ces observations méritent d'être étendues et approfondies en ce qui concerne l'efficacité relative des conditions thermiques sur les différents segments du myogramme, notion intéressant surtout la théorie de la contraction musculaire; elles nous paraissent d'un grand intérêt, dès maintenant, en ce qui concerne la thermorégulation des homéothermes, ainsi que les troubles de coordination musculaire à basse température.

## BIBLIOGRAPHIE

- COVACIU-ULMEANU, LIBERSON et OLIVIER. — *C. R. S. B.*, 1935, t. CXX, p. 991.  
GOMEZ et LANGEVIN. — *C. R. Ac. Sc.*, 1934, t. CXCIX, p. 890.  
LIBERSON. — *C. R. S. B.*, 1935, t. CXX, p. 987.  
SCHIFFER. — *Z. f. die ges. Neurol. und Psychiat*, 1937, p. 24.
-



## LA THERMORÉGULATION ET LE TRAVAIL MUSCULAIRE

par W. LIBERSON.

Dans deux mémoires publiés récemment par Lefèvre et Auguet (1933 et 1934) sur la « Thermorégulation du travail » ces auteurs exposent les recherches dont ils font ressortir l'augmentation sensible du rendement énergétique du travail avec l'abaissement de la température extérieure. Dans le cas d'un travail relativement modéré (« travail de coups de poings » 1933) l'augmentation du rendement constaté par ces auteurs en passant de la température de 25° à celle de 11° est d'environ 40 % ; c'est là une modification considérable. Elle paraît être continue : le rendement augmente de 4 % en passant de la température de 25° à celle de 22° ; l'augmentation est de 12 % en passant de la température de 22° à celle de 16° ; elle est enfin de 11 % en passant de la température de 16° à celle de 11°. Dans le cas d'un travail intense l'augmentation du rendement est moins sensible. Elle est de 15 % environ en passant de la température de 26°10 à 11°20 et de 22 % environ en passant de la température de 26°10 à celle de 6°20. Il ressort donc de ces chiffres que pour le travail intense ces auteurs n'ont pas retrouvé à froid d'augmentation du rendement aussi considérable que pour un travail modéré ; elle paraît néanmoins être tout à fait manifeste dans tous les cas.

Or ces constatations sont en contradiction avec les observations d'un grand nombre d'auteurs, en particulier avec celles que Marquès et nous-mêmes avons publiées dans cette même revue (1934) et sur lesquelles nous sommes revenus récemment dans une autre publication (Liberson 1936). Aussi avons-nous jugé utile de reprendre cette question et d'étudier un certain nombre de documents que nous possédons, concernant le coût énergétique du travail effectué à différentes températures. Les résultats de cette nouvelle étude ont été récemment sommairement présentés dans une communication faite à la Conférence Nationale de l'Organisation Scientifique (1937). Dans ce mémoire ces résultats sont exposés et discutés avec plus de détails.

### I. — *Recherches dans une « Mine artificielle ».*

Nous ne ferons qu'un bref rappel de ces recherches que Marquès et nous-mêmes avons communiquées antérieurement. Les expériences ont porté sur le métabolisme de base, de repos (assis) et de travail.

BIBLIOTHEQUE INOP



Le travail était tantôt modéré (soulèvement d'haltères, consommation de 0,6 lit. d'O<sup>2</sup> par min., environ), tantôt intense (travail à la bicyclette, consommation de 2,3 lit. d'O<sup>2</sup> par min.). Ces recherches ont été effectuées aux températures allant de 16 à 48° (humidité relative étant en moyenne de 75 % à froid et de 45 % à chaud). Il est commode de représenter tous les résultats obtenus avec Marquès sur l'un des sujets examinés en portant sur une échelle semi-logarithmique, en ordonnées, les valeurs d'oxygène consommé dans les conditions de base, de repos ou de travail,

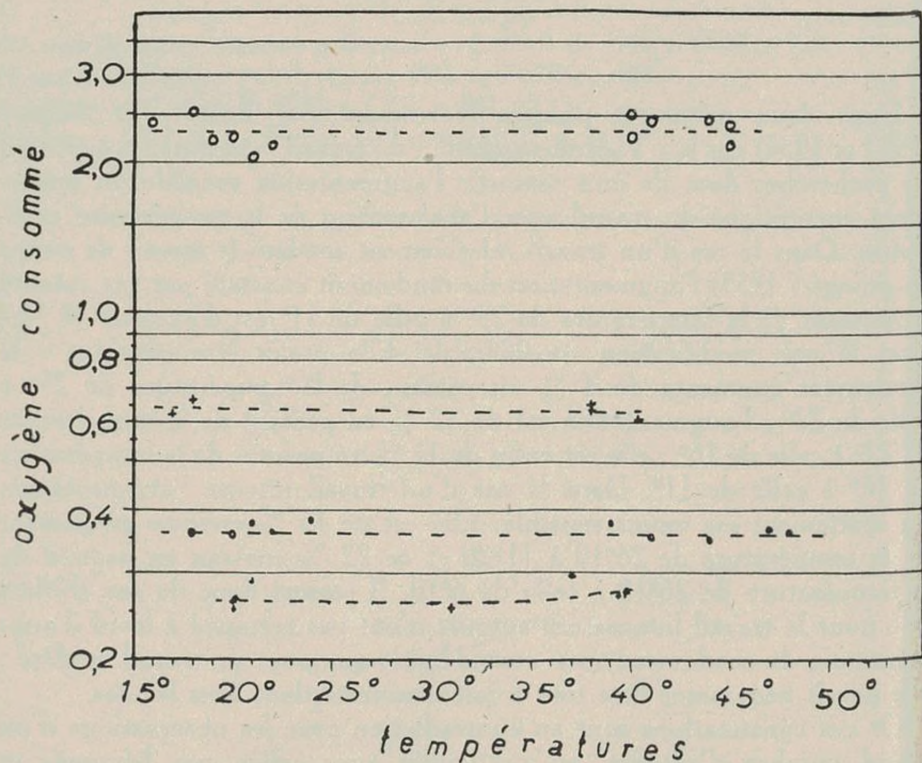


FIG. 1. — Cette figure représente la consommation d'oxygène en litres par minute chez un individu se trouvant dans différentes conditions thermiques ; on trouve de haut en bas les données relatives : 1° à un travail intense ; 2° à un travail plus modéré ; 3° au métabolisme de repos assis et 4° au métabolisme de base. Les données numériques qui ont servi à la construction de ce graphique ont été recueillies au cours des recherches de Liberson et Marquès (1934).

soit modéré, soit intense, et en abscisses les températures du milieu, ambiant (fig. 1). On voit d'après la figure que, quel que soit le niveau des échanges énergétiques, la consommation d'oxygène reste à peu près constante d'un bout à l'autre de l'échelle thermique. Une augmentation de la consommation d'oxygène de l'ordre de 5 % est constatée dans quelques séries expérimentales lorsque la température extérieure est voisine de 40°, entraînant une surélévation de la température centrale. Mais cette diminution du rendement est bien plus faible que celle qui



semble ressortir des expériences de Lefèvre et Auguet concernant le travail musculaire effectué à des températures ne dépassant pas 26°.

## II. — *Recherches sur le transport du ballast.*

Une constatation analogue mais concernant les températures sensiblement plus basses peut être faite en examinant les données numériques recueillies au cours des recherches effectuées sur le transport du ballast (Faillie, Laugier, Liberson et Vial de Sachy, 1932 ; Faillie, Liberson et Vial de Sachy, 1933).

Une observation suggestive a été faite au cours de ces recherches. En comparant les valeurs du coût énergétique du transport d'une unité de ballast, établies au cours de deux séries expérimentales, effectuées respectivement pendant les mois d'octobre-décembre 1930 et pendant les mois de janvier-février 1931, on constate un écart important pour le même ouvrier, le même outil et le même ballast. L'oxygène consommé par kgr. de ballast transporté a passé d'une période à l'autre de 0,937 à 0,855 lit.

Le coût du travail a été établi au cours de ces recherches de la façon suivante. On détermine d'abord le métabolisme de repos avant le début de l'effort physique. Puis on évalue la quantité totale d'oxygène consommé au cours du travail et du « retour au calme ». On retranche ensuite de cette quantité totale d'oxygène celle que le sujet aurait consommé s'il était resté immobile pendant le même laps de temps et ceci en se basant sur la valeur du métabolisme de repos constaté avant le travail. Or il s'est trouvé qu'au cours des deux séries expérimentales en question on a constaté une différence entre les valeurs moyennes du métabolisme de repos. Notamment on a constaté pour ces deux séries expérimentales, respectivement, les valeurs de 0,292 l. et de 0,347 l. par min. Pour déterminer le coût énergétique de l'effort fourni on retranchait, par conséquent, de l'ensemble des dépenses énergétiques du travail une valeur plus élevée au cours de la deuxième série expérimentale qu'au cours de la première. Nous nous sommes demandé alors si la variation du rendement énergétique constatée au cours de ces deux séries de recherches n'était qu'apparente, due précisément à ce que l'on retranchait de l'ensemble des dépenses une valeur de repos trop élevée au cours de la deuxième série expérimentale.

La détermination du coût énergétique du travail, telle que nous venons de l'exposer, implique l'hypothèse suivante : au cours du travail, le métabolisme de repos constaté avant l'exercice, s'ajouterait simplement à celui qui est équivalent à l'effort musculaire. Il semble bien que cette hypothèse ne peut pas se justifier dans tous les cas et de nombreux travaux parus depuis le mémoire concernant le transport du ballast fournissent les arguments contre une telle hypothèse. Mais cette manière de procéder pour la détermination du coût énergétique du travail est

BIBLIOTHEQUE INOP



particulièrement grossière lorsqu'il y a lieu de croire que le métabolisme *de repos* se trouve augmenté par suite des dépenses exigées par l'abaissement de la température extérieure, en d'autres termes là où le métabolisme de repos comporte une « marge de thermogénèse ». L'excès de chaleur produite au cours du travail suffit en général pour couvrir les

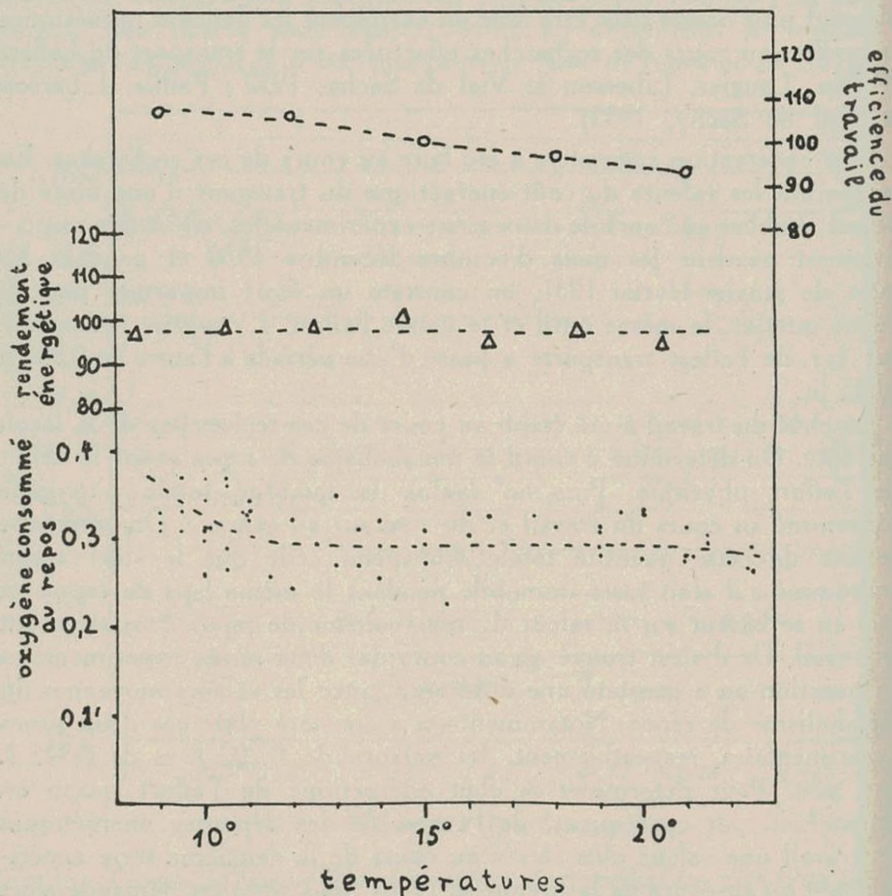


FIG. 2. — Cette figure représente de haut en bas : 1° La quantité de ballast transporté en unité de temps, exprimée en valeurs relatives en fonction des températures extérieures. Le poids du ballast transporté à des températures voisines de 14° a été pris pour 100 ; 2° L'oxygène consommé par kgr. de ballast transporté, exprimé également en valeurs relatives (la valeur trouvée aux températures voisines de 14° est prise pour 100) ; 3° Oxygène consommé au repos en litres par minute en fonction des températures extérieures. Les données numériques qui ont servi à la construction de ce graphique ont été tirées de la publication de Faillie, Liberson et Vial de Sachy (1933).

besoins caloriques de l'organisme se trouvant préalablement en lutte contre le refroidissement ; la « marge de la thermogénèse » est nulle au cours du travail. En retranchant de la quantité totale d'oxygène consommé pendant le travail, celle qui correspond au métabolisme de repos à basse température on soustrait à tort les calories exprimant la chaleur de la



marge de la thermogénèse ; le coût du travail s'en trouve sous-estimé et ceci d'autant plus que la température extérieure est plus basse et que par conséquent la marge de thermogénèse et, à cause d'elle, le métabolisme de repos est plus élevé.

Or les variations inverses du coût du travail et du métabolisme de repos, constatées au cours des recherches concernant le transport du ballast, semblent précisément être d'origine saisonnière. La température extérieure a baissé de 12 à 10° environ en passant de la première série expérimentale à la deuxième ce qui pourrait expliquer les faits observés. C'est cette explication d'ailleurs que nous avons donnée dans le mémoire analysé ; faute de place nous avons annoncé à ce moment là une publication ultérieure pour étayer cette explication des considérations théoriques et des faits observés.

On peut faire une vérification objective : si au lieu de soustraire de la quantité totale d'oxygène consommé la grandeur du métabolisme de repos trouvé le jour-même de chaque expérience, on retranche dans tous les cas toujours la même valeur des échanges de repos, on constate que le coût du travail est sensiblement le même au cours des deux séries expérimentales en question. On peut refaire le même calcul pour toutes les expériences relatives au transport du ballast, en tenant compte des petites différences de rendement suivant la fourche utilisée ou le ballast transporté. On peut alors examiner le rendement énergétique en fonction de la température extérieure.

Nous avons représenté sur la figure 2 les résultats de ces calculs ; le coût de transport d'un kg. de ballast à des températures voisines de 14° est pris conventionnellement pour 100. On voit d'après la figure 2 que le coût énergétique ou, ce qui revient au même, le rendement du travail sont les mêmes d'un bout à l'autre de l'échelle des températures explorées (de 9 à 23°). Ces données complètent par conséquent celles que Marquès et nous-mêmes avons observées au cours de nos recherches dans une « mine artificielle » ; pas plus que pour les températures élevées nous n'avons observé aux températures basses l'augmentation du rendement énergétique avec l'abaissement de la température, que Lefèvre et Auguet font ressortir de leurs expériences (1).

Sur la même figure (fig. 2) sont représentées :

1° La courbe de variation de l'efficiencia de l'ouvrier (exprimée par la quantité de ballast transporté en unité de temps). Comme précédemment cette courbe est établie en tenant compte des légères variations de l'efficiencia de l'ouvrier transportant les différents ballasts avec les

(1) Il est vrai que les températures extérieures qui sont indiquées dans ce mémoire ne peuvent pas être directement comparées à celles indiquées dans le mémoire de Lefèvre et Auguet ; les sujets examinés par nous étaient normalement vêtus, alors que celui examiné par les auteurs cités, était habillé très légèrement. Rien ne s'oppose cependant à la comparaison de nos résultats pour l'ensemble des températures explorées



fourches différentes (1). L'efficiencia constatée à 14° est prise pour 100. On voit qu'elle diminue manifestement en allant des températures basses aux températures élevées, constatation très importante au point de vue pratique et confirmant maintes autres observations ;

2° La courbe de variation du métabolisme de repos en fonction de la température ambiante ; le métabolisme augmente lorsque la température s'abaisse au-dessous de 13°.

#### DISCUSSION DES RÉSULTATS.

1° *Rendement énergétique du travail et température du milieu ambiant.* — Ces recherches montrent, sinon une constance absolue du rendement énergétique du travail, du moins une amplitude remarquablement faible des variations du coût énergétique de l'effort physique en fonction de la température extérieure entre 9 et 40°. Ces résultats s'accordent d'une façon générale avec un grand nombre de recherches consacrées au même problème et publiées soit avant soit après les mémoires discutés ci-dessus. (Hill et Campbell ; Ohnishi, 1926 ; Dill et coll. 1931 ; Yaglou, 1931 ; Vernon et Warner, 1932 ; Herxheimer, 1933.) Les températures explorées par ces auteurs sont comprises entre 5 et 39°. Toutes ces recherches sont en contradiction avec celles de Lefèvre et Auguet citées plus haut (2).

Étant donnée la précision des résultats expérimentaux apportés par ces auteurs et l'autorité qui s'attache à leur nom, le désaccord qui s'est manifesté ainsi ne peut s'expliquer, nous semble-t-il, que par la différence de méthode, utilisée d'une part par ces deux physiologistes et d'autre part par d'autres auteurs ainsi que par nous-mêmes.

On sait en effet que Lefèvre et Auguet emploient la méthode de calorimétrie directe, alors que la méthode utilisée au Laboratoire de Physiologie du Conservatoire des Arts et Métiers est celle des échanges respiratoires. Cette dernière méthode a été utilisée également par les auteurs dont les conclusions sont semblables aux nôtres. Dans le cas de la méthode respiratoire l'étude porte sur la chaleur *élaborée* au cours du travail ; dans celui de la calorimétrie directe elle porte sur la chaleur *éliminée*. Il convient donc de rechercher comment la constatation de la constance de l'énergie *consommée* au cours du travail effectué à différentes températures peut se concilier, avec celle de la diminution de l'*élimination* de chaleur dans les mêmes conditions expérimentales. Pour que ce double phénomène ait lieu, il faut qu'il se produise pendant le travail effectué

(1) Les expériences concernant une fourche donnant lieu à un rendement de l'ouvrier nettement différent de celui qu'il présente avec toutes les autres, n'ont pas servi pour l'établissement de cette courbe ni pour celle discutée plus haut.

(2) Seules les recherches déjà anciennes de Langlois et de ses collaborateurs (1910) font ressortir une diminution du rendement énergétique à température élevée.



à froid, une *réten*tion de la chaleur élaborée dans l'organisme. Or tout porte à croire que cela a lieu effectivement.

Il est classique de tenir compte dans le bilan calorimétrique du réchauffement ou du refroidissement de l'organisme pendant la durée de la détermination du métabolisme. Classiquement cette variation de la quantité de chaleur contenue dans le corps humain est évaluée en tenant compte de celle de la température rectale, de la chaleur spécifique du corps et du poids corporel de l'individu. C'est cette méthode qui a été utilisée par Lefèvre et Auguet au cours de leurs recherches. Or cette méthode apparaît insuffisante à la lumière des recherches récentes.

Bazett et Mc Clone ont montré en 1927 que la température centrale n'est atteinte en profondeur, au niveau des membres, qu'à une distance de 2 cm. 5 environ de la surface. Au cours des recherches que nous avons effectuées en collaboration avec Covaciu-Ulmeanu et Olivier en 1935 nous avons observé chez les sujets placés à basse température une augmentation sensible de la durée de la secousse musculaire au niveau des muscles superficiels du membre supérieur. Cette observation, dont les détails sont rapportés dans la note précédente, ne pouvait être expliquée que par l'abaissement très sensible de la température de ces muscles. Si l'on se réfère aux expériences effectuées par Fulton (1926) sur les muscles isolés de grenouille cet abaissement au cours d'une expérience relativement brève pourrait être de l'ordre de 3 à 4°. Dans la même année (1935) Burton a publié un mémoire où il met en évidence les différences entre les données relatives au métabolisme d'un sujet placé à une température de 23°, obtenues soit par la calorimétrie directe soit par la calorimétrie indirecte. Or ces différences peuvent être sensiblement réduites si l'on admet que la température moyenne du corps ( $t_c$ ) s'exprime en fonction de la température rectale ( $t_r$ ) et de la température moyenne de la surface cutanée ( $t_s$ ) par l'équation suivante :

$$t_c = 0,65t_r + 0,35t_s$$

De plus le calcul fait par cet auteur montre qu'au niveau des membres la masse corporelle se trouvant à la température rectale, dans les conditions thermiques habituelles, représente environ la moitié de la masse totale.

Enfin les recherches toutes récentes (1937) de Winslow et de ses collaborateurs ont montré que la perte de la chaleur chez un sujet nu, passant de la température de neutralité à une température relativement basse (16 à 18°), est très manifeste. Cette élimination de chaleur d'origine non métabolique ne saurait pas s'expliquer par les variations de la température rectale.

Il paraît évident que l'on doit tenir compte de ces faits en discutant les résultats obtenus par Lefèvre et Auguet et il nous paraît légitime d'en proposer l'explication suivante. Chez un sujet resté depuis un certain temps, avant le début de l'exercice physique, à une température

BIBLIOTHEQUE INOP



relativement basse (une heure environ dans le cas des recherches de ces auteurs) il se produit une élimination de chaleur par suite de la vasoconstriction périphérique et du refroidissement des couches superficielles du corps, surtout au niveau des membres. Dès le début du travail la circulation périphérique se rétablit, le corps se réchauffe progressivement, les couches de plus en plus superficielles de la masse corporelle prennent la température de plus en plus voisine de la température centrale. Bref, il se produit une rétention de la chaleur élaborée en excès pendant le travail. Cette chaleur retenue ne se retrouve pas par la méthode calorimétrique directe du fait même qu'elle n'est pas éliminée ; elle est parfaitement enregistrée par la méthode respiratoire, parce que réellement produite..

Ainsi s'explique pourquoi un déficit de l'élimination de la chaleur aux températures relativement basses, pendant le travail, peut faire croire à une diminution du rendement énergétique de l'effort physique avec l'abaissement de la température extérieure, lorsqu'on emploie la méthode calorimétrique directe.

Il est assez difficile de soumettre cette explication à une vérification numérique ; on peut cependant faire des calculs approximatifs. On trouve dans le premier mémoire de Lefèvre et Auguet, relatif à un travail léger (coups de poing) que l'« économie » réalisée à la température de 16° par rapport à celle de 25° est de 65 Calories. Dans le cas d'un travail intense cette valeur est de 36 Calories (pendant 1 heure). Par conséquent d'après l'hypothèse que nous proposons le sujet « absorberait » pendant ce laps de temps de 40 à 60 Calories. Admettons que l'équation de Burton (page 47) reste valable pour la température de 16°. L'abaissement de la température cutanée correspondant à une rétention de 60 Calories serait d'environ 4°. C'est là une valeur tout à fait acceptable si l'on se réfère aux recherches de Bedford relatives aux variations de la température cutanée avec l'abaissement de la température extérieure (1936). D'autre part les recherches de Winslow et coll. (1937) montrent que l'organisme absorbe de 60 à 100 Calories par heure, suivant le sujet examiné, en passant d'une limite à l'autre de cette marge des températures (1). On voit donc que malgré les incertitudes de tels calculs, restant forcément indirects, l'explication proposée se révèle comme tout à fait vraisemblable.

Lorsqu'on examine les courbes de l'élimination de la chaleur de repos en fonction des températures extérieures, données dans le mémoire de Lefèvre et Auguet, on ne retrouve pas, à froid, de déperdition de chaleur en quantité équivalente à celle qui serait retenue pendant le travail à ces températures. Sur ce point les données de Lefèvre

(1) Cette valeur s'applique à une période précédant la phase de l'« équilibre » ; autant que nous avons pu comprendre elle correspond à la fin de la première heure du séjour du sujet à température appropriée.



et Auguet peuvent paraître en contradiction avec celles de Winslow et collaborateurs. Il est vrai que l'on ne trouve pas dans les mémoires discutés de Lefèvre et Auguet d'indications sur la durée pendant laquelle était enregistrée l'élimination de chaleur au repos. En effet, seule la valeur correspondant à toute la durée du repos précédant le travail peut servir pour ces calculs. D'autre part la valeur de chaleur éliminée au repos ne peut être prise en considération dans le cas présent, que si la température de la surface cutanée du sujet examiné avant sa pénétration dans la chambre calorimétrique et, par conséquent, avant la détermination du métabolisme de repos, était la même que celle qu'il présente à la fin du travail. Ce n'est que dans ces conditions que l'on peut s'attendre à trouver une concordance entre l'élimination de chaleur de repos aux basses températures et sa rétention pendant le travail aux mêmes températures.

Nous pensons donc que les incertitudes des données de la calorimétrie directe ne nous autorisent pas à suivre Lefèvre et Auguet dans leurs conclusions relatives au rendement du travail. La méthode respiratoire montre que ce rendement reste pratiquement constant sur une étendue relativement considérable de l'échelle thermique; les fluctuations des valeurs du coût de l'effort physique qui apparaissent aux extrémités de cette échelle sont faibles. C'est là une loi importante qui se superpose à celle de la constance du métabolisme de base et de repos sur une échelle également considérable (Liberson et Marquès, 1934) dont les limites sont imposées par la défaillance de la régulation dite physique : la température centrale ne peut pas être maintenue à un niveau constant, à froid, malgré l'abaissement de la température cutanée, diminuant la déperdition de chaleur, et, à température très élevée, malgré la sudation accélérant cette déperdition.

2° *Métabolisme de repos.* — C'est en effet l'insuffisance de la régulation physique qui amène une augmentation du métabolisme de base ou de repos, augmentation très légère à températures élevées, plus importante à températures basses. L'augmentation de chaleur produite à froid ou la « marge de la thermogénèse » a été retrouvée au cours des recherches exposées dans ce mémoire concernant le métabolisme de repos précédant le travail. Il est à faire remarquer cependant que l'augmentation relativement faible que nous avons constatée n'intervient que pour les températures inférieures à 13°. Cette constatation est due en partie à ce que le sujet était dans une position assise et normalement habillé; toutefois il semble bien que la grandeur de la marge de la thermogénèse, telle qu'elle apparaît d'après les recherches calorimétriques directes se trouve surestimé, surtout lorsque les déterminations sont faites avant la stabilisation de la température cutanée, toujours longue à attendre à basse température.

Il nous paraît intéressant d'insister sur ces observations en nous



plaçant à un point de vue plus général. L'homéothermie des vertébrés supérieurs n'exclut donc pas des variations importantes de la « température » périphérique à laquelle se trouvent certains tissus nobles, tels que les muscles superficiels des membres et des formations nerveuses qui y sont incluses, puisque 50 % de la masse des membres peut présenter une température notablement inférieure à celle déterminée dans le rectum. La différence entre les homéothermes « parfaits » et les petits mammifères pour lesquels on a trouvé récemment une grande variabilité de la température centrale (voir Chevillard, 1936) devient moins tranchée à la lumière de ces faits.

De même ces faits rendent plus facile l'explication de l'accroissement plus rapide de la marge de la thermogénèse avec l'abaissement de la température extérieure chez les homéothermes de petite taille que chez les mammifères de grande taille; d'autre part on conçoit mieux la nécessité pour des petits mammifères de s'adapter à l'abaissement notable de la température centrale que le refroidissement des couches superficielles de leur masse corporelle, trop peu importante, ne permet pas d'éviter. (Lapicque, 1909 ; Chevillard, 1936.) La constatation d'un désaccord entre la calorimétrie directe et la calorimétrie indirecte pendant le travail musculaire à basse température, contribue donc à l'intelligence d'un certain nombre de faits physiologiques d'ordre général.

3° *L'efficiencce du travail et la température extérieure.* — En ce qui concerne l'efficiencce technique du travail, la figure 2 montre qu'elle peut varier manifestement alors que le rendement énergétique reste constant. Ces faits rejoignent bien d'autres constatations des différents auteurs, discutées en détail dans une communication antérieure (Liberson, 1937). Il résulte de cette discussion que l'efficiencce du travail se trouve limitée à température élevée par la surcharge de l'appareil circulatoire et par l'appauvrissement de l'organisme en sels (Dill et coll., 1931 ; Marquès et Liberson, 1934 ; Herxheimer, 1933) ; elle est limitée à basse température par les troubles de la coordination musculaire (Vernon, Bedford et Warner, 1930 ; Covaciu-Ulmeanu, Liberson et Olivier, 1935 et 1938).

#### CONCLUSIONS.

1° Le rendement énergétique du travail reste pratiquement constant entre 9 et 40°. Ces faits obtenus par la méthode d'échanges respiratoires s'opposent aux conclusions tirées de leurs recherches par Lefèvre et Auguet qui ont employé la méthode de calorimétrie directe. Une explication des faits observés par ces auteurs est proposée. Le désaccord entre les données de la calorimétrie directe et celle de la calorimétrie indirecte peut être expliquée, du moins partiellement, par la rétention de la chaleur pendant le travail à basse température, en quantité équivalente à



celle éliminée au cours du repos préliminaire, par suite du refroidissement des couches superficielles du corps, rétention que les fluctuations de la température rectale seule ne suffisent pas à expliquer ;

2° L'augmentation des échanges respiratoires chez un sujet mis au repos à basse température est inférieure à celle à laquelle on pourrait s'attendre en se basant sur les recherches de calorimétrie directe ;

3° Alors que le rendement énergétique du travail reste pratiquement constant sur une étendue considérable de l'échelle thermique, l'efficiéce technique du travail intense augmente avec l'abaissement de la température, du moins entre 9 et 45°.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAZETT et Mc CLONE. — *Am. J. Ph.*, 1927, 82, p. 415.
- BEDFORD. — *The Warmth factor in Comfort at Work*, 1936, 1 vol., 110 pages. Édité. du Med. Res. Council, Industr. Health Research Board. Rep. N° 76, London.
- BURTON. — *J. Nutrition*, 1935, 9, p. 261.
- CHEVILLARD. — *Ann. Ph. Phys. Ch. biol.*, 1935, t. XI, pp. 461-532 et 1015-1088.
- COVACIU-ULMEANU, LIBERSON et OLIVIER. — *C. R. S. B.*, 1935, t. CXX, p. 991.
- *Le Travail Humain*, 1938, t. VI, pp. 38-40.
- DILL, EDWARDS, BAUER et LEVENSON. — *Arb. Ph.*, 1931, t. IV, pp. 508-518.
- FAILLIE, LAUGIER, LIBERSON et VIAL DE SACHY. — *Ann. Ph. Phys. Ch. biol.*, 1931, t. VII, p. 235.
- FAILLIE, LIBERSON et VIAL DE SACHY. — *Le Travail Humain*, 1933, t. I, p. 278.
- FULTON. — « *Muscular Contraction* », 1926, Bailliére.
- HILL et CAMBELL. — *J. Ind. Hyg.*, 4, 246, (1222-3). Cité d'après Dill et coll.
- HERXHEIMER. — *Arb. Phys.*, 1933, t. VII, pp. 181-192.
- LANGLOIS et ses collaborateurs. — *C. R. S. B.*, séance du 18 juin et des 2 et 9 juillet 1910
- LAPICQUE L. et M. — *C. R. S. B.*, 1909, t. LXVI, pp. 289-292 ; *ibid.* pp. 528-531.
- LAPICQUE. — *C. R. S. B.*, 1909, T. LXVII, pp. 337-339.
- LEFÈVRE. — *Le Traité de Physiol. norm. et path.*, 1929, publié sous la direction de H. Roger et L. Binet, t. VIII.
- LEFÈVRE et AUGUET. — *Ann. Ph. et de Phys. Ch. biol.*, 1933, t. IX, p. 1103-1121.
- *Ann. Ph. et de Phys. Ch. biol.*, 1934, t. X, p. 1116.
- LIBERSON. — *Métabolisme et Obésité*, 1936, 1 vol., 158 p. Publ. du *Travail Humain*, Paris.
- *Communication faite à la Conférence Nationale de l'Organisation Scientifique*, 1<sup>er</sup> octobre 1937, Paris.
- LIBERSON et MARQUÈS. — *Le Travail Humain*, 1934, t. II, pp. 39-69.
- OHNSCHI. — *Bull. Inst. Sc. Labor.*, du 15 janvier 1926.
- VERNON, BEDFORD et WARNER. — *A Study of Heating and Ventilation in Schools*, 1930, 1 vol., Ind. Health Research Board. Rep. N° 58, London.
- VERNON et WARNER. — *J. Hyg.*, 1932, Cambridge, t. XXXII, p. 431.
- WINSLOW, HARRINGTON et GAGGE. — *Am. J. Phy.*, 1937, t. CXX, pp. 7-22.



## DESCRIPTION D'UN ERGOGRAPHE

par

Th. SIMON et H. SIMONNET.

Les appareils destinés à mesurer le travail musculaire sont nombreux, mais aucun n'a encore apporté une solution définitive mettant l'expérimentateur à l'abri des erreurs dues à l'appareil et de celles qui proviennent du sujet lui-même.

Nous avons été amenés, pour les besoins du laboratoire de physiologie du Centre de Prophylaxie mentale de la Seine (Hôpital Henri-Rousselle), à modifier sensiblement l'ergographe de Mosso et les résultats que l'appareil ainsi transformé (1) nous a donnés depuis un an nous autorisent à en donner la description.

### *Description de l'appareil.*

Cet ergographe, dont la figure 1 donne l'aspect général, comprend essentiellement :

- 1° Un câble d'acier enroulé une fois sur une poulie et qui relie le doigt du sujet à la masse à soulever ;
- 2° Un frein destiné à amortir le retour de la masse à sa position de départ ;
- 3° Un système d'enregistrement du déplacement que la masse a effectué ;
- 4° Un appareil de contention destiné à assurer la fixité de la main qui exécute le travail.

La *poulie* P (fig. 2), sur laquelle s'enroule le câble, est une poulie à gorge qui tourne fou sur un axe horizontal supporté par deux paliers. Elle porte une roue dentée  $R_1$  dont la circonférence est le double de celle de la poulie P.

(1) Nous remercions M. P. Blanchard, aide-préparateur au Laboratoire de Physiologie, qui a réalisé avec habileté la maquette de l'appareil.



