

BIBLIOTECA  
CENTRAL  
UNIVERSITATIS  
BUDAPESTENSIS

Procedens 3111  
n. 452  
Sec. 1



TRAVAIL  
ET PLAISIR



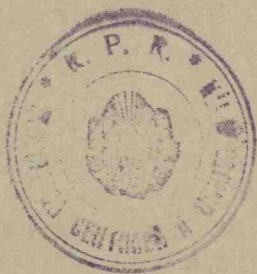
**BIBLIOTECA  
CENTRALA A  
UNIVERSITAȚII  
DIN  
BUCUREȘTI**

Nº Curent 3858 Format III

6047  
Nº Inventar 4534 Anul \_\_\_\_\_

Secția \_\_\_\_\_ Raftul \_\_\_\_\_

TRAVAIL  
ET PLAISIR



## AUTRES OUVRAGES DE M. CH. FÉRÉ

LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN

- Les **Epilepsies et les épileptiques**. 1 vol. gr. in-8°, avec 67 gravures et 12 planches hors texte. 1890. . . . . 20 fr.
- La **pathologie des émotions**, études physiologiques et cliniques. 1 vol. gr. in-8°. 1892 . . . . . 12 fr.
- Le **traitement des aliénés dans les familles**. 2<sup>e</sup> édition, augmentée. 1 vol. in-12, de la *Collection médicale*, cartonné. 1893 . . . . . 3 fr.
- Le **magnétisme animal**, en collaboration avec M. BINET. 4<sup>e</sup> édition. 1 vol. in-8°, de la *Bibliothèque scientifique internationale*, cartonné. 1894 . . . . . 6 fr.
- Sensation et mouvement**, études expérimentales de psycho-mécanique. 2<sup>e</sup> édition. 1 vol. in-12, de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. 1900 . . . . . 2 fr. 50
- Dégénérescence et criminalité**. 3<sup>e</sup> édition. 1 vol. in-12, de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, avec figures. 1900 . . . . . 2 fr. 50
- La **famille névropathique**, théorie tératologique de l'hérédité et de la prédisposition morbide et de la dégénérescence. 2<sup>e</sup> édition. 1 vol. in-12, de la *Collection médicale*, cartonné. 1898 . . . . . 4 fr.
- L'**Instinct sexuel**, évolution et dissolution. 2<sup>e</sup> édition, 1 vol. in-12, de la *Collection médicale*, cartonné. 1902 . . . . . 4 fr.
- 
- De l'**aphasie et de ses différentes formes**, par D. BERNARD. 2<sup>e</sup> édition, avec une préface et des notes par CH. FÉRÉ. 1 vol. in-8°.
- Hysteria, epilepsy and the spasmodic neuroses** (*Twentieth century practice of medicine*). New-York. 1897.
- Les **troubles de l'intelligence**, in *Pathologie générale* de BOUCHARD. tome VI. 1902.
- Du **Cancer de la vessie**. In-8°. 1881.
- Contribution à l'étude des troubles fonctionnels de la vision par lésions cérébrales**. 1 vol. in-8°. 1882.
- Traité élémentaire d'anatomie médicale du système nerveux**. 2<sup>e</sup> édition, revue, corrigée et considérablement augmentée. 1 vol. in-8°, avec 242 figures. 1891 . . . . . 10 fr.

1  
no. 3858.

Ino. 45346

# TRAVAIL ET PLAISIR

NOUVELLES ÉTUDES EXPÉRIMENTALES  
DE  
PSYCHO-MÉCANIQUE

PAR

**CH. FÉRE**

Médecin de Bicêtre.

—  
AVEC 200 FIGURES DANS LE TEXTE  
—



6047

158.1

PARIS  
FÉLIX ALCAN, ÉDITEUR  
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1904

Tous droits réservés.

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITĂȚII BUCUREȘTI  
COTA 3858

CONTROL 195

1961

L

PCY/04

B.C.U. Bucuresti



C6047

# TRAVAIL ET PLAISIR

---

## CHAPITRE PREMIER

### LA DIGNITÉ DU TRAVAIL MANUEL ET DU TRAVAIL INTELLECTUEL

SOMMAIRE. — La morale scientifique a pour base les faits les plus utiles. — Opinion des philosophes sur le travail manuel : châtement, peine, plaisir, nécessité. — Soi-disant opposition du travail manuel et du travail intellectuel : leurs inconvénients respectifs. — Travail libre et travail forcé.

La conduite individuelle, la moralité de l'individu, s'établit instinctivement en raison des conséquences nécessaires de l'acte, conséquences qui constituent sa sanction naturelle. Elle se perfectionne avec l'expérience ; et l'instruction qui fait profiter de l'expérience des ancêtres et des contemporains accélère ses progrès. Tout progrès intellectuel influe sur la moralité : c'est dire qu'elle est très variable avec le temps et le milieu.

L'histoire de l'évolution nous montre que, considéré en général, le succès récompense la conduite la plus convenable et indique les règles de la conduite la plus convenable. Les lois de la morale ne sont autres que ces règles les plus convenables dans le milieu. La morale d'un individu, comme la morale d'un peuple, est constituée par des règles qui ne sont que des formules résumant sa moralité. C'est la conduite la plus convenable dans le milieu, c'est-à-dire la plus utile, la moralité qui est la base de la morale. Comme la mode, qui, elle aussi, « est toujours la conséquence logique d'un usage antérieur<sup>1</sup> », elle est sujette à changer. Ce sont les sanctions naturelles de la morale qui peuvent servir de bases à la moralisation. Les avantages d'une conduite déterminée deviennent plus évidents quand ils augmentent non seulement le bien-être et la

1. VIOLLET LE DUC, Art. « Coiffure » du *Dictionnaire raisonné du mobilier français de l'époque carlovingienne à la Renaissance*.



valeur de l'individu, mais encore le bien-être et la valeur de la collectivité. La sanction naturelle de la moralité, c'est l'élévation ou l'abaissement de la valeur sociale qui ne se mesure pas au bonheur des individus. C'est la valeur d'une collectivité qui donne la valeur de sa morale. Cette valeur n'est pas mesurée par ses succès ou ses défaites militaires, mais par l'intensité de la vitalité qu'on peut apprécier par la multiplication du plus grand nombre d'individus solides et par l'intensité des productions économiques, scientifiques et artistiques.

Mais il n'est pas douteux que le succès arrive dans un bon nombre de cas, en conséquence d'une conduite qui ne convient qu'à un individu ou à un groupe limité. Ce sont ces succès qui entretiennent l'incertitude du devoir, obscurcissent la moralité et mettent obstacle à la moralisation. Le développement de la morale est subordonné au développement scientifique qui met en mesure de considérer le plus de faits et de juger comme exceptionnels ceux qui sont sans effet utile.

L'intelligence claire du bien finit par en imposer l'exécution, tout comme l'intelligence claire du mal impose le besoin d'y échapper. La morale scientifique a une base concrète : les faits les plus utiles ; ses formules suivent une évolution régulière. L'excellence de ses lois a fait souvent attribuer leurs formules à une révélation surnaturelle ; en réalité elles sont l'expression de nécessités biologiques. Une contribution à l'intelligence claire des conditions qui favorisent ou qui dépriment le travail, et des accompagnements psychiques de son exaltation ou de sa dépression, m'a paru capable d'éclairer sa nécessité biologique et d'en relever le goût.

Que pense-t-on du travail ? Le Dieu de la Bible passe pour avoir révélé la loi du travail en même temps que la loi de la reproduction. Il a dit à l'homme : tu gagneras ton pain à la sueur de ton front ; il a dit à la femme : tu enfanteras dans la douleur. Ces formules auxquelles on attribue une origine divine sont fausses. Elles nous présentent le travail et la reproduction comme des châtiments d'une faute originelle. Le travail et la reproduction ne sont pas des châtiments, ce sont des nécessités biologiques : des sanctions naturelles ont établi leur moralité. La femme trouve dans la maternité la source des joies les plus pures et le travail est pour l'homme la source la plus féconde du plaisir. La femme qui considère l'enfantement comme un malheur, l'homme qui considère le travail comme une peine sont hors la loi naturelle, et leurs produits sont nécessairement défectueux. Les produits du travail répugnant sont aussi mauvais que les produits de la maternité révoltée.