Cette roue  $R_1$  entraîne dans le sens inverse de la traction, au moyen de quatre cliquets, une seconde roue  $R_2$ , qui l'encercle. Cette roue  $R_2$

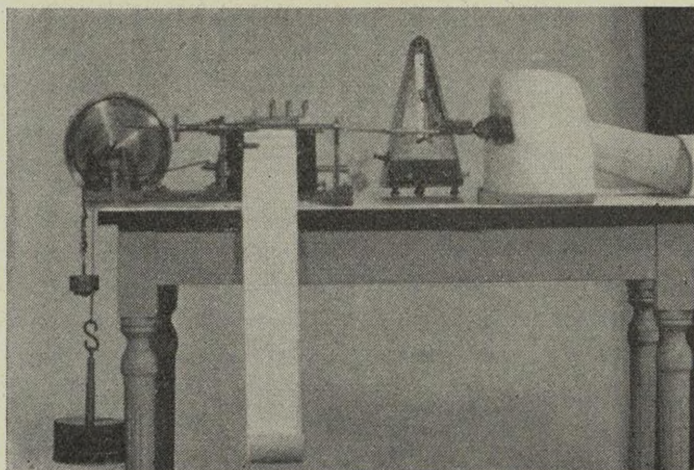


FIG. 1. — Vue d'ensemble de l'appareil.

est en rapport avec l'appareil d'enregistrement, elle reçoit d'autre part le frein.

Le système d'enregistrement est double. Il comporte, comme l'appareil de Mosso, un enregistrement graphique obtenu au moyen d'une plume

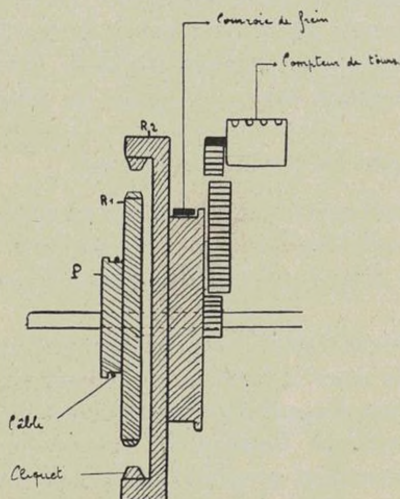


FIG. 2. — Schéma de l'appareil.

fixée perpendiculairement au câble entre la poulie et le sujet ; cette plume inscrit ses déplacements sur un polygraphe enregistreur. Le second

BIBLIOTHEQUE INOP



enregistrement mesure le chemin parcouru lors de chaque traction par la masse soulevée. A cet effet, la roue  $R_2$  porte un pignon dont le mouvement est communiqué à un compteur par une roue dentée intermédiaire. Les déplacements de la poulie sont transmis au compteur de telle façon que chaque unité de celui-ci corresponde à un déplacement de 10 mm. Dans ces conditions, la lecture peut être facilement faite à 1 mm. près (1).

Le frein est constitué par une courroie de cuir pouvant être lestée d'un poids variable approprié qui vient s'appuyer sur une gorge creusée dans la circonférence de la roue  $R_2$ .

La main du sujet est introduite dans la cavité d'un appareil de contention formée d'une pièce moulée sur laquelle la main prend appui par la paume et les doigts sauf l'index ; l'espace libre entre la main et la paroi de la cavité peut être comblé avec des tampons d'ouate pour éviter les mouvements parasites. Le doigt tracteur, qui se trouve complètement en dehors de l'appareil de contention, s'insère dans une ganse de cuir à serrage réglable qui est reliée au câble par un tendeur (2).

#### *Fonctionnement.*

Lorsque le sujet exerce une traction, le déplacement produit sur la masse à soulever est communiqué à la poulie et le poids parcourt un chemin égal au déplacement du doigt. Lorsque la traction cesse, le poids entraîne en sens inverse d'une part la poulie P et, d'autre part, par l'intermédiaire de la roue dentée  $R_1$  et des cliquets, la roue  $R_2$  dont le mouvement est communiqué au compteur.

Enfin la friction exercée par le frein sur la gorge de la roue  $R_2$  amortit le retour de la masse soulevée, le sujet n'a donc, une fois le poids élevé, qu'à relâcher sa contraction sans s'inquiéter du retour du poids.

Cet appareil présente les avantages suivants :

1° Il permet un travail continu. L'opérateur en effet n'a à aucun moment à se préoccuper de redescendre la masse à soulever, puisqu'elle revient d'elle-même, comme dans l'appareil de Mosso, à son point initial après chaque traction.

2° Le frein supprime le travail compensateur toujours difficile à évaluer, tout en permettant à la masse à soulever de revenir à sa position primitive.

3° Le double système d'enregistrement permet de connaître immédiatement le chemin parcouru (lecture directe sur le compteur) tout en donnant par l'enregistrement graphique le détail de la courbe ergographique.

(1) Nous avons complété l'enregistrement par un second compteur qui enregistre le nombre des tractions effectuées.

(2) Nous avons fait établir deux moules, l'un pour la main droite, l'autre pour la main gauche.



L'erreur due à la transmission est réduite du fait de la présence de quatre cliquets décalés du quart de l'écartement existant entre chaque dent. Dans le cas particulier, l'erreur maximum est de un huitième de millimètre, cette erreur pourrait d'ailleurs être réduite en augmentant le diamètre de la roue  $R_1$ , ce qui permettrait d'accroître le nombre de dents, et en multipliant le nombre de cliquets.

4° L'appareil de contention de la main est moins gênant pour le sujet que l'appareil de contention de l'ergographe de Mosso et les appareils dérivés, il place le sujet dans des conditions plus physiologiques et réduit au minimum les mouvements parasites.

Sur cet appareil, nous avons enfin adapté un système permettant l'étude d'autres formes de mouvement, en particulier la capacité d'un sujet à lancer une roue ou à maintenir celle-ci à une certaine vitesse. Le dispositif consiste en un volant muni d'une poignée, l'enregistrement de la vitesse est réalisé par l'intermédiaire d'un signal électromagnétique de Desprez dont les mouvements sont inscrits sur le polygraphe.

BIBLIOTHEQUE INOP



## REVUES GÉNÉRALES

---

### LE TONUS MUSCULAIRE

par J. WAJZER.

---

#### I. MÉCANISME MUSCULAIRE.

##### 1. Définition.

C'est sur les muscles lisses que se manifeste le plus nettement le phénomène du tonus. En dehors de toute activité apparente, ces muscles sont destinés à faire un effort continu, sans que la fatigue se produise. Tel est le travail incessant des muscles circulaires des artères, des sphincters du tract digestif, etc. Le muscle strié est, en général, destiné à faire des efforts brefs. Cependant, ce n'est pas là sa fonction unique. Les muscles striés peuvent aussi bien s'employer à soutenir qu'à déplacer un poids ; la posture exige un fonctionnement essentiellement continu ; il existe aussi des sphincters striés. En remplissant ces fonctions continues, le muscle se trouve à l'état de tension, sans développer d'activité extérieure. D'autre part, même à l'état de relâchement volontaire complet, le muscle se trouve à une certaine tension. Cette tension disparaît après section expérimentale ou après lésion pathologique du nerf moteur. C'est cet état de tension continue, en dehors de l'activité apparente, qu'on appelle tonus.

##### 2. Mécanisme de verrouillage.

Du point de vue technique, il paraît insensé d'accomplir un travail actif dans le seul but de porter ou soutenir un poids. Aussi a-t-on longuement recherché dans le muscle une fonction correspondante, un mécanisme « de verrouillage » (*Sperrmechanismus*, Bethe). Un tel mécanisme est tout à fait manifeste chez les Invertébrés. Le muscle adducteur de la coquille des lamellibranches équilibre la traction élastique des ligaments qui tendent à ouvrir la coquille ; il reste contracté tout le long de sa vie, sans présenter de signes de fatigue, sans dépense énergétique décelable (Parnas), sans manifestation électrique (Froehlich et Meyer). Tout se passe comme si le muscle avait plusieurs positions de repos de longueur différente. On désigne comme plasticité cette adaptation de la longueur des fibres aux changements imposés. Les mêmes traits : infatigabilité, plasticité, métabolisme inappréciable caractérisent le fonctionnement des muscles lisses des Vertébrés.



## 3. Verrouillage des muscles squelettiques.

Sur les muscles squelettiques, les écoles de Uexkuell et de Bethe se sont efforcées de mettre en évidence la présence d'un mécanisme de verrouillage à côté du mécanisme de raccourcissement. Bethe a comparé la force active de muscles à leur force passive. Certains faits courants imposent cette distinction. Le plus faible de deux lutteurs peut encore tenir à l'écart son adversaire, dans le cas où il lui serait impossible de se dégager de l'étreinte. Physiquement, c'est le même travail à accomplir par les mêmes muscles dans les deux cas. Bethe a mesuré la force musculaire passive par les « records de maintien » (*Halterekorde*), c'est-à-dire par « le temps, pendant lequel la tension, surélevée par la traction passive, peut être maintenue au-dessus de la tension maxima, obtenue par l'effort actif, la longueur de muscle demeurant inchangée ». Ces records sont de 20 secondes en moyenne, ils peuvent atteindre jusqu'à 50 secondes. Lorsqu'on étire un muscle, tendu au maximum par l'effort volontaire, sa tension s'accroît encore de 20-30 %. Toutefois, la fonction de soutien est bien moins développée dans le muscle squelettique que dans les muscles lisses. C'est ce que démontre un autre « record » de Bethe, celui de port maximum : on entend par là le produit du poids porté par 1 cm<sup>2</sup> de section du muscle, par le temps maximum de port.

Animal	Muscle	Charge	Temps	Section	Port maximum
Pecten .....	Adducteur	450 g.	480 h.	0,15 cm <sup>2</sup>	1,44. 10 <sup>6</sup>
Lapin .....	Carotidien	35-54 g.	3 ans	0,01	68-140. 10 <sup>6</sup>
Homme	Fléch. du bras	31,5 kg.	0,25-0,5 h.	25-30	287-575
Homme	— —	81 kg.	0,03-0,05 h.	25-30	98-148
Crapaud	Gastrocnémien	300 g.	0,1 h.	0,45	6,7
Grenouille	— —	300 g.	0,011 h.	0,5	6,7

## 3. Propriétés visco-élastiques du muscle.

Gasser et Hill ont essayé de rendre compte de la plasticité du muscle en activité par un changement de ses propriétés physiques. En effet, la viscosité du muscle s'accroît par suite de l'excitation. A la suite de cette publication, les propriétés visco-élastiques des muscles ont été le sujet de nombreuses recherches. La viscosité marquée des muscles lisses est susceptible de rendre compte des particularités de leur contraction et de l'économie énergétique de celle-ci (Bozler) ; elle peut aussi expliquer leur plasticité (Hill). Winton a mis en évidence la coexistence, dans le retracteur du pénis isolé, de deux mécanismes : l'un à faible tension, faible activité métabolique, viscosité élevée ; l'autre à tension élevée viscosité faible. Toutefois, il est bien douteux que les modifications visco-élastiques puissent rendre compte de toute l'envergure des phénomènes en question.

## 5. Intervention de l'acétylcholine.

Ces dernières années, une tout autre forme d'activité non tétanique du muscle a fait l'objet de nombreuses recherches, dont le point de départ a été une ancienne observation de Vulpian et Heidenhain : après dégénérescence de l'hypoglosse, la langue répond par une contraction « tonique »,

BIBLIOTHEQUE INOP



lente et prolongée, à l'excitation électrique du nerf lingual ou de la corde du tympan. Le muscle strié de la langue est donc susceptible de réagir à l'excitation parasympathique d'une façon différente de sa réponse normale à l'excitation motrice normale. La différence réside dans la durée du phénomène mécanique et dans le caractère non oscillatoire de la négativité électrique.

Le phénomène lingual a été généralisé à d'autres muscles ayant subi la dégénérescence wallérienne. Son interprétation peut aussi être généralisée : les fibres actives dans cette contraction sont des fibres vaso-dilatatrices, provenant du parasympathique. Elles se rangent avec les autres fibres « cholinergiques » (Dale), c'est-à-dire, elles agissent par l'intermédiaire de l'acétylcholine. Dernièrement, les expériences de Dale tendent même à attribuer à l'acétylcholine le rôle de médiateur dans l'excitation du muscle par son nerf moteur. La sensibilité des muscles à l'acétylcholine va de pair avec leur fonctionnement tonique. Ce fait a été mis en évidence par Wacholder sur les muscles de grenouille, participant ou non au réflexe d'embrassement, fonction tonique prononcée.

Les muscles toniques (coraco-brachial) réagissent à l'acétylcholine par une contracture durable ; les muscles atoniques (deltoïde) ne réagissent pas ou peu. Il ne s'agit cependant pas de caractères tout à fait distincts, puisque la sensibilité à l'acétylcholine varie suivant la saison. Les muscles toniques sont moins fatigables par des chocs d'induction. La sommation des secousses de l'excitation tétanique est plus parfaite pour les muscles toniques. On observe également des différences de sensibilité à l'acétylcholine sur les muscles de Mammifères : les muscles employés surtout dans l'activité posturale sont plus sensibles à l'acétylcholine ; ce sont en général des muscles rouges.

#### 6. *Intervention du système autonome.*

La sensibilité à l'acétylcholine se range avec d'autres arguments invoqués en faveur de l'existence d'une innervation parasympathique du muscle squelettique. Pourtant, rien n'a pu être décelé par les recherches anatomiques. L'excitation du bout périphérique des racines postérieures, qu'on a supposé contenir des fibres végétatives, n'a aucun effet contractile. L'existence d'une innervation sympathique, longuement discutée, paraît également être bien réfutée (Tower). Néanmoins, le système autonome peut bien exercer des effets sur les muscles striés, par ses médiateurs chimiques (Dale et Gaddum). Ainsi, la fibre musculaire, dépourvue de cette innervation autonome, subirait des actions de l'adrénaline et de l'acétylcholine, libérées au niveau des terminaisons nerveuses dans les vaisseaux.

#### 7. *Pharmacologie des muscles striés.*

Si l'on admet une telle intervention du système autonome, par ses médiateurs chimiques, il est intéressant, d'autre part, de considérer l'action pharmacodynamique directe des poisons classiques du système autonome sur le muscle squelettique. La pilocarpine, l'ésérine, la choline, la muscarine diminuent la chronaxie musculaire (Lapicque). Ce sont là des poisons parasympathomimétiques, c'est-à-dire des substances dont l'action, dans d'autres domaines, imite celle de l'excitation du parasympathique. L'atropine, type de substance parasympatholytique, imitant les effets de la paralysie du parasympathique, augmente la chronaxie. Il en est de même pour le curare, également parasympatholytique, bien que moins actif. Donc, dans le domaine des poisons du parasympathique, l'antagonisme pharmacologique, qui est à la base de la classification même du système



autonome, se manifeste distinctement sur le muscle. Pour les poisons du sympathique, les choses ne sont pas encore mises au clair.

Du côté pharmacodynamique encore, on a signalé un caractère « tonique » du muscle : c'est sa propriété de réagir par des contractures à divers agents. Nous avons déjà mentionné l'acétylcholine ; signalons encore la pilocarpine, la vératrine, la caféine, la nicotine. Ces contractures se rattachent à celles des muscles lisses par leurs propriétés mécaniques, électriques (négativité non oscillatoire) et pharmacologiques (neutralisation par l'atropine et le curare).

#### 8. *Délimitation des mécanismes du tonus.*

Dans ce qui précède, nous avons examiné un bon nombre d'arguments en faveur d'un mécanisme musculaire du tonus. Nous allons en connaître, par la suite, le mécanisme réflexe. S'il ne peut y avoir de doute sur la réalité des deux mécanismes, il est impossible, à l'heure actuelle, d'en délimiter l'intervention. Il est des auteurs, comme Uexkuell, qui identifient le tonus des muscles squelettiques presque entièrement à celui des muscles lisses ; il en est, comme Bottazzi, qui ont imaginé deux mécanismes coexistants, celui du sarcoplasme et celui des fibrilles ; il en est, comme Freund et Ruckert, qui pensent que les propriétés, dites « toniques », du muscle squelettique sont un phénomène purement vestigial.

### II. TONUS RÉFLEXE.

#### 9. *Rigidité de décérébration.*

La nature réflexe du tonus résulte de l'expérience de Brondgeest (1860) ; quand on suspend une grenouille, dont on a détruit, au préalable, le cerveau, les pattes postérieures se maintiennent en légère flexion ; quand on coupe les racines postérieures, la patte énervée tombe inerte, dans une position identique à celle de l'animal mort.

Dans le cas de la grenouille, la décérébration n'a pour effet manifeste que de supprimer les mouvements spontanés. L'effet est autrement important sur les Mammifères. Ici, la transection du cerveau à la limite du mésencéphale est suivie d'une contraction durable de tous les muscles, plus marquée sur les extenseurs que sur les fléchisseurs. L'animal se trouve dans un état d'hypertonie rigide des extenseurs (rigidité de décérébration, Sherrington, 1898).

La rigidité des membres est supprimée par la section des racines postérieures ; elle n'apparaît pas, si la section avait été faite avant la décérébration ; il suffit de trancher les racines postérieures qui correspondent à un seul muscle, pour préserver ce muscle de la rigidité. Ces faits démontrent l'origine réflexe de la rigidité de décérébration.

#### 10. *Manifestations électriques.*

Le phénomène électrique décèle la nature tétanique du tonus postural : il est composé d'influx rythmique à basse fréquence (Adrian et Brock, Denny-Brown). Rijlant a repris l'étude électrique du tonus avec un oscillographe à amplification particulièrement puissante.

Chez la grenouille mâle accouplée, les courants d'action, recueillis sur les fléchisseurs du bras, sont caractérisés par la longueur, le faible potentiel et la basse fréquence des influx. Le nombre et l'amplitude des ondes diminuent, quand la contraction se relâche. Les manifestations électriques disparaissent après section des nerfs. L'excitation de l'extrémité fait apparaître



un train d'ondes rapides. Les mêmes phénomènes électriques se manifestent sur le nerf de grenouille. Les courants d'action sont pareils chez la poule et le lapin à l'état d'hypnose légère, tant que la posture se maintient. Ils disparaissent à l'état d'hypnose profonde, lorsque l'animal s'affaisse.

#### 11. *Rôle des muscles rouges.*

Le tonus des extenseurs du chat décérébré concerne en premier lieu les muscles rouges, qui constituent le chef profond des extenseurs (Denny-Brown). On rencontre en général ces muscles-là, où il y a des fonctions continues à accomplir. Ils effectuent la respiration, la mastication, la tension des aponévroses, tandis que les muscles blancs sont surtout destinés à la locomotion. Leur secousse montre une phase de relâchement plus prolongée que celle des muscles blancs.

#### 12. *Économie du tonus.*

Ce fait est important en vue de l'économie du tonus, le rendement énergétique étant supérieur pour les muscles lents (Hill). Bozler a mis en parallèle la courbe de relaxation et l'économie thermique de muscles toniques. La contraction tonique, pratiquement infatigable, doit, en effet, s'accompagner d'une petite dépense énergétique.

Notons, à ce sujet, que les contractures toniques, sauf celle provoquée par l'acétylcholine (Miura), ont un métabolisme assez important. Contrairement à l'ancienne théorie, attribuant la contracture à la formation d'acide lactique, ces contractures se produisent tout aussi bien dans le muscle empoisonné par l'acide monoiodacétique (Bethe).

L'économie du phénomène global du tonus est encore mal connue. La posture assise demande une dépense énergétique de 6 % du métabolisme basal; la station debout au garde-à-vous de 26 % (Zuntz). Les données sur le métabolisme des hypertonies pathologiques sont contradictoires.

#### 13. *Réflexe myotatique.*

Le plus important des mécanismes qui déterminent le tonus postural est le réflexe myotatique de Liddel et Sherrington. Lorsqu'on étire un muscle paralysé ou insensibilisé, sa tension ne varie que peu. Mais lorsqu'on fait subir la même traction à un muscle intact, sa tension augmente jusqu'à plusieurs kilogrammes. La durée de la contraction réflexe coïncide avec celle de l'étirement. Sa tension est proportionnelle au degré de l'étirement. Ce réflexe est strictement local, il n'irradie pas. Sherrington interprète la rigidité de décérébration par le réflexe myotatique à l'étirement causé par les fixations osseuses des muscles.

#### 14. *Réflexe tendineux.*

Le réflexe tendineux, dont on sait, par les observations cliniques, les rapports étroits au tonus, est, d'après Liddel et Sherrington, également une manifestation du réflexe myotatique. En frappant sur le tendon, on étire le muscle et l'on déclenche le réflexe myotatique. Dans ce cas, la manifestation ne serait que très abrégée, car, mécaniquement et électriquement, le réflexe tendineux est une secousse simple. Quand l'excitabilité des centres est accrue, l'allongement du muscle, consécutif au relâchement du réflexe tendineux, suffit pour déclencher un nouveau réflexe; il se produit une suite rythmée de réflexes tendineux, qu'on appelle *clonus*.



15. *Comportement des fléchisseurs.*

La participation des fléchisseurs dans la réactivité tonique est moindre que celle des extenseurs. En effet, ce sont les extenseurs qui ont le poids du corps à contre-balancer. La rigidité de décérébration ne se manifeste dans les fléchisseurs qu'exceptionnellement. Cependant, il est aisé de démontrer leur participation dans l'activité tonique normale (R. Wagner). On recueille les courants d'action du biceps et du triceps, sur un sujet qui déplace un lourd poids suspendu, par flexions et extensions de l'avant-bras. Le poids ébranlé continue par son inertie de se déplacer dans la même direction ; la deuxième moitié du mouvement se fait passivement. L'électromyogramme montre que le triceps est au repos, pendant que le biceps se contracte, et que l'excitation du biceps cesse durant la phase passive de la flexion. D'autre part, les oscillations naissent dans le triceps longtemps avant le commencement de l'extension, et même avant la fin de la flexion. Car la flexion passive, brusquée par le poids, étire de plus en plus le triceps. Maintenant, le réflexe myotatique amortit la flexion, les oscillations réflexes passent, de façon continue, en oscillations volontaires, appartenant à l'extension volontaire.

16. *Réflexe de soutien. Locomotion.*

La même alternance de flexions et extensions régit la locomotion. Ici, le réflexe myotatique est renforcé par le réflexe de soutien (*Stuetzreflex*) ; lorsqu'on appuie sur la sole plantaire d'un animal, une contraction soutenue de tous les muscles de l'extrémité se produit (Magnus et coll.), aboutissant à une extension rigide. On obtient, en même temps, le réflexe croisé de flexion de l'autre extrémité (Sherrington). Les travaux de Magnus et de son école ont établi toute une suite de réflexes locaux et contralatéraux, qui, dans leur ensemble, constituent la locomotion des membres. Tous ces réflexes dérivent, en dernier lieu, du réflexe myotatique. C'est ce qu'a résumé v. Uexküll dans sa « loi des muscles étirés ». L'influx diffuse dans le muscle étiré.

17. *Récepteurs musculaires.*

Nous avons signalé, dès le début, la disparition du tonus dans le muscle « déafférenté », c'est-à-dire, dépourvu de ses connexions sensibles, par section des racines postérieures. Ainsi, la question se pose des récepteurs sensitifs du réflexe myotatique. Parmi les appareils sensitifs du muscle squelettique (fuseaux neuro-musculaires, organes de Golgi, corpuscules de Paccini), ce sont probablement les fuseaux qui exercent la fonction de récepteurs myotatiques. Bien enfouis dans la chair, ils suivent de près l'étirement du muscle. L'injection de novocaïne dans un extenseur abolit le réflexe myotatique (Bremer et Titeca). L'expérience décisive à ce sujet a été faite par Matthews, qui a enregistré les courants d'action de la fibre sensorielle, provenant d'un seul fuseau. A l'étirement passif du muscle correspond, dans ce cas, une onde continue d'influx.

18. *Récepteurs tactiles.*

Il est difficile de dire si les influx émanant des appareils proprioceptifs du muscle sont les seuls qui déterminent le réflexe myotatique chez les Mammifères. L'abolition des réflexes myotatiques et tendineux par l'application de la novocaïne dans la profondeur du muscle parle en faveur d'une



telle exclusivité. Nous aurons cependant à reparler d'autres récepteurs possibles, à l'occasion des réflexes vestibulaires.

D'autre part, chez les Anoures au moins, la peau intervient comme zone réflexogène du tonus. D'après Ozorio del Almeida et Piéron, l'ablation de la peau détermine, chez la grenouille, l'atonie musculaire. Mais, de plus, elle détermine une dépression générale de tous les réflexes, qui semble indiquer une répercussion centrale de la suppression des influx centripètes.

Chez les Mammifères, la réaction de soutien comprend deux réactions distinctes, dont l'une proprioceptive, le réflexe myotatique, à l'étirement des fléchisseurs des doigts, l'autre tactile, à la pression exercée sur le tégument plantaire.

#### 19. *Réflexes de redressement.*

Le réflexe myotatique et les réactions afférentes ne sont pas les seuls mécanismes de la posture. Lorsqu'on sectionne les racines postérieures, les membres déafférentés sont d'abord complètement paralysés. Peu à peu, la fonction motrice se rétablit, mais les membres restent longtemps hypotoniques. Finalement, seule une certaine incertitude des mouvements témoigne de l'intervention subie. Le tonus est rétabli, d'autres fonctions se sont substituées au réflexe myotatique supprimé. A l'obscurité, ou après lésion expérimentale des labyrinthes, ou après ablation de la zone rolandique, les symptômes d'atonie se manifestent de nouveau dans toute leur gravité. Tel est le cas aussi dans le tabes de l'homme.

L'école de Magnus a étudié toute une série de réflexes qui déterminent les positions respectives de la tête, du cou, du corps et des membres (réflexes de redressement, *Stellreflexe*). Ainsi, après extirpation du labyrinthe vestibulaire, une rotation de la tête détermine une extension du bras du côté du menton, une flexion du côté opposé. Ces réflexes paraissent importants pour la commande du tonus des extrémités antérieures du Quadrupède. Des animaux, complètement déafférentés par section de toutes les racines postérieures, présentent après décérébration un tonus à peu près normal aux membres antérieurs, tandis que les membres postérieurs restent atoniques (Pollock et Davis). Il est difficile, cependant, de déterminer dans quelle mesure ces mécanismes jouent dans la posture des membres antérieurs de l'animal normal, étant donné l'altération de l'excitabilité centrale qui s'ensuit de la suppression des racines postérieures. Le réflexe local intervient sans doute dans le tonus des membres antérieurs : l'injection de novocaïne supprime le tonus (Liljestrand et Magnus).

#### 20. *Tonus plastique.*

A l'état de rigidité de décérébration, les muscles présentent une particularité, décrite par Sherrington : la plasticité. La plasticité dite cataleptique du muscle tonique est déterminée par les deux réactions de raccourcissement et d'allongement, qui gardent au muscle la longueur qui lui a été imposée par un mouvement passif. Réflexe. d'après Sherrington, la plasticité est interprétée par d'autres auteurs comme une manifestation de la viscosité.

La plasticité cataleptique se retrouve chez l'homme dans les syndromes parkinsoniens. Malgré de nombreuses analogies, elle n'a pu être entièrement homologuée au tonus plastique de l'animal décérébré.

#### 21. *Centres du tonus.*

Nous ne nous arrêterons pas au détail de la commande centrale du tonus. Expérimentalement, on a bien établi le rôle dynamogénique des noyaux



de Deiters, et le rôle du cervelet, qui est dynamogénique pour le vermis, inhibiteur pour le néocervelet. L'intervention du cortex est encore incomplètement connue.

## 22. *Le tonus chez l'homme.*

Notons que les centres qui commandent, chez l'homme, le tonus postural, sont situés plus haut. Aussi n'a-t-on pas réussi à reproduire expérimentalement la plus caractéristique des rigidités toniques de l'homme, la rigidité parkinsonienne.

Les observations anatomo-cliniques démontrent que les lésions extrapyramidales sont situées au-dessus des noyaux rouges. Ce sont les lésions du pallidum qui déterminent le syndrome hypokinétique et hypertonique (Parkinson), les lésions du striatum qui déterminent le syndrome hyperkinétique et hypotonique (choréa).

Les différences essentielles du tonus de l'homme et des autres Mammifères sont loin d'être élucidées. On ignore surtout dans quelle mesure la posture droite peut modifier le comportement tonique. Si la rigidité de décérébration est une rigidité d'extension chez la plupart des Mammifères, elle est une rigidité de flexion chez le Paresseux, qui vit accroché aux arbres dans une flexion permanente. Il se pourrait aussi que le tonus de l'homme soit profondément modifié, par rapport aux Quadrupèdes, du fait de son orientation géotropique différente.

## BIBLIOGRAPHIE

Nous ne citons que quelques revues d'ensemble.

- Z. BACQ. — La pharmacologie du système nerveux autonome. (*Ann. de Physiol. et Physioch. biol.*, X, 468, 1934.)
- A. BETHE. — Aktive und passive Kraft menschlicher Muskeln. (*Erg. Physiol.*, XXIV, 71, 1925.)
- A. BETHE, A. NORPOTH et T. HUF. — Versuche über die chemischen Veränderungen von Skelettmuskeln bei verschiedenartigen Kontrakturen. (*Klin. Wochenschr.*, X, 1174, 1931.)
- F. BREMER. — Le tonus musculaire. (*Ann. de Physiol. et Physioch. biol.*, VIII, 199, 1932.)
- ST. COBB. — Reviews on the tonus of skeletal muscle. (*Physiol. Reviews*, V, 518, 1925.)
- H. S. GASSER. — Contractures of skeletal muscle. (*Physiol. Rev.*, X, 35, 1930.)
- A. V. HILL. — The revolution in muscle physiology. (*Physiol. Rev.*, XII, 56, 1932.)
- L. LAPICQUE. — Excitants et paralysants dans le domaine du système nerveux autonome. (*Ann. de Physiol. et Physioch. biol.*, X, 555, 1934.)
- R. MAGNUS. — *Körperstellung*. (Springer, Berlin, 1924.)
- O. RIESSER. — Muskeltonus. (*Bethes Handb. d. norm. u. path. Physiol.*, VIII, I, 192, 1925.)
- J. v. UEXKULL. — Gesetz der gedehnten Muskeln (*Bethes Handb. d. norm. und path. Physiol.*, IX, 1929.)

BIBLIOTHEQUE INOP



## LA RATION ALIMENTAIRE EN FONCTION DU TRAVAIL <sup>(1)</sup>

par R. BONNARDEL.

Une discrimination doit d'abord être faite, dans l'étude des besoins alimentaires de l'homme au travail, entre le travail physique et le travail intellectuel. Tandis que le premier est conditionné, par la mise en activité, non seulement du système nerveux, mais encore et surtout du système musculaire, et entraîne une élévation souvent importante du niveau de fonctionnement des autres systèmes physiologiques (en particulier : respiration et circulation sanguine), le second ne fait intervenir d'une façon prépondérante que le système nerveux. Or, le coût en énergie et en matière de l'activité du système nerveux est infime, comparativement au coût de l'activité des autres systèmes. Le travail intellectuel est, en effet, sans action sensible sur le montant des dépenses de l'organisme humain ainsi que l'expérience l'a prouvé. Speck constate, sur un sujet, durant la lecture d'un livre scientifique, une légère élévation des dépenses ; mais l'augmentation est la même lorsque le sujet tourne les pages sans lire ; l'élévation des dépenses observée dépend donc, non du travail cérébral, mais du travail musculaire de la main. Atwater, dans des expériences classiques sur le travail intellectuel de longue durée, observe, sur un sujet, que dans les jours de travail intellectuel intense la moyenne des dépenses quotidiennes d'énergie est de 2620 calories et dans les jours de repos intellectuel complet elle est de 2695 calories. La légère différence, inverse d'ailleurs de celle qu'on s'attendait à rencontrer, est de l'ordre des erreurs expérimentales. On peut dire en rapportant la boutade de Lapicque [1] : déterminer le métabolisme du système nerveux au milieu des mutations énergétiques de l'ensemble du corps, « autant vaudrait chercher l'acide carbonique respiratoire des chauffeurs dans la cheminée du paquebot. »

Non seulement le métabolisme énergétique général, mais encore les métabolismes particuliers, tels ceux de l'azote et du phosphore, sur lesquels l'attention avait un instant été retenue, ne sont pas influencés d'une façon décelable par le travail intellectuel.

C'est donc du travail physique seul dont nous aurons à étudier les besoins alimentaires spéciaux.

### LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES EN FONCTION DU TRAVAIL PHYSIQUE.

#### A. — *Données physiologiques.*

L'activité du tissu musculaire, comme d'ailleurs celle de tous les tissus, est conditionnée par la libération, dans des processus d'oxydation, de l'énergie potentielle chimique des aliments. Les substances nutritives qui four-

(1) Extrait du *Traité encyclopédique de l'alimentation* dirigé par Lassablière et Tanon. (Maloine, éditeur.) En préparation.

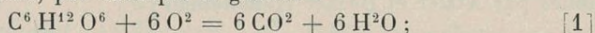


nissent l'énergie nécessaire aux réactions tissulaires se répartissent en trois classes :

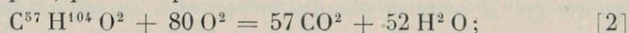
Les protides (= matières albuminoïdes), les glucides (= sucres) et les lipides (= graisses). Lorsque l'alimentation est mixte et suffisante, les muscles utilisent presque exclusivement les glucides et les lipides.

L'équation chimique globale du processus d'oxydation, libérateur d'énergie est :

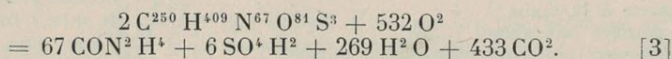
1° Pour un glucide, par exemple le glucose :



2° Pour un lipide, par exemple la trioléine :



3° Pour un protide, par exemple l'ovalbumine, en première approximation :



Diverses méthodes ont été mises en œuvre pour déterminer les dépenses d'énergie. La plus utilisée est basée sur l'étude des éliminations urinaires azotées et des échanges respiratoires : mesures de la quantité d'oxygène absorbée et de l'anhydride carbonique exhalé.

La quantité de protides oxydés dans l'organisme est calculée à partir de l'azote urinaire : les protides contenant en moyenne 16 % d'azote, il suffit de multiplier la quantité d'azote urinaire par la fraction  $\frac{100}{16}$  pour

obtenir la quantité de protides métabolisés. Sachant d'autre part, que dans la combustion des protides dans l'organisme, un gramme d'azote urinaire correspond, en première approximation, à l'absorption de 5,92 litres d'oxygène et au rejet de 4,74 litres d'anhydride carbonique, on détermine, par simple multiplication, les échanges gazeux du métabolisme des protides. En soustrayant les valeurs ainsi obtenues des échanges gazeux globaux, on obtient les échanges gazeux ( $O^2$  consommé et  $CO^2$  exhalé) provenant de la combustion des glucides et des lipides. Le quotient respiratoire, rapport de l'anhydride carbonique exhalé à l'oxygène absorbé ( $Q. R. = \frac{CO^2}{O^2}$ )

établi d'après ces dernières valeurs, permet de calculer la proportion de glucides et de lipides qui ont été brûlés : ce quotient, étant égal à l'unité dans la combustion des glucides (dans l'équation [1], 6 volumes de  $CO^2$  sont dégagés lorsque 6 volumes d' $O^2$  entrent en réaction ;  $Q. R. = \frac{6}{6} = 1$ ),

et voisin de 0,71 dans la combustion des lipides (dans l'équation [2], 57 volumes de  $CO^2$  exhalés correspondent à 80 volumes d' $O^2$  absorbés ;

$Q. R. = \frac{57}{80} = 0,71$ ), la valeur expérimentale du  $Q. R.$  intermédiaire

entre les valeurs extrêmes de 1 et 0,71 permettra de calculer par simple règle de trois la proportion relative des glucides et des lipides entrant simultanément en réaction. Connaissant cette proportion et la quantité d'oxygène consommé dans la combustion de ces deux séries de corps, on déduit ensuite la quantité des lipides et des glucides métabolisés. Enfin, sachant que 1 g. de lipide dégage, dans sa combustion au sein de l'organisme, en moyenne 8,9 calories, que 1 g. de glucide dégage en moyenne dans les mêmes conditions 4,05 calories et 1 g. de protide, 4 calories, il est facile d'exprimer la dépense totale d'énergie en calories.