Cependant sous les influences successives de l'ancien régime aristo-

cratique, du spiritualisme chrétien et du capitalisme moderne, le travail manuel est maintenant pour un grand nombre l'objet du mépris. Par une réaction récente les ouvriers réclament pour eux seuls le titre de travailleurs et refuseraient volontiers toute valeur au travail intellectuel. Les économistes qui cherchent à prouver que l'évolution sociale a pour but l'économie de l'effort, que l'homme ne perfectionne son outillage que dans le but de diminuer le travail humain, que dans l'histoire des inventions on ne voit que la tendance perpétuelle de l'homme à rechercher les moyens d'exercer un moindre effort pour obtenir des utilités égales ou supérieures, contribuent à montrer que le travail n'est qu'une dure nécessité<sup>1</sup>.

On doit convenir que si le but est de diminuer l'effort, on ne l'atteint guère. La machine n'est pas le rédempteur promis, elle ne supprime pas le travail ; elle augmente la production et la valeur économique de l'homme. L'effort reste la condition du progrès, c'est-à-dire de la vie, et la nécessité du travail ne peut que s'imposer plus urgente. « Jamais, à aucune époque, on ne travailla plus que de nos jours ; comme nous travaillons plus que nos pères, nos enfants travailleront plus que nous, dit Proudhon<sup>2</sup>. » A mesure qu'il se machinise, le travail devient de plus en plus ennuyeux<sup>3</sup>. Le développement intellectuel qui entraîne le développement de la prévoyance entraîne aussi la nécessité croissante du travail. Le sauvage seul reste paresseux. La comparaison des peuples actifs et des peuples oisifs montre bien la valeur du travail au point de vue de l'évolution mentale. Ceux qui n'exercent pas leurs forces n'ont aucune connaissance de leur pouvoir ; ils se croient incapables d'une foule d'activités dont l'expérience leur montrerait la possibilité.

Le socialisme qui a pour idéal la réduction progressive de la journée de travail à huit heures, à six heures (Vaillant), à quatre heures (Hyndman) à trois heures (Lafargue)<sup>4</sup>, à deux heures (Beinsdorf), à une heure et demie (Joire), semble nous montrer le travail comme le plus grand des maux. Limiter les heures de travail, c'est, dans l'esprit des réformateurs, réserver une part de la vie à l'éducation personnelle ; Campanella l'avait déjà compris ainsi en ne faisant travailler les laborieux que quatre heures par jour<sup>5</sup>. Mais la possibilité du loisir pour le plus grand nombre sup-

1. YVES GUYOT, *L'économie de l'effort*, p. 32, 33, 38, 129 ; 1896.

2. P. J. PROUDHON, *Amour et mariage*, p. 135 ; 1876.

3. G. TARDE, Le rôle social de la joie, *Revue bleue*, 4<sup>e</sup> série, t. XIX, 1903, p. 35.

4. PAUL LAFARGUE, *Pamphlets socialistes*, 1900 (Le droit à la paresse), p. 28.

5. CAMPANELLA, *La cité du soleil, idée d'une république philosophique* (*Oeuvres*, trad. Louise Collet), p. 1891 ; 1841.

pose au moins une minorité qui aime le travail et soit assez féconde en inventions pour satisfaire aux nécessités de tous par un machinisme de plus en plus perfectionné. La limitation indéfinie du travail n'est paradoxale que dans la même mesure que la perfectibilité indéfinie des machines. On admet qu'à la diminution de la durée du travail correspond une augmentation quantitative et qualitative de la production<sup>1</sup>; mais cette corrélation n'est pas absolue. La réglementation de la durée du travail peut être justifiée par la nécessité d'adapter la résistance moyenne des ouvriers à une machinerie industrielle déterminée ou à des conditions particulières d'hygiène; mais la résistance à la fatigue est une propriété individuelle dont l'individu doit garder le profit et que l'on ne peut pas réglementer. La résistance physiologique varie non seulement avec la constitution de l'individu, avec la nature du travail; mais aussi avec les conditions dans lesquelles on l'exécute. On doit reconnaître l'impossibilité de fixer par une législation internationale une durée uniforme de la journée de travail, même dans une industrie spéciale<sup>2</sup>.

Mais le travail n'est pas pour tous un mal contre lequel il faut se protéger.

Tolstoï proclame que le travail n'est pas la douleur mais la joie de la vie<sup>3</sup>, parce que le plaisir de la vie c'est de servir les autres. Pour lui le travail est non seulement le devoir de l'homme, mais le remède moral par excellence; son idéal du travail, c'est le travail physique, le travail du pain du Moujik Bondareff, qui doit faire disparaître la dure inégalité et couper les ailes au luxe et à la convoitise.

Il est douteux que la loi générale du travail manuel et en particulier du travail du pain soit la meilleure manière de combattre l'inégalité et surtout d'améliorer le sort commun. La loi de la division du travail n'est pas une invention des philosophes; c'est une nécessité de l'évolution biologique qu'on trouve dans le travail physiologique (Milne-Edwards) avant de la constater dans la société.

Darwin a fait remarquer que la concurrence pour la vie est d'autant plus vive entre deux organismes qu'ils sont plus analogues; c'est une condition de division du travail que cette concurrence. La division du travail est une condition de progrès; l'activité ne se simplifie pas en se

1. F. ET M. PELLOUTIER, *La vie ouvrière en France*, p. 41; 1900.

2. A. LIESSE, *Le travail aux points de vue scientifique, industriel et social*, p. 268; 1899. — J. SARRAUTE, *La limitation légale de la durée du travail en Allemagne*; 1900.

3. L. TOLSTOÏ, *Le travail et la théorie de Bondareff*.

spécialisant; la spécialisation demande plus de précision, par conséquent plus d'attention. Elle est d'autant plus inévitable qu'un plus grand nombre d'individus sont assez en contact pour agir et réagir les uns sur les autres. A mesure que les sociétés deviennent plus volumineuses et plus compactes, la concurrence y devient plus intense, le travail doit augmenter et se spécialiser pour augmenter la valeur; il en résulte une stimulation générale et un progrès de la culture. A mesure que nous prenons l'habitude d'un plaisir, il s'atténue et il faut trouver des excitants nouveaux; mais cela n'est possible que si le travail devient plus productif et par conséquent se divise davantage. Chaque progrès dans l'art, dans la science, dans l'industrie nous oblige à des progrès nouveaux, seulement pour ne pas perdre les profits des précédents<sup>1</sup>. La civilisation s'impose comme une nécessité et non comme un but; elle produit une fatigue nerveuse qui augmente le besoin d'excitation et par conséquent elle doit s'avancer avec une accélération progressive, et cette accélération entraîne une augmentation progressive de déchets.

La division du travail s'impose aussi bien au travail scientifique qu'au travail industriel; de plus en plus les savants se spécialisent dans le sens marqué par des différences naturelles et le travail est à la fois moins pénible et plus fructueux.

La division du travail, qui a sa base dans l'inégalité naturelle<sup>2</sup>, est une nécessité sociale, elle est la source de la solidarité qui modère la concurrence; mais elle ne peut être un agent de progrès de la personnalité qu'à la condition que chaque individu soit capable de voir ce qui se passe autour de lui, et de profiter du progrès général<sup>3</sup>.

Ch. Fourier qui considérait le travail comme la punition de l'homme, remarque que pourtant il fait les délices de diverses créatures et que c'est parce qu'il est mal organisé qu'il est regardé comme un malheur; et il conclut que le travail peut être rendu attrayant. Il formulé les conditions de cette attraction dont plusieurs ne manquent pas d'intérêt pour le physiologiste. Il tient compte de la liberté, de l'influence de la propreté et de l'élégance des ateliers, de la nécessité de la division du travail et de la variété des occupations. « La variété périodique est un besoin du corps et de l'esprit ». « Que les séances industrielles soient variées environ huit fois par jour, l'enthousiasme ne pouvant se soutenir plus d'une heure et demie ou deux heures dans

1. E. DURKHEIM, *La division du travail social*, p. 277; Paris, F. Alcan, 1893.

2. J. LEBUY, *Le travail*, p. 36, 1903.

3. A.-A. ISSAJEFF, *Les grands hommes et le milieu social*, 1903.

l'exercice d'une fonction agricole ou manufacturière. » Comme toutes les activités normales qui s'accomplissent facilement, le travail est une cause de satisfaction, on peut dire que c'est une nécessité biologique. Le travail est par lui-même, indépendamment de son produit, une œuvre d'agrément. « Travaillons sans raisonner, dit Martin, l'ami de Candide, c'est le seul moyen de rendre la vie supportable »<sup>1</sup>. « Agis sans espérer », dit Léopardi.

Si le travail s'impose comme une nécessité par le besoin de ses produits échangeables, capables de satisfaire les besoins organiques et éthiques de l'individu et de concourir au bien-être et à la moralité générale, il n'importe pas moins, lorsqu'il ne laisse que des traces qui n'ont actuellement aucune valeur d'échange : c'est le caractère du produit du travail d'un grand nombre de chercheurs qui travaillent pour le plaisir. La recherche de la vérité est toujours utile, on ne peut pas prévoir quelles seront les conséquences utilitaires d'une connaissance nouvelle, si peu importante qu'elle paraisse. Kropotkine donne sa mesure lorsqu'il dit « je vous demanderai en quoi le savant qui cultive la science pour passer agréablement sa vie diffère de cet ivrogne qui, lui aussi, ne cherche dans la vie que la jouissance immédiate et qui la trouve dans le vin »<sup>2</sup>.

Il est plus injuste que Nietzsche pour qui « la science est aujourd'hui le refuge de toute sorte de mécontentement, d'incrédulité, de remords, de mépris de soi, de mauvaise conscience, etc. »<sup>3</sup>.

Tandis que les ivrognes de boissons alcooliques sont les agents les plus actifs de la dégradation de la race, les ivrognes de la science constituent en réalité l'avant-garde sociale et ils peuvent servir à montrer, que, comme dit Yves Guyot, c'est le produit du travail et non le travail qui est une valeur et qui est payé. L'antisocial ce n'est pas celui qui travaille pour son plaisir, c'est celui qui évite le travail. Il n'y a guère de travail qui ne profite pas à d'autres qu'à celui qui l'exécute, qu'il le veuille ou non. Le travail intellectuel n'échappe pas à la règle. « La science est la trace de la lutte de l'homme pour l'amélioration de son sort; et on peut dire qu'elle ne représente pas l'égoïsme individuel, mais souvent le sacrifice individuel, car c'est toute la race humaine qui en tire bénéfice »<sup>4</sup>.

1. VOLTAIRE, *Candide ou l'optimiste*, ch. xxx.

2. KROPOTKINE, *Aux jeunes gens*, 129<sup>e</sup> éd., p. 8; Namur, 1901.

3. FR. NIETZSCHE, *La généalogie de la morale*, trad. fr., p. 259.

4. H. MAUDSLEY, *Life in mind and conduct; studies of organic in human nature*, p. 101, 1902.

L'antiquité considérait l'esclave comme un animal; cependant on ne peut pas dire qu'elle méprisait le travail. Elle faisait des demi-dieux de ceux qui concouraient par l'invention d'instruments à l'économie de l'effort dans la lutte de l'homme contre la nature. Les héros faisaient du travail manuel : la légende nous montre Vulcain forgeant des armes, Apollon gardant des troupeaux, Ulysse faisant des travaux de charpentier, Pâris aidant à construire sa propre maison. Allons-nous assister à la renaissance des anciennes idées?

La mode est aux exercices physiques. On organise le travail manuel dans les lycées et dans les collèges. Nous venons de voir éclore un nouveau sport, le corinthianisme qui consiste à faire tout soi-même sans avoir recours à l'aide de mercenaires, ou de professionnels; mais il ne s'exerce guère que d'une manière épisodique. Le travail manuel est prôné par ceux qui font profession de diriger l'éducation publique; il est vanté aussi par des philanthropes qui comme Ruskin et Tolstoï jouissent de la faveur publique. Mais la réhabilitation du travail est surtout revendiquée par les socialistes qui admettent volontiers que le travail manuel est la seule source de la richesse. Elle est revendiquée aussi par les catholiques sociaux.

Tandis que les conditions du travail manuel tendent à s'améliorer, celles du travail non manuel, du travail dit intellectuel tendent à empirer. L'augmentation de l'offre l'oblige à supporter plus de peine et à l'accepter dans des conditions plus défectueuses. Sa dépendance devient au moins aussi grande que celle du travail manuel; il n'a guère de chance d'augmentation de salaire. On peut dire, avec Büchner, que la situation des travailleurs intellectuels est souvent plus mauvaise que celle des ouvriers<sup>1</sup>.

Il se fait une évolution spontanée vers l'égalisation entre le travail manuel et le travail intellectuel. Il faut convenir d'ailleurs que leur distinction ne peut pas être admise sans discussion.

L'ouvrier au travail dur comme le charpentier, le maçon, ne considère pas volontiers le travail du cordonnier, du typographe, du graveur comme du vrai travail manuel : on conteste volontiers le titre d'ouvrier aux commis, aux bureaucrates qui pourtant, quand ils travaillent, travaillent autant de leurs membres que de leur esprit. D'autre part, il n'y a guère de métier, si manuel qu'il soit, qui ne nécessite une culture intellectuelle quelconque : les charpentiers, les tailleurs de pierre en sont des exemples. Les artistes sont à la fois des intellectuels et des manœuvres :

1. L. BÜCHNER, *A l'aurore du siècle*, trad. Laloy, p. 119; 1901.

aussi a-t-on pu dire non sans raison que les arts sont les plus utiles agents de la concorde sociale. Il n'y a guère de professions intellectuelles qui puissent se passer de travail manuel : les chimistes, les médecins, se livrent souvent à des besognes qui répugneraient aux manœuvres les plus grossiers.

Bien qu'on ne craigne pas d'affirmer que l'invention n'est pas un travail<sup>1</sup>, elle nécessite le plus souvent un travail manuel, et quand il paraît manquer, elle ne peut être produite que par une série d'opérations intellectuelles qui ont nécessité du travail mécanique : on ne pense pas sans mouvement.

Les religions n'ont guère contribué à honorer le travail. Pas plus que la survivance du bouddisme, ou que le paradis sensuel du mahométisme, l'oisiveté béate du ciel chrétien n'inspirent le respect du travail. Dans ces dernières années cependant le christianisme a tenté d'attirer les sympathies des ouvriers. L'encyclique de Léon XIII, *De conditione opificum*, reconnaît l'éminente dignité du travail et les sociologues catholiques au lieu de considérer à la manière des économistes le travail comme une simple marchandise soumise à la loi de l'offre et de la demande, l'estiment avant tout un acte humain par lequel l'homme obéissant à la loi divine, gagne son pain à la sueur de son front<sup>2</sup>.

On essaie même de montrer que le travail méprisé par les barbares, les Juifs, les Grecs et les Romains a toujours été honoré par le christianisme<sup>3</sup>. Mais le christianisme a au moins autant encouragé la paresse. « Le pauvre est une création du christianisme » dit ingénument un historien de la charité catholique<sup>4</sup>. Tout ce que vous ferez au plus petit d'entre vous, c'est à moi que vous le ferez, avait dit Jésus ; et le clergé qui s'était chargé de recueillir et de distribuer ce qui était destiné aux petits<sup>5</sup>, enseignait que donner aux pauvres c'était prêter à Dieu : rachetez vos péchés par l'aumône, ajoutait-il. Faire l'aumône c'était non seulement prendre une assurance sur l'avenir ou faire un prêt à terme et s'assurer l'impunité ; mais encore encourager l'oisiveté : d'ailleurs on le reconnaît : « Jamais, dit Loth, l'Église ne songea à interdire la mendicité<sup>6</sup>. »

1. G. TARDE, *Psychologie économique*, t. I, p. 168 ; Paris, F. Alcan, 1901.

2. MAX TURMANN, *Le développement du catholicisme social*, p. 22 ; Paris, F. Alcan, 1900.

3. M. SABATIER, *L'église et le travail manuel* ; 1895.

4. A. LOTH, *La charité catholique en France avant la Révolution*, p. 15 ; Tours, 1896.

5. G. SOREL, *La ruine du monde antique*, p. 64 ; 1901.

6. *Loc. cit.*, p. 188.