Pour obtenir la dépense propre du travail, il suffit de soustraire de cette valeur globale d'énergie, la valeur correspondant à la dépense d'énergie que le sujet aurait présenté pendant le même temps s'il était resté au repos, dépense qui peut être facilement estimée à partir de mesures effectuées sur le sujet au repos avant le début du travail (1).

Cette méthode a été utilisée pour déterminer le coût de divers travaux professionnels. Nous donnons dans le tableau I l'augmentation du métabolisme en calories, par heure de travail, d'après les chiffres expérimentaux publiés par Atzler et Becker-Hämalainen [2].

TABLEAU I (2).

*Augmentation professionnelle du métabolisme, en calories-heure de travail.*

	Atzler	Becker-Hämalainen
Dactylographe.	—	24
Copiste à la main.	49,1	—
Couturière (ménagère).	4 — 33,4	6
Couturière (professionnelle à la machine).	24 — 49,6	24 — 57
Dessinateur (debout).	52,7	—
Lithographe.	73,1	—
Relieur.	81,5	81
Tailleur.	45	—
Cordonnier.	77 — 122	90
Travaux domestiques.	81 — 157	—
Laveuse.	124 — 214	—
Mécanicien.	92,3	—
Métallurgiste.	137 — 145	141
Menuisier.	—	116 — 164
Peintre	143 — 146	146
Travailleur de la pierre.	286 — 319	—
Scieur de bois.	370 — 406	378

Le métabolisme de base horaire d'un homme adulte de poids moyen (70 kg.) étant d'environ 70 calories, le métabolisme de travaux professionnels tels celui du scieur de bois peut donc valoir 5 à 6 fois le métabolisme de base. Certains sujets particulièrement vigoureux et entraînés peuvent maintenir leur dépense de travail à un taux encore plus élevé. Ainsi, par exemple, dans une expérience réalisée sur un coureur de marathon, la dépense durant une course de 2 h. 1/2 à la vitesse de 17 kilomètres à l'heure a atteint 15 fois la dépense de base; elle correspondait à l'énergie libérée par la combustion de près d'un kilogramme de glucides (Bock, Van Caulaert, Dill, Fölling et Hurxthal [3]).

Les recherches expérimentales sur le métabolisme de travail ont été jusqu'à présent trop peu nombreuses. Aussi comprend-on les légitimes hésitations des experts de la Société des Nations lorsqu'ils ont cherché à classer les travaux professionnels selon leurs exigences énergétiques. Le tableau II indique, d'une part les valeurs proposées par la réunion de Londres (nov. 1935) [4] et d'autre part les valeurs adoptées par celle de Genève (juin 1936) [5].

(1) Nous ne pouvons donner ici qu'un schéma très général du procédé employé pour la mesure de l'énergie dépensée dans un travail donné. L'expérience devrait naturellement être effectuée loin d'un repas afin d'éviter l'erreur que pourrait faire intervenir l'action dynamique spécifique des aliments. D'autre part le sujet devrait être, au repos, assez couvert, afin de ne pas faire intervenir dans ces mesures la « marge de la thermogénèse ».

(2) Les tableaux I, V, VI, VIII sont reproduits d'après la traduction donnée dans [2].



TABLEAU II.

*Augmentation professionnelle du métabolisme en calories-heure.*

	Londres (1935)	Genève (1936)
Travail musculaire léger jusqu'à.....	50	75
— — — moyen .....	50 - 100	75 - 150
— — — intense .....	100 - 200	150 - 300
— — — très intense.....	200 et plus	300 et plus

Dans l'établissement des dépenses énergétiques journalières totales des travailleurs, deux autres causes d'imprécision interviennent ; ce sont d'une part la difficulté d'apprécier le travail musculaire indépendant du travail professionnel (déplacements pour se rendre sur le lieu de travail, loisirs, sports, etc.) et d'autre part l'incertitude de nos connaissances sur le taux réel de la dépense de repos.

Le métabolisme de base a fait l'objet d'un nombre considérable de travaux, et nous sommes bien renseignés sur ces modalités selon l'âge, le développement corporel, le sexe et la race. Il n'en est pas de même pour le métabolisme de repos, qui lui est notablement supérieur et dans lequel d'ailleurs un nouveau facteur intervient : la température du milieu, en plus de ceux que nous venons d'indiquer (âge, sexe, etc.). La Commission de Genève indique que les besoins d'un adulte, homme ou femme, vivant dans des conditions ordinaires en climat tempéré et n'accomplissant pas un travail musculaire, professionnel ou autre, sont couverts par 2.400 calories nettes par jour. Si l'on utilise cette base de calcul, en laissant de côté des dépenses de travail musculaire extraprofessionnel, on obtient, comme dépense journalière comportant 8 heures de travail, les valeurs en calories rapportées dans le tableau III (d'après les appréciations de la Commission de Genève).

TABLEAU III.

Travail musculaire	Dépense par heure de travail	Dépense pour 8 heures de travail	Dépense de repos	Total
Léger.	jusqu'à 75	jusqu'à 600	2400	2400-3000
Moyen.	75-150	600-1200	—	3000-3600
Intense.	150-300	1200-2400	—	3600-4800
Très intense.	300 et plus	2400 et plus	—	4800 et plus

Les évaluations de dépense énergétique que nous avons rapportées ci-dessus sont établies en *calories nettes* correspondant aux principes nutritifs métabolisés. Pour calculer, à partir de ces chiffres la valeur énergétique de la ration en aliments tels qu'ils sont achetés (*calories brutes*), il faut tenir compte d'une part des déchets de cuisine et d'assiette ; d'autre part des déchets intestinaux, tous les principes nutritifs ingérés n'étant pas complètement assimilés au cours de la digestion ; et enfin de la métabolisation incomplète des principes nutritifs assimilés.

Si le calcul énergétique de la ration alimentaire est effectué au moyen des coefficients calorifiques physiologiques d'Atwater (4 calories par g. de protides, 8,9 calories par g. de lipides, 4,05 calories par g. de glucides) dans l'établissement desquels il est déjà tenu compte de la métabolisation incomplète des principes nutritifs assimilés, il suffira de faire la correction nécessitée par les déchets de cuisine et d'assiette et par les déchets intestinaux. Dans les milieux ouvriers économes, les déchets de cuisine et d'assiette, en régime mixte, sont d'environ 12 % (Bigwood et Roost [6]). Les déchets

BIBLIOTHEQUE INOP



intestinaux peuvent être évalués en moyenne à 4 % [d'après Atwater (Rubner donne 5,5 % et Gautier 4,5 à 5 %) (1)].

La valeur énergétique de la ration alimentaire devra donc être évaluée en calories brutes en augmentant d'au moins 16 % les dépenses calculées en calories nettes. A partir des dépenses en calories nettes du tableau III, le calcul de la valeur énergétique de la ration alimentaire en calories brutes donne les résultats consignés dans le tableau IV.

TABLEAU IV.

*Ration alimentaire selon le travail, calculée en calories brutes à partir des données de la Commission de Genève.*

Travail musculaire léger.	2800 - 3500
— — — moyen.	3500 - 4200
— — — intense.	4200 - 5600
— — — très intense.	5600 et plus

Ces chiffres se rapprochent des données fournies par Maisels et ses collaborateurs [9] sur les besoins énergétiques, en calories brutes, des travailleurs russes dans diverses professions dont voici le détail (moyennes pour l'adulte de 70 kg.) : tourneurs, fraiseurs, bobineurs, raboteurs, 3.200 à 3.400 ; ouvriers de forge, 3.700 ; de laminoir, 3.800 à 3.900 ; de fonderie, 4.000 à 4.200 ; d'une usine de produits chimiques, conducteurs d'appareil, 3.250 à 3.400 ; ouvriers du four, en haut, 3.800 ; en bas, 4.100 ; chargeurs de minerai, 4.500 ; dans l'industrie du bâtiment, charpentiers, 4.500 ; porteurs de briques, 5.300 ; maçons, 4.000 ; électriciens, 4.000 ; dans les chemins de fer, cheminots, conducteurs de locomotive, serruriers de wagons, 3.000 ; travaux physiques pénibles, chez les chargeurs, réparateurs de voies, déchargeurs de houille, 4.000 à 4.500 ; dans l'industrie agricole, conducteurs de tracteurs, 3.000 ; laboureurs, 5.000 ; jardiniers, 4.100 à 4.800 ; faucheurs, 7.000 ; lieurs de gerbes, 5.600 ; batteurs de blé à la machine, 5.300 à 5.900 (2).

Les valeurs de la ration alimentaire, selon l'intensité du travail, auxquelles on aboutit à partir des dernières conclusions des experts de la Société des Nations (Genève 1936) sont sensiblement plus élevées que celles généralement admises par les divers physiologistes. Nous avons déjà signalé qu'à Londres (1935) les experts avaient proposé des chiffres plus faibles. Dans une conférence antérieure, réunie à Rome (1932) l'estimation était encore plus réduite : « Le chiffre de 3.000 calories a été accepté comme base de coefficients. La majorité des membres de la Conférence estimait certainement que même pour un homme remplissant une bonne journée de travail, ce chiffre de 3.000 calories brutes, comme valeur fondamentale est nettement trop élevé. Il est probable qu'un chiffre de 2.700 à 2.800 pour un homme moyen serait plus près de la réalité [10]. » 2.700 à 2.800 calories brutes représentent au maximum 2.300 à 2.400 calories nettes. Ce que la Conférence de Rome considérait comme le besoin énergétique d'un homme remplissant « une bonne journée de travail » apparaît donc à la Conférence de Genève comme étant le besoin d'un homme « n'accomplissant pas un travail musculaire professionnel ou autre. »

Si les valeurs énergétiques de la ration alimentaire, selon le travail

(1) Le déchet intestinal peut être, dans certains cas, très élevé. Par exemple, pour les protides des légumineuses non triturrées qui sont protégés de l'action des sucs digestifs par des enveloppes cellulodiques, le déchet intestinal peut s'élever à 40 % (Lambling [7], Terroine [8]).

(2) Rapporté d'après [2], p. 29.



professionnel, publiées par certains physiologistes (par exemple Bottazi [11] équivalent sensiblement à celles préconisées par la Conférence de Genève 1936, la plupart des auteurs, certains mêmes tenant compte de travail musculaire extra-professionnel, donnent des estimations légèrement inférieures (Lehmann [12], Alquier [13], Stiebeling et Ward [14], Le Noir et Richet [15], Kestner et Knipping [16], entre autres).

A titre documentaire, nous rapportons : dans le tableau V les données de Stiebeling et Ward, qui contrairement aux experts de Genève indiquent des rations différentes pour les hommes et pour les femmes ; dans le tableau VI la classification des professions de Kestner et Knipping ; et dans le tableau VII les données de Le Noir et Richet, tenant compte du poids du sujet ; ces derniers auteurs indiquent que les valeurs sont à multiplier par le coefficient 1,1 en hiver et par le coefficient 0,9 en été.

La prise en considération du sexe, du poids et de la température atmosphérique, facteurs sur l'action desquels nous ne possédons guère de documents expérimentaux, appelle quelques réflexions. Les besoins d'un homme au travail peuvent être considérés, nous l'avons déjà indiqué, comme la somme des besoins de repos et des besoins propres du travail.

En ce qui concerne le poids, nous savons que, toutes choses égales, le métabolisme de repos varie dans le même sens que lui. Quant au métabolisme propre du travail, il semble qu'il puisse varier de façon différente selon la nature du travail. Dans un travail comportant des déplacements corporels importants (marche par exemple) l'homme lourd déplaçant une plus grande masse dépensera plus. Dans un travail effectué sur place (par exemple sciage ou abattage de bois), il est possible au contraire que l'homme plus lourd ait un rendement énergétique global meilleur que l'homme plus léger. Le facteur poids paraît donc intervenir d'une façon bien plus complexe que celle présentée dans le tableau VII. D'ailleurs les divers éléments qui conditionnent le poids d'un individu (stature, musculature, surcharge graisseuse, etc.) agissent certainement en sens divers sur le métabolisme des divers travaux professionnels. Il est prudent d'attendre les résultats de nouvelles recherches expérimentales pour se faire une opinion sur ce point.

En ce qui concerne le sexe, la femme de stature moyenne présente un métabolisme de repos nettement inférieur à celui de l'homme de stature moyenne. Quant au métabolisme propre de travail, nous ne possédons pas encore de données permettant de comparer le rendement énergétique du travail de l'homme et de la femme.

En ce qui concerne l'action de la température ambiante sur les besoins énergétiques, d'une part, elle paraît nulle sur le rendement énergétique du travail (Liberson et Marquès [17], Liberson [18]), d'autre part, la chaleur dégagée durant un travail musculaire d'intensité moyenne suffit à maintenir la température corporelle, sans intervention d'autres mécanismes de thermogénèse, en atmosphère relativement froide. Une augmentation de la ration alimentaire en hiver ne serait surtout à considérer que pour l'entretien de la thermorégulation durant les heures de repos. Or, pendant ces périodes de repos, l'homme est en général, en hiver, dans des lieux plus ou moins chauffés dans lesquels il n'a guère à augmenter le taux de ses dépenses énergétiques pour maintenir constante sa température. Des coefficients comme ceux proposés par Le Noir et Richet sont certes intéressants à considérer, mais ils devraient porter, en tout cas, non pas essentiellement sur la dépense énergétique totale comprenant les dépenses de travail, mais principalement sur les dépenses énergétiques des périodes de repos. Leur grandeur doit dépendre de la température du milieu et des moyens pris pour lutter contre le refroidissement (vêtements, couvertures, etc.).



TABLEAU V.

*Dépenses énergétiques journalières en calories selon Stiebeling et Ward.*

	Nombre de calories	
	Hommes	Femmes
Travail sédentaire avec mouvement léger.	2100-2500	1800-2100
— — avec exercice léger.	2500-2800	2100-2400
— debout ou avec marche, exercice modéré.	2800-3100	2400-2700
— actif (travail musculaire).	3100-3500	2700-3000
— musculaire très actif.	3500-4500	— —
— musculaire très pénible.	4500-6000	— —

TABLEAU VI.

*Classifications des professions d'après Kestner et Knipping.*

Catégories		Calories	
1	Assis	2200-2400	Travail intellectuel, commis, scribes, surveillants, fonctionnaires, employés.
2	Travail musculaire	2600-2800	Tailleurs, mécaniciens de précision, lithographes, typographes, instituteurs, professeurs, orateurs, surveillants, petits métiers, ouvriers travaillant à la machine (cordonniers, tailleurs).
3	Travail musculaire modéré	Env. 3000	Cordonniers, relieurs, médecins, facteurs, la plupart des ouvriers d'usine.
4	Travail musculaire considérable	3400-3600	Métallurgistes, peintres, menuisiers, serruriers, teinturiers, tisserands.
5	Travail musculaire pénible	4000 et plus	Brasseurs, maçons, forgerons, soldats, travailleurs agricoles, portefaix, sportifs, textile, verrerie, habillement, travail du bois.
6	Travail très pénible	5000 et plus	Travailleurs agricoles, mineurs, carriers, métallurgistes (gros travaux), tanneurs, porteurs, tailleurs de pierre, bûcherons, dockers, terrassiers.

TABLEAU VII.

*Rations énergétiques d'après Le Noir et Richet (calories brutes).*

Poids en kg. (poids idéal)	Travail physique		
	Faible	Moyen	Intense
60	2200	2700	3500
67	2400	3000	3900
70	2500	3150	4100
80	2900	3600	4700

Il serait éminemment souhaitable que des recherches physiologiques de grande envergure soient entreprises pour préciser tous les nombreux problèmes que posent l'établissement de la ration énergétique nécessaire aux travailleurs selon la profession, les conditions ambiantes du travail, l'âge, le sexe, l'état du développement musculaire, l'état d'entraînement et la constitution corporelle. Nos connaissances actuelles ne constituent qu'une première approximation à peine suffisante pour permettre à l'hygiéniste



d'intervenir à bon escient dans la solution des problèmes pratiques que pose l'alimentation des travailleurs.

B. — *Résultats des études statistiques sur l'alimentation des ouvriers.*

Des études statistiques ont été poursuivies dans divers pays pour établir la valeur de la ration alimentaire effectivement consommée dans divers milieux sociaux. Voici schématiquement le protocole de telles recherches : Dans chaque famille, sur laquelle porte l'enquête, un compte exact est tenu de tous les achats d'aliments pendant une période de temps assez longue. Connaissant la composition chimique des aliments, on en déduit la ration familiale en protides, glucides, lipides et la valeur énergétique de cette ration. Ces valeurs sont ramenées à l'« unité de consommation » (ration de l'homme adulte en tenant compte, au moyen de coefficients, de la valeur relative de la ration des différents membres de la famille : femme, enfants de divers âges). Dans le tableau VIII sont rapportées les valeurs énergétiques des rations par unité de consommation, calculées dans divers pays sur des budgets d'ouvriers selon l'importance des revenus familiaux [19].

TABLEAU VIII.

*Valeur énergétique des budgets alimentaires ouvriers, par jour et par unité de consommation, d'après la catégorie de revenu.*

Pays	Nombre de familles	Catégorie de revenu					Moyenne
		1	2	3	4	5	
Allemagne.	896	2530	2771	2858	2966	3193	2866
Tchécoslovaquie.	262	3156	3376	3059	—	—	3258
États-Unis (Villes de la région de l'Atlan- tique nord.)	—	2133	2785	3422	—	—	3236
Pologne.	84	2247	2707	2900	3143	—	2785
Norvège (1).	135	2763	3047	3375	3459	3777	3102
Suède.	610	3120	3480	3840	—	—	3480
Autriche.	48	—	—	—	—	—	3266
Palestine.	—	—	—	—	—	—	2489
Finlande.	581	—	—	—	—	—	2969
Italie (Salerne).	—	—	—	—	—	—	2853

(1) Calories nettes.

Ces valeurs ne sont pas strictement comparables, car des échelles différentes de coefficients ont été utilisées dans les divers pays pour ramener la consommation familiale à l'unité de consommation et les catégories de revenus ont été appréciées dans chaque pays sur des bases particulières. D'autre part dans la plupart des pays la consommation est donnée en calories brutes, tandis que dans d'autres (Norvège, par exemple), elle est indiquée en calories nettes. Enfin il n'a pu être tenu compte de la modalité du travail professionnel des ouvriers ; la ration de travail disparaît au milieu de la ration familiale. Malgré ces réserves, les chiffres font ressortir des faits importants. C'est, d'une part, l'insuffisance de la ration énergétique dans certains pays pour les catégories de budgets les plus bas (États-Unis, Allemagne, Pologne) et, d'autre part, un certain parallélisme entre la ration énergétique et le niveau du budget familial, faits qui amènent le B. I. T. à conclure : « Il existe à un degré considérable une demande latente de nourriture qui pourrait se transformer en demande effective si l'on mettait à la disposition des groupes intéressés le pouvoir d'achat nécessaire.



Pour les catégories inférieures de revenus ; il apparaît que le nombre de calories consommées est même insuffisant pour subvenir aux simples besoins physiologiques. »

L'alimentation des ouvriers soulève donc des problèmes dont il importe, d'un point de vue de stricte humanité, de rechercher les solutions. Ces solutions relèvent certes du domaine économique ; mais il faut insister sur ce que seules des recherches physiologiques étendues permettront de préciser les besoins alimentaires des diverses catégories d'ouvriers, et partant, de fournir une base d'étude objective des problèmes sociaux posés par l'alimentation des travailleurs.

#### LES BESOINS ALIMENTAIRES EN MATIÈRE EN FONCTION DU TRAVAIL.

Dans les paragraphes précédents, il n'a été tenu compte que du pouvoir calorifique de la ration. Or dans le métabolisme de travail, la production de chaleur n'est qu'un déchet. Il n'y a donc pas de raison de penser à priori qu'il y ait une liaison étroite entre le pouvoir calorifique de la ration et la quantité de travail musculaire qu'elle permet de produire ; parmi les phases exothermiques de la dégradation des divers aliments, certaines seulement pouvant être utilisées dans les mécanismes qui conditionnent l'activité des muscles. En d'autres termes, nous avons admis, jusqu'à présent, un point de vue isodynamique dans lequel les diverses classes de substances nutritives (protides, lipides, glucides) seraient capables d'entretenir le travail musculaire proportionnellement à leur chaleur de combustion dans l'organisme. En est-il ainsi ? Certes non. D'abord en ce qui concerne les protides, ils n'interviennent pratiquement pas dans le métabolisme de travail chez l'homme lorsque la ration en produits ternaires est suffisante. Quant aux glucides et aux lipides qui sont les véritables sources énergétiques du travail musculaire, leur rendement rapporté à leur valeur calorifique est sensiblement différent, le rendement des lipides étant inférieur d'environ 10 % à celui des glucides qui apparaissent ainsi, à valeur calorifique égale, comme les combustibles musculaires les plus économiques.

Pratiquement, on peut dire que la ration propre de travail doit être essentiellement constituée de glucides et accessoirement de lipides ; et que, sous réserve de l'écart de 10 % que nous venons de signaler, la valeur de la ration peut-être calculée en première approximation en se basant sur les coefficients calorifiques ; une meilleure approximation serait évidemment donnée en utilisant les coefficients 4,05 par g. de glucides et 8,0 par g. de lipides pour le calcul de la valeur énergétique de la ration propre au travail.

Nous rapportons ci-dessous les principales considérations qui militent en faveur des conclusions que nous venons d'indiquer.

##### A. — *Les protides.*

On admet encore volontiers dans certains milieux que c'est la consommation de viandes qui rend vigoureux, capable de fournir de grands efforts musculaires. Les viandes contiennent, on le sait, principalement des protides, suivant les cas plus ou moins de lipides, et une faible quantité de glucides. On admet donc ainsi implicitement que ce sont les protides qui entretiennent le travail musculaire. C'était l'opinion de Liebig (1842) qui classait les substances nutritives en aliments respiratoires ou thermogènes (lipides et glucides) brûlés par l'oxygène et fournissant la chaleur, et en aliments dynamogènes (les protides) dont la destruction fournirait l'énergie



dépensée sous forme de travail musculaire [7]. Mais Pettenkoffer et Voit sur le chien (1860) et sur l'homme (1866) montrèrent qu'en régime alimentaire mixte, le travail musculaire n'a pas d'influence nette sur la quantité des produits de dégradation des protides (corps azotés urinaires) et que la source énergétique devait être recherchée dans la combustion des aliments ternaires. De nombreuses recherches expérimentales ont confirmé ce point de vue (Fick et Wislicenus, Chauveau, Krummacher, Frentzel, Wait [7]). Mais en cas d'insuffisance de l'alimentation en matières ternaires, les protides peuvent être utilisées comme combustible musculaire ainsi qu'il ressort d'expériences de Pflüger sur un chien très maigre alimenté uniquement au moyen de viande maigre et capable cependant de fournir un travail important. Dans de telles expériences, l'élimination des corps azotés urinaires augmente et il y aurait apparition de déchets très toxiques conditionnant l'apparition précoce de la fatigue [20].

Si, dans les conditions normales d'alimentation mixte, le muscle n'utilise pas de protides pour des fins énergétiques, il pourrait cependant avoir des besoins en protides pour d'autres fins. D'une part, le protoplasme musculaire contient un taux élevé de protides. On pouvait penser à priori que le travail musculaire entraînerait une certaine usure protoplasmique conditionnant une perte en protides qui devrait être réparée par un apport alimentaire. Les expériences rapportées ci-dessus indiquent que cette perte, si elle existe, est en tout cas très faible. D'autre part, on a découvert récemment divers corps à noyau azoté (phosphagène, acide adénosine-triphosphorique) au métabolisme desquels on a été amené à faire jouer un rôle fondamental dans la genèse de la contraction musculaire. L'organisme au travail aurait-il un besoin spécial de ces corps particuliers ou des éléments qui les composent ? D'un côté nous savons que les transformations de ces corps sont réversibles en très grande partie, sinon en totalité, et d'un autre côté, les éliminations urinaires des produits du métabolisme de ces corps ne sont pas notablement augmentées par le travail. Certes après des travaux musculaires intenses les excréations d'acide urique (Cathcart, Kenneway et Leathes [21], Kenneway [22]), de créatinine (Leathes et Orr [23], Liebig et Dimitrieff [24]) et des phosphates (Embden et Grafe [25], Liebig et Dimitrieff [24]) peuvent-elles se trouver augmenter. Mais il semble qu'il s'agisse là, non d'un processus métabolique normal, mais d'une altération de ce métabolisme sous l'influence d'efforts trop intenses (Bainbridge [26]). Lorsque le travail est en rapport avec la capacité musculaire du sujet, ces excréations ne sont pas augmentées ainsi que l'ont montré les travaux de Dunlop, Paton, Stockmann et Maccadam [27], Oertel [28], Kaup [29] pour les phosphates et de Chaussin, Laugier et Rousseau [30] pour les phosphates, la créatinine et l'acide urique.

De ce qui précède on peut conclure que chez l'homme recevant une alimentation mixte suffisante et effectuant un travail en rapport avec ses capacités physiques : 1° les protides ne sont pas utilisés normalement comme combustible musculaire ; 2° l'usure protoplasmique en protides des muscles en activité est pour le moins négligeable ; et 3° le métabolisme des substances azotées intervenant dans la contraction musculaire se fait sans déchet notable. Dans ces conditions la ration alimentaire propre au travail ne doit donc pas nécessairement comporter de protides en quantité appréciable. En réalité, elle en contient toujours une notable proportion, car les aliments composés, les plus riches en substances ternaires, qui sont les véritables sources énergétiques du travail musculaire, en apportent toujours un certain taux.



B. — *Les glucides.*

Chauveau a donné une démonstration directe de la consommation de glucides par le muscle en activité : en examinant le sang irriguant le muscle masséter du cheval, il observe qu'une certaine quantité de glucose sanguin disparaît au cours de la traversée du muscle au repos et que la disparition de glucose est 3 à 4 fois plus grande pendant la mastication.

Quelle relation existe-t-il entre l'oxydation des glucides et la contraction musculaire ? L'étude du chimisme de la contraction musculaire a été ensuite presque exclusivement poursuivie sur les muscles de batraciens qui constituent un matériel d'étude particulièrement commode. Dès les premiers travaux, on a signalé, au cours de l'activité du muscle, l'apparition d'un produit de dégradation des glucides : l'acide lactique. L'ensemble des investigations de Fletcher et Hopkins [31-32], Hill [33] et Meyerhof [34] montrèrent que, dans la contraction musculaire, du glycogène se transforme brusquement en acide lactique d'une façon explosive selon une réaction anaérobie, puis que dans une seconde phase, cet acide lactique pour une part reforme du glycogène et pour une autre part s'oxyde en donnant du  $\text{CO}_2$  et de l'eau. L'apparition brusque de l'acide lactique étant sensiblement contemporaine de la contraction musculaire, on en avait généralement déduit que l'acide lactique commandait directement le mécanisme même du raccourcissement musculaire.

Alors que cette notion était sur le point de devenir classique, la preuve fut donnée que le muscle pouvait se contracter sans intervention d'acide lactique (Lundsgaard [35]). L'attention des chercheurs s'est alors portée sur les réactions réversibles de la phosphocréatine (découverte par P. et G. Eggleton [36] et Fiske et Subbarow [37]) et de l'acide adénosine-triphosphorique (découvert par Lohmann [38]). Ces réactions apparaissent comme liées plus ou moins étroitement, d'une part, avec les réactions dans lesquelles entrent l'acide lactique et, d'autre part, avec le mécanisme même de la contraction musculaire. Il n'en reste pas moins vrai que le bilan global de l'activité musculaire se solde par une combustion de glucides. L'énergie libérée par cette combustion n'est pas utilisée dans la contraction elle-même, mais dans la remise en état du muscle pour le rendre apte à se contracter à nouveau. Le muscle n'est nullement comparable à un moteur à explosion dans lequel la libération d'énergie produit directement un mouvement. Il serait à rapprocher de l'arbalète : l'énergie est dépensée au moment où l'on bande l'arbalète et non lorsqu'en appuyant sur la gâchette, on fait partir le coup.

Ces expériences sur le muscle isolé de batracien ont retenu l'attention sur l'intervention des glucides dans la contraction musculaire ; mais elles ne doivent pas faire oublier que les lipides peuvent fournir une notable partie de l'énergie consommée durant le travail des muscles, tout au moins chez les vertébrés.

C. — *Les lipides.*

Diverses preuves ont été données de l'utilisation des lipides comme sources de l'énergie musculaire. Les expériences de Frenzel montrent que le chien, alimenté uniquement avec des graisses, est capable de fournir un travail important dont l'origine énergétique ne peut résider que dans ces graisses. Lafon [19] reprenant l'expérience de Chauveau sur le masséter de cheval, trouve que le sang veineux contient moins de lipides que le sang artériel et que cette différence de teneur en lipides augmente lorsque le muscle travaille. Mais le plus grand nombre de recherches sur l'utilisation



des lipides durant le travail musculaire ont été faites à partir de l'étude du quotient respiratoire chez l'homme.

Au début, ces recherches ont paru donner des résultats contradictoires, ce qui tenait à ce que les expérimentateurs ne se plaçaient pas dans les mêmes conditions : le taux du travail était très différent. Chauveau [40] au cours d'un travail très intense observe que le quotient respiratoire monte de 0,75 au repos à 0,94 pendant le travail, pour revenir à 0,74 une heure après le travail. D'où la conclusion que ce sont les glucides qui fournissent l'énergie de l'activité musculaire. Au contraire Katzenstein [41], Zuntz [42] observent pendant le travail le même quotient respiratoire que pendant le repos. D'où la conclusion, contraire à la précédente, que les glucides et les lipides sont utilisés au cours du travail dans la même proportion que lorsque l'organisme est au repos.

Les recherches de Benedict et Cathcart [43], Douglas, Haldane, Henderson, et Schneider [44], Smith [45], Hill, Long et Lupton [46], Bock, Van Caulaert, Dill, Fölling et Hurxthal [47], Talbott, Folling, Henderson, Dill, Edwards et Berggen [48], Dill, Edwards et Talbott [49], ont montré que dans des travaux de durée relativement courte (au plus quelques heures) le quotient respiratoire est fonction de l'intensité du travail, ce qui concilie les deux points de vue opposée de Chauveau et de Zuntz, le travail de Chauveau étant très intense (consommation de deux litres d'oxygène par minute), tandis que ceux dont on lui opposait les résultats étaient plus modérés. Pour un travail de quelques heures, on peut conclure des diverses recherches que, s'il est modéré, la proportion de glucides et de lipides consommés est sensiblement la même qu'au repos, mais que la proportion de glucides utilisés augmente au fur et à mesure que le travail devient plus pénible.

Lorsque le travail est intense et de longue durée, les réserves glucidiques (le glycogène) s'épuisent plus rapidement que les réserves lipidiques ; ces dernières sont d'ailleurs bien plus importantes, puisqu'on évalue, chez l'homme normal, à 3.000 calories la réserve de glycogène et entre 45.000 et 90.000 calories la réserve de graisses [20]. Ainsi, au cours d'un tel travail intense et de longue durée, voit-on baisser progressivement le quotient respiratoire au cours de l'expérience. Dans un travail pénible, réparti sur une période de 22 heures, Dill, Jones et Edwards [50], ont trouvé qu'au début du travail la consommation par minute était de 25,2 g. de glucides et 14,2 g. de lipides alors qu'à la fin de la période de travail, elle était respectivement de 3,8 g. et 23,9 g.

La proportion de glucides et de lipides consommés dans un travail variant dans le même sens que la proportion de ces corps apportés par l'alimentation (Frenzel et Reach [51], Benedict et Cathcart [43], Krogh et Lindhard [52]), on peut se demander quel est le meilleur combustible musculaire afin de régler l'alimentation des travailleurs. Cette question doit être envisagée sous divers aspects.

a) Chauveau a énoncé l'hypothèse selon laquelle, pour être utilisés comme combustibles dans l'organisme, les protides et les lipides doivent au préalable se transformer en glucose et que leur rendement dans les processus de maintien en activité des tissus vivants est fonction de la proportion dans laquelle ils sont susceptibles de se convertir en glucose. S'il en était ainsi les glucides seraient évidemment les aliments de choix du travail musculaire. Cette théorie de l'« isoglucosie » n'a pas encore été vérifiée par l'expérience. Nous savons bien que les glucides peuvent se convertir en lipides, comme le prouve la possibilité d'engraissement des animaux à partir d'une alimentation essentiellement glucidique. Mais



nous ignorons si les lipides sont utilisés directement par le muscle ou si ils doivent au préalable se transformer en glucides. Ce qui est certain, c'est que les formules de transformation proposées par Chauveau sont inexactes, car elles entraîneraient pour les lipides un déchet énergétique bien plus important que celui qui est apparu dans les expériences rapportées ci-dessous ;

b) Krogh et Lindhard [52], Dill, Jones et Edwards [50], Christensen, Krogh et Lindhard [53] ont montré que dans le travail musculaire, le rendement énergétique des lipides est inférieur d'environ 10 % à celui des glucides. 4,1 calorie de lipide est donc sensiblement égale à 1 calorie de glucide dans l'activité musculaire. L'utilisation des lipides comme combustible musculaire est donc énergétiquement moins bonne que celle des glucides. Il résulte d'autre part de ce fait que la quantité de chaleur dégagée pour un travail donné est plus élevée d'environ 10 % lorsque l'énergie est fournie par les lipides. Or l'organisme doit lutter contre le déchet calorique du travail musculaire (sudation, vaso-dilatation périphérique, etc.). La combustion de lipides augmentant ce déchet entraîne un plus grand effort de l'organisme pour maintenir la constance de sa température. Une alimentation riche en lipides pourrait cependant être particulièrement intéressante après un travail intense et prolongé dans lequel les réserves de graisse de l'organisme ont été nettement diminuées. Meyer [54] a montré que dans ces conditions, la réparation de l'organisme s'effectuait avec un déchet énergétique moindre (action dynamique spécifique) lorsque l'alimentation est constituée par des lipides ;

c) Le problème doit être également envisagé du point de vue de la quantité d'oxygène nécessaire pour assurer les combustions musculaires. Les systèmes respiratoire et circulatoire doivent élever, parallèlement à l'intensité du travail, leur niveau de fonctionnement pour apporter aux muscles, en particulier, l'oxygène nécessaire à l'oxydation des glucides et des lipides. Or à production de travail égale, les glucides consomment environ 15 % d'oxygène de moins que les lipides (Christensen, Krogh et Lindhard [53]). L'effort demandé au cours du travail musculaire, aux systèmes respiratoire et circulatoire sera donc moins élevé dans l'alimentation riche en glucides ;

d) Enfin dans l'alimentation exclusivement lipidique, la capacité de travail baisse d'une façon très importante. Dans les recherches de Christensen, Krogh et Lindhard [53], un travail au cycloergomètre d'une intensité de 1080 kg./minute n'a pu être maintenu que 90 minutes par un sujet nourri de graisses ; le même sujet poursuivait le travail pendant 4 heures lorsque la ration alimentaire était à base de glucides. De plus dans le premier cas, le sujet s'arrêtait par suite d'épuisement complet, tandis que dans le deuxième cas, son arrêt n'était causé que par des raideurs musculaires et articulaires. Dans ces expériences le sentiment d'épuisement paraît provoqué principalement par le retentissement de l'hypoglycémie sur le fonctionnement des centres nerveux. En effet, cet état d'épuisement disparaît rapidement lorsque le sujet absorbe une solution de glucose ; un travail important peut-être à nouveau effectué, sans que d'ailleurs ce glucose soit utilisé immédiatement comme combustible musculaire, le quotient respiratoire n'ayant pas été trouvé modifié durant l'heure qui a suivi l'ingestion de la solution. La diminution de la capacité du travail dans l'alimentation riche en lipides ne paraît donc pas due à l'utilisation de ces lipides comme combustible musculaire, mais à des phénomènes d'ordre nerveux consécutifs à une hypoglycémie.