En réalité, si le travail manuel n'a jamais été plus prôné que de nos jours comme le fait remarquer M. Gide<sup>1</sup>, il n'est pourtant guère honoré. Les hommes comme les femmes fuient le travail manuel en recherchant toutes les fonctions et toutes les professions où on l'évite. Les femmes préfèrent les hommes qui ne travaillent pas de leurs mains, et la même préférence est encore plus marquée chez les hommes.

Les philosophes qui préconisent le travail manuel n'ont en vue qu'un travail de fantaisie, négatif de tous les inconvénients de la division du travail et du travail industriel, comme s'il ne s'agissait que d'un exercice salutaire au point de vue de l'hygiène.

Tolstoï ne diffère guère de Ruskin à cet égard. Le travail qu'ils réhabilitent est un travail personnel « esthétique » qui n'a pas besoin d'être réhabilité; le travail des artistes, le travail des champs a été célébré de tout temps. Mais le travail manuel devient de moins en moins personnel, de plus en plus mécanique à mesure que l'industrie se développe, à mesure que la division du travail devient de plus en plus nécessaire.

Ce ne sont pas les heures du travail qui constituent une valeur, c'est le produit du travail. Le travail manuel n'a qu'une valeur mécanique, et le plus souvent, il peut être remplacé par une machine. Ce n'est en réalité qu'une valeur mécanique qui n'a pas de valeur spéciale et qui ne produit rien de spécial. Ce n'est pas le seul facteur des produits utiles à la vie individuelle et à la vie sociale, ce n'est pas le seul élément de la richesse. Le travail manuel ne prend de valeur spéciale au point de vue de la production qu'à partir du moment où il cesse d'être un travail purement manuel par l'intervention d'un facteur intellectuel qui donne un caractère spécial, personnel, à ses produits, comme le travail des artistes ou des artisans spécialisés, dont la production n'a pas encore été obtenue d'une machine.

Le travail intellectuel d'ailleurs, on peut le rappeler, ne crée pas non plus la richesse tant que ses produits n'ont pas une valeur d'échange, c'est-à-dire tant qu'ils ne répondent pas à un besoin. Des hommes les plus distingués dans toutes les directions, artistes, savants, etc., sont morts sans fortune, parce que les produits de leur travail n'avaient pas de valeur au moment où ils sortaient de leurs mains, ou de leur esprit.

C'est l'adaptation des produits du travail aux besoins du milieu qui donne sa valeur au travail intellectuel aussi bien qu'au travail manuel. Cette adaptation des produits du travail à des besoins est en général

1. CH. GIDE, *Travail intellectuel et travail manuel*; Introduction à *La fondation universitaire de Belleville*; Paris, F. Alcan, 1901.



l'œuvre d'intermédiaires, d'entrepreneurs, de trafiquants au courant de l'offre et de la demande. Au point de vue de la production exclusive de la richesse, les intellectuels et les manœuvres n'ont rien à s'envier.

Le travail, comme l'a dit Stuart Mill, est une marchandise. La valeur du travail est soumise à la loi de l'offre et de la demande. Il n'est pas douteux que l'offre du travail non manuel devient de plus en plus grande et que par conséquent sa valeur s'avilit; la valeur du travail manuel s'accroît d'autant.

Le travail physique est au point de vue organique un élément de santé et de vigueur; au point de vue moral, il donne un frein aux passions; au point de vue intellectuel, c'est un agent de développement.

On a accusé les travaux physiques d'amener une atrophie de l'intelligence et les travaux intellectuels d'amener un dépérissement du corps. Dans l'un ou l'autre cas ce n'est pas le travail qu'il faut accuser, mais les conditions dans lesquelles il s'exerce. Le régime, les vêtements, la lumière, l'air, jouent un très grand rôle dans la résistance au travail, l'encombrement sous toutes les formes est particulièrement nuisible.

Il faut distinguer le travail forcé qui a pour but de satisfaire les besoins matériels et la sécurité sociale, du travail libre qui ne peut s'exercer que quand ces besoins sont satisfaits et cette sécurité assurée. Le travail manuel et le travail intellectuel n'établissent pas toujours une distinction entre le travail forcé et le travail libre. Le bonheur social conditionné par la sécurité matérielle est la base du bonheur individuel qui réside dans l'activité libre et est la condition de tout progrès. Le travail le plus abstrait a toujours une application sociale. L'évolution individuelle est subordonnée à la libération du travail forcé, et le progrès social est subordonné au progrès individuel. Chacun aspire à la libération du travail forcé.

Les progrès de la science tendent à décharger progressivement le travail humain en le faisant accomplir par des machines. La machine remplace l'esclave pour créer du loisir. « Le travail, dit Stuart Mill, dans le monde physique n'est utilisé que pour mettre les objets en mouvement. Les propriétés de la matière, les lois naturelles font le reste. Le génie, l'adresse de l'homme consistent à découvrir des mouvements, des forces pratiques et qui puissent concourir aux effets qu'il veut obtenir<sup>1</sup>. » Tout travail scientifique avance vers le but, l'utilisation du milieu.

1. J. STUART MILL, *Principes d'économie politique*, t. I, ch. 1<sup>er</sup>.

Les professions libérales ne sont libérales que dans le temps où elles cessent d'être des professions, et où elles laissent des loisirs pour travailler pour l'éternel à la recherche de la vérité et du beau. C'est-à-dire que toutes les professions peuvent devenir libérales pour l'homme laborieux et sobre qui sait économiser du loisir. En dehors du loisir qu'elles donnent, il n'y a aucune profession libérale, puisque toutes les professions comportent des obligations et un travail forcé qui pour être très spécialisé n'en est pas plus libéral. Le loisir d'ailleurs ne peut être utilisé d'une manière libérale que dans la mesure de la culture individuelle : pour les ignorants le loisir est le plus souvent une occasion de dépravation.

Bien que le bonheur soit inséparable de l'activité, la plupart des hommes aspirent au repos qui est en réalité négatif du bonheur, puisqu'il nécessite la dépendance<sup>1</sup>. Ils recherchent les moyens de vivre les plus compatibles avec le repos : les professions non manuelles paraissent se rapprocher plus de l'idéal de l'ouvrier. Ce qu'il désire le plus c'est de devenir employé, fonctionnaire ou d'élever ses enfants dans cette direction : c'est bien la meilleure preuve du dédain qu'il a lui-même du travail manuel. Mais des conditions accessoires contribuent à déprécier le travail manuel.

Le travail manuel entraîne souvent des infériorités de forme ; difformités professionnelles des membres ou des mains dues à des attitudes vicieuses habituelles, aux frottements ; mains calleuses ; altération de la peau en général, du teint, etc., une détérioration générale de l'organisme due à des mauvaises conditions d'hygiène. Cependant l'évolution de l'hygiène et les progrès de l'industrie modifient graduellement ces inconvénients ; l'air et la lumière pénètrent de plus en plus dans les ateliers ; les soins de propreté entraînent des changements d'habitudes et d'aspect. Les machines qui se manœuvrent avec plus de facilité permettent de plus en plus d'éviter les frottements et les souillures, et la tenue générale de l'ouvrier se modifie. Le chauffage au pétrole permettait à des chauffeurs de l'exposition de Chicago de rester dans des costumes de coutil blanc immaculés. L'ouvrier qui a quitté son travail diffère de moins en moins de l'employé et du bourgeois<sup>2</sup>. L'instruction qui le pénètre lui permet d'utiliser ses loisirs pour sa culture scientifique, littéraire, esthétique, morale ; et chaque augmentation de connaissance réalise une augmentation de pouvoir, car c'est un accroissement d'aptitude à

1. ALIBERT, *Physiologie des passions*, 3<sup>e</sup> éd., t. I, p. 193.

2. A. MÉTIN, *Le socialisme sans doctrines ; La question agraire et la question ouvrière en Australie et Nouvelle-Zélande*, p. 263 ; Paris, F. Alcan, 1901.

répondre aux actions de la nature. La pacification sera l'effet du développement des connaissances.