En résumé, les glucides paraissent les meilleurs aliments de l'homme au travail. D'une part, leur utilisation énergétique est meilleure et il s'ensuit que dans leur combustion musculaire, l'organisme a moins à faire intervenir les mécanismes de régulation thermique. D'autre part, à travail égal, leur combustion réclame moins d'oxygène que celle des lipides, d'où travail respiratoire et circulatoire moins important. Enfin la capacité de travail est bien plus élevée avec une alimentation glucidique qu'avec une alimentation exclusivement lipidique. La ration de travail de l'homme doit donc autant que possible comprendre une très forte proportion de glucides.

D. — *L'alcool.*

La plupart des travailleurs consomment des boissons alcooliques. Dans certaines régions, cette consommation est très élevée chez les ouvriers fournissant un travail musculaire intense (Durig [55], Santesson [56]). La combustion d'un gramme d'alcool dans l'organisme humain dégage environ 7 calories. Un litre de vin ordinaire de 9° apporte donc environ 630 calories. Cette énergie peut-elle être utilisée dans le travail du muscle ? Les recherches récentes de Meyer [57], Canzanelli, Guild et Rapport [58] sur l'homme et de Lebreton [59] sur divers animaux, apportent une réponse négative à cette question. En effet, la vitesse de combustion de l'alcool dans l'organisme est sensiblement la même, que l'organisme soit au repos ou au travail. L'alcool n'est donc pas un combustible musculaire.

Il paraît bien, toutefois, être au contraire une source d'énergie possible des processus de maintien en vie des tissus ainsi que le montrent les expériences de Lebreton [60] dans lesquelles, l'alcool substitué aux autres aliments, dans la proportion de 50 % et plus, a permis de couvrir les dépenses de métabolisme de base de divers animaux (rat, lapin, etc.) pendant un certain temps. S'il en était ainsi chez l'homme, on pourrait admettre que l'alcool pût intervenir dans la ration globale pour alimenter en partie, non pas les dépenses de son activité musculaire, mais celles de son métabolisme de base. Certes, l'action toxique de l'alcool sur les différents tissus de l'organisme humain (foie, système nerveux, etc.) réduit considérablement l'intérêt du rôle énergétique qu'il pourrait jouer. Mais cependant, ils sont nombreux les travailleurs qui consomment journellement plus d'un litre de vin par jour sans préjudice apparent pour leur santé, et il serait important de connaître dans quelle mesure et à quelle fin l'énergie potentielle des boissons alcooliques peut être utilisée par leur organisme.

ALIMENTS PROTECTEURS ET SELS.

*Vitamines.*

La question de la teneur de la ration alimentaire de travail en vitamines n'a pas encore été nettement posée jusqu'à ce jour. Tout ce qu'il paraît possible de dire actuellement c'est que, étant donné d'une part le rôle prépondérant que joue le métabolisme des glucides dans le travail musculaire et d'autre part l'équilibre qui semble devoir exister entre le facteur B et les glucides dans la ration alimentaire (Randouin et Simonnet [61]), l'attention doit se porter sur la présence en quantité suffisante du facteur B dans l'alimentation des ouvriers qui fournissent des efforts musculaires importants.

Il est possible que d'autres facteurs interviennent, mais dans l'état actuel de nos connaissances on ne peut le préciser.

BIBLIOTHEQUE INOP



*Sels minéraux.*

En ce qui concerne les sels minéraux, de nombreuses recherches ont été faites en Allemagne et en U. R. S. S. au cours de ces dernières années, principalement sur les phosphates, pour rechercher s'il n'y aurait pas intérêt à ajouter à la ration de travail une certaine quantité de ces sels. Il ne semble pas que des conclusions pratiques définitives puissent être actuellement tirées de ces travaux. En tout cas, le travail musculaire, n'augmente pas les besoins en phosphore de l'organisme, ainsi qu'il ressort des expériences déjà signalées de Dunlop, Paton, Stockmann et Maccadam [27], Oertel [28], Kaup [29], Chaussin, Laugier et Rousseau [30].

## BIBLIOGRAPHIE

1. LAPICQUE. — Physiologie générale du système nerveux, in *Nouveau Traité de Psychologie* de DUMAS. Alcan, Paris, 1930 ; vol. I ; p. 200.
2. B. I. T. — L'alimentation des travailleurs et la politique sociale. Genève, 1936 ; série B ; n° 23.
3. VAN CAULAERT, DILL, FOLLING et HURXTHAL. — Studies in muscular activity. III. Dynamical changes occurring in man at work. *Journ. of Physiol.*, 1928 ; vol. 66 ; p. 136.
4. Extrait du rapport de la Commission technique nommée par le Comité d'hygiène de la Société des Nations (réunion de Londres, 25-29 nov. 1935), in *Alimentation des travailleurs et politique sociale*. B. I. T., Genève, 1936 ; série B ; n° 23 ; pp. 200-202.
5. Commission technique du Comité d'hygiène de la Société des Nations. Rapport sur les bases physiologiques de l'alimentation. *Bull. trim. de l'organisation d'hygiène*, 1936 ; vol. 5 ; n° 3 ; pp. 433-471.
6. BIGWOOD et ROOST. — L'alimentation rationnelle et les besoins énergétiques d'une population ouvrière. *Institut de sociologie Solvay*, Bruxelles, 1934, 256 pages.
7. LAMBLING. — *Précis de biochimie*. Masson, Paris, 1911, 600 pages.
8. TERROINE. — La part protéique dans l'alimentation humaine. *Bull. trim. de l'organisation d'hygiène*, 1936 ; vol. 5 ; n° 3 ; p. 484.
9. MAISELS et coll., in *Problèmes de nutrition* (en russe). Moscou, 1934 ; n° 4.
10. Cité d'après BURNET et AYKROYD. L'alimentation et l'hygiène publique *Bull. trim. d'organisation d'hygiène*, 1935 ; vol. 4 ; n° 2 ; p. 17.
11. BOTTAZI, cité par MARGINESU in *Trattato d'igiène de Ottolenhi*. Milan, 1933 ; vol. 2 ; p. 24.
12. LEHMANN. — Physiologie der Arbeit, in *Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft*, Halle, 1930 ; vol. 2 ; pp. 3519-3543.
13. ALQUIER. — Quelques considérations pratiques et sociales d'une alimentation basée sur des principes scientifiques. *Bull. Soc. scient. d'Hygiène alimentaire*. Paris, 1920 ; nos 4 et 5.
14. STIEBELING et WARD. — Diet at four levels of nutritive content and cost. *U. S. Dep. of Agr.*, Washington, 1933 ; circ. n° 296.
15. LE NOIR et RICHET. — Alimentation de l'adulte et du vieillard, in *Science de l'alimentation* en 1937 ; *Soc. scient. d'Hygiène alimentaire*. Paris, 1937 ; section B ; p. 49.
16. Cité d'après : L'alimentation des travailleurs et la politique sociale. B. I. T., Genève, 1936 ; série B ; n° 23 ; p. 211.
17. LIBERSON et MARQUÈS. — Recherches sur le travail à température élevée effectuée dans une mine artificielle. *Le Travail humain*, 1934 ; vol. 2 ; pp. 39-69.
18. LIBERSON. — La thermorégulation et le travail musculaire. *Le Travail humain*, 1938 ; vol. 6 ; pp.



19. Les détails et la bibliographie de ces enquêtes sont donnés dans « L'alimentation des travailleurs et la politique sociale ». Référence bibliographique, n° 16;
20. GLEY. — *Traité élémentaire de physiologie*. Baillière, Paris, 1928.
21. CATHCART, KENNAWAY et LEATHES. — On the origin of endogenous uric acid. *Quarterly Journ. of Med.*, 1908 ; vol. 1 ; p. 416.
22. KENNAWAY. — The effects of muscular work upon the excretion of endogenous purines. *Journ. of physiol.*, 1908 ; vol. 38 ; p. 1.
23. LEATHES et ORR. — The metabolism of muscular tension, cité d'après BAYLISS. *Principles of general physiology*. Longmans Green, New-York, 1927 ; p. 543.
24. LIEBIG et DIMITRIEFF. — Influence exercée par le travail musculaire sur l'excrétion de l'azote, du phosphore et de la créatinine par les urines. *Archiv. biolog. ; Naouk.* 1932 ; pp. 386-393.
25. EMBDEN et GRAFE. — Sur l'influence du travail musculaire sur l'élimination de l'acide phosphorique. *Hoppe Seyler's Zeitsch. für physiolog-chemie*, 1921 ; Bd. 113 ; pp. 103-137.
26. BAINBRIDGE. — *The physiology of muscular exercise*. Longmans Green, New-York, 1931.
27. DUNLOP, PATON, STOCKMANN et MACCADAM. — On the influence of muscular exercise sweating and massage on the metabolism. *Journ. of physiol.*, 1897 ; vol. 22 ; p. 68.
28. OERTEL. — Beitrag zur Kenntnis der organischegebundenen Phosphors in Harn. *Hoppe Seyler's Zeitsch. für physiolog-Chemie*, 1898-1899 ; bd. 26 ; p. 123.
29. KAUP. — Ein Beitrag zu der Lehre von Einflusse der Muskelarbeit auf den Stoffwechsel. *Zeitsch. für Biol.*, 1902 ; bd. 43 ; p. 221.
30. CHAUSSIN, LAUGIER et ROUSSEAU. — Répercussions du travail musculaire sur les éliminations urinaires. *Le Travail humain*, 1934 ; vol. 2 ; pp. 295-319.
31. FLETCHER et HOPKINS. — Lactid acid in amphibian muscle. *Journ. of physiol.*, 1907 ; vol. 35 ; p. 247.
32. FLETCHER et HOPKINS. — The respiratory process in muscle and the nature of muscular motion. Croonian lecture. *Proc. of roy. soc.*, 1917 ; vol. 89 ; p. 444.
33. HILL. — The position occupied by the production of heat in the chain of processes constituting a muscular contraction. *Journ. of physiol.*, 1911 ; vol. 42 ; p. 1.
34. MEYERHOFF. — Die Energieumwandlungen im Muskel. I. — Ueber die Beziehungen der Milchsäure zur Warmebildung und Arbeitsleistung des Muskels in der Anaerobiose. *Arch. für ges. Physiol.*, 1920 ; vol. 182 ; p. 232 ; II. — Das Schicksal der Milchsäure in der Erholungsperiode des Muskels. *Ibid.* p. 284. V. — Milchsäurebildung und mechanische Arbeit. *Ibid.*, 1921 ; vol. 191 ; p. 128.
35. LUNDGAARD. — Untersuchungen uber Muskelcontraktionen ohne Milchsäurebildung. *Biochem. Zeitsch.*, 1930 ; vol. 217 ; p. 162.
36. EGGLETON (P. et G.). — The physiological signifiacnce of Phosphagen. *Journ. of physiol.*, 1927 ; vol. 63 ; p. 155.
37. FISKE et SUBBAROW. — Nature of the inorganic phosphate in voluntary muscle. *Science*, 1927 ; vol. 65 ; p. 401.
38. LOHMAN, cité d'après WAJZER. — Récents progrès dans la connaissance du métabolisme musculaire. *Le Travail humain*, 1937 ; vol. V ; p. 340.
39. LAFON, cité d'après GLEY. — *Traité élémentaire de physiologie*. Baillière, Paris, 1928 ; p. 1001.
40. CHAUVEAU. — Source et nature du potentiel directement utilisé dans le travail musculaire, d'après les échanges respiratoires, chez l'homme en état d'abstinence. *C. R. Acad. Sciences*, 1891 ; vol. 49 ; p. 330.
41. KATZENSTEIN. — Ueber die Einwirkung der Muskeltätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen. *Arch. für ges. Physiol.*, 1891 ; vol. 49 ; p. 330.
42. ZUNTZ. — Ueber die Rolle des Zuckers im tierischen Stoffwechsel. *Arch. für Physiol.*, 1896 ; p. 538.



43. BENEDICT et CATHCART. — Muscular work. A metabolic study, with special reference to the efficiency of the body as a machine. *Carnegie Inst. of Washington*, 1913 ; publ. 187.
44. DOUGLAS, HALDANE, HENDERSON et SCHNEIDER. — Physiological observations made on Pike's peak, Colorado, with special reference to adaptation to low barometric pressures. *Phil. trans. roy. soc.*, 1912 ; sér. B ; vol. 203 ; p. 185.
45. SMITH. — Gaseous exchange and physiological requirements for level and grade walking. *Carnegie Inst. of Washington*, 1922 ; publ. 309.
46. HILL, LONG et LUPTON. — Muscular exercise, lactic acid and the supply and utilisation of oxygen. *Proc. roy. soc.*, 1924 ; sér. B ; vol. 96 ; p. 438.
47. BOCK, VAN CAULAERT, DILL, FÖLLING et HURXTHAL. — Studies in muscular activity. III. — Dynamical changes occurring in man at work. *Journ. of physiol.*, 1928 ; vol. 66 ; p. 136 ; IV. — The steady state and the respiratory quotient among work. *Ibid.*, p. 162.
48. TALBOTT, FÖLLING, HENDERSON, DILL, EDWARDS et BERGGREN. — Studies in muscular activity. — V. Changes and adaptation in running. *Journ. of biol. chem.*, 1928 ; vol. 78 ; p. 445.
49. DILL, EDWARDS et TALBOTT. — Studies in muscular activity. — VI. *Journ. of physiol.*, 1930 ; vol. 69 ; p. 267.
50. DILL, JONES et EDWARDS. — Les combustibles de l'activité musculaire. *Le Travail humain*, 1934 ; vol. 2 ; pp. 1-14.
51. FRENZEL et REACH. — Untersuchungen zur Frage nach der Quelle der Muskelkraft. *Arch. für ges. Physiol.*, 1910 ; vol. 94 ; p. 459.
52. KROGH et LINDHARD. — The relative value of fat and carbohydrate as source of muscular energy. *The biochem. journ.*, 1920 ; vol. 14 ; p. 290.
53. CHRISTENSEN, KROGH et LINDHARD. — Recherches sur l'effort musculaire intense. *Bull. trim. de l'organisation d'hygiène*, 1934 ; vol. 13 ; pp. 406-439.
54. MEYER. — Die spezifisch-dynamische Wirkung verschiedener Kostformen nach anstrengender Muskelarbeit. *Deutsche Gesellschaft für innere Medizin*, Congress Wiesbaden, 1931. Bergmann, München.
55. DURIG. — Beiträge zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. *Pflüger's Archiv*, 1906 ; vol. 113 ; p. 341.
56. SANTESSON. — Diskussionsbemerkung zum Vortrag Krummachers : Neuere Ergebnisse über den Alkohol als Energiequelle der körperlichen Arbeit. 10 Tagung der Physiol. Ges., 1927.
57. MEYER. — Energieumsatz und Wirkungsgrad des Alkoholgewohnten unter dem Einfluss von Alkohol. *Arbeitsphysiologie*, 1931 ; vol. 4 ; pp. 433-442.
58. CANZANELLI, GUILD et RAPPORT. — The use of ethyl alcohol as a fuel in muscular exercise. *Amer. journ. of physiol.*, 1935 ; vol. 110 ; pp. 416-421.
59. LEBRETON. — Démonstration directe de la non-utilisation de l'alcool éthylique comme source d'énergie dans le travail musculaire. *C. R. Soc. Biol.*, 1935 ; vol. 118 ; p. 62.
60. LEBRETON. — Signification physiologique de l'oxydation de l'alcool éthylique dans l'organisme. *Declume*. Lons-le-Saulnier, 1936, 254 pages.
61. RANDOUIN et SIMONNET. — *La question des vitamines* Presses universitaires, Paris, 1927 ; p. 351.



## NOTES ET INFORMATIONS

### Nécrologie

Marcel François, chef de travaux à la Sorbonne, est décédé à l'âge de 38 ans, le 29 octobre 1937. Pendant la durée de sa courte mais féconde carrière, Marcel François a contribué à la formation des jeunes psychologues qui se destinent aux applications industrielles, scolaires et cliniques de cette science. C'est lui, en effet, qui était chargé à l'Institut de Psychologie de la Sorbonne, de l'enseignement de la psychométrie.

Sa haute probité scientifique, sa préoccupation de développer la psychologie dans le sens de la précision des mesures, a fait de lui un de nos travailleurs les plus précieux. Une mort prématurée l'a empêché de terminer les recherches expérimentales qu'il avait entreprises avec M. Piéron, relatives à l'influence de la température du corps sur l'appréciation des grandeurs temporelles.

Marcel François était très estimé par tous, et particulièrement par ses élèves, à la formation desquels il apportait, malgré sa santé précaire, un inlassable dévouement. Très sensible à la qualité réelle des gens, il avait une aversion profonde pour la médiocrité, ce qui donnait à son jugement sa haute valeur.

J.-M. L.

### Congrès international de l'enseignement technique

Berlin du 25 au 29 juillet 1938.

Le prochain Congrès international de l'Enseignement technique se tiendra à Berlin du 25 au 29 juillet 1938. Dès maintenant et jusqu'au 1<sup>er</sup> mai, le secrétariat du B. I. E. T., 2, place de la Bourse, Paris (2<sup>e</sup>), recevra tous les rapports et communications se rapportant aux différentes questions portées à l'ordre du jour. Les adhésions et souscriptions seront reçues jusqu'au 15 juin, 2, place de la Bourse, Paris (2<sup>e</sup>). Comme pour les précédents Congrès, des réductions importantes seront accordées aux Congressistes sur les Réseaux de Chemins de Fer des différents pays.

### Bulletin de la Société médicale des Hygiénistes du Travail et de l'Industrie

Ce nouveau périodique médical paraîtra trimestriellement. Il traite des questions d'hygiène et de pathologie professionnelles et est destiné à la documentation des médecins d'entreprise. Dans le premier numéro, nous relevons les titres suivants : L'intolérance en pathologie professionnelle par M. Duvoir et L. Pollet ; Sur la détermination de petites quantités de plomb dans les produits biologiques par R. Fabre ; La question du lait dans les usines par A. Feil ; Les maladies professionnelles par A. Feil. Une revue bibliographique est tenue par R. Barthe et A. Feil. Prix de l'abonnement : France : 35 francs ; Etranger : 60 francs. Jouve et Cie, éditeurs, 15, rue Racine, Paris.



## ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

### BIBLIOGRAPHIE

Psychologie du travail, p. 82; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire), p. 91; Effort. Fatigue, p. 103; Biométrie et biotypologie, p. 103; École et travail scolaire, p. 103; Orientation et sélection professionnelles, p. 106; Hygiène du travail, p. 109; Maladies professionnelles, p. 114; Accidents du travail; prévention, p. 118; Organisation rationnelle du travail, p. 120; Facteurs économiques, p. 123; Éducation physique et sports, p. 124.

*Auteurs des Analyses* : J. AUZAS, R. BONNARDEL, J. CALVEL, A. DEROSIER, R. DUPONT, D. FELLER, P. GRAWITZ, A. HARKAVY, R. HUSSON, G. IAWORSKI, S. KORNGOLD, B. LAHY, R. LIBERSALLE, W. LIBERSON, A. MANOIL, P. MARQUÈS, E. MELLER, B. NÉOUSSIKINE, M. SAVITCH, E. SCHREIDER.

### PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

NIESSL VON MAYENDORF. **Ueber die hirnpathologischen Grundlagen der optischen Halluzinationen.** (*La pathologie du cerveau comme base des hallucinations optiques*). Ar. ges. Ps., XCVII, 1-2, 1936, pp. 132-149.

L'auteur étudie 36 cas cités par de nombreux psychiatres en vue de trouver s'il y a lieu de s'attendre à des hallucinations optiques chez des sujets atteints d'une lésion du système optique périphérique ou du système optique cérébral et si on peut déterminer un traumatisme du cerveau ayant entraîné des troubles du mécanisme cérébral accompagnés d'hallucinations. Il conclut : 1° que l'on constate à l'autopsie des traumas dans le système périphérique ou central) dans tous les cas où les malades accusent des photopsies ou hallucinations, ce qui établirait que ces hallucinations ne sont pas purement psychiques et sont bien d'origine sensorielle ; 2° que dans le tiers des cas, les hallucinations, phénomène passager, accompagnent l'hémianopsie, phénomène stable ; il faut donc que l'excitation pathologique élémentaire provoquant l'hallucination soit au moins centripète si l'on ne veut pas admettre qu'elle commence à la périphérie ; 3° que ce n'est pas une raison, parce que l'autopsie a établi que le système optique d'un halluciné était détruit, pour que ce système n'ait pu produire des hallucinations au cours de la vie et qu'il soit nécessaire de chercher leur origine dans les couches cérébrales voisines. L'effet physique et par suite l'effet psychologique est le même, c'est-à-dire, une sensation quel que soit le processus d'excitation.

S. K.



A. GATTI. **La disoccupazione come crisi psicologica.** (*Le chômage comme crise psychologique.*) Ar. it. Psi. XV, 1937, 1, pp. 4-29.

L'auteur résume les principales recherches faites sur les effets psychologiques et sociaux du chômage et base son étude sur des observations faites au Centre d'Etudes du Travail de Turin. Parmi les différentes catégories de chômeurs, il distingue les chômeurs permanents et les chômeurs périodiques. Les conséquences sociales et économiques du manque de travail n'apparaissent que progressivement et atteignent à un degré moindre le chômeur périodique. Le premier licenciement produit une réaction de surprise suivie aussitôt d'anxiété pour l'avenir. Le chômeur périodique éprouve souvent lors du licenciement un sentiment de détente, car il vit pendant la période de travail dans un état de tension due à l'appréhension du renvoi, état qui d'ailleurs le rend moins apte à accomplir correctement sa tâche. Pendant la première phase du chômage, l'anxiété est surmontée grâce à l'activité de la recherche du travail ; mais une fois les espérances disparues, le chômeur cherche à se libérer de la tension émotive qui l'envahit par des réactions psychiques orientées, selon son caractère et les conditions extérieures, dans diverses directions : apathie, non résignation, anxiété. L'apathie se manifeste par un doute complet de soi, de ses propres capacités, surtout physiques, elle est plus difficile à surmonter, lors de la reprise du travail que les autres formes. Un des effets du chômage est de rétrécir la personnalité du chômeur à quelques complexes dominants qui tendent à étouffer les autres valeurs morales. On manque d'éléments pour juger s'il y a un rapport entre le chômage et la délinquance ; il est probable que le chômage favorise les tendances criminelles et ne les créent pas.

R. L.

A. SACERDOTE. **La disoccupazione quale causa di minorazione.** (*Le chômage comme cause de diminution de l'individu.*) Ar. it. Psi., XV, 1937, 1, pp. 29-53.

L'auteur étudie les différentes causes qui contribuent à diminuer la capacité de travail au cours d'un chômage prolongé. Le déficit alimentaire entraîne une diminution de force musculaire et aussi psychique. Cet affaiblissement, lorsqu'il a dépassé un certain degré, ne disparaîtra que difficilement lors de la reprise du travail. A cette cause, s'ajoute la perte de l'entraînement soit physique, soit psychique au travail, par suite de l'oisiveté forcée du travailleur. En outre, les restrictions alimentaires ou autres, ont pour effet de produire, au bout d'un temps plus ou moins long selon les résistances individuelles, un état de dépression qui se répercute sur la vie psychique et sur toutes les manifestations énergétiques. Cet état de dépression tend à devenir une véritable anesthésie psychique qui étouffe la capacité d'initiative, et les réactions normales à la douleur physique ou psychique. Le chômeur a une plus grande réceptivité à la maladie que les travailleurs du même âge occupés. Il est plus porté à l'alcoolisme et cela d'autant plus qu'il est en chômage depuis plus longtemps. Le chômeur alcoolique devient un diminué par dégénérescence corporelle et psychique. Cette diminution de la capacité de travail est non seulement permanente mais progressive. Enfin l'oisiveté forcée du chômage favorise le développement des tendances immorales et antisociales.

R. L.

W. JABLONSKI. **Ricerche sulla percezione delle forme nel miopi.** (*Recherches sur la perception des formes chez les myopes.*) Ar. it. Psi, XV, 1937, 1, pp. 70-81.

La vision est un phénomène psychique dont la base naturelle est corticale et le problème de la vision des myopes rentre dans celui plus général de la

BIBLIOTHEQUE INOP



formation des images optiques. L'auteur étudie le développement de ces images : 1<sup>o</sup> chez des myopes ne portant pas habituellement de verres ; 2<sup>o</sup> chez des myopes portant des verres. Les figures étaient présentées d'abord à une distance de 7 mètres. Les sujets (21) devaient reproduire par un dessin ce qu'ils voyaient sans essayer d'en faire une description verbale. S'ils ne voyaient rien, on les faisait approcher lentement jusqu'à ce qu'ils distinguent quelque chose. Le premier dessin fait, le sujet approchait de nouveau lentement du tableau et chaque fois que la forme visuelle perçue se modifiait, il devait l'indiquer par un nouveau dessin. On constata ainsi l'existence d'une période préparatoire où se fait sentir une tendance, variable selon les individus, à donner une forme à ce qui n'en a pas encore. Cette tendance se fait dans le sens d'une simplification de la forme de l'objet ou de la substitution d'une forme plus familière à la sienne. Elle se manifeste peut-être plus activement chez les sujets à vision rectifiée que chez les autres, mais la différence n'est pas assez sensible pour qu'on en puisse tirer une conclusion définitive.

R. L.

G. COSSETTI. **La funzione del significato nella percezione degli oggetti.** (*La fonction du « signifié » dans la perception des objets.*) Ar. it. Psic., XV, 1937, 2-3, pp. 159-248.

Il s'agissait de montrer que l'influence directrice du « signifié » est telle que, sans elle, on ne peut construire un objet. Des dessins étaient présentés au tachystoscope et le sujet devait les reproduire aussitôt après leur disparition, il devait indiquer aussi ce qui s'était passé dans sa conscience entre la présentation et la reproduction. Ces dessins étaient simples, certains n'avaient aucun sens, d'autres, un sens très discutable, d'autres enfin présentaient des particularités pouvant être interprétées soit par rapport au dessin entier, soit en elles-mêmes. Voici les résultats obtenus dans la reproduction des dessins : 1<sup>o</sup> Signification attribuée au dessin d'après un détail, 19, 20 % ; 2<sup>o</sup> Signification attribuée au dessin d'après la perception de l'ensemble, 38,5 % ; 3<sup>o</sup> Aucune signification donnée au dessin reproduit, 19,7 % ; 4<sup>o</sup> Hésitation entre les divers éléments, 14,2 % ; 5<sup>o</sup> Aucune signification donnée à la figure qui est reproduite incomplète, 8, 48 %. Le sujet peut saisir le sens de parties caractéristiques et en déduire le sens de l'ensemble ou bien saisir immédiatement le sens de l'ensemble sans analyse des parties. Ce dernier mode est le plus fréquent. Le sens n'est pas toujours précis, il peut être nébuleux jusqu'à ce que le sujet ait pu le consolider par une élaboration ultérieure des caractères de l'objet. De l'ensemble des expériences de l'auteur, il résulte que la signification, même quand elle est saisie confusément et n'est qu'une « conscience de signification », s'unit à l'organisation des données sensorielles et participe comme élément directeur à leur unification. Ce n'est pas de la fusion des données sensorielles que résulte la connaissance perceptive de l'objet ; ce qui importe, c'est notre attitude vis-à-vis du monde extérieur et c'est de là que nous tirons le sens des stimuli provenant des objets du monde extérieur. Dans certaines limites, le contenu objectif, sensoriel de la perception n'est pas, par lui-même, le déterminant de celle-ci. Le même contenu sensoriel peut apparaître différent à deux sujets et parfois au même sujet placé dans des situations différentes. Les éléments sensoriels ou leur organisation unitaire sont seulement le matériel avec lequel est construite la perception. L'auteur a pu constater également que tant que le sens n'apparaît pas, le sujet ne peut reproduire le dessin, sinon machinalement, et que les déformations ne résultent pas tellement de l'oubli que d'un processus inconscient par lequel le sujet tend à donner au dessin reproduit le sens attribué par lui à la figure.



présentée. Ces résultats confirmeraient donc ceux obtenus précédemment par Gemelli par une autre voie. R. L.

H. BINNS. **Visual and Tactual « Judgement » as illustrated in a Practical Experiment.** (*Le « jugement » visuel et tactile à la lumière d'une expérience pratique.*) Br. J. Ps., XXVII, 1937, 4, pp. 404-410.

L'auteur s'est spécialisé depuis 18 ans dans l'étude de l'appréciation des qualités des tissus de laine. Il a constitué une expérience en utilisant des échantillons de laine étalonnés d'après l'International Standard en six échelons de finesse et de résistance. Ces échantillons ont été alors présentés à différents groupes de sujets qui devaient les classer en utilisant soit la discrimination visuelle, soit le sens du toucher.

Les résultats d'expériences faites sur un grand nombre de sujets (dont l'auteur ne spécifie pas autrement l'importance) ont montré un accord surprenant entre les résultats obtenus par la méthode tactile et par l'appréciation visuelle.

Si l'on considère maintenant les erreurs de classement commises par différents groupes homogènes de sujets suivant que le jugement a été visuel ou tactile, on obtient les résultats suivants :

Groupes	Rapport entre les erreurs obtenues par appréciation	
	visuelle	tactile
Ouvriers du textile .....	1	6
Commerçants (divers) .....	2.75	1
Etudiants ingénieurs .....	1	1.2
Etudiants d'arts et métiers .....	2	1
Autres métiers .....	2	1
Femmes travailleuses .....	1.2	1
Écolières (filles de 11 ans) .....	3.5	1
Écoliers (garçons de 11 ans) .....	1	2

L'auteur constate que le jugement visuel est le plus technique et est susceptible d'apprentissage, tandis que le jugement tactile serait le plus naturel et spontané; ensuite qu'il existe des supériorités individuelles manifestes dans l'un ou l'autre de ces deux types d'appréciation. Il suggère qu'en plus des différences absolues ou relatives dans la sensibilité visuelle et cutanée il doit exister d'autres facteurs qui favorisent ou qui gênent le jugement sensoriel en question.

Enfin l'auteur estime que le matériel de son expérience constitue un test de détermination de la sensibilité tactile. B. L.

O. L. ZANGWILL. **A study of the significance of attitude in recognition.** (*Etude sur l'importance de l'attitude dans la reconnaissance.*) Br. J. Ps., XXVIII, 1937, 1, pp. 12-18.

La reconnaissance dépend de deux fonctions différentes : 1<sup>o</sup> une réaction sensorielle spécifique ; 2<sup>o</sup> une attitude qui ne peut être due à un appareil physiologique localisé. L'étude présente a pour but de déterminer le rôle de ce deuxième facteur de la reconnaissance. Le matériel employé consistait en 2 séries de 5 taches d'encre. Les taches de la première série avaient une vague ressemblance avec des formes animales, celles de la deuxième avec des montagnes. Une tache supplémentaire sans aucune signification était présentée la cinquième dans les deux séries. Chacune de ces taches fut exposée au tachystoscope à 30 sujets pendant 0,3 seconde. Avant l'épreuve



les sujets étaient prévenus que la première série des taches suggérait des animaux, la deuxième, des montagnes ; ils devaient écrire immédiatement ce que la tache représentait et en tracer une reproduction sommaire. La présentation terminée, on leur demandait si certaines taches étaient communes aux deux séries et lesquelles. Le même matériel était présenté à un groupe de 10 sujets servant de contrôle, mais les cartes des deux séries étaient alors mélangées et les sujets prévenus que certaines de ces cartes suggéraient des animaux et les autres des montagnes. La tache sans signification était présentée la quatrième et la douzième. Les résultats obtenus avec ces deux groupes établissent que, lorsque l'attitude marquant la présentation originale d'une tache d'encre donnée est remplacée par une autre attitude lors de la re-présentation, 63,3 % des sujets ne reconnaissent pas l'objet présenté alors que 90 % le reconnaissent si l'attitude n'est pas modifiée. Dans le premier cas, on peut donc s'attendre à ce que la réaction perceptuelle lors de la deuxième présentation diffère notablement de la réaction perceptuelle originale. Ces différences concernent : a) les caractères et relations dominant dans le modèle perçu ; b) l'organisation particulière des expériences passées considérées comme agissant dans la co-détermination de la réaction perceptuelle. On peut ainsi conclure que la reconnaissance ne se produit vraisemblablement que si la réaction perceptuelle à un type donné de stimulation périphérique est co-déterminée, lors de la première présentation et lors des présentations suivantes, par le même schéma.

R. L.

C. R. MARSHALL. **The influence of moderate and severe intoxication on remembering.** (*L'influence d'une intoxication modérée ou grave sur la mémoire.*) Br. J. Ps., XXVIII, 1937, 1, pp. 18-28.