Le travail manuel, lorsqu'il est exécuté par des gens bien portants, de bonne humeur, sans effort disproportionné à leurs forces, devient harmonieux et l'artisan peut prendre un aspect assez attrayant pour inspirer l'artiste. La vue du travail manuel n'est pas moins attrayante que celle des jeux et des exercices physiques en général. Le travailleur manuel est souvent plus séduisant dans l'exercice de son activité professionnelle que le travailleur soi-disant intellectuel. Dans les anciens monuments assyriens, on ne voit pas figurer l'ouvrier, c'est le guerrier, le lutteur qui est l'idéal de la beauté plastique; aujourd'hui l'ouvrier a remplacé le guerrier; des forgerons, des porteuses de pain décorent nos places publiques.

L'opposition que l'on a cherché à établir entre le travail physique et le travail intellectuel n'est pas du tout justifiée. La physiologie nous montre que le travail intellectuel nécessite l'activité des muscles et entraîne les mêmes destructions organiques que le travail manuel. Les travaux de Ranke, Fick, Hirn, Chauveau, A. Gautier, etc., montrent que le travail musculaire et le travail mental donnent des résidus très analogues par leur composition chimique. Les ouvriers de la pensée usent les mêmes matériaux que les travailleurs manuels; ils n'ont rien à s'envier à cet égard. Le travail manuel n'est ni plus ni moins digne que le travail intellectuel; l'idée de la dignité du travail sous ses différentes formes exerce une influence pratique: elle n'est pas assez répandue. D'ailleurs le travail est une nécessité: la vie n'est pas compatible avec l'inactivité. La vie nécessite l'action; la vitalité est mesurée par l'intensité du besoin d'action. L'activité est la condition physique du bonheur, elle est la base du plaisir de produire, de donner. L'amour du travail est négatif de la contemplation, de l'extase de la vie mystique. L'activité, surtout si elle est dirigée vers une œuvre sociale ou scientifique, anéantit les sentiments égoïstes, tandis que la vie contemplative anéantit les sentiments sociaux.

Ce n'est que s'il est heureux que l'homme peut être bon et vertueux; il ne peut être heureux que par le travail.

On peut considérer comme du travail toutes les activités des êtres vivants: mais au point de vue social, le travail est une activité déterminée par les besoins et qui a pour but la production d'une valeur. L'idéal c'est d'obtenir ce que l'on croit le plus avantageux avec le moindre effort. Il faut comprendre sous le nom de valeur non seulement les produits de l'industrie individuelle ou collective, manuelle ou machinale, qui con-

tient les *utilités* destinées à satisfaire les besoins matériels des individus ou des sociétés, mais aussi les produits de la science et de l'art ; les produits de la science sont des *vérités* qui peuvent n'avoir actuellement aucune valeur échangeable, mais qu'on ne peut pas qualifier d'inutiles : on ne peut pas prévoir les applications d'un fait nouveau en physique, en chimie, en biologie. Le travail de recherche du savant peut rester stérile, non seulement au point de vue des applications pratiques, mais même au point de vue de la découverte de la vérité ; on ne peut pas à cause de son insuccès lui refuser la qualité de travail ; pas plus qu'on ne peut la refuser au labeur de l'ouvrier qui a collaboré à la construction d'un pont qui s'écroule avant son achèvement ; les essais malheureux servent de guide aux tentatives ultérieures.

« Les arts et les sciences, s'offrent à l'esprit de l'économiste envisageant le but de la production comme d'immenses réservoirs, comme des forces latentes non encore appropriées à une fin économique<sup>1</sup> ».

La connaissance de la vérité se rattache directement à l'amour du bien et au culte du beau, dit Hæckel<sup>2</sup>.

Les produits de l'art sont des *beautés* dont l'utilité ne peut guère être contestée si on considère les effets de la beauté en général sur la tonalité des individus ou des collectivités qui en ont la jouissance. *A thing a beauty is a joy for ever* (Keats). L'art constitue un élément important de l'environnement effectif<sup>3</sup>. L'élévation de la tonalité entraîne une plus grande facilité du travail et le développement du désir des jouissances qui à son tour entraîne une nécessité du travail. On peut dire qu'il y a un intérêt humain à socialiser les œuvres d'art, pour étendre leur influence au plus grand nombre d'individus possible.

La beauté, c'est tout ce qui augmente la disponibilité de l'énergie. Les œuvres d'art quelles qu'elles soient, si elles sont belles restent belles, malgré le temps et elles continuent à exercer leur action physiologique. Une œuvre d'art ne peut affecter de même la généralité des individus et des générations successives qu'en raison de propriétés capables de provoquer une excitation physiologique commune qui entraîne des états de conscience communs quelles que soient les autres conditions extérieures. Ces propriétés, quelle que soit la part de l'imagi-

1. A. LIESSE, *Le travail aux points de vue scientifique, industriel et social*, p. 117 ; 1899.

2. ERN. HÆCKEL, *Le monisme, lien entre la religion et la science*, trad. de Lapouge, p. 36 ; 1897.

3. JOHN QUINCY ADAMS, Science versus art-appreciation, *The popular science Monthly*, mars 1903, p. 462.

nation dans la conception de l'œuvre, ne peuvent exister que si elle reproduit des réalités auxquelles appartiennent réellement ces propriétés. Si en fait d'art rien n'est beau que le vrai, c'est que le beau reproduit les effets physiologiques qui appartiennent aux réalités. L'art est une activité surabondante qui se déploie librement sans être assujettie à aucune nécessité, à aucune obligation<sup>1</sup>, et qui réussit d'autant plus qu'elle a pour but l'expression de la vérité et non la satisfaction de l'opinion. L'activité artistique ne peut s'exercer sans la liberté; et l'influence du milieu est négative de la liberté. Victor Hugo appelle le beau le serviteur du vrai.

L'art est l'expression du sentiment individuel, il perd son caractère d'ingénuité dès qu'il est influencé par le sentiment de l'entourage.

L'indépendance qui se manifeste dans l'œuvre d'art ou dans l'œuvre littéraire concourt au développement du sentiment de la beauté.

Mill admet que le poète ne pense pas du tout à un auditeur possible. « Il faut écrire pour toi avant tout, dit Flaubert<sup>2</sup> c'est ta seule chance de faire beau. » C'est à lui-même avant tout que l'artiste cherche à plaire, et ce plaisir qu'il poursuit est moins un plaisir de contemplation qu'un plaisir d'action<sup>3</sup>. L'activité esthétique est en elle-même un but<sup>4</sup>.

L'activité qui s'exerce dans le but de plaire, d'agir sur les spectateurs ou sur les auditeurs, de gagner de l'influence, etc.<sup>5</sup>, a en vue un profit quelconque, ce n'est pas un art, c'est une industrie.

« Il y a une joie humaine à faire le bien en poursuivant un but, il y a une joie divine à faire le bien et à n'espérer rien (Maeterlink)<sup>6</sup>. »

« Le philosophe Attalus, rapporte Sénèque dans une de ses lettres, disait qu'il aimait mieux une amitié à faire qu'une amitié toute faite. C'est ainsi qu'un artiste éprouve plus de plaisir à peindre qu'à avoir peint un tableau. L'inspiration inquiète de l'artiste absorbé par son travail est une vive jouissance; le plaisir n'est plus le même quand l'œuvre est achevée. On jouit alors des fruits de l'art; pendant le travail, c'est de l'art même qu'on jouissait. »

Le savant ne pense guère différemment de l'artiste : « Si nous travaillons, dit Poincaré, c'est moins pour obtenir ces résultats positifs auxquels le vulgaire nous croit uniquement attachés, que pour ressentir

1. L. OLLÉ-LAPRUNE, *Le prix de la vie*, 7<sup>e</sup> éd., p. 20; 1900.

2. *Correspondance de Flaubert*, 2<sup>e</sup> série, p. 138.