L'auteur a réalisé sur lui des intoxications plus ou moins graves par inhalation de gaz variés. La constance des états mentaux sous les différents degrés d'intoxication fut mesurée par des temps de réaction pris fréquemment à intervalles irréguliers et par un test de précision consistant à introduire une pointe métallique une fois par seconde dans un trou de 1,06 mm. de diamètre. Avec une intoxication modérée, obtenue avec des concentrations de gaz allant jusqu'à 30 % d'acide nitrique, 20 % d'éthylène, 15 % d'acétylène, 5 % d'éther méthylique, 1,9 % de chlorure d'éthyle, on constate une augmentation de la durée des T. R. de 15 à 25 % et une légère incoordination musculaire apparaît dans les concentrations les plus fortes de ce groupe. Avec des concentrations allant jusqu'à 45 % d'acide nitrique, 35 % d'éthylène, 25 % d'acétylène, 10 % d'éther méthylique, 2,5 % de chlorure d'éthyle, l'augmentation de durée des T. R. est de 25 à 40 %. Les expériences faites sur la mémoire consistaient : 1° à réciter le *Pater* ; 2° à répondre à diverses questions (heure du jour, date, nom du premier ministre, où se trouve Saint-Andrews, où habite le roi George, etc.) ; 3° à reproduire des séries de mots de difficulté plus ou moins grande ou des proverbes et phrases simples. Toutes les réponses étaient données par écrit. Ni la récitation du *Pater* ni les réponses aux questions n'étaient troublées par des intoxications obtenues avec moins de 20 % d'acide nitrique ou 10 % d'acétylène. Le *Pater* était encore reproduit correctement avec une intoxication due à 30 % d'acide nitrique qui avait été précédée d'une inhalation à 70 % causant l'inconscience, mais il fallait au sujet 5 minutes au lieu de 2 minutes 1/2 pour l'écrire et de petites erreurs commençaient à apparaître (redoublement des lettres). Les réponses aux questions restaient correctes mais étaient plus longues à écrire et si l'épreuve se prolongeait, des omissions se produisaient. Avec une concentration supérieure à 50 % d'acide nitrique la mémoire de la prière commençait à disparaître, la première partie restant la mieux



fixée. L'oubli de la première ligne commença à se produire avec une intoxication obtenue avec 60 % d'acide nitrique. Les réponses aux questions restaient encore possibles alors que le degré d'incoordination rendait l'écriture presque illisible. Elles se faisaient encore avec une concentration ne dépassant pas 50 % d'acide nitrique, mais qui en suivait une autre de 70 % ; toutefois les lettres étaient de plus en plus redoublées. L'auteur ne tire pas de conclusions de ses résultats, l'exposé qu'il en fait ayant surtout pour but d'attirer l'attention sur sa méthode d'expérimentation.

R. L.

G. W. ALLPORT et R. L. SCHANK. **Are attitudes biological or cultural in origin ?** (*Les attitudes sont-elles à l'origine, biologique ou culturelle ?*). Char. Pers., IV, 1936, 3, pp. 194-206.

Pour étudier la prédominance du facteur biologique ou culturel dans l'origine des attitudes, Allport et Schank ont posé cinq années de suite, aux étudiants de Harvard College et de Radcliffe College la question suivante : Dans quelles conditions l'assassinat est-il justifiable ? Les sujets devaient classer dans l'ordre qui leur paraissait le meilleur, 8 situations pouvant justifier un meurtre, telles que : défendre sa famille contre un danger, défendre sa propriété, défendre la réputation d'un membre de sa famille, défendre sa propre vie, etc., etc., en commençant par celle qui lui paraissait justifier le mieux cette action.

L'attitude biologique a été nettement prédominante. C'est toujours la légitime défense qui vient en premier lieu. Les femmes, plus que les hommes, justifient le meurtre pour la défense de leur honneur, parce que chez elles, l'honneur est plus lié à une défense physique. L'enquête a montré que plus la situation est primitive au point de vue biologique, plus l'attitude est intense et invariable. Les influences culturelles sont cependant décelables dans ce cadre biologique, influences dues au régime social ou aux traditions attachées au nom et à la réputation d'un sujet. En résumé, les auteurs constatent la dualité nette des influences qui dictent les attitudes en face des problèmes graves et que ces mêmes influences se retrouvent dans la juridiction relative à l'homicide. Ils concluent même que l'origine profonde des attitudes est biologique, mais qu'elles sont nécessairement façonnées par la vie sociale.

J. A.

R. B. CATTELL. **A study of the national reserves of intelligence.** (*Etude des ressources nationales d'intelligence.*) Hum. Fact., XI, 1937, 4, pp. 127-137.

L'auteur a étudié une population rurale et une population urbaine types, au point de vue du rapport entre le nombre des enfants dans une famille et le niveau d'intelligence des enfants et des parents. Aussi bien à la campagne qu'à la ville, on constate une relation inverse entre l'intelligence et l'importance de la famille ; les parents les mieux doués n'ayant que peu d'enfants, tandis que ceux de niveau médiocre ou déficient, en ont beaucoup plus. Diverses études ayant déjà établi que les capacités mentales sont en grande partie héréditaires (coefficient de corrélation de 0,7 — 0,8, entre la moyenne des deux parents et la moyenne des enfants), il est à prévoir que dans 30 ans d'ici, on constatera une augmentation de 24 % du nombre des déficients mentaux et une réduction d'environ 35 % de celui des bien doués, si le taux actuel de la natalité ne se modifie pas et si d'autres facteurs n'interviennent pas. Les problèmes soulevés par l'abaissement du niveau intellectuel sont nombreux et difficiles à résoudre : éducation, sélection professionnelle, délinquance, etc. Les mesures qui pourraient remédier à cette tendance de la natalité sont elles-mêmes si com-

BIBLIOTHEQUE INOP



plexes qu'elles nécessitent des études spéciales avant de pouvoir être appliquées.

R. L.

LE VERNE JOHNSON et A. R. LAUER. **A Study of the Effect of Induced Manual Handicaps on Automotive Performance in relation to Reaction Time.** (*Une étude de l'effet d'une inhibition manuelle provoquée sur l'activité motrice en liaison avec la durée de la réaction.*) J. Ap. Ps., XXI, 1937, 1, pp. 84-93.

Cette recherche a pour but d'apporter une solution au problème pratique de savoir dans quelles proportions les risques d'accidents d'automobile augmentent avec la perte d'un membre. L'appareillage utilisé fut celui de l'auteur (test miniature de conduite) où les fautes et la durée des fautes sont enregistrées au moyen de compteurs.

Les sujets furent pris parmi des étudiants volontaires, 53 en tout furent instruits d'avoir à « conduire » le véhicule-jouet avec la main droite, puis la main gauche et ensuite avec les deux mains, chacune de ces trois épreuves durait dix minutes. D'autre part, les temps de réaction (30 excitations auditives) furent pris au moyen de l'appareil construit par Allgaier.

Les auteurs formulent les conclusions suivantes :

- a) Il n'y a que très peu de différence entre l'aptitude motrice des deux mains et chacune des mains prise à part ;
- b) La main droite ou la main gauche seule est d'environ 90 % aussi habile que les deux mains ensemble ;
- c) Un sujet faisant usage d'une main seule est environ 8 % plus lent qu'il ne l'est avec les deux mains ;
- d) Les erreurs de conduite sont à peine influencées par ce handicap ;
- e) La variation moyenne est plus significative que la durée totale des temps de réaction ;
- f) Toutes les corrélations entre les temps de réaction et la conduite sont peu élevées et sans signification ;
- g) Les sujets présentant des temps de réaction courts ont été plus handicapés par l'immobilisation d'un bras que les sujets lents ;
- h) Les sujets présentant des variations moyennes basses ont été moins gênés par l'emploi d'une seule main que ceux ayant des variations moyennes élevées.

B. L.

R. H. CHENEY. **Reaction time behavior after caffeine and coffee consumption.** (*L'influence du café et de la caféine sur les temps de réaction.*) J. Exp. Psy., XIX, 1936, 3, pp. 357-370.

L'auteur étudie l'action de la caféine et du café sur 5 jeunes femmes, d'âges, de tailles et de poids égaux et ayant des temps de réaction égaux. Il constate que la caféine administrée à la dose de 3,3 à 3,6 mg. et une quantité équivalente de café noir, diminuent la durée des temps de réaction de 8 et 4 % respectivement. La caféine a une action plus efficace que le café, sauf pendant la première demi-heure où l'inverse se produit. La période la plus active se trouve environ 1 heure et demie à 2 heures après l'absorption. Le café diminue la dispersion des résultats pendant une période de 3 heures, la caféine seulement pendant 2 heures ; dès la 3<sup>e</sup> heure, la précision égale, mais ne dépasse plus l'exactitude normale. Après 24 heures, aucun effet n'est constaté.

R. L.

W. P. CHASE. **Color vision in infants.** (*La vision des couleurs chez les nouveaux-nés.*) J. Exp. Psy., XX, 1937, 3, pp. 203-222.

L'expérience avait pour but de rechercher si la discrimination des couleurs existe chez les nouveaux-nés. Elle porta sur 24 enfants ayant de 15 à



70 jours. Des filtres monochromatiques permettaient de présenter des couleurs d'intensité égale. Les deux couleurs étaient projetées sur un écran placé au-dessus de l'enfant couché sur le dos. Une des couleurs entourait l'autre. Quand le filtre était mis en mouvement la couleur centrale paraissait se mouvoir à l'intérieur du champ de l'autre couleur. Si l'enfant discernait le mouvement, c'est qu'il distinguait les deux couleurs l'une de l'autre. On put constater ainsi que les enfants faisaient une distinction entre les combinaisons de couleurs suivantes : rouge et jaune-vert, rouge et vert, rouge et bleu-vert, jaune-vert et vert, jaune vert et bleu-vert, vert et bleu-vert.

R. L.

E. BONAVENTURA. **Risultati e tendenze attuali della psicologia del lattante.** (*Résultats et tendances actuelles de la psychologie du nourrisson.*) Tir. à part, La Nipologia, XXII, 1, 1937, 16 p.

L'étude psychologique de l'individu et en particulier celle du caractère doit commencer dès la naissance. L'auteur expose les résultats des principales recherches faites par les méthodes expérimentales et comparatives au cours des dernières années sur les nourrissons et il résume son étude par les conclusions suivantes : 1<sup>o</sup> Il existe une liaison étroite entre le développement organique et le développement psychique chez le nourrisson ; 2<sup>o</sup> Malgré des différences individuelles indéniables, l'évolution psychique se fait selon des lois qui se vérifient avec une constance suffisante pour permettre d'établir un jugement de « normalité » ; 3<sup>o</sup> Dans la maturation de l'individu, les prédispositions constitutionnelles imposent au développement psychique une direction évolutive déterminée, mais ces prédispositions peuvent être modifiées par l'action du milieu et la formation d'une expérience individuelle ; 4<sup>o</sup> Le développement psychique peut être défini comme une succession de structures ou de phases ayant chacune un caractère dominant. Le passage d'une phase à l'autre se fait par une crise évolutive plus ou moins rapide où peuvent se produire des disharmonies fonctionnelles temporaires ; la persistance éventuelle de celles-ci indique une anomalie du développement.

R. L.

F. BANISSONI. **I fattori soggettivi del rendimento e la cosiddetta gioia al lavoro.** (*Les facteurs subjectifs du rendement et la joie au travail.*) Org. Sc. Lav., XII, 1937, 6, pp. 339-341.

L'auteur souligne l'importance de l'attitude affective du travailleur vis-à-vis de sa tâche et donne un tableau d'ensemble en systématisant des données puisées dans les publications de R. B. Hersey, Levenstein, W. Hahn, Bues, H. De Man, E. Lau et E. Schreider. Utile mise au point, très sommaire mais circonstanciée.

E. Sch.

J. ZAWIRSKA. **Fantazja mlodziezy zarobkujacej w okresie dojrzewania.** (*L'imagination de la jeunesse ouvrière pendant la période de puberté.*) Pol. Ar. Ps., IX, 1936-7-3, pp. 145-168.

Les conditions sociales ont-elles une influence sur le développement psychique et, en particulier, sur le développement de l'imagination pendant la période de puberté ? L'auteur compare le degré d'imagination de jeunes ouvriers, à celui d'élèves de lycée, libres de tous soucis matériels. Il examina 61 lycéens et 78 garçons gagnant leur vie, ayant un âge moyen de 15-16 ans. Il se servit du test de Masselon, modifié par Baley, et, notamment, présenta à ses sujets les croquis de quatre objets choisis de façon à pouvoir éveiller dans les deux groupes, la même réaction émotionnelle : avion, lettre, marteau drapeau. Ces quatre éléments devaient servir à la composition d'un récit.

BIBLIOTHEQUE INOP



Les réponses furent appréciées : 1<sup>o</sup> au point de vue du degré d'imagination et particulièrement, de l'ingéniosité du récit ; 2<sup>o</sup> au point de vue de l'intérêt personnel exprimé dans le récit. On prit également en considération la forme du récit et sa structure (logique et concentrée ou illogique et dispersée). Les expériences démontrèrent que, tandis que tous les élèves pouvaient écrire une composition sur les quatre éléments du test, 33 % des jeunes ouvriers étaient incapables de réaliser le devoir et n'écrivaient que des phrases décousues concernant les quatre objets. La cause principale de cet échec était l'incapacité de s'exprimer correctement, liée dans certains cas à un retard du développement intellectuel. Ces faits ne sont pas sans influence sur le résultat global et font baisser le niveau général de l'imagination chez les jeunes ouvriers, comparés à des jeunes gens des classes privilégiées. Par contre, si on compare les compositions données par les jeunes travailleurs qui avaient été capables de les faire, à celles des lycéens, on voit que pour 23 % bonnes réponses de ces derniers, il y a 21 % bonnes réponses de jeunes travailleurs. La proportion des réponses moyennes est 58 % et 54 % et celle des réponses faibles, 23 % et 21 %. Le développement de l'imagination semble donc s'effectuer parallèlement dans les deux groupes, mais le langage des jeunes ouvriers est sensiblement inférieur à celui des lycéens. Quant au sujet, les compositions se rapportent presque toutes à l'avenir et expriment les rêves et les désirs de la jeunesse. Elles révèlent tantôt un intérêt du sujet concentré sur sa propre personne, tantôt son goût pour les voyages et les aventures ou encore pour la technique, les questions nationales et sociales. L'intérêt égocentrique semble être la première étape du développement psychique de l'individu (d'après Baley) ; il se rencontre chez 30 % des jeunes ouvriers et 8 % des lycéens, ce qui semblerait établir que le développement psychique est plus lent chez certains sujets de la classe ouvrière.

A. H.

A. GEMELLI. **Nuovi risultati nell'applicazione dei metodi dell'elettroacustica allo studio della psicologia del linguaggio.** (*Nouveaux résultats obtenus dans l'application des méthodes de l'électroacoustique à l'étude de la psychologie du langage.*) Tir. à part des « Rendiconti del Seminario matematico e fisico di Milano », XI, 1937, 21 pages.

L'auteur a amélioré considérablement la technique d'application de l'électroacoustique au langage. Il expose les avantages de cette méthode et les résultats déjà atteints. Désormais, il est possible de déterminer graphiquement : 1<sup>o</sup> les modifications des sons constitutifs des phénomènes dans les phrases, d'établir un rapport entre certaines modifications et les conditions psychiques de celui qui parle, d'étudier l'action des phénomènes les uns sur les autres ; 2<sup>o</sup> les lois de structure des sons qui constituent les divers éléments du langage ; 3<sup>o</sup> les caractéristiques des variations individuelles ; 4<sup>o</sup> l'action sur le langage de facteurs divers (états émotifs, contenu, type du langage, forme d'expression, etc.) ; 5<sup>o</sup> la mélodie de la phrase, les variations de l'intensité phonique, de l'accentuation, des fréquences des parties isolées de chaque phénomène. Il est donc possible par cette méthode d'étudier le langage sous son double aspect objectif et subjectif, c'est-à-dire comme système de signes régi par des lois et comme expression de la vie de l'esprit. Les tables qui accompagnent cette étude donnent un exemple des résultats graphiques que l'on peut obtenir par l'électroacoustique appliquée à l'examen du langage. L'analyse de ces diagrammes est réservée pour une autre étude.

R. L.



E. BONAVENTURA. **Le studio sperimentale del carattere nel bambino lattante.** (*L'étude expérimentale du caractère chez le nourrisson*). Riv. di Psic., XXXII, 1936, 1, pp. 36-53.

L'auteur considère que l'observation des manifestations psychiques de la première enfance peut aider à résoudre les problèmes du caractère en permettant de mieux distinguer les éléments constitutionnels des éléments acquis. Il a étudié des nourrissons de 7 à 12 mois, élevés dans un asile, au point de vue de l'attention et de l'imitation, la première au moyen de stimuli visuels et auditifs variés, la deuxième par deux épreuves nécessitant l'imitation de mouvements divers produisant un effet soit visuel, soit auditif. Diverses formes d'attention : fixe et indivise, mobile, purent être constatées ; différentes formes d'imitation également : imitation mécanique, imitation intentionnelle, absence d'imitation. La première forme d'imitation se manifestait surtout pendant le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> trimestre, pour décliner au 4<sup>e</sup>. La deuxième apparaissait au déclin de la première. Ces comportements différents chez des enfants de même âge, élevés dans le même milieu, peuvent être considérés comme signes de différences de caractère. S'il est établi que les différences caractérologiques ont une base constitutionnelle, les influences subies au cours de la vie auraient surtout pour effet d'atténuer les différences originelles, mais à travers les transformations il est probable que quelque chose du fonds originel se conserve. L'auteur conclut de ses observations qu'il est possible d'utiliser la méthode expérimentale à des recherches psychologiques sur les nourrissons, surtout au cours de la seconde partie de la première année et d'arriver peut-être à une classification des caractères, par l'examen analytique des principales fonctions et le calcul des intercorrélations.

R. L.

## PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

### a) Généralités

H. RAUHUT. **Ueber die bei der menschlichen Vorwärtsbewegung und bei verschiedenen Berufsarbeiten auftretenden Schubkräfte** (*De la locomotion de l'homme et des forces de propulsions impliquées dans divers travaux professionnels.*) Arb. Ph., IX, 1936, pp. 438-453.

Les forces exercées sur le sol pendant la marche peuvent être décomposées en deux composantes, l'une verticale et l'autre horizontale. Cette dernière (*Schubkräfte*) peut être considérée : 1<sup>o</sup> au moment de la rotation du pied autour d'un axe passant par le talon (force dirigée d'arrière en avant); 2<sup>o</sup> pendant la rotation du pied autour d'un axe passant au niveau des orteils (force dirigée d'avant en arrière). C'est l'étude de ces deux dernières composantes qui fait l'objet du travail analysé. Grâce à un dispositif mécanique à enregistrement optique, on peut constater que la deuxième de ces deux composantes est plus grande que la première. D'ailleurs elle croît beaucoup avec la vitesse de la marche. D'autre part ces deux forces augmentent avec le poids du sujet examiné. Elles sont plus importantes et agissent pendant un temps plus long chez l'homme que chez la femme. Chez un sujet transportant des fardeaux fixés sur son dos on constate surtout une augmentation de la force dirigée en arrière. Si les fardeaux sont transportés sur le bras, c'est la force dirigée en avant qui se trouve augmentée. Ces forces sont plus grandes lorsqu'on porte des talons hauts. Pendant une course de fond on constate surtout la force dirigée en avant, qui est d'ailleurs augmentée par rapport à ce que l'on constate pendant la marche; cependant elle agit pendant un temps plus court chez un coureur. Pendant une course de vitesse on ne constate jamais de force dirigée en

BIBLIOTHEQUE INOP



arrière. La force de propulsion est ici aussi grande que pendant une course de fond, mais sa durée est encore plus courte. Pendant le saut avec élan on constate uniquement la force dirigée en avant. Par contre pendant un saut sans élan on constate seulement la force dirigée en arrière. Enfin ces forces ont été également étudiées pendant le travail à la manivelle. W. L.

S. BELLUC, J. CHAUSSIN, J. COTTET, H. LAUGIER et TH. RANSON. **Débit urinaire, diurèse moléculaire globale et diurèse des molécules élaborées.** C. R. Acad. Sc., CCIII, 1936, pp. 273-275.

Étude de la relation entre les débits urinaires et les quantités globales de substances éliminées, faite chez un sujet normal soumis pendant 7 jours consécutifs à un régime alimentaire strictement défini. La diurèse moléculaire globale et celle des molécules élaborées varie dans le même sens que les volumes urinaires et en sens inverse de la concentration cryoscopique. On constate une oligurie relativement accentuée pendant le sommeil (avec une baisse de la diurèse moléculaire) et une polyurie relative à partir du lever (avec une variation inverse de la diurèse moléculaire). W. L.

L. BINET et J. LANXADE. **Taux d'adrénaline dans les capsules surrénales chez les chiens soumis à la dépression barométrique.** C. R. S. B., CXXII, 1936, pp. 1011-1012.

La dépression barométrique équivalant à une altitude supérieure à 8.000 mètres, maintenue pendant 30 à 60 minutes, est capable de déterminer chez les chiens une augmentation de la teneur des capsules surrénales en adrénaline, augmentation pouvant atteindre plus du double de la valeur normale. W. L.

N. SAVTCHENKO et O. STCHERBAKOWA. **Une méthode d'étude fonctionnelle de l'audition chez l'homme.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 181-190.

Chez un sujet on détermine d'abord le seuil d'une excitation auditive produite par un audiomètre spécial construit par les auteurs. Puis on déclenche une excitation auditive intense produite par le même audiomètre pendant 30 secondes. Après la fin de celle-ci on fait agir de nouveau sur le sujet une stimulation auditive faible légèrement plus intense que la stimulation liminaire. Les bruits intenses produits au voisinage augmentent la durée de la stimulation auditive liminaire nécessaire pour que le sujet l'entende après la stimulation auditive forte produite par le même audiomètre. En particulier le travail des téléphonistes ou le travail effectué à proximité des moteurs de grande puissance modifie cette durée : on observe une diminution initiale suivie d'une augmentation. Les auteurs signalent que cette épreuve fonctionnelle permet de constater une fatigue de l'appareil auditif là où une simple détermination de seuils ne le permet pas. Grâce à cette méthode on peut constater chez les ouvriers travaillant dans certains ateliers que la restauration complète de l'appareil auditif après une journée de travail peut nécessiter dans certains cas plus de 24 heures. W. L.

T. BELOWA. **La perception proprioceptive et tactile chez les ouvriers des broseries.** J. of Ph. U. R. S. S., XXI, 1936, pp. 251-253.

Cette étude porte sur 43 aveugles de naissance et 43 sujets normaux, tous ouvriers d'une broserie, depuis au moins 3 ans. Les seuils différentiels de la perception des poids et des longueurs (perception « proprioceptive ») ainsi que ceux de la perception tactile (perception des rugosités) ont été déterminés suivant les tests décrits dans une publication antérieure. Alors



que la perception « proprioceptive » impliquée dans les tests en question est plus élevée chez les aveugles, la perception tactile est moins fine chez ces sujets. L'auteur explique ce dernier fait par l'épaississement de l'épiderme chez les aveugles. W. L.

M. N. FARFEL. **Contribution aux recherches sur la pathogénie du mal de mer. 1<sup>re</sup> Communication. Influence de l'excitation vestibulaire naturelle sur le système cardio-vasculaire et sur la stabilité du corps dans la position debout.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 286-298.

Étude concernant 448 marins et 398 élèves des écoles navales préparatoires. L'âge des sujets appartenant à ce dernier groupe oscille autour de 18 ans ; le groupe des marins est hétérogène à ce point de vue là. Les recherches portent sur : 1<sup>o</sup> l'épreuve de Wojatschek : le sujet assis dans un auteuil tournant penche son corps en avant jusqu'à l'horizontale ; après, une rotation pendant 20 secondes, au rythme d'un demi-tour par seconde il est invité à se redresser jusqu'à la verticale. Le degré d'inclinaison que le sujet présente après cette commande permet de classer les individus en 5 groupes. 2<sup>o</sup> Épreuve orthostatique circulatoire ; détermination du pouls et des pressions artérielles (systolique, diastolique et différentielle) après le passage de la position assise à la position debout. 3<sup>o</sup> Détermination de ces pressions artérielles avant et après l'épreuve Wojatschek. 4<sup>o</sup> Épreuve de la stabilité du corps dans la position debout, évaluée d'après les courbes décrites par un céphalographe. 5<sup>o</sup> Force musculaire. D'autre part, l'âge et la taille des sujets ont été notés ainsi que l'état de leur santé. Voici les résultats obtenus :

*Épreuve orthostatique circulatoire* : On trouve pour le groupe des marins une corrélation négative entre le pouls au repos assis et le degré d'inclinaison après l'épreuve de Wojatschek et au contraire une corrélation positive entre les données de cette épreuve et le pouls trouvé après l'épreuve orthostatique. De sorte que l'accélération orthostatique est d'autant plus élevée que les résultats de l'épreuve de Wojatschek sont plus mauvais. Les faits trouvés sur les élèves (donc à âge plus constant) témoignent de la même tendance mais moins manifeste. L'accroissement des pressions artérielles maxima et minima après l'épreuve orthostatique présente également une corrélation positive avec le degré d'inclinaison du corps après l'épreuve de Wojatschek, et ceci pour les deux groupes examinés.

*Épreuve rotatoire circulatoire.* D'autre part l'accroissement de la pression artérielle maxima après la rotation dans le fauteuil tournant est d'autant moins prononcé que l'inclinaison du corps après l'épreuve de Wojatschek est plus marquée. C'est l'inverse que l'on observe en examinant la pression minima et le pouls.

*Épreuve céphalographique.* La céphalographie montre des résultats d'autant plus mauvais que les notes obtenues dans l'épreuve de Wojatschek sont elles-mêmes, plus mauvaises. Pour le groupe des marins ceci est vrai aussi bien en ce qui concerne l'examen céphalographique effectué avant la rotation qu'après celle-ci. Pour le groupe des élèves, les résultats ne s'appliquent qu'aux courbes céphalographiques obtenues après la rotation.

*La force musculaire* est plus élevée chez les sujets ayant donné de bons résultats à l'épreuve de Wojatschek ; l'inverse s'observe en ce qui concerne la taille des sujets examinés. Dans le groupe des marins les individus plus âgés sont moins bons d'après l'épreuve de Wojatschek. L'auteur n'a pas trouvé de relation entre l'état de santé des individus et les résultats des épreuves rotatoires. D'autre part, l'interrogatoire des marins n'a pas permis



de trouver une relation quelconque entre le mal de mer et les épreuves en question ; cependant l'auteur fait des réserves sur la sincérité des réponses des sujets interrogés.

W. L.

**S. PRICLADOVIDSKY. Influence toxique des pressions élevées d'oxygène sur l'organisme animal. III<sup>e</sup> communication. Nature des convulsions chez les animaux à sang chaud, soumis à l'action des pressions d'oxygène élevées.** J. of Ph. U.R.S.S., 1936, XX, pp. 507-517.

On sait que d'après P. Bert, les convulsions qui surviennent chez les animaux soumis aux pressions élevées d'oxygène sont d'origine médullaire. Les recherches effectuées par l'auteur sur les souris blanches montrent que l'origine de ces convulsions est corticale.

W. L.

**S. PRICLADOVIDSKY. Action toxique des pressions élevées d'oxygène sur l'organisme animal. IV<sup>e</sup> communication. Nouvelles données relatives à l'action de l'oxygène sur l'organisme animal.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 516-533.

1<sup>o</sup> Il existe une relation quantitative simple entre la pression d'oxygène et la rapidité avec laquelle apparaissent les premières convulsions. Cette relation est traduite par une courbe qui a la même allure pour la souris, le lapin et le chat. 2<sup>o</sup> Il en est de même des durées des différentes phases de la crise convulsive. 3<sup>o</sup> Il existe une pression « critique » pour laquelle les crises n'apparaissent pas, quelle que soit la durée de séjour de l'animal dans une atmosphère à pression élevée. 4<sup>o</sup> L'injection intraveineuse du citrate de sodium retarde l'apparition des convulsions.

W. L.

**O. NEMTSOWA et D. CHATENCHTEIN. Influence du système nerveux central sur certains processus physiologiques pendant le travail.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 581-593.

Nouvelles observations concernant le travail effectué à l'état d'hypnose. Pour un même travail la consommation d'oxygène diminue si l'on suggère au sujet examiné que le travail est très facile ; la consommation d'oxygène augmente au contraire si on lui dit que le travail est très intense (variations de 20 à 50 % environ). Ces phénomènes sont expliqués en partie par les modifications de la coordination motrice en partie par le changement de l'intensité des processus d'oxydation dans les muscles actifs.

W. L.

**M. GLEKKEL. Influence du « suréchauffement » du corps sur la thermogénèse et l'activité cardio-vasculaire chez l'homme.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 611-623.

Recherches portant sur 12 individus travaillant dans les champs aux températures comprises entre 13 et 32° ; tous ces sujets portaient des vêtements spéciaux contre les gaz asphyxiants, diminuant considérablement l'élimination de la chaleur. On constate dans ces conditions une augmentation de la température rectale, un accroissement de la fréquence cardiaque et une diminution très marquée du poids. La capacité de travail diminue d'une façon très manifeste. Pour la sélection des ouvriers travaillant aux températures très élevées, il faut tenir compte avant tout de l'état du système cardio-vasculaire, ainsi que de celui des poumons, des reins et du foie.

W. L.

**K. KEKTCHEEW et E. KOSTINA. Contribution à l'étude physiologique de l'orientation des aveugles.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 869-880.

Il y aurait plus de 300.000 aveugles en U.R.S.S. Aussi s'est-on beaucoup occupé dans ce pays de l'organisation du travail des aveugles. En parti-



culier on a construit spécialement une usine où les travaux très délicats sont effectués par les aveugles (tourneurs, électriciens, etc.). Les auteurs ont entrepris une série de recherches relatives à l'orientation de ces sujets dans l'espace. Les expériences portent sur 38 individus, nés aveugles ou ayant perdu la vue avant l'âge de 6 ans. Un groupe de 50 sujets normaux a servi pour le contrôle. Ces individus ont été invités à retrouver avec un crayon sur une feuille de papier placé devant eux un point qui leur a été préalablement indiqué en guidant passivement leur main (les sujets normaux gardaient les yeux fermés). Puis la même épreuve est répétée, en faisant déplacer les sujets de 20 cm., soit en arrière, soit à droite, soit à gauche ou en les faisant tourner d'un angle de 45°. N'importe quel déplacement diminue la précision des mouvements dans l'espace; mais l'épreuve la plus difficile est celle où on fait tourner le sujet d'un angle de 45°. Dans toutes ces épreuves les aveugles se montrent inférieurs aux sujets normaux. W. L.

F. OURIEVA. **Caractères du réflexe psycho-galvanique pendant le travail modéré de durée variable.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XX, pp. 881-887.

Le réflexe psycho-galvanique déclenché par une excitation faradique a été étudié avant, pendant et après le travail musculaire. Les électrodes ont été fixées aux deux tempes. Après le travail le réflexe est nettement diminué. Les valeurs normales ne sont atteintes que 20 à 40 minutes après la fin du travail. Au cours d'un effort intense on peut constater en absence de toute excitation sensorielle provoquée, des variations continues du potentiel cutané que les auteurs n'ont pas pu analyser en raison de l'inertie de leur galvanomètre. W. L.

T. BELOWA et K. KEKTCHEEW. **Modification de la sensibilité proprioceptive en fonction de l'âge.** J. of Ph. U. R. S. S., 1936, XXI, pp. 14-17.

Ces recherches portent sur un groupe de 91 aveugles (nés aveugles ou ayant perdu la vue avant l'âge de 5 ans) et sur un groupe de 91 enfants normaux. L'âge des enfants aveugles et normaux est compris entre 8 et 18 ans. Les examens concernent l'appréciation différentielle, 1<sup>o</sup> des poids, dont le rapport est de 1 à 1,05; 2<sup>o</sup> des dimensions de petits cylindres et de petits disques se différenciant les uns des autres par moins de 0,01 mm.; enfin, 3<sup>o</sup> de l'écartement et de l'épaisseur des lignes gravées sur des disques de zinc. Les seuils différentiels diminuent avec l'âge; cette diminution est surtout rapide entre 8 et 9 ans. Les courbes qui traduisent cette diminution, établies pour les enfants normaux et pour les enfants aveugles, se ressemblent beaucoup. Cependant les normaux sont inférieurs aux aveugles dans toutes les épreuves, excepté celle qui concerne la perception tactile (perception des lignes gravées sur les disques de zinc). W. L.

I. SCHMIDT. **Farbensinnuntersuchungen an normalen und anormalen Trichromaten im Unterdruck.** (*Recherches sur la sensibilité chromatique chez les trichromates normaux et anormaux en basse pression.*) Luftfahrtmed. II, 1937, pp. 55-71.

Vérification des assertions de Velhagen en ce qui concerne l'aggravation de certaines asthénopies par défaut d'oxygène, et même l'apparition de troubles de vision chromatique chez certains normaux (« Asthénopie hypoxémique »). Par les expériences dans des chambres à basse pression, l'opinion de Velhagen a été partiellement confirmée en ce qui concerne les anomalies existantes (l'aggravation). Les sujets sont notamment parfois affectés

BIBLIOTHEQUE INOP



dans leur vision de couleurs, légèrement d'ailleurs, à partir d'une altitude de 4.000 m., rarement à partir de 3.000 m. Les normaux ne voient pas leur vision chromatique modifiée. Contrairement à l'avis de Velhagen, les anomalies existant en pression normale, ne se substituent ni se confondent entre elles en basse pression. Les moins atteints, dans les altitudes, par l'aggravation de leur défaut sont les deutéranormaux. M. S.

G. CORNELLI. **Ricerche sperimentali sulla influenza dei suoni e dei rumori sull'attività umana.** (*Recherches expérimentales sur l'influence des sons et des bruits sur l'activité humaine.*) Contributi del Laboratorio di Psicologia, Milan, 1938, pp. 161-182.

Il faut regretter que l'auteur n'ait opéré que sur une série infime de 6 individus, car ses recherches sont basées sur une excellente méthode, tenant compte de plusieurs caractéristiques psychologiques et physiologiques. Les résultats, eux aussi, sont intéressants, et méritent d'être rapportés ici, bien qu'il soit souhaitable que des investigations plus étendues permettent d'étayer les conclusions sur un fondement plus solide.

Il apparaît que les perturbations auditives stimulent le rendement dans les épreuves d'additions successives et de barrage de signes. Ceci est vrai soit pour les sons, soit pour la musique, soit, enfin, pour les bruits provoqués par des chaînettes entraînées par un axe tournant à l'intérieur d'un cylindre métallique (bruits qualifiés, par l'auteur, comme irritants, de 80 à 100 décibels).

Dans le test des additions l'augmentation a atteint 26 %, dans celui de barrage, 56 % tandis que la cessation de la perturbation sonore détermine un brusque déclin du rendement pouvant atteindre 21 %.

Sur le terrain physiologique, le bruit provoque :

L'élévation de la température buccale, avec un maximum de 6 dixièmes de degré ;

L'altération du sphygmogramme radial, comparable à celle qu'on observe dans les états de fatigue ;

L'altération du pléthysmogramme, analogue à celle qui se produit au cours d'un effort intellectuel considérable ;

La chute, persistant après la fin de l'expérience, de la tension artérielle ; toutefois, sur ce dernier point, la conclusion de l'auteur semble trop généralisée, car ses chiffres montrent que chez deux individus *manifestement hypotendus*, le bruit a déterminé par contre, une élévation de la tension.

Pendant l'expérience on n'observe aucune modification du pneumogramme, mais avec la cessation du bruit la respiration devenue plus rapide et plus superficielle dénote un état d'attente. E. Sch.

N. KLEITMAN, F. J. MULLIN, N. R. COOPERMAN et S. TITELBAUM. **Sleep characteristics. How they vary and react to changing conditions in the group and the individual.** (*Caractéristiques du sommeil ; comment elles se modifient dans les conditions variables chez un individu et dans un groupe d'individus.*) 1 vol. 78 pages, The University of Chicago Press, 1937.

Cet ouvrage résume une étude statistique concernant les recherches sur le sommeil de 36 individus (adultes). Les données relatives à environ 7.000 nuits ont été analysées, 179 par sujet, en moyenne. Les caractères hypniques suivants ont été envisagés : la rapidité avec laquelle le sujet s'endort ; les mouvements pendant le sommeil ; les rêves ; la durée du sommeil ; sa continuité, les caractères du réveil. Les corrélations entre ces caractères et les différents facteurs de comportement de l'individu, au cours de la



journée ainsi que certaines conditions imposées par l'expérimentateur, ont été recherchées. Parmi les résultats les plus manifestes, citons tout d'abord les différences interindividuelles et intraindividuelles considérables, concernant tous les facteurs envisagés. Malheureusement, en ce qui concerne les différences intraindividuelles, d'une nuit à une autre, on ne trouve pas d'indication numérique, pour chaque facteur envisagé, pouvant caractériser chaque individu. En ce qui touche les conditions extérieures, les faits les plus manifestes concernent les variations saisonnières de l'agitation pendant le sommeil, de la fréquence des rêves et de la rapidité avec laquelle le sujet s'endort. Notamment on s'endort le plus rapidement au printemps et à l'automne ; un peu moins facilement l'hiver ; enfin on s'endort le moins facilement en été. L'écart entre le nombre de nuits où les sujets se sont endormis rapidement est de l'ordre de 10 % entre le printemps et l'été. La fréquence des rêves est plus élevée au printemps, moins élevée en automne, la différence étant de l'ordre de 16 %. Les variations saisonnières de l'agitation au cours du sommeil présentent une relation inverse frappante avec celles de la fréquence des rêves, fait inattendu. Comme il fallait s'y attendre les sujets s'endorment plus facilement lorsqu'ils se sentent fatigués et somnolents (avant d'aller se coucher) que lorsqu'ils accusent un état d'indifférence ou d'excitation. Il est à remarquer cependant qu'un nombre relativement élevé de sujets n'ont montré aucune différence à cet égard ou même ont manifesté des dispositions inverses (plus grande facilité de s'endormir en état d'excitation). Il est curieux de noter également que chez la plupart des sujets, l'état d'excitation ne prédispose pas à la production des rêves. Le fait d'avoir dormi dans la journée pendant de courtes périodes de temps, n'a d'influence significative ni sur la facilité de s'endormir le soir, ni sur d'autres caractéristiques du sommeil. L'administration de l'évipal n'augmente pas la durée du sommeil, mais favorise la tendance à s'endormir rapidement (à la dose de 0,26 gr. dans la proportion de 8 %). Par contre l'administration de l'amytal (0,1 gr.) entraîne une augmentation de la durée du sommeil, d'une demi-heure environ sans agir sur la rapidité avec laquelle les sujets s'endorment. Les variations de la température extérieure comprise pour la plupart entre 15,5 et 26° ainsi que celles de la pression atmosphérique n'agissent pas sur le sommeil, en particulier sur l'agitation pendant le sommeil. Il semblerait d'après ces résultats que les variations saisonnières de l'agitation sont dues à un facteur autre que la température extérieure.

Les troubles gastro-intestinaux chroniques n'ont aucune action sur la fonction hypnique, contrairement à ce que l'on pouvait penser. L'importance du repas du soir ne modifie pas les caractères du sommeil. L'administration de l'ovomaltine avant le coucher entraîne une diminution de l'agitation pendant le sommeil et augmente le pourcentage de nuits ayant procuré la sensation de bien-être au réveil (dans la proportion de 10 % environ). L'étude de l'action sur la fonction hypnique de l'ingestion avant le coucher d'eau et de lait à différentes températures a donné des résultats négatifs, sauf en ce qui concerne la fréquence des rêves qui est accrue dans tous ces cas.

W. L.

b) *Système musculaire et système nerveux.*

J. HAHN. *Ueber die Kraft der menschlichen Zehen, mit einem Nachwort von A. Basler.* (De la force des orteils de l'homme), avec une note de A. BASLER. Arb. Ph., IX, 1936, pp. 476.

La force musculaire du gros orteil varie chez les adultes entre 8,6 et 25,7 kg. Elle est plus faible chez les femmes que chez les hommes. Exprimée



en valeur relative par rapport à la force du mollet elle varie entre 2,29 et 6,92 %. La force du second orteil varie entre 14,8 et 71,9 % de celle du gros orteil. On constate ainsi des variations individuelles considérables. Chez les enfants la force relative des petits orteils est particulièrement élevée. Un fait de signification physiologique générale a attiré l'attention de l'auteur. La force maximum totale exercée simultanément par deux orteils symétriques est plus petite que la somme de forces maxima exercées séparément par chacun d'eux. D'ailleurs il s'agit là d'une confirmation des faits déjà trouvés sur d'autres groupes musculaires. Dans une note qui suit ce travail, Basler souligne la constance et la généralité de ce phénomène. Chez un sujet restant debout, sur une surface horizontale, la force exercée par les orteils ne correspond qu'à une fraction très faible de la force maximum (de l'ordre de 15 % environ). Cette force augmente avec l'inclinaison de la surface d'appui. Pendant la marche, la force exercée par les orteils atteint son maximum.

W. L.

TH. CAHN et J. HOUGET. **Sur la transformation du glycogène en acide lactique dans les extraits musculaires de chiens normaux et diabétiques.** C. R. Acad. Sc., CCII, 1936, pp. 354-356.

L'utilisation des extraits fermentaires à partir des muscles de chiens rendus diabétiques et à partir des muscles des animaux normaux, montre que le muscle du diabétique est capable d'effectuer la dégradation du glycogène en acide lactique, mais plus lentement que le muscle du normal.

W. L.

TH. CAHN et J. HOUGET. **Sur le sort des glucides dans les extraits musculaires des chiens normaux et diabétiques.** C. R. Acad. Sc., CCII, 1936, pp. 985-986.

Le muscle diabétique est capable de polymériser le glucose en glycogène. La diminution des vitesses de réaction semble ne pas suffire à expliquer tous les troubles métaboliques du diabète.

W. L.

TH. CAHN et J. HOUGET. **Sur l'utilisation des glucides dans le diabète expérimental.** C. R. Acad. Sc., CCIII, 1936, 130-132.

Comme l'animal normal, l'animal diabétique accumule des réserves d'hydrates de carbone dans les muscles et les utilise au cours du travail ; cependant il ne les met en réserve dans son foie qu'en très faible quantité.

W. L.

GR. BENTATO et N. MUNTEANU. **L'influence du rapport acide-base des aliments sur certaines propriétés physico-chimiques et sur la capacité de travail du muscle isolé.** C. R. S. B., CXXIII 1936, pp. 201-203.

Les auteurs retrouvent les faits qu'ils ont décrits antérieurement, à savoir, le parallélisme entre le pouvoir tampon du muscle du Rat et la capacité de travail (muscles isolés). Divers régimes alimentaires se sont montrés incapables de modifier l'état physico-chimique des muscles.

W. L.

F. LÉVY. **Etude piézographique du tonus musculaire de l'homme.** C. R. S. B., CXXIII, 1936, pp. 656-658.

Les tracés piézographiques montrent au cours du repos musculaire une ligne droite dépourvue de toute sinuosité. Au cours d'une contraction (l'auteur ne précise pas la nature de cette contraction) et pendant un effort



musculaire soutenu on constate sur les myogrammes des sinuosités, qui correspondent à un tremblement très léger. W. L.

A. RICHARD. **Etude électrophysiologique des accidents nerveux dus à l'anémie cérébrale expérimentale.** C. R. S. B., CXXIII, 1936, p. 787.

L'anémie expérimentale chez les chiens se manifeste par une modification du rapport des chronaxies des muscles des membres ; les chronaxies mesurées sur les régions motrices du cortex ne sont pas modifiées. W. L.

L. FASLER et E. CHOULMAN. **Influence de la température élevée sur les réflexes tendineux.** J. of Ph. U. R. S. S., XXI, 1936, pp. 18-26.

1° Les auteurs ont retrouvé la dépression de la réflectivité tendineuse chez l'homme à température élevée (réflexe rotulien). Au cours de cette dépression on constate une succession de phases classiques des modifications paraboliques de l'excitabilité (phénomènes de Wedensky) ; 2° La transfusion du sang provenant d'un chien se trouvant à une température extérieure de 50° à un autre chien placé dans un milieu dont la température est normale détermine chez ce dernier les mêmes modifications des réflexes tendineux que celles constatées chez le premier. Les auteurs en concluent que les modifications de l'excitabilité réflexe constatées à chaud peuvent se produire par un mécanisme humoral. W. L.

M. J. SAPROCHINE. **La température de l'estomac chez le chien pendant le travail musculaire.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 424-427.

Pendant le travail musculaire (la course) la sécrétion gastrique du chien diminue. La température mesurée dans l'estomac montre une élévation thermique analogue à celle de la température rectale. W. L.

E. CHOULMAN. **L'influence sur le système nerveux de la température extérieure élevée.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 451-460.

Recherches conduites dans un atelier où règne une température de 25-29° (humidité comprise entre 14 et 76 %), sur les ouvriers se livrant à un travail léger. 1° Le seuil du réflexe rotulien s'abaisse légèrement à la fin de la journée ; son amplitude diminue considérablement. On trouve d'autre part que la percussion trop forte inhibe le réflexe à température élevée (vers la fin de la journée) phénomène que l'auteur n'a pas retrouvé dans les conditions habituelles (phénomène de Wedensky). Enfin dans certains cas la forme du réflexe se modifie et on voit apparaître une contraction tonique accolée à la secousse initiale ; cette contraction tonique se relâche d'une façon discontinue (par secousses). 2° Le potentiel électrique de la peau diminue à la fin de la journée chez les ouvriers travaillant à température élevée. 3° Enfin l'étude de la coordination visuo-motrice avait montré l'accélération des réactions mais les auteurs ne donnent pas de détails sur ces examens. Il est important à noter qu'au cours de ces expériences on n'a pas trouvé d'élévation de la température rectale à chaud. W. L.

L. CHERMAN. **Contribution à l'étude des valeurs normales de chronaxie des muscles des membres inférieurs.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 475-481.

Recherches portant sur 264 ouvriers en bonne santé apparente dans le but d'étudier les états « prépathologiques » des muscles et des nerfs des



membres inférieurs. Voici les valeurs normales de chronaxies qu'elles permettent d'établir (en 1/1000 de sec.)

M. tibial antérieur .....	0,18-0,40
M. Jumeaux.....	0,41-0,79
M. Soléaire.....	0,39-0,78
M. Fléchisseur du gros orteil .....	0,44-0,80
N. péronier .....	0,12-0,20
N. tibial .....	0,12-0,24

Ainsi, contrairement aux données antérieures le muscle soléaire a la même chronaxie que les jumeaux et le nerf péronier a la même chronaxie que le nerf tibial.

W. L.

**A. KONIKOW. Influence de l'occlusion des yeux sur la chronaxie musculaire de l'homme.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 857-863.

Expériences portant sur 15 individus normaux âgés de 20 à 38 ans. Après l'occlusion des yeux on constate chez la plupart des individus une augmentation de la chronaxie des fléchisseurs et des extenseurs des doigts. Après l'ouverture des yeux la chronaxie revient à sa valeur normale. Chez d'autres individus, au contraire, on observe une diminution de la chronaxie, les yeux fermés. Il semblerait que la cohérence des résultats pour le même individu est assez élevée. L'auteur attribue ces résultats à l'action du système neuro-végétatif.

W. L.

c) *Métabolisme et respiration.*

**W. KNOLL, J. MIHAILA, A. JONESCU et E. DULIGE. Experimente über den toten Punkt** (*Recherches sur le « point mort »*). Arb. Ph., IX, 1936, pp. 414-437.

*Respiration et métabolisme.* Après le début d'un travail musculaire on constate des fluctuations des valeurs des divers facteurs de la respiration pulmonaire. Les fluctuations les plus importantes (« critiques ») surviennent au voisinage du « point mort » suivi du « deuxième vent ». A ce moment, on constate une diminution notable de la production du travail (surtout chez les sujets peu entraînés) une augmentation de la fréquence respiratoire et une élimination exagérée du  $\text{CO}_2$  entraînant une élévation du quotient respiratoire jusqu'à 1 et même au-dessus. Après le « deuxième vent » les symptômes critiques s'atténuent. On constate d'ailleurs des différences individuelles importantes relatives à ces symptômes. *Sucre sanguin.* On observe généralement au début du travail une baisse du sucre, suivie d'une remontée ; cette dernière est surtout marquée pendant la période du retour au calme. La glycémie minima correspond habituellement au « point mort » ; la remontée est accompagnée du « deuxième vent ». On constate au cours d'un exercice une relation inverse entre le métabolisme d'une part et la glycémie de l'autre et une relation directe entre celle-ci et la quantité de travail produit. L'administration du sucre peut compenser la baisse de la glycémie : on constate alors une augmentation du sucre sanguin dès le début du travail. On ne trouve aucune corrélation entre la glycémie et le pH sanguin. *pH sanguin.* 35 valeurs de pH du sang des sujets normaux ont été déterminées ; elles sont comprises entre 7,43 et 7,73 dont 30 entre 7,50 et 7,62. Après un travail modéré le pH s'abaisse ; cependant on constate des différences individuelles considérables relatives à l'amplitude de cet abaissement. Dans le cas d'un travail léger l'abaissement est de l'ordre de 0,01-0,13 pH. Dans le cas d'un travail fatigant il peut atteindre 0,25 pH, mais la corrélation entre la fatigue et le pH sanguin est très faible. W. L.



H. GROSSE-LORDERMANN et E. A. MULLER. **Der Einfluss der Leistung und der Arbeitsgeschwindigkeit auf das Arbeitsmaximum und den Wirkungsgrad beim Radfahren.** (*Influence de l'intensité et de la rapidité du travail sur le rendement énergétique et sur la capacité maximum de l'effort fourni en pédalant sur un cycloergomètre.*) Arb. Ph., IX, 1936, pp. 454-475.

Expériences conduites sur deux sujets différents pédalant sur un cycloergomètre qui permet de maintenir le rythme du mouvement à un niveau bien défini. La durée (t) du travail peut alors s'exprimer en fonction de la puissance fournie (N) par l'équation suivante :  $\Sigma \log t = a \log N + b$ . Les constantes *a* et *b* varient en fonction du nombre de tours de pédale (*a* est négatif). La décroissance de la durée du travail avec l'augmentation de la puissance fournie est la plus rapide pour un rythme voisin de 40 tours de pédale par minute. La quantité de travail ( $\Sigma A$ ) fourni pendant la durée maximum est définie par l'équation suivante :  $\Sigma A = aN + b$ . La capacité de travail atteint son maximum à puissance égale pour le rythme de 40 à 50 tours par minute. Lorsque le rythme est de 30 à 80 tours cette capacité tombe à la moitié de sa valeur optima. D'ailleurs il n'existe pas de corrélation entre la grandeur en question et le rendement énergétique. Un diagramme est construit définissant les conditions optima de travail. Enfin l'influence de la part prise par le travail statique dans l'effort fourni est discutée. Il ressort de cette étude que le rendement énergétique et la capacité de travail sont deux facteurs indépendants à prendre en considération pour la rationalisation physiologique de l'effort physique.

W. L.

W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL. **Modifications des échanges respiratoires en tant qu'indices de fatigue pendant un travail physique prolongé. Première communication. Modifications des échanges pendant le transport et le soutien de fardeaux.** J. of Ph. U. R. S. S., XXI, 1936, pp. 215-227.

1° Cette étude concerne le transport de fardeaux dont le poids était tantôt de 64, tantôt de 96 kg. Ce travail a été effectué sur un rythme variable par des ouvriers très entraînés, pendant 6 heures environ, y compris les périodes de repos intercalaires. Dans certaines séries expérimentales le travail était ininterrompu pendant plus de 2 heures (sauf bien entendu au cours des courtes périodes de temps où l'ouvrier rentrait à vide pour se charger de nouveau). Dans toutes ces expériences la consommation d'oxygène se maintenait à un niveau sensiblement constant malgré un état de fatigue très prononcé à fin de la journée. Il en ressort que les échanges respiratoires ne peuvent pas servir d'indice de fatigue musculaire du moins dans le cas du travail étudié et pour des ouvriers entraînés. Chez un sujet non entraîné la consommation d'oxygène a augmenté vers la fin du travail. Cette augmentation peut s'expliquer par des troubles de la coordination motrice ; 2° Pendant le soutien du fardeau (attaché aux épaules), n'exigeant qu'une consommation relativement faible d'oxygène, on trouve chez certains sujets une augmentation manifeste des échanges avec l'apparition de la fatigue. Les auteurs attribuent cette augmentation à la production des mouvements parasites, tels que déplacements des pieds et du fardeau. Cependant certains sujets ne présentent pas d'augmentation des échanges même pendant le travail statique et malgré un état de fatigue prononcé.

W. L.

BIBLIOTHEQUE INOP



W. LIBERMAN, P. NEKRASSOW, N. SAVTCHENKO, A. SLONIM et W. FARFEL. **Modifications des échanges respiratoires en tant qu'indices de fatigue pendant un travail physique prolongé. Deuxième communication. Modifications des échanges pendant le soulèvement d'haltères et d'autres travaux.** J. of Ph., U. R. S. S., XXI, 1936, pp. 229-240.

Suite des recherches analysées ci-dessus. Il s'agit ici des efforts musculaires qui exigent une consommation d'oxygène moins importante que celle étudiée au cours de la précédente communication ; d'autre part dans ce dernier cas la coordination motrice est moins élevée que pour les efforts qui font l'objet de la présente communication, efforts qui consistent à soulever des haltères ou à scier différents métaux. On constate dans ces cas une augmentation du rendement au milieu de la journée de travail et une diminution à la fin de celle-ci. Les auteurs expliquent ces faits par une amélioration initiale et des troubles tardifs de la coordination des mouvements. D'autre part ces faits peuvent être partiellement expliqués par une utilisation plus importante des graisses à la fin de la journée.

W. L.

N. SAVTCHENKO. **Action dynamique spécifique des aliments au repos et pendant le travail physique. Deuxième communication. Action dynamique spécifique des graisses, des albumines et de l'alimentation mixte.** J. of Ph. U. R. S. S., XXI, 1936 pp. 241-250.

Ces recherches concernent l'influence d'un déjeuner riche en graisses ou en albumines sur le métabolisme de repos ou de travail très prolongé. L'action dynamique spécifique peut être mise en évidence au repos après l'ingestion des graisses. Pendant le travail elle ne se manifeste pas chez tous les sujets. Après un déjeuner riche en albumine le maximum d'élévation d'échanges survient tant au repos que pendant le transit, 2 h. 30 à 3 h. 30 après la fin du déjeuner. Au repos l'augmentation de la consommation d'oxygène est de 20-22 % ; pendant le travail, de 39 à 46 %. Les sujets présentent d'ailleurs dans ce cas un état de légère somnolence ; ils se fatiguent plus rapidement que d'habitude. Après un déjeuner mixte, le maximum d'augmentation des échanges est moins aigu ; il survient 1 h. 30 après le déjeuner et constitue environ 20 % d'augmentation par rapport au métabolisme effectué à jeun. D'une façon générale le quotient respiratoire montre une tendance à la diminution tout au long d'une journée de travail. Mais cette diminution est surtout marquée après le repas riche en graisses ou en albumines.

W. L.

#### d) *Système circulatoire*

ONG SIAN GWAN. **Sur la présence de sensibilisatrices antispermatozoïdes dans le sang de l'homme et de la femme.** C. R. Acad. Sc., CCII, 1936, pp. 1874-1876.

Le sang de l'homme ainsi que celui de la femme peut fixer l'alexine en présence du sperme humain qui joue le rôle d'antigène. La réaction est positive chez les enfants et les adolescents des deux sexes, dans 100 pour 100 des cas. Chez les adultes le pourcentage de réactions positives est moins élevé ; il est plus élevé chez l'homme (81 %) que chez la femme (femmes mariées). Chez les prostituées il est aussi élevé que chez l'homme. Il n'y a pas de relation entre les groupes sanguins et la réaction.

W. L.



- J. LEQUIME et H. DENOLIN. **Modifications du débit cardiaque après l'ingestion de solution saline.** C. R. S. B., CXXIII, 1936, pp. 125-127.

Le débit cardiaque est augmenté de 20 % chez des sujets normaux âgés de 20 à 23 ans après l'injection d'un litre d'eau. Son augmentation est encore plus considérable (entre 23 et 50 % chez 6 sujets différents) après l'absorption d'un litre de solution saline. Il n'y a pas de relation entre l'augmentation du débit cardiaque et l'intensité de la diurèse. W. L.

- J. B. MILOVANOVITCH. **La position du dicrotisme dans les courbes oscillographiques et la dissociation dicrote chez l'homme.** C. R. S. B. CXXIII, 1936, pp. 427-429.

L'auteur attire l'attention sur la possibilité d'une dissociation des maxima de hauteur de la pulsation oscillographique et de l'onde dicrote, sur les courbes oscillométriques présentant un sommet manifeste. Ce phénomène ne peut être expliqué, d'après l'auteur par la théorie généralement admise relative à la signification de l'indice oscillométrique. Sur les courbes en plateau la hauteur maximum de l'onde dicrote se trouve toujours à la fin du plateau. W. L.

#### EFFORT. FATIGUE

- A. BRONSTEIN. **Contribution à l'appréciation de l'état fonctionnel de l'audition pendant la fatigue.** J. of Ph. U. R. S. S., XX, 1936, pp. 1045-1050.

L'auteur emploie une méthode très voisine de celle de Savtchenko et Stecherbakova. Un son de 800 à 200 périodes et de 85-95 db. agit pendant 2 minutes sur un sujet portant un écouteur. Au bout de ce laps de temps ce son est remplacé par un son d'intensité liminaire. La durée qui sépare la fin de la stimulation intensive du moment où le sujet commence à entendre le son liminaire augmente sensiblement après un travail au milieu des bruits intenses (dans les conditions industrielles). W. L.

#### BIOMÉTRIE ET BIOTYPOLOGIE

- A. VERGARA. **Eugenesia, medicina social y biotipologia.** (*Eugénésie, médecine sociale et biotypologie*). Pasteur (Mexico); X, 1937, 2, pp. 33-37.

Conceptions philosophiques et doctrinales. Rappel de certaines données génétiques, aussi bien que des incertitudes qui cachent encore les mécanismes intimes de la vie, notamment en ce qui concerne les « mutations » donnant naissance à des individus supérieurs. Opportunité de la collaboration du spécialiste de la médecine sociale avec le spécialiste de l'eugénésie et le biotypologiste. E. Sch.

#### ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

- R. J. TRIPPLET. **Do You Know the Multiplication-Table ?** (*Connaissez-vous la table de multiplication ?*) J. Ap. Ps. XXI, 1937 2, pp. 233-240.

Cet article présente les résultats d'une ingénieuse enquête sur la persistance d'une notion scolaire. L'application d'épreuves de multiplication à 400 étudiants (129 hommes et 293 femmes) d'une école de commerce a donné les résultats suivants :

- a) Les erreurs portant sur des calculs inférieurs à  $12 \times 12$  sont presque aussi fréquentes que les erreurs dans des opérations supérieures ;



b) L'importance (en nombre d'habitants) de la ville où l'enfant a reçu son instruction semble influencer la capacité de calcul ;

c) Les garçons des villes sont plus rapides que les filles ;

d) Les sujets lents à effectuer les opérations ne sont pas pour cela plus exacts dans leurs calculs.

B. L.

**H. O. SODERQUIST. Validity of the measurement of social traits of high schools pupils by the method of rating by associates.**

(Possibilité de mesurer certains traits de caractère chez des élèves d'écoles supérieures d'après les appréciations de leurs camarades.) J. Ed. Res., XXXI, 1937, 1, pp. 29-45.

Il s'agissait de chercher s'il est possible d'obtenir des renseignements valables sur le caractère d'un sujet d'après les appréciations de ses camarades. 54 groupes d'élèves (30 de filles et 24 de garçons) furent testés. Les enfants devaient classer leurs camarades selon leur degré de sociabilité (une définition préalable de la sociabilité avait été donnée). Ils devaient également les classer selon leur degré de cordialité, d'ascendance et d'exubérance, qualités qui sont des éléments importants de la sociabilité. On constata que les élèves avaient tendance à tomber d'accord les uns avec les autres dans leur appréciation de la sociabilité chez leurs camarades. La validité de cette appréciation fut mesurée en comparant les résultats obtenus en ce qui concerne la sociabilité avec l'opinion des maîtres et avec les résultats fournis par les élèves pour les autres traits de caractère (cordialité, ascendance, exubérance.) Cette comparaison établit un haut degré de validité. 12 sur 27 des coefficients de corrélation entre l'opinion des maîtres et celle des élèves sont égaux ou supérieurs à 0,80. Les corrélations entre la sociabilité et les mesures de l'intelligence sont assez faibles tout en tendant à être positives. On constate également que les enfants résidant à la campagne sont notés plus bas que leurs camarades des villes ; de même les nouveaux venus. L'auteur conclut que certains traits de caractère d'un élève comme la sociabilité, l'ascendance, la cordialité peuvent être appréciés d'après les indications de ses camarades. Mais cette méthode ne peut être employée que pour des traits de caractère nettement définis.

R. L.

**T. H. EAMES. A study of the speed of word recognition.** (*Une étude sur la rapidité de reconnaissance des mots.*) J. Ed. Res., XXXI, 1937, 3, pp. 181-188.

90 enfants furent examinés, dont 40 normaux et 50 présentant des difficultés de lecture. La vitesse de reconnaissance des mots fut mesurée au tachystoscope en fractions de seconde. Dix enfants du deuxième groupe subirent un traitement à la suite duquel on mesura les progrès réalisés. L'étude confirme la théorie que la lecture se fait par la reconnaissance de données infimes ; elle établit que la rapidité de reconnaissance des mots est plus lente chez les sujets présentant des difficultés de lecture et qu'elle peut être accrue par un traitement approprié. Il semble qu'il y ait quelque correspondance entre l'augmentation de rapidité de cette reconnaissance, l'augmentation du diamètre horizontal du champ visuel et l'amélioration du travail scolaire.

R. L.

**R. PINTNER et S. ARSENIAN. The influence of music distraction upon reading efficiency.** (*L'influence de la musique sur le rendement dans l'étude d'un texte.*) J. Ed. Res., XXXI, 1937, 4, pp. 264-272.

Deux groupes A et B, comprenant chacun une soixantaine d'étudiants de niveau intellectuel équivalent, eurent à étudier un texte pendant 30 mi-



notes. Pendant cette étude, on faisait entendre aux sujets du groupe A une série de disques musicaux. Les deux groupes devaient répondre ensuite à une liste de 60 questions exactes — inexactes concernant le texte. On constate un plus grand nombre de pages lues chez le groupe A. 43 % des sujets de ce groupe avaient terminé le texte, 28 % seulement de ceux du groupe B. En revanche, l'exactitude et la compréhension du texte est inférieure dans le premier groupe. D'autre part, environ 50 % des étudiants indiquent qu'ils préfèrent travailler sans musique. R. L.

A. MARZI. **L'attegiamento critico nella età evolutiva ed i reattivi di frasi assurde.** (*L'attitude critique pendant la période d'évolution et le réactif des phrases absurdes.*) Riv. di Psic., XXXII, 1936, 2, pp. 77-90.

Pendant une longue période le raisonnement de l'enfant se fait du particulier au particulier par analogies. L'auteur étudie l'apparition du sens critique chez l'enfant au moyen d'une série de 20 phrases absurdes choisies parmi celles employées par divers psychologues. Chaque phrase était accompagnée de plusieurs explications de l'absurdité et le sujet devait choisir la meilleure. Le test fut appliqué à 199 garçons et 58 filles de 10 à 17 ans. Voici les résultats obtenus :

Âges (en années)....	10	11	12	13	14	15
Pourcentage						
d'erreurs .....	65 %	52 %	39 %	36,5 %	36 %	33,8 %

La proportion élevée des erreurs chez les enfants les plus jeunes montre bien que ceux-ci sont encore incapables de saisir l'absurdité d'une phrase quand celle-ci n'a pas un caractère expérimental, accessible à leur propre expérience. Vers 12 ans, le pourcentage s'abaisse, puis se stabilise. Cette brusque amélioration, qui ne se poursuit pas, indique bien l'apparition d'une fonction intellectuelle nouvelle. R. L.

E. PETERS. **Das Erlebnis des ersten Semesters.** (*Le vécu du premier semestre.*) Z. f. ang. Ps., 1936, 3-4, pp. 145-198.

L'auteur dans un article très vivant expose les résultats d'une enquête sur l'influence du début des études supérieures sur la vie des jeunes gens et son rôle dans le développement ultérieur de leur personnalité. L'étude a été faite sous forme de questionnaire et plusieurs réponses rapportées intégralement augmentent l'intérêt documentaire de cet article. Parmi les mobiles qui ont amené les élèves à l'Université on doit retenir le désir d'acquérir une culture scientifique et de faire des travaux personnels, le besoin de se faire une situation, l'attrait de la grande ville, la hâte de vivre une « vie à soi ». La même enquête menée auprès des mêmes étudiants au second semestre, montre que souvent leur attente a été déçue et on note au contraire de l'incertitude, du découragement, le sentiment d'être perdu dans une foule d'où un sentiment d'infériorité sauf vis-à-vis du travail lui-même, qui a gardé sa valeur affective.

Les étudiants formulent aussi des réclamations et des critiques ; ils reprochent à l'enseignement secondaire de ne pas leur donner une bonne méthode de travail personnel. Ils demandent la création d'une organisation universitaire qui éviterait aux nouveaux venus à la faculté, une perte de temps considérable causée par les tâtonnements en tout ce qui concerne les inscriptions, la bibliographie, les prêts de livres, etc. Ce travail montre aussi toute l'importance de la personnalité des maîtres. Elle a souvent un rôle décisif dans le choix d'une profession. Dans l'assiduité aux conférences, on voit l'attrait de la personnalité du conférencier l'emporter sur l'intérêt de la matière enseignée.

BIBLIOTHEQUE INOP



D'un point de vue plus général on note encore plus de maturité d'esprit chez les étudiantes que chez les étudiants. Il est surtout intéressant de dégager l'influence de ce premier contact universitaire sur le développement de la personnalité au double point de vue affectif et intellectuel. Les étudiants arrivent à mieux se connaître, mieux se juger par rapport aux autres ; ils apprennent à se libérer des préjugés, à développer leur esprit critique. Dans leur travail ils acquièrent de la méthode et de la concentration.

De là date souvent leur premier contact avec les luttes quotidiennes et les problèmes sociaux.

J. A.

### ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

ST. DRAGANESCU et A. FILITTI. **Serviciul de psihotehnica C. F. R.** (*Service de psychotechnique.*) Tir. à part, Bucarest. Imp. C. F. R., 14 pages.

Les auteurs sont les organisateurs du premier service de psychotechnique ferroviaire créé en Roumanie. Ils se sont formés avec beaucoup de soin et par de longs séjours en France, aux méthodes créées au Laboratoire des Chemins de Fer du Nord. Dans ce rapport, non seulement ils donnent des détails relatifs à la psychotechnique, mais aussi à l'organisation générale de la sélection dans les transports par un outillage de valeur des méthodes précises et une conception vraiment scientifique de la sélection professionnelle. Les Drs Draganescu et Filitti apporteront certainement une collaboration efficace au progrès de la psychotechnique ferroviaire.

J. Ang.

V. MASSAROTTI. **La selezione professionale nei guidatori di veicoli rapidi su strada.** (*La sélection professionnelle des conducteurs de véhicules rapides sur les voies publiques.*) Tir. à part. Milan, 1937, 17 pages.

L'auteur indique les méthodes employées pour la sélection des conducteurs au Laboratoire de psychotechnique dirigé par lui : 1° Examen somato-anthropologique (examen complet des divers organes, examen radiologique du thorax, analyse d'urine, Wassermann, etc.) ; 2° Examen des organes des sens : a) vision (acuité, achromatopsie champ visuel) ; b) ouïe (acuité, direction des sons) ; 3° Examen neurologique (symptôme de Romberg, nystagmus, tremblement, état du poulx, altérations vasomotrices, état des réflexes superficiels et profonds) ; 4° Examen psychique : temps de réaction, rapidité de perception, attention diffusée, force musculaire, suggestibilité motrice, émotivité, appréciation des vitesses et distances. Il indique les divers appareils utilisés pour ces divers examens et la manière dont les résultats sont traités et interprétés pour l'établissement d'un profil.

R. L.

G. DE BEAUMONT. **Guide pratique de l'orientation professionnelle.** Dunod, Paris, 1938, 203 pages.

Recueil de renseignements de sources diverses relatifs à l'orientation professionnelle.

A. ROBERT. **Berufliche Ausbildung auf psychotechnischer Grundlage.** (*La formation professionnelle sur des bases psychotechniques.*) Edit. G. Soupert, Luxembourg, 1936, 47 pages.

La publication contient une conférence de l'auteur et le résumé du rapport présenté par J.-P. Arend et A. Robert au Congrès international de l'Enseignement technique, à Rome, ainsi que les vœux adoptés par ce Congrès. La conclusion générale est que l'orientation professionnelle ne peut pas se baser sur les résultats d'épreuves exécutées une seule fois, les résultats ainsi obtenus ne tenant aucunement compte de l'éducabilité du sujet.