3. P. SOURIAU, *L'imagination de l'artiste*, p. 27; 1901.

4. GROSSE, *Les débuts de l'art*, trad. fr., p. 37; Paris, F. Alcan, 1902.

5. K. GROOS, *Les jeux des animaux*, trad. fr., p. 106; Paris, F. Alcan, 1902.

6. M. MAETERLINK, *La sagesse et la destinée*, LXXVIII.

une émotion esthétique et la communiquer à ceux qui sont capables de l'éprouver<sup>1</sup> ».

Cicéron fait remarquer que les Grecs n'avaient qu'un mot pour désigner le travail et la douleur, c'était considérer le travail comme une fonction pénible soit du corps soit de l'esprit. Mais pour la philosophie actuelle<sup>2</sup> le travail n'est plus de la douleur ni même quelque chose d'analogue ; il est plus que le condiment de l'existence<sup>3</sup>, c'est le seul et véritable bonheur. Nous ne vivons que par le travail, le travail est notre fin et l'association d'éléments matériels qui forment notre corps n'a de valeur qu'en raison de sa puissance matérielle d'action.

Comme le *travail* personnifie le bonheur, il est facile d'en conclure que c'est le *non travail* qui représente le malheur. Tout homme qui ne travaille pas, fardeau inutile à la terre, nuit à la société dont il fait partie et en même temps il se nuit à lui-même<sup>4</sup>, dit J. Simon. La majesté moderne, pense Carlyle, consiste dans le travail ; ce qu'un homme peut faire est son plus grand ornement. La glorification des travailleurs est le culte appelé à remplacer les mythologies passées (Dalou)<sup>5</sup>.

L'expérimentation peut fournir quelques renseignements sur les rapports physiologiques qui unissent le plaisir au travail.

1. POINCARRÉ, Notice sur Halphen, *Journ. de l'École polytechnique*, 1890, p. 143.

2. G. DE PAWLOWSKI, *Philosophie du travail*, p. 92 ; 1901.

3. H. F. AMIEL, *Fragments d'un journal intime*, 8<sup>e</sup> série, t. II, p. 334 ; 1901.

4. J. SIMON, *Le travail*, p. 45 ; 1866.

5. MAURICE DREYFOUS, *Dalou, sa vie et son œuvre* ; 1902.

## CHAPITRE II

### ÉTUDE DU TRAVAIL

SOMMAIRE. — L'ergographe, instrument d'introspection expérimentale. — Réserve qui comporte l'autobiopsie.

La manière de réagir propre au cerveau, c'est le mouvement volontaire : ce n'est qu'en mesurant les mouvements volontaires que l'on

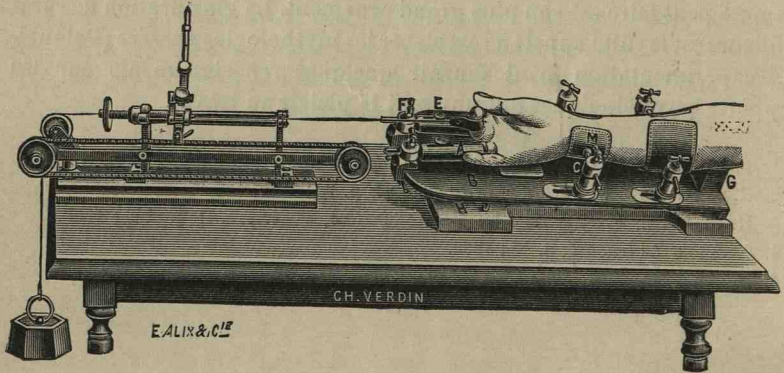


Fig. 4. — Ergographe de Mosso.

La main droite est immobilisée dans l'appareil de contention ; l'index et l'annulaire sont maintenus dans des tubes métalliques ; le médius libre de ses mouvements de flexion, tire le poids par l'intermédiaire d'une corde réfléchi sur une poulie. Sur le trajet de la corde, une armature qui un butoir empêche d'être entraînée par le poids au delà de la limite de l'extension du médius, fait mouvoir une tige qui inscrit les soulèvements sur un cylindre, et un mètre, enroulé sur deux poulies, où on peut lire la hauteur des soulèvements.

peut évaluer les réactions du cerveau. A cet égard l'étude de la capacité du travail est d'un grand intérêt.

A. Mosso a dit quelque part que le témoignage de la conscience est moins sûr que celui du sphygmographe. Il existe dans nos laboratoires d'autres instruments tout aussi précieux au point de vue de l'introspection expérimentale<sup>1</sup>, et l'ergographe de Mosso est un des instruments

1. G. SPILLER. *The mind of man; a text-book of psychology*. Lond. 1902. p. 34.

qui permettent le mieux de voir de dehors ce qui se passe dans le cerveau.

L'ergographe de Mosso<sup>1</sup> fournit un moyen de mesurer avec une précision suffisante le travail du médus qui soulève un poids avec un rythme déterminé; il inscrit la hauteur de chaque soulèvement (fig. 1), et on peut mesurer la hauteur de tous les soulèvements exécutés jusqu'à l'épuisement complet à l'aide d'un curseur métrique entraîné avec le poids (fig. 2).

Le sujet doit être assez entraîné pour que le travail ne s'arrête qu'à cause de la fatigue et non à cause de la douleur déterminée soit par l'appareil de suspension du poids soit par les appareils de contention de

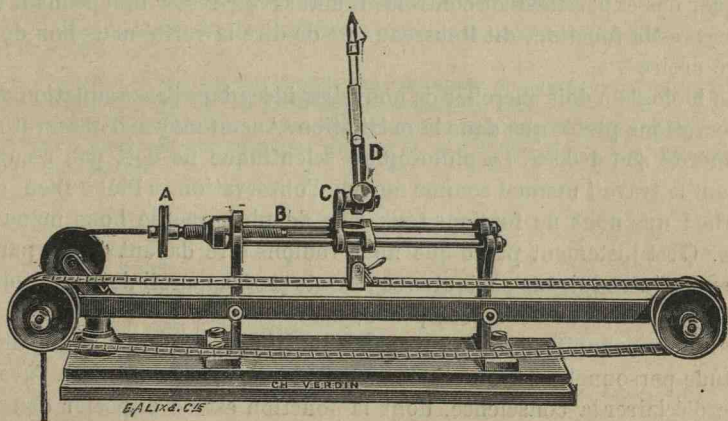


Fig. 2. — Ergographe de Mosso. Disposition du curseur métrique entraîné avec le style à chaque soulèvement du poids.

la main et de l'avant-bras. C'est la fatigue qu'il s'agit d'étudier et non l'incapacité de travail.

La plupart des auteurs qui ont expérimenté avec l'ergographe ont été leur propre sujet. C'est que lorsqu'il s'agit de travail volontaire, on ne peut être garant que de soi-même : et d'autre part, il est nécessaire que l'accoutumance au travail ergographique soit telle que la tolérance des parties qui servent de point d'appui et du doigt qui soulève le poids, soit absolue, de sorte que le mouvement ne soit arrêté que par la fatigue

1. A. Mosso. Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme, (*Arch. ital. de Biologie*, 1890, t. XIII, p. 123; — *La fatigue intellectuelle et physique*, trad. fr., p. 53; Paris, F. Alcan, 1894.



7909



et non par la douleur. L'entraînement est d'autant plus nécessaire que l'étude de l'endurance sous les diverses influences mises en jeu est souvent plus intéressante que l'étude d'un seul effort.