Selon M. Robert, l'habileté motrice n'existe pas en tant que fonction et ne peut donc être examinée comme telle. Il croit donc indispensable de répéter fréquemment les mêmes épreuves pour juger de l'éducabilité du sujet. Les expériences faites par lui à l'institut E. Metz, ont d'ailleurs confirmé les lois d'éducabilité de Benno Kern, exposées dans « Wirkungsformen der Uebung », d'après lesquelles le rendement de début d'un sujet est d'autant plus faible que le sujet est plus jeune, tandis que son potentiel d'éducabilité est d'autant plus grand. Benno Kern n'est pas d'avis que le rendement de début soit en proportion inverse de l'éducabilité, mais il considère cette dernière comme une qualité essentiellement individuelle. Les « inhibitions de début » influencent fortement les résultats des premières épreuves qui risquent de devenir la source de graves erreurs de jugement et de pronostic (40 à 20 % d'erreurs). Tout en trouvant ce pourcentage quelque peu exagéré, A. Robert adopte en principe, ce point de vue et pense avec M. Argelander que ces « inhibitions du début » dépendent étroitement de l'attitude de l'individu envers l'exercice, attitude qui peut être dirigée soit vers les détails, soit vers le tout.

Il y a lieu de distinguer : a) les habiles, éducatibles rapidement ; b) les habiles montrant des inhibitions de début plus ou moins fortes ; c) les habiles moyens, capables d'obtenir un grand rendement par un entraînement poussé ; d) les habiles moyens restant d'un niveau moyen ; e) les maladroits. Le groupe a, facilement adaptable, est apte à exécuter des travaux complexes et variés, les groupes b et c donnent un meilleur rendement pour des travaux monotones qui seront exécutés petit à petit à la perfection.

Se basant sur ce qui précède, l'auteur et le Congrès de Rome, voudraient qu'un préapprentissage précède l'orientation définitive, préapprentissage qui permettrait d'étudier l'éducabilité du sujet et de l'observer au point de vue caractérologique. Dans ce domaine, le moniteur d'éducation physique est appelé à jouer un grand rôle par l'observation des enfants pendant les jeux. On a d'ailleurs constaté, à l'Institut Metz, que les changements que l'on observe chez les enfants lors de la croissance (14 à 18 ans) sont essentiellement de nature physique. L'intelligence et le caractère changent peu. C'est une des raisons pour lesquelles l'auteur n'est pas partisan d'une sélection physique trop sévère, car 25 % des sujets en retard au point de vue physique, montrent un développement physique normal, à la fin de la première année de travail ; les autres (75 %), à de très rares exceptions près, peuvent également faire leur métier. De nombreux graphiques et courbes illustrent le texte de cette brochure.

H. L.

A. RODGER. **How people compensate or adjust themselves for lack of ability.** (*Comment les individus compensent un manque d'aptitude et s'adaptent.*) Hum. Fact., XI, 1937, II, pp. 385-394.

Pour connaître les chances de réussite d'un sujet dans une profession donnée, il est utile de posséder certaines informations qui peuvent être groupées ainsi : 1° Caractéristiques physiques ; 2° Intelligence générale ; 3° Aptitudes spéciales nécessaires pour une certaine profession ; 4° Capacités acquises (travail, jeux, etc.) ; 5° Goûts (intellectuels, pratiques, sociaux) ; 6° Dispositions sociales (attitudes vis-à-vis des autres et vis-à-vis du travail). Un sujet peut être inapte à une tâche pour une raison se rapportant à une de ces six catégories. Cette inaptitude peut, dans certains cas, être compensée soit directement par le développement de la caractéristique déficiente, soit indirectement par celui d'autres caractéristiques du même groupe ou d'un autre groupe. La réussite plus ou moins grande de cette compensation dépend de l'individu, de la profession, des circonstances,

BIBLIOTHEQUE INOP



mais il semble qu'elle ait ses limites. Une compensation directe en ce qui concerne un niveau d'intelligence insuffisant est rare. Il en est de même quand il s'agit de la déficience manuelle. La compensation réussit mieux dans des occupations où le succès dépend de la facilité à manier les gens, mais là aussi les espérances sont souvent déçues. En orientation, il est donc préférable de ne pas compter trop sur une compensation directe. La réussite dans certaines professions qui ne semblaient pas devoir convenir à un sujet est due le plus souvent à ce que ce sujet a développé en lui des qualités de persévérance et de stabilité ou à ce qu'il a su trouver au dehors une compensation à un travail pour lequel il n'était pas fait.

R. L.

**A. R. LAUER. Fact and Fancy regarding Driver Testing Procedures.**

(*Les idées vraies et les idées fausses à propos des méthodes d'examen des conducteurs.*) J. Ap. Ps., XXI, 1937, 2, pp. 173-184.

L'auteur rappelle tout d'abord qu'il a travaillé le problème des aptitudes psychologiques à la conduite des véhicules depuis 1928, d'une part en poursuivant des recherches expérimentales au laboratoire de l'Université d'Iowa et, d'autre part, en effectuant une enquête sur les méthodes utilisées dans les divers pays. Il discute ensuite les principaux facteurs invoqués comme causes aux accidents de la circulation. Pour l'auteur, la cécité des couleurs ne serait nullement une cause d'accident. Par contre, une acuité visuelle inférieure à 40 % semble être liée à un taux élevé d'accidents. L'état de l'audition n'interviendrait que dans les cas extrêmes. La pression du sang élevée (175) ou basse (95) serait un signe important mais encore mal connu. La régularité des temps de réaction a une valeur diagnostique bien supérieure à la rapidité.

L'auteur termine en insistant sur le fait que les résultats des enquêtes effectuées dans les Universités sur 100 ou même 1000 étudiants — pour la plupart de formation littéraire — ne constituent pas des normes représentatives susceptibles d'être étendues à la sélection des travailleurs des transports.

B. L.

**ION GEORGESCO. Introducere la orientare profesionala in scoala romaneasca.** (*Introduction de l'orientation professionnelle dans l'école roumaine.*) J. de Psihotecnica. I, 1937, 3, pp. 99-105.

Il est nécessaire d'appliquer sans retard l'orientation professionnelle à l'enseignement de tous degrés et de toutes catégories. Le facteur du travail a été étudié physiologiquement, psychologiquement et technologiquement mais très peu sociologiquement. L'application de l'orientation professionnelle à l'enseignement a une grande importance pour la création d'un ordre social nouveau. La psychotechnique n'est encore intervenue que très faiblement dans l'organisation administrative et technique de l'État. En Roumanie, la scolarité est très courte (4 classes primaires pour 80 % de la population, un quart seulement de la population scolaire suit l'enseignement pratique). L'orientation professionnelle doit tenir compte de cet état de choses pour établir une proportion juste entre les enseignements théorique, professionnel et technique. Pour pouvoir appliquer vraiment l'orientation professionnelle, l'enseignement doit être entièrement gratuit.

J. Ang.

**I. SULEA-FIRU. Selectia profesionala a educatorilor.** (*La sélection professionnelle des éducateurs.*) J. de Psihotecnica., I, 1937, 3, pp. 106-112.

C'est l'éducateur qui forme l'ouvrier au point de vue social, moral et professionnel. La sélection de l'éducateur doit être faite par des moyens scientifiques. Elle doit tenir compte : 1° de l'état physique (examen médical) ;



2° de l'état intellectuel (tests, fiches) ; 3° de l'état moral (fiche personnelle) ; 4° des aptitudes de l'éducateur (tests, fiches) ; 5° de l'état de préparation (méthode docimologique) ; 6° de l'aptitude éducative. J. Ang.

V. PAVELCO. **Inspectia scolara un lumina psihotehnicei.** (*L'inspection scolaire au point de vue de la psychotechnique.*) J. de Psihotehnica, I, 1937, 3, pp. 124-130.

Lorsqu'un inspecteur note comme insuffisant un professeur, cette notation est très importante pour la carrière de ce dernier. Or la docimologie établit nettement la variation et l'instabilité de cette appréciation. Le professeur ne peut pas faire de miracle et il n'est pas capable de transformer le matériel humain. Pour un inspecteur, il est donc nécessaire de tenir compte du milieu biologique, social, culturel et économique où sont recrutés les élèves d'une école pour juger le professeur. Le rendement de l'élève est fonction du programme. Si celui-ci est dur, chargé, les élèves seront en retard et il sera difficile à l'inspecteur de faire une analyse complète de la situation. Le contrôle scolaire (inspection), est, par rapport à l'administration expérimentale et moderne comme l'alchimie par rapport à la chimie. Ce n'est qu'avec des tests d'intelligence, une enquête bien menée, un contrôle individuel, que l'on pourra établir des responsabilités. J. Ang.

A. GEMELLI. **Nuovi criteri e nuovi metodi per la selezione psicotecnica dei piloti d'aeroplano.** (*Nouveaux critères et nouvelles méthodes pour la sélection psychotechnique des pilotes aviateurs.*) Milan, 1937, 18 pages (Extr. de Riv. Psic., XXXIII, 1937, 3).

En dépit de la sélection médicale, qui élimine les individus physiologiquement inaptes, et de la sélection psychotechnique qui vise à dépister des aptitudes positives, le nombre des accidents aériens reste élevé. L'auteur pense, en se basant sur une longue expérience, que les examens par les tests habituels, essentiellement sensori-moteurs, doivent être maintenus avec les examens médicaux dans un but purement éliminatoire : la réussite dans ces épreuves n'autoriserait, cependant, que le pilotage d'appareils qui, comme ceux de tourisme, ne comportent pas d'instrumentation de bord compliquée et exigeant des capacités spéciales. Dans l'aviation militaire et, en général, pour le pilotage des appareils que l'aviateur ne peut pas conduire sans tenir compte simultanément d'un grand nombre de données fournies par des instruments multiples, un second examen s'impose : celui du comportement, c'est-à-dire de la conduite du candidat dans une ambiance assez standardisée pour que les résultats soient comparables, mais laissant une certaine liberté de réactions. Par exemple, le candidat est invité à effectuer dans une salle spécialement aménagée une suite d'exercices gymnastiques, dont quelques-uns, en réalité, dépassent ses ressources. Les examens de cette nature révèlent des traits de caractère, tels que la pondération, l'impulsivité, le découragement. Ces données caractérolques seraient très importantes pour la sélection des pilotes. E. Sch.

#### HYGIÈNE DU TRAVAIL

G. ICHOK. **La mortalité à Paris et dans le département de la Seine.**

Préface de H. Sellier, Paris, 1937, 227 pages, 77 figures hors-texte.

La statistique parisienne mentionne 189 causes différentes de décès : elle est donc bien détaillée, mais l'abondance même des précisions réclame, pour être profitable, une présentation élaborée et soigneuse. Comme toute étude de ce genre se complique par la prise en considération de plusieurs

BIBLIOTHEQUE INOP



facteurs, tels que l'âge, le sexe, le quartier et ainsi de suite, c'est un gros travail qu'il a fallu entreprendre pour nous offrir un panorama synthétique de la mortalité dans la capitale et dans les communes environnantes. Ce travail a été effectué par le Dr. Ichok dans une publication volumineuse qui, comme tous les ouvrages essentiellement « chiffrés » ne se plie pas à une condensation sommaire. Nous nous bornerons donc forcément au rappel de quelques faits saillants. D'abord, une étude de l'évolution générale de la population et de sa composition par groupes d'âge. Puis celle de la mortalité générale par périodes successives de 1901 à 1933. Dans l'ensemble, le tableau qui se dégage de ces comparaisons, est plutôt favorable. Mais pour se rendre compte de la situation il convient d'étudier les causes de décès. Celles-ci apparaissent avec une clarté suffisante car dans la statistique parisienne les maladies non spécifiées occupent une place bien modeste. Voici, sur ce point, les principales constatations de l'auteur : Le nombre des suicides, sauf ceux par submersion, est en baisse ; le nombre d'homicides, après une chute passagère, augmente de nouveau sans toutefois atteindre les chiffres d'avant-guerre. Les décès du premier âge augmentent après la guerre, mais il faut tenir compte du fait qu'actuellement les chiffres concernant la mortalité des premiers jours sont compris, contrairement à ce que l'on faisait auparavant, dans la statistique globale de la première année. L'état puerpéral présente une recrudescence sérieuse. Les maladies infectieuses, dans leur ensemble, montrent une courbe descendante, sauf les épidémies de grippe, l'infection purulente et les cas de tétanos. La mortalité par tuberculose est en régression, la syphilis paraît stationnaire. Il y a une accentuation nette de la mortalité imputable aux tumeurs malignes (ce qui, peut-être, n'est dû qu'au perfectionnement des méthodes de diagnostic), aux affections de l'appareil circulatoire, à l'apoplexie et à la congestion pulmonaire, à l'ulcère de l'estomac, à la néphrite aiguë. Les décès par alcoolisme et autres intoxications sont, par contre, en diminution. L'auteur souligne l'impressionnante rareté des décès par vieillesse. Les différentes maladies, dit-il, emportent les vieillards qui ont relativement peu de chances de mourir de sénilité. Ainsi donc, la mort que l'on considère d'habitude comme « naturelle » est en réalité une rare exception. Même dans le cas des vieillards l'on peut le plus souvent parler de « mort évitable et prématurée ». Les grandes rubriques de la mortalité sont celles des maladies mentionnées ci-dessus comme étant en progression et, de la tuberculose. Le Dr. Ichok étudie aussi la mortalité dans les différentes communes de la banlieue et dans les arrondissements parisiens, par groupes d'âge et par principales causes, pour s'arrêter ensuite sur la corrélation entre la mortalité et la pauvreté, d'après les travaux du Pr. Hersch. Il semble que le suicide, l'appendicite, la hernie, les affections de l'estomac sont à peu près indépendants des conditions économiques. Quant à la néphrite, il y aurait même une faible tendance à la baisse dans les arrondissements pauvres. Pour la grippe les témoignages sont trop discordants. Le chômage, d'après les données de la commune de Clichy que l'auteur connaît tout particulièrement, ne semble pas exercer d'influence directe sur la mortalité. Les trois derniers chapitres sont consacrés à la protection de la santé publique dans le budget de la commune et du département, à l'aménagement de Paris et de la Seine, à la politique sanitaire des assurances sociales. Nous ne saurions terminer cette analyse, malheureusement fort incomplète, sans remarquer que les dizaines de graphiques et de diagrammes hors texte, établis scrupuleusement et avec une grande clarté, constituent un véritable cadeau offert non seulement au spécialiste, mais aussi au lecteur qui, tout en sachant savourer les données démographiques, ne dispose ni de



la matière brute, ni de la compétence nécessaire pour tirer des données premières tout le profit possible. E. Sch.

F. HEIM DE BALSAC. **Le stade actuel de l'évolution de l'assainissement industriel. Nécessité de coopération du médecin-hygiéniste et du technicien sanitaire.** Bull. de la Sté des Techn. brevetés de l'Inst. de Techn. Sanitaire. XII, 1937, pp. 81-85.

Aperçu de l'évolution de la conception de l'assainissement industriel depuis les dernières décades du siècle passé où cet assainissement a été exclusivement l'œuvre de l'ingénieur, de l'architecte, du constructeur — jusqu'à nos jours — où la surveillance médicale exercée constamment sur la population ouvrière permet un véritable dépistage, une véritable prophylaxie de la morbidité professionnelle, ainsi que le contrôle constant de la valeur de dispositifs d'assainissement réalisés par le technicien sanitaire. La collaboration du médecin-hygiéniste et du technicien sanitaire ayant ainsi permis, par l'application de la méthode clinico-expérimentale et statistique, un système de dépistage et de prophylaxie plus sûr (tandis que pendant longtemps les maladies professionnelles n'étaient guère connues qu'à leur période d'état, à partir de la nécessité de traitement thérapeutique). M. S.

F. HEIM DE BALSAC. **Les tests biologiques de pollution.** Bull. de la Sté des Techn. brevetés de l'Inst. de Techn. Sanitaire, XII, 1937, pp. 102-106.

A chaque état d'eau, à chaque degré de pureté ou de souillure correspond un équilibre biologique défini, un certain ensemble de flore et de faune en présence, constituant une véritable association de travailleurs auto-épura-teurs spécialisés pour l'état donné du milieu aquatique. Cette association caractéristique de l'état d'équilibre biologique du cours d'eau est désignée sous le nom de biocénose. A tout changement de la proportion de souillure dans l'eau correspond notamment une modification de la biocénose. Le test biologique c'est la constatation de l'intégrité de l'équilibre biologique ou du degré des atteintes qui lui sont apportées. Ainsi, par exemple, les eaux pures se caractériseront par la présence de la crevette d'eau douce, de poissons à fortes exigences respiratoires, tel le gardon. (Les eaux parfaitement pures contiendront en outre des salmonides, très grands consommateurs d'oxygène). Les eaux moyennement polluées perdront la plupart des poissons, sauf cependant les carpes et les tanches. Les eaux fortement souillées ne garderont, en fait de poissons, que les anguilles. Les résultats de tests biologiques étant très démonstratifs, convaincants et réclamant moins de connaissances techniques que les tests chimiques, il y a intérêt à leur réserver une large application. Des spécialistes officiels avouent d'ailleurs avoir bien souvent préféré l'analyse biologique des eaux à l'analyse chimique. M. S.

S. FRAZZETTO. **I laboratori della zolfatare in Sicilia.** (*Les travailleurs des soufrières en Sicile.*) F. med., XXIII, 1937, 17, pp. 947-951.

L'auteur examine le milieu dans lequel se fait le travail des soufrières et les principales causes qui le rendent malsain, il indique les maladies qui en résultent, maladies facilitées et aggravées par les conditions défectueuses dans lesquelles l'ouvrier vit souvent chez lui. Beaucoup a déjà été fait pour diminuer ces risques mais l'auteur ne croit pas possible d'éliminer par des moyens techniques, tous les dangers que présente cette profession. Le seul



remède est de réduire autant que possible le séjour de l'ouvrier dans ce milieu nocif, en faisant alterner le travail à l'extérieur et le travail souterrain.

R. L.

W. F. WELLS and E. C. RILEY. **An investigation of the bacterial contamination of the air of textile mills with special reference to the influence of artificial humidification.** (*Sur la contamination microbienne de l'air dans les usines textiles en relation avec l'humidification artificielle.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 514-559.

L'atmosphère des manufactures de textiles est souvent contaminée par des bactéries de deux origines différentes, bactéries provenant de la manipulation du matériel fibreux et poussiéreux et celles, en suspension, dans l'air saturé de gouttelettes provenant des eaux de mouillage polluées. Selon la qualité de l'air respiré par les occupants, les locaux de travail peuvent être classés en trois groupes : A. Salles peu humidifiées, à opérations génératrices de poussières. Exemple type : triage, cardage (dans des filatures de coton). B. Salles modérément humides et poussiéreuses, telles les filatures de coton. C. Salles lourdement humidifiées, exemple : tissages de coton. L'air du groupe B est relativement moins contaminé que celui des deux autres groupes (A et C) ; les taux de contamination microbienne dans ces deux groupes ayant été trouvés sensiblement pareils. Cependant des deux, c'est l'air humide du groupe C qui a été trouvé porteur de colibacilles provenant sans doute des eaux polluées puisées, pour les besoins de fabrication, de réservoirs les plus proches recevant souvent les eaux des égouts, etc. D'autre part, l'eau arrivant pure à l'usine est en pratique réemployée, par économie, plusieurs fois dans la fabrication, d'où sa contamination certaine. Remèdes préconisés :

Pour le groupe A (poussières plus ou moins irritantes), meilleure ventilation. Pour le groupe C (humidité excessive), recherche de moyens d'employer de l'eau pure dans la fabrication ; le groupe B (mixte) devant évidemment bénéficier des deux mesures.

M. S.

E. MARTIN. **De l'organisation des Services et de l'Enseignement de la « Médecine du Travail ».** Méd. Trav., mai 1937, pp. 109-121.

La vieille formule de l'hygiène industrielle et de la prévention des maladies professionnelles devient trop étroite en présence du développement de l'industrie. L'enseignement de la médecine du travail est déjà organisé dans la plupart des pays européens et industriels mondiaux. La médecine du travail doit comprendre : 1<sup>o</sup> la thérapeutique des accidents du travail et des maladies professionnelles ; 2<sup>o</sup> la prévention des accidents et des maladies du travail ; 3<sup>o</sup> le dépistage des maladies professionnelles, l'indemnisation de celles-ci, l'inspection du travail et l'orientation professionnelle. Les assurances elles-mêmes ont le plus grand intérêt à l'organisation de l'enseignement de la Médecine du Travail. Cet enseignement existe et fonctionne en Russie, en Allemagne, en Amérique, au Japon, en Italie où fonctionne un corps de médecins inspecteurs du travail. A Rome la polyclinique du travail fournit aux ouvriers une assistance médicale hygiénique et sociale. L'assistance médicale comprend des visites médicales préventives et périodiques non seulement pour les ouvriers travaillant dans des milieux industriels dangereux ou toxiques, mais pour tous les ouvriers en général. Ces visites comprennent : examens médicaux, chirurgicaux et de spécialités avec contrôles de laboratoires, de radiologie, etc., distribution gratuite des médicaments. L'assistance médicale s'étend à la famille des travailleurs. La polyclinique comprend les sections suivantes, en exercice :



médecine du travail, médecine générale, neuropathologie, chirurgie et orthopédie, obstétrique (gynécologie), pédiatrie, oculistique, oto-rhino-laryngologie, stomatologie, physiothérapie, radiologie, dermatosyphiligraphie, biologie et analyses chimiques. L'auteur conclut à la nécessité, en France, d'une inspection médicale du travail, à l'obligation, pour les industriels, de soumettre les ouvriers à des visites d'embauchage et périodiques par des médecins du travail ; à la nécessité d'instruire tous les médecins des principes généraux de la médecine du travail ; à la collaboration indispensable des syndicats ouvriers et patronaux dans l'organisation de la médecine du travail.

R. D.

S. JELLINEK. **Conditions hygiéniques du travail électrique.** Prot., juin 1937, pp. 102-108.

L'auteur commence par un historique de l'étude des phénomènes électriques qui, pendant de nombreuses années, furent purement empiriques. Au cours de cette période la fixation de la dose mortelle d'électricité fut recherchée par des études sur les animaux en recherchant simplement le facteur physique déterminant l'issue fatale : voltage, ampérage, durée de temps. On n'avait pas envisagé la variation de la susceptibilité de chaque espèce d'animaux et de chaque catégorie dans l'espèce, laquelle pouvait varier considérablement. Aussi la méthode expérimentale sur les animaux a-t-elle paru inapte, à l'auteur, pour rechercher les conditions d'amélioration de l'hygiène du travail des électriciens. Il déclare que, seule, la pure observation et la constatation objective sont en état de fournir les moyens propres à approfondir l'électrohygiène. L'auteur cite ensuite quelques exemples de résultats obtenus par cette méthode : ciment et matériaux fabriqués avec du ciment, leur conductibilité est fonction des conditions météorologiques : s'il fait mauvais temps le ciment est bon conducteur comme un métal, s'il fait beau le même ciment agit comme un isolant, d'où conséquences sérieuses dans les immeubles modernes souvent entièrement construits en ciment, ou en ciment armé. Une autre constatation obtenue grâce à l'application de la méthode préconisée par l'auteur est la qualité conductrice de la poussière et de l'humidité à la surface d'une ampoule de verre ; une ampoule ainsi humide ou poussiéreuse est aussi dangereuse que la douille d'une lampe sous tension : proscription de l'habitude dangereuse d'essuyer les ampoules avec des linges humides, prescription de l'emploi de filets protecteurs, dans les ateliers humides, sur toutes les lampes électriques. Danger encore des appareils téléphoniques, appareils de T. S. F. à côté de lampes électriques ; danger, pour les électriciens, les médecins radiologues, les ingénieurs, de porter des chaussures fabriquées à la machine (l'auteur préconise l'emploi des chaussures en corde exposées au Musée de Cluny à Paris). Enfin l'auteur prend nettement position en faveur du courant continu contre le courant alternatif qui est beaucoup plus dangereux pour l'homme, avec cette seule réserve que le courant continu est nuisible tant au point de vue hygiène qu'économique par son action électrolytique et corrosive des masses métalliques. Le chiffrage de la dose mortelle est, de l'avis de l'auteur, impossible, cette dose étant essentiellement variable suivant les individus et leurs dispositions « physico-techniques » et « psycho-somatiques ». Suivent quelques conseils pratiques pour les sauveteurs leur permettant de reconnaître s'ils se trouvent en présence de courant à haute ou à basse tension, et leur rappelant les instructions d'ordre général connues de tous. L'auteur termine en émettant le vœu de la création dans les facultés de médecine et dans les écoles techniques de chaires d'enseignement d'électropathologie et d'électrohygiène afin de



permettre une collaboration étroite et efficace du médecin d'usine et de l'ingénieur.  
R. D.

A. FEIL. **Service médical à l'usine.** Prot., juillet 1937, pp. 124-135.

L'auteur étudie succinctement l'importante question du service médical à l'usine, son importance non seulement sociale mais sa valeur économique dans le plan d'organisation d'une entreprise : stabilité du personnel facteur de rendement. Le médecin d'usine agit surtout par la méthode préventive, le dépistage des maladies professionnelles. D'après l'auteur les attributions du médecin d'usine sont les suivantes : visite à l'embauchage, visite périodique ultérieure, soins d'urgence en cas d'accident, examens après congé ou maladie, consultation libre des malades ou blessés ; les attributions du médecin d'usine peuvent être utilement étendues à la surveillance de l'hygiène du milieu industriel : lavabos, cuisines, dortoirs, aération, chauffage, etc. ; dans les grandes entreprises le médecin d'usine est chargé de la surveillance des œuvres sociales industrielles : crèches, dispensaires, œuvres diverses. Le chiffre de 700 à 800 ouvriers est cité comme maximum, par l'auteur, pour l'obtention de résultats efficaces. L'auteur fait ensuite quelques considérations d'ordre général sur les rapports du médecin d'usine et des ouvriers en rappelant aux premiers la sauvegarde d'une indépendance absolue ; il passe ensuite aux rapports entre médecin d'usine et médecin traitant, en étudiant tour à tour les modalités et rapports confraternels entre médecin permanent d'usine payé régulièrement au même titre qu'un ingénieur, médecin temporaire — qui ne consacre à l'usine qu'une partie de son temps mais régulièrement — et enfin, médecin sur appel — qui ne vient à l'usine que s'il est appelé en cas de maladie ou d'accident — avec leurs confrères de l'extérieur. Enfin, l'auteur termine en préconisant un enseignement technique particulier pour les futurs médecins d'usine, enseignement donné à l'Institut d'Hygiène industrielle et de Médecine du Travail de la Faculté de Médecine de Paris et en décrivant très brièvement l'organisation d'un service médical d'usine ainsi qu'une méthode schématique de visite médicale.  
R. D.

#### MALADIES PROFESSIONNELLES

C. K. DRINKER, M. F. WARREN et G. A. BENNET. **The problem of possible systemic effects from certain chlorinated hydrocarbons.** (*Le problème de perturbations organiques susceptibles d'être causées par certains hydrocarbures chlorés.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 283-311.

Trois jeunes ouvriers de la Halowax Corporation sont morts après une maladie très courte, 2 à 6 semaines, débutant par jaunisse et douleurs abdominales. Cirrhoses et atrophies du foie constatées à l'autopsie. Les trois victimes avaient été exposées à des vapeurs mélangées de tétra- et pentachloronaphtalines et de hexachloronaphtaline avec 10 % de diphenyl-chlore raffiné. Des animaux ont été exposés aux vapeurs incriminées, ou bien nourris de façon à en absorber. L'usage de trichloronaphtalines ne semble pas susceptible de produire des troubles organiques, seulement de l'acné à divers degrés. A partir des tétra- et pentachlores, les organismes sont dangereusement atteints, et notamment en ce qui concerne le foie seul. Remède préconisé : ventilation obligatoire des locaux de travail, conditionnée de façon à ne laisser dans l'air à respirer qu'au maximum 0,5 mg. par m<sup>3</sup> de composés au-dessus de la trichloronaphtaline. Quant à cette dernière, pour éviter les dermatoses qu'elle produit, la concentration de 10 mg. par m<sup>3</sup> est le maximum admissible. D'autre part, une propreté méticuleuse s'impose en ce qui concerne les réservoirs, etc.  
N. S.



C. P. CARPENTER. **The Chronic Toxicity of Tetrachlorethylene.** (*La toxicité chronique du tétrachloréthylène.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 323-335.

Les animaux exposés aux vapeurs de tétrachloréthylène n'ont pas été affectés dans leur croissance ni dans leur état général. Leur fertilité a plutôt été stimulée qu'inhibée. Le foie et la rate ont été très légèrement affectés. Les hommes mal acclimatés, subissent, à de très fortes concentrations, un effet narcotique léger pour une durée de quelques minutes seulement. On peut considérer une concentration de 0,1 à 0,5 % de vapeurs de tétrachloréthylène comme anodine en exposition journalière par semaine de 40 heures.

M. S.

W. F. VON OETTINGEN. **The halogenated hydrocarbons : their toxicity and potential dangers.** (*Les hydrocarbures halogénés : leur toxicité et dangers possibles.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 350-448.

L'étude porte surtout sur les halogènes employés dans l'industrie, ceux trouvant leur application dans la thérapeutique ayant été largement décrits dans la pharmacologie expérimentale (chloroforme, bromoforme, iodoforme). L'auteur s'est efforcé d'établir le rapport entre la structure moléculaire de différents composés halogénés et leur activité toxique et pharmacologique. *Groupe méthane* : l'introduction du troisième chlore-atome dans la molécule augmente l'action narcotique du composé, le quatrième atome la diminue. L'effet déprimant sur le cœur ainsi que le pouvoir antiseptique augmentent avec le nombre de chlore-atomes, inversement à la solubilité dans l'eau. La toxicité aiguë augmente avec l'introduction du troisième atome et diminue avec le quatrième. L'action hépatotoxique commence à augmenter à partir du troisième atome. *Groupe éthane* : à peu près le même comportement vis-à-vis de chlore-atomes présents dans la molécule. *Groupe éthylène* : l'effet narcotique est stabilisé à 2 atomes. L'introduction du troisième atome n'affecte pas le pouvoir narcotique, mais augmente la toxicité du produit. Action antiseptique : en proportion directe avec le nombre d'atomes de chlore et inverse à l'hydrosolubilité. D'une façon générale, le pouvoir antiseptique d'halogènes coïncide le plus souvent avec l'action hémolytique et l'hydrosolubilité. Certains halogènes ont un pouvoir toxique immédiat, d'autres exercent une action à retardement.

M. S.

N. A. VIGDORTSCHIK, E. C. ANDREEVA, I. Z. MATUSSEVITCH, M. M. NIKULINA, L. M. FRUMINA et V. A. STRITER. **The Symptomatology of chronic poisoning with oxides of nitrogen.** (*La symptomatologie de l'intoxication chronique par les oxydes d'azote.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 469-473.

Les auteurs cherchent à combler une lacune en étudiant l'empoisonnement chronique causé par l'action répétée de faibles concentrations d'oxydes de N, la littérature existante traitant surtout d'empoisonnements aigus. 127 sujets ont été examinés et comparés avec des groupes témoins judicieusement choisis (ouvriers de mêmes âge et conditions de vie que les sujets sauf exposition aux vapeurs incriminées). Une table de symptômes certains et probables a été dressée par les auteurs. Ces symptômes portent sur les systèmes nutritif, respiratoire, cardio-vasculaire et sur certaines modifications morphologiques, physiques et chimiques du sang. 5 sujets ayant quitté les usines incriminées pendant l'enquête ont été examinés pendant 3 à 16 mois de travail dans d'autres industries, loin des

BIBLIOTHEQUE INOP



vapeurs d'oxydes de N. Dans tous les 5 cas, les symptômes morbides observés ont, soit rapidement disparu, soit montré une tendance marquée à disparaître. En particulier, le sang de ces sujets a eu une tendance prononcée à revenir à la composition normale. M. S.

H. B. ELKINS, A. K. HOBBY et J. E. FULLER. **The determination of atmospheric contaminants. I. Organic Halogen compounds.** (*La détermination de facteurs toxiques dans l'air : I. Les composés organiques halogènes.*) J. Ind. Hyg., XIX, 1937, pp. 474-485.

Description d'une méthode chimique pour déceler les composés halogénés dans les vapeurs et les poussières contenues dans l'atmosphère. Les vapeurs de liquides volatils sont absorbées par l'amyl-acétate, brûlées ensuite dans une lampe à soufre. Les produits de combustion sont absorbés par une solution de sodium et après neutralisation, on dose les halogènes par un titrage de Mohr. 8 composés chloratés, d'un usage courant dans l'industrie, ont été déterminés d'une façon satisfaisante par cette méthode. M. S.

E. VIGLIANI et C. ANGELERI. **Ricerche sulla presenza di porfirina nel plasma dei saturnini.** (*Recherches sur la présence de la porphyrine dans le plasma des individus atteints de saturnisme.*) Rass. Méd. app. lav. ind., VII, 1936, 2, pp. 90-102.

Étude détaillée de quatre cas de saturnisme. Ayant constaté la présence de la protoporphyrine dans le plasma, les auteurs supposent qu'elle provient directement de la protoporphyrine des hématies détruites. E. Sch.

G. LONERO. **Le alterazioni vertebrali nei cocchieri di mestiere.** (*Les altérations vertébrales chez les cochers professionnels.*) Rass. Méd. app. lav. ind., VII, 1930, 2, pp. 103-106.

30 cochers professionnels ont été examinés par l'auteur. Ils étaient âgés de 30 à 67 ans et exerçaient leur métier depuis 10 ans au moins, depuis 50 au plus. Chez 13 sujets on n'a trouvé aucune anomalie de la colonne vertébrale, dans 14 cas l'auteur a décelé entre les dernières vertèbres dorsales et les premières lombaires des lésions osseuses présentant les caractéristiques de l'arthrite déformante, dans 4 cas des déformations très faibles d'allure cyphoscoliotique, dans 3 cas la sacralisation de la 5<sup>e</sup> lombaire. Ces lésions semblent imputables au traumatisme modéré mais continu et persistant que subissent les disques vertébraux en raison de l'attitude imposée par le travail professionnel. E. Sch.

A. VELICOGNA. **Osservazioni sulle pneumopatie da polveri di calce.** (*Observations relatives aux affections pulmonaires provoquées par la poussière de chaux.*) Méd. Lav., XXVIII, 1937, 7, pp. 194-202.

Étude ayant porté sur 10 ouvriers travaillant dans un local insuffisamment aéré et à atmosphère riche en poussière de chaux. L'auteur a constaté des lésions cutanées, l'irritation des muqueuses visibles, la tendance à la lymphocytose, à l'éosinophilie et à l'hypertension artérielle. Quant à l'appareil respiratoire on n'a décelé qu'une irritation des voies supérieures. L'auteur suppose que la poussière de chaux ne provoque pas de pneumoconiose et que lorsque celle-ci est due à la poussière de ciment, ce n'est pas à la chaux, mais aux autres matières constitutives du ciment qu'elle est imputable. E. Sch.



G. ZOLEZZI. **Ricerche in vivo sulla citologia del midollo osseo nella intossicazione professionale da benzolo.** (*Recherches in vivo sur la cytologie de la moelle osseuse au cours de l'intoxication professionnelle par le benzol.*) Méd. Lav., XXVIII, 1937, 7, pp. 202-216.

Étude de 6 cas d'intoxication professionnelle par le benzol. L'auteur a opéré un prélèvement de la moelle osseuse par la ponction sternale. Les résultats confirment ceux obtenus par les auteurs ayant opéré sur des animaux de laboratoire. Ils permettent de conclure à la myélose aplastique partielle ou globale, suivant la réaction individuelle ou la gravité de l'intoxication. L'auteur distingue plusieurs stades d'altération des tissus hématopoïétiques. Il complète ses recherches sur l'homme par des expériences sur les cobayes.

E. Sch.

G. ZOLEZZI. **Sopra alcuni casi di anemia in operai addetti all'industria del cuoio.** (*Sur quelques cas d'anémie chez les ouvriers travaillant dans l'industrie des cuirs.*) Méd. Lav., XXVIII, 1937, 8, pp. 225-235.

L'étude de quelques cas d'anémie décelés simultanément chez un groupe d'ouvriers travaillant dans l'industrie des cuirs fait supposer que la maladie est imputable d'une part aux caractéristiques particulières des tissus hématopoïétiques et d'autre part à l'emploi de mastics contenant un pourcentage élevé de benzol.

E. Sch.

G. ZOLEZZI. **Alterazione del chimismo gastrico nella intossicazione da benzolo.** (*Altération du chimisme gastrique dans l'intoxication par le benzol.*) Méd. Lav., XXVIII, 1937, 9, pp. 275-283.

Étude de 6 cas d'intoxication par le benzol. L'auteur constate une altération considérable du chimisme gastrique, notamment une achlorhydrie marquée, et, en même temps, une diminution nette du nombre des globules rouges et blancs. Il suppose qu'entre le dérèglement de la sécrétion gastrique et l'anémie il peut y avoir un rapport d'interdépendance.

E. Sch.

G. ZOLEZZI. **Distribuzione del manganese negli organi nella intossicazione sperimentale.** (*Répartition du manganèse dans les différents organes au cours de l'intoxication expérimentale.*) Méd. Lav., XXVIII, 1937, 8, pp. 235-245.

Rappel des recherches effectuées par d'autres auteurs. Investigation personnelles sur le lapin. Résultats : à la dose de 0,05 g. par kilogramme de poids, le sulfate de manganèse introduit par voie hypodermique provoque des troubles graves et la mort après la première ou, au plus tard, après la deuxième application ; à la dose de 0,02 g., on observe des lésions hépatiques importantes ; avec 0,01 g. la mort est reculée, mais des lésions permanentes et progressives se produisent surtout au détriment du système nerveux central. La quantité de manganèse augmente surtout dans le cerveau, dans le cœur, dans la rate, dans le foie et dans les reins ; dans les surrénales l'augmentation est appréciable, presque nulle dans les poumons.

E. Sch.

I. SOSNOVICK. **Sur la question de l'action chronique des hydrocarbures aromatiques (benzène, xylène et toluène).** Méd. Trav. N° 3, mai 1937, pp. 122-135.

Les hydrocarbures aromatiques entrent sans conteste dans la catégorie des substances nocives. L'auteur a cherché à résumer les données expéri-

BIBLIOTHEQUE INOP



mentales et médicales sur cette question, et notamment à donner une série de mesures pratiques d'assainissement. Constatations faites : diminution de poids de 2 à 3 kilogrammes après 3 mois de travail, allant jusqu'à 5 kilogrammes après 5 mois de travail ; céphalées, vertiges, sensations d'enivrement, irritabilité exagérée, lassitude générale, perte de voix, hémorragies nasales fréquentes et fortes, nausées, inappétence, battements de cœur, etc., modifications dans le tonus du système cardio-vasculaire (assourdissement des bruits du cœur, diminution du nombre des pulsations — de 54 à 78 — abaissement des pressions sanguines — 90 à 120 —); enfin certaines modifications dynamiques dans le sang ; pas de modifications pathologiques brutales, influence certaine sur la menstruation du personnel ouvrier féminin. On constate enfin des modifications et lésions de la peau : érythèmes et folliculites. L'auteur conclut en préconisant le travail en vase clos, la ventilation énergique des locaux, des vêtements de travail appropriés (changement des habits de travail et du linge après le travail) un contrôle médical sévère à l'embauchage et un contrôle périodique médical.

R. D.

K. v. NEERGAARD. **Rheuma und trauma.** (*Rhumatisme et traumatisme*) Schw. Zt. Unf. Ber. XXXI, 1937, 3, pp. 199-214.

L'auteur étudie les rapports multiples entre les traumatismes et les rhumatismes. Schématiquement 2 cas sont à considérer : 1° Les accidents chez un rhumatisant ; en particulier chez un malade atteint d'une infection latente, il existe un état d'asthénie avec troubles de la coordination des mouvements. La fréquence des accidents chez de tels sujets montre tout l'intérêt de la question ; 2° Les rhumatismes consécutifs à un traumatisme. L'auteur considère d'abord les affections latentes jusque-là passant inaperçues et qui, à l'occasion d'un traumatisme, engendrent des troubles fonctionnels graves. Mais il convient surtout d'insister sur l'arthrite déformante. L'auteur discute la part de l'infection et du traumatisme dans l'étiologie des troubles fonctionnels, et montre que dans certains cas un traumatisme unique peut amener une grosse arthrite déformante. L'apparition du rhumatisme peut survenir pendant les mois ou même les années qui suivent le traumatisme. Du point de vue médical il est impossible de déterminer le pourcentage d'invalidité imputable au traumatisme ou à l'infection.

J. A.

#### ACCIDENTS DU TRAVAIL. PRÉVENTION

M. W. DOMINIK. **La prévention des accidents dans les travaux comportant la manipulation de l'éther.** Ch. Séc. Ind. XIII, 1937, 2, pp. 37-40.

L'éther est généralement considéré comme une substance très dangereuse. Les accidents qu'il provoque sont de deux ordres : incendies, intoxications. Les incendies sont provoqués soit par l'inflammabilité de l'éther dont la tension de vapeur à 0° C est de 185 mm. de mercure, soit par explosion de mélanges éther-air. Les limites inférieures et supérieures d'explosibilité des mélanges éther-air — en volume — sont respectivement de 1 à 16 % en volume d'éther. Les risques d'accident sont aggravés du fait de la faible vitesse de diffusion des vapeurs d'éther (six fois plus faible que celle de l'hydrogène). L'éther a en outre la propriété de former très facilement des peroxydes ; l'action de la lumière suffit, à elle seule, à provoquer la formation de peroxydes au sein de l'éther. Les éthers devront donc être



manipulés : 1<sup>o</sup> en évitant toute exposition prolongée à la lumière ; 2<sup>o</sup> en vérifiant régulièrement la contenance en peroxydes de l'éther conservé.

La toxicité de l'éther n'est pas particulièrement forte, elle est inférieure à celle du benzol et supérieure à celle de l'alcool éthylique. La nocivité de l'éther est due et à sa volatilité et à son pouvoir lipo-dissolvant : « ivresse éthérique » surtout chez les jeunes et les alcooliques, néphrites, dermites, inappétence, somnolences chroniques, voir même aliénation. Les mesures préventives dans les entreprises utilisant l'éther sont : prévention et organisation contre l'incendie et les explosions, prévention des maladies professionnelles, utilisation des lieux pour éviter l'inhalation de vapeurs d'éther au personnel, traitement en vase clos, ventilation énergique. Prophylaxie : examen médical mensuel du personnel, éloignement immédiat des sujets présentant une modification leucocytaire ou une diminution du pouvoir de coagulation du sang.

R. D.

NOVIELLO. **La prevenzione dei danni causati dalla manipolazione dell'etere solforico.** (*La prévention des dommages causés par la manipulation de l'éther sulfurique.*) F. méd., XXIII, 1937, 17, pp. 953-955.

L'éther sulfurique exerce une action toxique sur l'organisme et provoque des manifestations pathologiques aiguës ou chroniques. Mélangé à l'air dans une proportion de 1 à 16 %, il présente des dangers d'explosion ou d'incendie. Pour prévenir tous ces risques, il est nécessaire de manier l'éther dans des récipients absolument fermés et non transparents, d'assurer une ventilation en rapport avec la rapidité d'évaporation de l'éther et un éclairage supprimant toute cause d'incendie. D'autre part, les ouvriers exposés à l'absorption des vapeurs d'éther doivent être examinés chaque mois et les sujets affaiblis ou présentant une sensibilité particulière à l'éther ne doivent pas être acceptés pour ce travail.

R. L.

M. DUPIN. **La prévention des accidents du travail dans les grands réseaux français.** Prot., septembre 1937, pp. 161-177.

L'auteur fait un exposé général et succinct des efforts tentés en vue du développement de l'esprit de sécurité dans le personnel des chemins de fer français : organisation de la prévention dans les grands réseaux, a) organisation intérieure spéciale à chaque réseau ; b) délégués à la sécurité : délégués régionaux et délégués techniques ; c) organisation réalisée sur le plan interréseaux. Action psychologique des organismes de prévention : a) action exercée par la parole ; b) action exercée par affiches, tracts, films ; c) action exercée par les manuels ; d) action exercée par l'émulation ; e) action par les sanctions. Organisation des premiers soins donnés aux agents blessés. Statistiques des accidents du travail : a) statistiques intérieures des réseaux ; b) statistiques interréseaux. L'auteur termine en mettant en valeur l'importance du facteur moral individuel dans le domaine de l'activité humaine industrielle sur la prédisposition aux accidents du travail.

R. D.

BIBLIOTHEQUE INOP



## ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

L. DANTY-LAFRANCE et R. VILLEMÉR. **La rémunération de la main-d'œuvre dans l'organisation du travail.** Monographie du Centre de Préparation aux Affaires. — Recueil Sirey. Paris, 1937, 128 p.

Dans un travail d'ensemble, les auteurs montrent les principales modalités des salaires et les avantages et les inconvénients respectifs des différents systèmes. D'une manière générale, pour qu'un système de salaire soit satisfaisant, il faut que le chef d'entreprise, l'ouvrier et le consommateur y trouvent également leur intérêt, c'est-à-dire il faut que le rendement de l'entreprise augmente en même temps que le salaire de l'ouvrier, pendant que le prix de la main-d'œuvre unitaire diminue. Un système stimulant permet d'augmenter le rendement de l'ouvrier ce qui revient à répartir les frais généraux fixes sur un plus grand nombre d'objets fabriqués et à diminuer le prix de revient, mais il faut que, dans un système stimulant, le montant du salaire soit toujours supérieur à celui du salaire à l'heure correspondant. Après des données d'organisation du travail (qualification de la main-d'œuvre, préparation, exécution et contrôle du travail) les auteurs abordent la question du rôle même du système de salaire, en insistant sur les qualités qu'il doit présenter, souplesse, stabilité, simplicité d'application et d'exposition. 1<sup>o</sup> Dans un salaire à l'heure, il n'est tenu compte que du temps de présence ; l'inconvénient sera la suppression de toute émulation, le nivellement à l'étiage des plus mauvais ouvriers, la nécessité d'une surveillance étroite qui mécontente l'ouvrier. L'avantage d'un tel système, c'est d'être simple, d'où diminution de certains frais. Il doit être retenu dans toutes les activités où l'habileté compte plus que le temps passé, et dans les petites entreprises. Le grand intérêt de ce salaire c'est qu'il sert de base aux autres systèmes (taux d'affûtage, salaire minimum) ;

2<sup>o</sup> Le salaire aux pièces ou à la tâche croît avec la productivité. Bien que le poste main-d'œuvre reste constant il permet de diminuer le prix de revient total unitaire. Dans ce système, l'ouvrier a le bénéfice entier de son accroissement de travail. En revanche il faut craindre le surmenage des ouvriers et s'astreindre à une surveillance étroite de la fabrication. C'est un mode qui manque de souplesse et qui demande, pour être équitable, une détermination scientifique rigoureuse du prix de base. Son application est facile ;

3<sup>o</sup> Dans le système différentiel aux pièces (Taylor), le salaire est fonction de la productivité mais le prix de revient est constant à partir du standard ; en fait, l'ouvrier ne peut pas dépasser le standard. C'est un système brutal pour les faibles, qui aboutit rapidement au surmenage de la main-d'œuvre et du matériel ;

4<sup>o</sup> Les salaires à primes ont de nombreuses modalités comprenant tous un salaire de base (taux horaire de base par temps passé), plus une prime, fonction de la productivité. La prime doit être suffisante ; le barème doit être fixé à l'avance ; elle doit être de formule simple et payée à court délai. Du point de vue social ce mode assure un salaire minimum, permet un freinage contre le surmenage. La prime est partagée entre l'ouvrier et le patron avec des coefficients différents. On distingue : a) une prime aux pièces qui est un système de transition ; b) une prime à l'économie de temps (système Hasley) ; soit  $s_0$  le salaire de base,  $s_1$  un taux horaire de prime,



T le temps alloué et le  $t$  le temps employé, on a le salaire  $S$  d'après la formule  $S = s_0 t + \frac{1}{m} s_1 (T - t)$ ,  $\frac{1}{m}$  étant un apport dans lequel le bénéfice est partagé entre l'ouvrier et le patron. Le salaire croît avec la productivité tandis que la dépense unitaire diminue. La prime augmente selon une progression arithmétique quand le temps passé diminue. Mais quand l'ouvrier accroît sa production il diminue son salaire unitaire. C'est un système assez bien accueilli mais le surmenage persiste ; c) système Rowan ; le coefficient  $\frac{1}{m}$  n'est plus constant mais décroît en raison inverse de la productivité

la formule devient  $S = s_0 i + \frac{t}{T} s_1 (T - t)$ . L'ouvrier est loin de bénéficier de l'économie de temps, mais le gain journalier s'élève avec la production ; d) Système différentiel au temps alloué (Gant) dont la formule est  $S = s_0 t + \frac{m}{100} s_0 T$ . Ce mode incite l'ouvrier à atteindre le standard, mais pas à le dépasser. D'où grande stabilité en même temps que grande souplesse.

Les auteurs exposent enfin le système Bedeaux et les modalités des différents systèmes appliqués aux salaires collectifs dont ils précisent les avantages et les inconvénients. Se refusant à faire prévaloir un système quelconque sur les autres, les auteurs concluent sur l'idée que la première qualité d'un système est d'être appliqué à bon escient, avec clarté et loyauté.

J. A.

J. R. YOUNG. **A brief review of fishery conditions.** (*Examen rapide des conditions de travail dans l'industrie de la pêche.*) Hum. Fact., XI, 1937, 10, pp. 345-354.

L'auteur étudie les nouvelles conditions de travail dans l'industrie de la pêche en Écosse ; il décrit rapidement les principales améliorations résultant de l'introduction de la force motrice pour la marche des bateaux et pour l'accomplissement de certains travaux pénibles.

R. L.

W. C. F. KRUEGER. **The Influence of Amount Limits and Time Limits upon the Rate of Work.** (*L'influence de la limitation de la quantité et de la limitation du temps sur le rendement du travail.*) J. Ap. Ps., XXI, 1937, N° 1, pp. 113-118.

Le travail à exécuter consistait à additionner des séries de deux nombres d'un chiffre soit pendant des laps de temps déterminés : a) 5 minutes ; b) 25 minutes ; c) 50 minutes ; soit jusqu'à ce qu'un nombre donné d'opérations aient été terminé : d) 500 additions ; e) 2.000 et f) 4.000 additions.

Les sujets d'expérience ont été choisis de façon à former un groupe homogène au point de vue de leurs résultats dans le Test d'Otis « S. A. Higher Examination » ; il y avait en tout 56 étudiants de première et deuxième année.

L'auteur signale dans ses conclusions :

- a) Le taux de travail se maintient très élevé pour une période relativement courte ;
- b) Les différences entre les quantités de travail sont faibles quand les proportions relatives de travail à exécuter sont faibles ;
- c) Les écarts entre les divers rendements sont maxima pendant le début du travail.

B. L.

BIBLIOTHEQUE INOP



R. B. HERSEY. **Employees rate plant policies.** (*Jugement du personnel sur les méthodes d'administration de l'usine.*) Pers. J. XVI, 1937, 3, pp. 71-81.

Il s'agissait de déterminer quelles étaient les attitudes des ouvriers vis-à-vis de certains modes d'administration afin de pouvoir remédier aux causes d'irritation. La méthode des questionnaires complétée par des entretiens individuels fut utilisée dans ce but. 14 points d'administration étaient énumérés et les ouvriers devaient indiquer les quatre plus importants, les quatre moins importants, les quatre mieux réglés, les quatre plus irritants. Les contremaîtres remplissaient le même questionnaire mais devaient répondre comme ils pensaient qu'un ouvrier le ferait. Les quatre points considérés les plus importants par les ouvriers sont la stabilité de l'emploi, le montant du salaire, les mesures de sécurité, le règlement équitable des différends ; ces résultats s'accordent avec ceux d'études précédentes. Les quatre points considérés les moins importants sont l'actionnariat ouvrier, la participation aux bénéfices, les méthodes de paiement, les possibilités d'initiative. Les quatre points considérés les mieux réglés sont les mesures de sécurité, les conditions de travail, les méthodes de paiement, le système d'assurances et de pensions. Ces résultats diffèrent de ceux des études antérieures où figuraient le règlement équitable des différends et la stabilité de l'emploi. Les quatre points considérés les plus irritants sont le service médical et dentaire, les mesures de sécurité, le système des assurances, le règlement équitable des différends. Le choix fait par les contremaîtres coïncide généralement avec celui des ouvriers, toutefois l'ordre des différents points varie. La méthode employée permet d'apprécier numériquement le fonctionnement des divers services en attribuant une note de + 10 chaque fois qu'un des quatre points indiqués comme les plus importants était également indiqué parmi les quatre mieux réglés, de + 5 lorsqu'il n'avait que le 5<sup>e</sup> ou 6<sup>e</sup> rang, de - 10 lorsqu'un des quatre points les plus importants était indiqué parmi les quatre les plus irritants, etc.

R. L.

HUGO VON HAAN. **Les conditions de travail dans une fabrique de chaussures rationalisée : les établissements Bat'a à Borovo, Yougoslavie.** R. I. T. XXXVI, 1937, 6, pp. 821-856.

Le système Bat'a ayant déjà fait l'objet de plusieurs études, l'auteur s'est borné à étudier plus particulièrement l'adaptation du système à un pays nouveau. Le choix de Borovo comme siège de la nouvelle entreprise a fait l'objet d'une étude approfondie : il s'est fixé sur un pays ayant les mêmes affinités linguistiques et nationales que la Tchécoslovaquie, dont la population était susceptible d'accroître ses besoins et de fournir une main-d'œuvre adaptable. La proximité du Danube permettait de plus, le transport par voie d'eau des matières premières, de l'Inde.

De 1932 à 1936 le nombre d'ouvriers est passé de 770 à 2.220, le nombre des chaussures fabriquées de 995.000 à 6.000.000. Cet accroissement rapide a eu les répercussions sociales et économiques suivantes. Il a modifié la consommation des chaussures qui est passée de 4.450.000 par an à 7.500.000 par an, sans faire diminuer la production nationale. Ce succès s'explique en grande partie par la connaissance exacte des besoins de la population, besoins souvent inexprimés jusque-là (chaussures en caoutchouc, bottes pour la neige). Le prix des chaussures ayant baissé, la consommation est passée d'un quart de paire à une demi paire par tête.

Le travail est organisé selon le système Bat'a. La durée du travail est de cinq journées de huit heures par semaine (huit heures de moins que dans



les autres entreprises). Contrairement au principe de la théorie classique du contrôle budgétaire, le budget est imposé par le haut, mais une fois par semaine le personnel dirigeant discute la production de la semaine écoulée et prend les mesures nécessaires (éloges ou sanctions, contrôle et discussions). Le travail se fait à la chaîne dans des ateliers autonomes de 40 à 60 ouvriers. Le contremaître achète les matières premières ou semi-ouvrées et vend à l'atelier suivant. Il dispose d'un capital qu'il administre, paie les frais de l'atelier et la main-d'œuvre. Les employés supérieurs ont des primes qui vont jusqu'à 10 % ; les 9 meilleurs ouvriers de chaque atelier participent aussi aux bénéfices (2 % au meilleur, 1 % aux huit autres). Le personnel est en grande majorité jeune (16 à 30 ans). Le personnel est formé dans une école d'apprentissage où il fait trois ans d'internat payé. Le travail est simplifié par le nombre relativement très restreint de modèles (310 modèles). Les résultats paraissent donc extrêmement satisfaisants, un nouveau besoin a été créé et satisfait ; la consommation des chaussures a augmenté, les prix ont baissé. Les répercussions économiques semblent favorables. Du point de vue social cependant on doit noter les protestations syndicales relatives à certaines parties du travail préjudiciables à l'ouvrier et au manque de liberté d'association. L'auteur montre en conclusion que si la réussite est la même à Borovo qu'à Zlin cela tient sans doute moins à l'infailibilité du système et à son adaptation possible à tous les pays qu'au fait que les conditions en Yougoslavie pouvaient se superposer à celles qui s'étaient présentées en Tchécoslovaquie.

J. A.

R. HARM. **Bestrebungen um Ertüchtigung des deutschen Facharbeiternachwuchses.** (*Tentatives d'entraînement de futurs ouvriers spécialisés.*) Arb. Ph., XI, 1938, 1, pp. 7-16.

On trouve dans cet article de nombreux graphiques faisant partie des feuilles d'enseignement technique des apprentis constructeurs de machines, établies par le Comité allemand de l'enseignement technique. Cet enseignement est normalisé. On recommande *Le Livre d'œuvre* sorte de journal tenu par l'apprenti lui-même et renseignant sur son rendement quotidien et sa manière d'être particulière. Dans les grandes entreprises, ce livre est obligatoire par décret. D'après l'auteur, « l'enseignement ne s'adresse pas seulement à la raison, mais également au cœur et à l'âme du jeune homme ».

H. L.

### FACTEURS ÉCONOMIQUES

S. GOLZIO. **Un'indagine sulla composizione di un gruppo di disoccupati.** (*Recherche statistique sur la composition d'un groupe de chômeurs.*) Ar. it. Psi., XV, 1937, 1, pp. 53-70.

L'auteur utilise les renseignements recueillis par l'Office de Placement pour les travailleurs de Turin, sur 1.631 chômeurs (1.207 hommes et 429 femmes). Il constate qu'il n'existe pas de différence marquée entre l'ensemble de ce groupe et la population ouvrière occupée de la région. L'âge joue un rôle important dans la composition du groupe des chômeurs. Le chômage est peu élevé chez les hommes jeunes, sauf pour la période de 25 à 29 ans, ce qui peut être dû à l'immigration ou à la tendance des employeurs à utiliser pour des emplois non qualifiés, une main-d'œuvre juvénile moins rétribuée. Il croît à partir de 40 ans et s'accroît fortement après 50 ans. Pour les femmes il est plus important de 25 à 29 ans. Il se

BIBLIOTHEQUE INOP



maintient assez élevé dans les âges suivants sauf pour les âges les plus avancés, ce qui s'explique par le fait que 60 % des femmes qui travaillent ont moins de 29 ans et beaucoup d'entre elles abandonnent provisoirement leur travail pour satisfaire des exigences domestiques ; en outre, les femmes qui travaillent encore à un âge avancé sont souvent sélectionnées pour un travail donné. Parmi les chômeurs, plus des 2/3 des hommes et des 9/10 des femmes sont des manœuvres spécialisés ou non, les ouvriers qualifiés sont rares. Seulement 9 % des hommes et 12 % des femmes en chômage sont notés comme très bons travailleurs. Il y a lieu de remarquer également le peu de stabilité dans leurs emplois des chômeurs observés. La durée moyenne des trois dernières places est inférieure à un an chez 34,5 % des hommes.

R. L.

R. H. THOULESS. **The stratification of social classes.** (*La stratification des classes sociales.*) Hum. Fact., XI, 9, 1937, pp. 310-317.

L'auteur indique les principaux facteurs caractérisant les groupes sociaux ; il pense que la psychologie sociale peut aider à la connaissance des forces sociales qui forment la base de la stratification sociale et contribuer à découvrir les relations existant entre les classes.

R. L.

### ÉDUCATION PHYSIQUE. SPORTS

W. KNOLL, J. MIHAILA et A. IONESCU. **Experimentelle Untersuchungen über den toten Punkt.** (*Recherches expérimentales sur le point mort.*) B. S. M. Ed. Fiz., V, 1936, 3-4, pp. 42-56.

Au cours d'un exercice physique assez important il se produit, plus ou moins tôt suivant l'intensité de l'effort, une baisse du travail fourni, accompagnée de variations de l'activité respiratoire ; cette période de crise dont le maximum constitue le point mort est intéressante à connaître pour la conduite de l'entraînement sportif et la « tactique » dans les concours.

I. *Travail fourni, respiration et échanges respiratoires.* Dans les expériences en question, on a mesuré le travail fourni, la fréquence et le volume respiratoire, l'oxygène absorbé et le gaz carbonique rejeté ; on calculait le quotient respiratoire (Q. R.) et le rapport de l'oxygène absorbé au travail fourni (A. Q.). 63 sujets de 10 à 16 ans, ont été suivis dans deux séries de travaux : Dans la première, ils accomplissaient des courses de 500 ou 1.000 mètres ; les mesures respiratoires se faisaient grâce à un masque. Dans la deuxième, ils travaillaient sur une bicyclette ergographique. Au cours de l'expérience, on peut étudier trois périodes : 1<sup>o</sup> Période d'adaptation, caractérisée par une augmentation de l'activité respiratoire ; le volume respiratoire augmente 7 à 8 fois, le CO<sup>2</sup> rejeté 12 fois et l'oxygène absorbé 11 fois, de sorte que le Q. R. change peu et reste inférieur à 1. 2<sup>o</sup> Période critique pendant laquelle le travail fourni baisse nettement de même que le volume respiratoire, tandis que le CO<sup>2</sup> rejeté et le A. Q. augmentent ; c'est-à-dire que pour un travail extérieur moindre, l'activité générale est relativement plus élevée ; le rendement est mauvais ; la fréquence respiratoire croît constamment chez les sujets non entraînés ; chez les autres elle passe par un maximum puis redescend ; il semble que les sujets non entraînés font pour augmenter leur activité respiratoire, un effort volontaire qui est perdu pour le travail à fournir. La phase la plus aiguë de cette crise constitue le point mort qui peut arriver plus ou moins brusquement suivant l'importance de l'effort chez les sujets non entraînés. 3<sup>o</sup> Deuxième souffle, pendant lequel



les différentes grandeurs mesurées reviennent à leur valeur d'avant la crise ; la tension volontaire disparaît rapidement et fait place à un sentiment de soulagement, à l'automatisation des mouvements ; ceci peut se rapprocher d'observations faites en haute montagne, et s'expliquer par l'approvisionnement convenable de l'organisme en oxygène.

On peut expliquer l'apparition de la phase critique par l'accumulation de  $\text{CO}_2$  dans le sang, les sujets entraînés résisteraient mieux grâce à leur réserve alcaline plus élevée, il semble toutefois nécessaire de faire intervenir autre chose, peut-être une variation de la sécrétion d'adrénaline.

II. *Glycémie pendant le travail.* La baisse de travail s'accompagne d'une baisse du glucose sanguin. Après une forte baisse produite par un travail prolongé la courbe du sucre ne revient pas toujours à son niveau de départ ; au contraire, après une baisse plus faible due à un travail violent et court, la courbe remonte plus haut que son niveau de départ.

P. G.

St. M. MILCOU et Fl. C. ULMEANU. **Contribution à l'étude des glandes endocrines chez les sportifs.** B. S. M. Ed. Fiz., V, 1936, 3-4, pp. 57-60.

L'auteur rappelle les travaux de Heiss, Lendell et Zimmer sur la question. En utilisant le sérodiagnostic endocrinien de Biot-Richard ils ont obtenu des résultats analogues sur 10 sportifs ayant suivi depuis 3 ans les cours de l'Institut d'Éducation Physique, et régulièrement entraînés en stade depuis 4 mois : ortho ou hyperfonctionnement de l'hypophyse et de la thyroïde, ortho ou hypofonctionnement de la surrénale, hypofonctionnement de la parathyroïde et des testicules.

P. G.

BIBLIOTHEQUE  
INOP



## ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

Act. aer.	Acta Aerophysiologicala.
Act. Ps.	Acta Psychologica.
Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Anal. Ps.	Analele de Psihologie.
Ann. I. P.	Annales de l'Institut Pasteur.
Ann. Méd. Ps.	Annales médico-psychologiques.
Ann. Ph. Phys. Ch. biol.	Ann. de Physiol. et de Physico-Chimie biol.
Ann. Ps.	Année psychologique.
Arb. Ph.	Arbeitsphysiologie.
Ar. Dr. Méd. Hyg.	Archives du Droit médical et de l'Hygiène.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. int. Ph.	Archives internationales de Physiologie.
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. Opht.	Archiv für Ophtalmologie.
Ar. Sc. biol.	Archives des Sciences biologiques (en russe).
Ar. gen. Neur. Psychiat.	Archivio generale di Neurologia, Psichiatria e Psicoanalisi.
Ar. Sc. biol.	Archivio di Scienze biologiche.
Ar. it Psic.	Archivio italiano di Psicologia.
Ar. arg. psic. norm. pat.	Archivos argentinos de psicologia normal, patologia, etc.
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. Biol. Méd. exp. U.R.S.S.	Bulletin de Biologie et de Médecine expérimentale de l'U. R. S. S.
B. Erg.	Bulletin Ergologique.
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. Stat. gén. Fr.	Bulletin de la Statistique générale de la France.
B. S. M. Ed. Fiz.	Bul. Societatii Méd. de educatie fizica.
B. Purd. Un.	Bulletin of Purdue 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.
Char. Pers.	Character and Personality.



- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 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.  |
| Dif. soc.                 | Difesa sociale.  |
| Ed.                       | L'Éducation.   |
| Electr. Rad.              | Bulletin de la Société française d'électrothérapie<br>et de radiologie.              |
| End. pat. cost.           | Endocrinologia e patologia costituzionale.   |
| Form. prof.               | Formation professionnelle.   |
| Gr. Dev.                  | Growth and Development.  |
| Hum. Fact.                | Human factor.  |
| Hyg. Ind.                 | Hygiène et Industrie.  |
| Hyg. séc. trav.           | Hygiène et sécurité du travail (en russe).   |
| I. H. R. B.               | Industrial Health Research Board.  |
| Ind. Ch.                  | Industrial Chemist.  |
| Ind. Psychot.             | Industrielle Psychotechnik.  |
| Ind. Welf.                | Industrial Welfare.  |
| Inf. Comm. rom. Rat.      | Informations de la Commission romande de<br>Rationalisation.                         |
| J. Ph. Path.              | Journal de Physiologie et de Pathologie générale.                                    |
| J. Ap. Ps.                | Journal of applied Psychology.   |
| J. Ed. Res.               | Journal of Educational Research.   |
| J. Ind. Hyg.              | Journal of Industrial Hygiene.   |
| J. Hyg.                   | Journal of Hygiene.  |
| J. of Ph.                 | Journal of Physiology.   |
| J. of Ph. U. R. S. S.     | Journal of Physiology of U. R. S. S.   |
| J. Psychiat. app.         | Journal de Psychiatrie appliquée.  |
| Klin. Woch.               | Klinische Wochenschrift.   |
| Kwart. Ps.                | Kwartalnik Psychologiczny.   |
| Med. arg.                 | La Medicina argentina.   |
| Méd. Trav.                | La Médecine du Travail.  |
| Med. Lav.                 | Medicina del Lavoro.   |
| Med. Trab. Hig. ind.      | Medicina del Trabajo e Higiene industrial.   |
| Mouv. san.                | Le Mouvement sanitaire.  |
| Occ.                      | Occupations.   |
| Org.                      | L'Organisation.  |
| Org. Sc. Lav.             | Organizzazione scientifica del Lavoro.   |
| Pers. J.                  | Personnel Journal.   |
| Pf. A.                    | Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie.  |
| Ph. rev.                  | Physiological reviews.   |
| Pol. Ar. Ps.              | Polskie Archiwum Psychologii.  |
| P. M.                     | Presse Médicale.   |
| Prob. nut.                | Problems of nutrition.   |
| Prob. tr.                 | Problèmes du travail (en russe).   |
| Prot.                     | Protection.  |
| P. F. R.                  | Przegląd Fizjologii Ruchu (en polonais).   |
| Psychot.                  | Psychotechnika.  |
| Psych. Zt.                | Psychotechnische Zeitschrift.  |
| Psy. sov.                 | Psychotechnique soviétique (en russe).   |
| P. I. I. O. S. T.         | Publication de l'Institut international d'Orga-<br>nisation scientifique du Travail. |
| Rass. Med. app. lav. ind. | Rassegna di Medicina applicata al lavoro<br>industriale.                             |

BIBLIOTHEQUE INOP



- |                            |  |
|----------------------------|--|
| R. Acc. It.                | Reale accademia d'Italia.  |
| R. T. I. O. S. T. K.       | Recueil des Travaux de l'Institut d'Organisation scientifique de Kazan (en russe).                                 |
| Rep. Inst. Sc. Lab.        | Report of the Institute for Science of Labour. Japon.  |
| Rev. Acc. tr. Mal. prof.   | Revue des Accidents du travail et des Maladies professionnelles.   |
| Rev. crim. psiq. med. leg. | Rev. de criminol., psiquiatria y medicina legal.   |
| Rev. jur. Cat.             | Revista juridica de Catalunya.   |
| Rev. Org. Cient.           | Revista de Organizacion Cientifica.  |
| Rev. Psic. Ped.            | Revista de Psicologia i Pedagogia.   |
| R. Hyg. Méd. Soc.          | Revue d'Hygiène et de Médecine sociales.   |
| R. I. T.                   | Revue internationale du Travail.   |
| R. Ps. ap. E.              | Revue de Psychologie appliquée de l'Est.   |
| Riv. mar.                  | Rivista maritima.  |
| Riv. Psic.                 | Rivista di Psicologia.   |
| Riv. Psic. Ped.            | Rivista di Psicologia i Pedagogia.   |
| Riv. ped.                  | Rivista pedagogica.  |
| Riv. Soc.                  | Rivista di Sociologia.   |
| Riv. Soc. Ar. Soc.         | Rivista di Sociologia et Archives de Sociologie.   |
| S. A. S.                   | Bulletin du S. A. S. (Comité international pour la Standardisation des méthodes et leur Synthèse en Anthropologie. |
| Schw. Ar. Neur. Psych.     | Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie.   |
| Schw. Zt. Unf. Ber.        | Schweizerische Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufkrankheiten.   |
| Sec.                       | Securitas.   |
| Trab. Prev. soc.           | Trabajo y Prevision social.  |
| Trav. Rat.                 | Le Travail rationnel.  |
| Un.                        | Unity.   |
| Z. a. Ps.                  | Zeitschrift für angewandte Psychologie.  |
| Z. Gew. Unf. W.            | Zeitschrift für Gewerbehygiene und Unfallverhütung. Wien.  |