Cette nécessité de se contenter d'un unique sujet commande la prudence des déductions : il ne faut pas perdre de vue que si la méthode expérimentale est la plus sûre, elle n'est pas plus sûre que la main qui s'en sert. Mais, dit Renan, « il n'est pas dans ce monde un motif assez fort pour qu'un savant se contreigne dans l'expression de ce qu'il croit la vérité<sup>1</sup> ». Le risque de se voir donner la preuve qu'il n'est pas infail-  
 lible, n'est pas pour un expérimentateur sincère une raison suffisante de taire des observations dont l'exposition peut servir au moins à provoquer des expériences de contrôle. Il doit savoir rester indépendant du succès. « Ma fonction, dit Rousseau, est de dire la vérité mais non de la faire croire<sup>2</sup>. »

Le biologiste doit chercher de nouvelles idées dans l'accumulation des observations plutôt que dans la méditation. Aucun moyen d'observation ne mérite son dédain. La philosophie scientifique ne doit pas reculer devant le travail manuel comme moyen d'observation. « Plût à Dieu, dit Goethe<sup>3</sup> que nous ne fussions tous rien de plus que de bons manœuvres. C'est justement parce que nous voulons être davantage, et parce que nous introduisons partout avec nous tout un appareil de philosophie et d'hypothèse que nous nous perdons. »

Pour se connaître, c'est soi-même qu'il faut interroger (Fajado). L'étude personnelle des réactions aux changements du milieu a l'avantage d'éclairer la conscience, dont la fonction est de dissocier dans le temps les réactions des sensations<sup>4</sup> pour procurer les adaptations les plus convenables; elle joue un rôle de premier ordre dans l'évolution. C'est une étude d'autopsie qui mériterait d'être plus répandue.

J'ai du reste utilisé les observations de la plupart des auteurs qui ont étudié expérimentalement le travail chez l'homme. Ceux qui se sont servis de la même méthode pour étudier sur eux-mêmes le travail volontaire n'ont obtenu que des résultats concordants, si on tient compte des conditions différentes dans lesquelles ils ont expérimenté.

La plupart des études qui vont suivre ont déjà été publiées dans différents recueils où on pourra trouver des détails complémentaires. Elles

1. E. RENAN, *Vie de Jésus*. éd. pop., avert., p. 4.

2. J.-J. ROUSSEAU, *Confessions*, P. I, LV.

3. GOETHE, *Conversations*, t. L, p. 436.

4. CH. SEDGWICK MINOT, The problem of consciousness in its biological aspects. *Science*, new series, vol. 46, 1902, p. 4.

ont été faites dans un ordre différent de celui que nous avons dû adopter dans notre exposition générale. Aussi il ne faut comparer entre elles que les expériences de chaque groupe. L'entraînement<sup>1</sup> ou son interruption peuvent modifier les résultats d'expériences analogues faites à de longs intervalles. Ces expériences ne nous font connaître que des rapports : c'est un résultat dont doivent se contenter d'autres sciences que la physiologie<sup>2</sup>.

Un bon nombre des observations actuelles confirment ou complètent celles que j'avais faites autrefois à l'aide du dynamomètre et du dynamographe<sup>3</sup>.

1. H. POINCARRE, *La science et l'hypothèse*. p. 98, 100 ; 1902.

2. G. MANCA, Étude sur l'entraînement musculaire, *Arch. ital. de Biologie*, 1892, XVII, p. 389.

3. *Sensation et mouvement ; études expérimentales de psycho-mécanique*, 2<sup>e</sup> éd. ; Paris, F. Alcan, 1900 ; — *La pathologie des émotions*, 1892.

Je remercie les directeurs et les éditeurs des revues qui ont bien voulu me prêter les figures annexées aux mémoires cités et en particulier MM. Binet, Bourneville, Héricourt, Masson.

## CHAPITRE III

### INFLUENCE DU RYTHME SUR LE TRAVAIL<sup>1</sup>

SOMMAIRE. — Le rythme dans la nature. — Le rythme dans le travail. — Influence du ralentissement et de l'accélération du rythme. — Influence du groupement des mouvements. — Combinaison des rythmes.

L'effet utile maximum d'un muscle ou d'un groupe de muscles s'observe avec un poids moyen (Rosenthal, Volkmann, Ch. Richet, Maggiora). L'accroissement de ce poids ne peut être compensé que par un accroissement beaucoup plus considérable des intervalles de repos qui séparent chaque contraction (Maggiora). Plus les contractions sont fréquentes, moindre est la quantité de travail, plus rapide est la fatigue (Maggiora). La hauteur des contractions diminue d'autant plus rapidement que le rythme est plus rapide (Krönecker). Plus les repos sont longs moins le muscle se fatigue : André Broca et Ch. Richet ont vu que la puissance d'un muscle dans le travail intermittent peut presque atteindre le double de la puissance à laquelle il arrive dans le travail continu. Des contractions rapides épuisent l'oxygène du sang, mettent le muscle dans un état anaérobie qui lui est funeste ; tandis que des contractions intermittentes permettent le renouvellement dans le sang de l'oxygène qui détruit les produits nocifs et toxiques de la contraction musculaire et les rend inoffensifs<sup>2</sup>.

Z. Trèves<sup>3</sup> a montré que, dans le travail ergographique volontaire, il s'établit spontanément un rythme qui représente la fréquence maxima compatible avec une production de travail constante. Stevens et Scripture avaient déjà remarqué que chaque individu a une tendance à

1. *L'année psychologique*, VIII<sup>e</sup> année, 1902, p. 45.

2. A. BROCA et CH. RICHEL, De la contraction musculaire anaérobie, *Arch. de Phys. norm. et path.*, 1894 ; — Dans quelles conditions un muscle donné peut effectuer sans fatigue notable un travail continu régulier et maximum, *Ibid.*, 1898.

3. Z. TRÈVES, Sur les conditions qui déterminent le rythme spontané dans le travail ergographique volontaire, *V<sup>e</sup> Congrès international de Physiologie*, Turin, 1901 ; in *Progrès médical*, 3<sup>e</sup> série, t. XIII, 1901, p. 250.

adopter un rythme particulier<sup>1</sup> : chacun marche à son allure la plus favorable ; chaque cavalier connaît l'allure la plus avantageuse de sa monture. Nombre d'individus se fatiguent moins en marchant vite qu'en marchant lentement. De même, il peut arriver que le travail ergographique donne plus en soulevant le même poids 120 fois par minute qu'en le soulevant 60 ou même seulement 30 fois<sup>2</sup>.

Le rythme consiste en la répétition régulière d'une unité quelconque d'un son, d'un mouvement, d'une figure ; et il produit toujours le même plaisir, dit Grosse<sup>3</sup>, qui fait remarquer l'absence d'hypothèse suffisante pour expliquer l'émotion qu'il provoque.

Tous les mouvements naturels sont rythmiques, comme toutes les formes de la vie sont symétriques au moins à une certaine période de leur évolution. Les formes régulières de la matière cristallisée, le cours des planètes autour du soleil, l'alternance du jour et de la nuit, la division des cellules au cours du développement des êtres organisés, la disposition des feuilles des plantes et celle des membres des animaux ne sont que des manifestations de la loi générale du rythme, loi de la matière, loi de la forme, loi de la vie. J. Rosenthal a d'ailleurs relevé qu'il n'est pas nécessaire qu'un phénomène rythmique ait une cause rythmique et Quinke et Loeb l'ont montré expérimentalement<sup>4</sup>.

C'est par la reproduction des mêmes formes, soit simultanées dans l'espace, soit successives dans le temps que l'art se conforme aux grandes lois de la vie, le rythme et la symétrie. Tous les arts obéissent à ces lois.

L'agrément du rythme, dit Squire<sup>5</sup>, provient des activités corporelles qui en résultent ; l'expérience en effet montre que le rythme qui manifeste l'ordre à la fois dans le temps et dans l'espace<sup>6</sup> favorise la répétition des actes volontaires en les automatisant en quelque sorte. C'est un fait qu'un grand nombre de métiers mettent à profit. Le travail mécanique et uniforme gagne à être fait en commun ; le rythme est souvent favorisé dans le travail en commun par des chants rythmiques appropriés<sup>7</sup>.

Nous avons observé dans des conditions diverses, étudiées plus loin, que toutes les excitations agréables coïncident avec la conscience d'une capa-

1. E.-S.-W. SCRIPTURE, *The New Psychology*, p. 180 ; 1897.

2. A. OSERETZKOWSKY et EMIL KROEPPELIN, Ueber die Beeinflussung der Muskelleistung durch verschiedene Arbeitsbedingungen, *Psychologische Arbeiten*, 1901, III, p. 399.

3. S. GROSSE, *Les Débuts de l'art*, trad. Dirr, p. 413 ; Paris. F. Alcan, 1902.

4. J. LOEB, *Comparative physiology of the brain, and comparative psychol.*, p. 22 ; 1901.

5. C. R. SQUIRE, A genetic study of rhythm, *The Amer. Journ. of Psychology*, 1901, XII, p. 589.

6. F. LAMENNAIS, *De l'art et du beau*, extrait de *Esquisse d'une philosophie*, p. 150 ; 1896.

7. L. BÜCHER, *Arbeit und Rhythmus*, 3. Auf. : 1902.

citée plus grande d'activité, capacité plus grande qui existe en effet. C'est pour la même raison que le rythme peut être agréable.

La répétition de l'acte volontaire dans les mêmes conditions le rend plus facile à exécuter en atténuant l'effort nécessité par le travail mental. C'est cette atténuation de l'effort intellectuel réalisé par l'habitude qui est la base physiologique de la routine, si difficile à déraciner.

Les groupements simples des mouvements, qui en favorisent la représentation préalable, augmentent le travail.

Les expériences qui suivent ont pour but d'éclairer la valeur du rythme, dont l'influence est variable <sup>1</sup>.

I. On a d'abord établi des séries de comparaison en étudiant le travail des deux mains à différents rythmes uniformes. On travaille par séries de quatre ergogrammes séparées par une minute de repos. Quand on fait plusieurs séries, elles sont séparées par des repos de cinq minutes. Le poids soulevé est de 3 kilogrammes. On ne fait qu'une expérience par jour à la même heure.

### Médius droit.

#### EXPÉRIENCE I. — Soixante soulèvements par minute.

HAUTEUR totale (en mètres).	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail le plus rapide = 100.
3,17	78	9,31	4,32	
1,76	42	5,28	4,19	
1,41	34	4,23	4,14	
1,23	29	3,69	4,24	
		22,71		100

#### EXPÉRIENCE II. — Cinquante soulèvements par minute.

3,39	84	10,77	4,27	
2,04	49	6,12	4,16	
1,80	42	5,40	4,18	
1,70	38	5,10	4,47	
		27,39		120,60

#### EXPÉRIENCE III. — Quarante soulèvements par minute.

3,90	87	11,70	4,48	
2,40	51	7,20	4,70	
2,10	46	6,30	4,56	
1,90	39	5,70	4,87	
		30,90		136,06

1. L'influence du rythme sur le travail *L'année psychol.*, 1902, VIII, p. 49.

EXPÉRIENCE IV. — *Trente soulèvements par minute.*

HAUTEUR totale (en mètres).	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres.	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail le plus rapide = 100.
4,93	96	14,79	5,13	
2,44	51	7,32	4,78	
2,15	44	6,45	4,88	
2,08	44	6,24	4,75	
		<u>34,80</u>		153,23

Médus gauche.

EXPÉRIENCE V. — *Soixante soulèvements par minute.*

2,73	58	8,19	4,70	
1,31	32	3,92	4,09	
0,73	20	2,19	3,65	
0,46	16	1,38	3,53	
		<u>15,59</u>		100

EXPÉRIENCE VI. — *Cinquante soulèvements par minute.*

2,41	54	7,23	4,46	
1,40	28	4,20	5,00	
1,05	24	3,15	4,37	
0,91	22	2,73	4,13	
		<u>17,31</u>		141,03

EXPÉRIENCE VII. — *Quarante soulèvements par minute.*

2,49	52	7,47	4,52	
1,31	32	3,93	4,09	
1,20	28	3,60	4,28	
1,07	26	3,21	3,41	
		<u>18,21</u>		116,80

EXPÉRIENCE VIII. — *Trente soulèvements par minute.*

2,82	69	8,46	4,08	
1,47	45	4,41	3,26	
1,37	42	4,11	3,02	
1,00	33	3,09	3,03	
		<u>19,98</u>		128,15

Ces expériences montrent bien que le ralentissement de la succession des mouvements augmente le travail, comme l'ont vu les auteurs qui ont étudié cette question. Mais la comparaison du travail des deux mains montre en plus que la main droite profite plus que la gauche du ralentissement. C'est un fait qui mérite d'être rapproché des faits relatifs

aux effets des excitations sensorielles, de l'échauffement de la tête, de l'exercice des autres muscles, et dénote une plus grande excitabilité de l'hémisphère gauche que nous retrouverons ailleurs.

L'influence favorable du ralentissement du rythme sur le travail n'est pas indéfinie. On peut le voir par le résumé des expériences que nous allons donner, et où on a prolongé beaucoup plus la durée du travail. C'est le médius droit qui travaille comme précédemment avec le poids de 3 kilogs, mais on répète l'effort avec des repos uniformes d'une minute. Les expériences faites à la même heure le matin, avec des rythmes variant de 1 à 10 secondes, sont représentées par le travail des ergogrammes successifs, disposés verticalement dans le tableau suivant :

*Travail en kilogrammètres suivant le rythme.*

Ergo-grammes	Exp. IX 1'	Exp. X 2"	Exp. XI 3"	Exp. XII 4"	Exp. XIII 5"	Exp. XIV 6"	Exp. XV 7"	Exp. XVI 8"	Exp. XVII 9"	Exp. XVIII 10"
1...	9,48	— 14,67	— 31,56	— 69,12	— 86,04	— 91,20	— 95,04	— 96,90	— 99,15	— 103,59
2...	5,19	— 6,24	— 8,64	— 4,20	— 1,23	— 0,45	— 0,45	— 0,63	— 0,75	— 0,30
3...	4,32	— 4,44	— 3,60	— 1,59	— 0,63	— 0,15	— 0,27	— 0,36	— 0,42	— 0,15
4...	3,48	— 4,26	— 3,45	— 0,96	— 0,42	— 0,09	— 0,24	— 0,15	— 0,24	— 0,09
5...	3,48	— 4,17	— 3,30	— 0,36	— 0,33	— 0,03	— 0,21	— 0,06	— 0,15	— 0,03
6...	3,36	— 3,78	— 3,30	— 0,21	— 0,18	— 0,03	— 0,15	— 0,03	— 0,09	— 0,03
7...	3,24	— 3,78	— 2,97	— 0,12	— 0,21	— 0,09	— 0,09	— 0,03	— 0,03	— 0,03
8...	3,12	— 3,27	— 2,79	— 0,12	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06
9...	3,12	— 2,31	— 2,79	— 0,09	— 0,09	— 0,09	— 0,09	— 0,09	— 0,09	— 0,09
10...	2,94	— 2,40	— 1,77	— 1,77	— 1,77	— 1,77	— 1,77	— 1,77	— 1,77	— 1,77
11...	2,88	— 1,74	— 1,11	— 1,11	— 1,11	— 1,11	— 1,11	— 1,11	— 1,11	— 1,11
12...	2,85	— 2,04	— 0,99	— 0,99	— 0,99	— 0,99	— 0,99	— 0,99	— 0,99	— 0,99
13...	2,61	— 1,86	— 0,48	— 0,48	— 0,48	— 0,48	— 0,48	— 0,48	— 0,48	— 0,48
14...	2,67	— 2,04	— 0,30	— 0,30	— 0,30	— 0,30	— 0,30	— 0,30	— 0,30	— 0,30
15...	2,46	— 1,95	— 0,21	— 0,21	— 0,21	— 0,21	— 0,21	— 0,21	— 0,21	— 0,21
16...	2,64	— 1,74	— 0,24	— 0,24	— 0,24	— 0,24	— 0,24	— 0,24	— 0,24	— 0,24
17...	2,28	— 1,38	— 0,15	— 0,15	— 0,15	— 0,15	— 0,15	— 0,15	— 0,15	— 0,15
18...	1,71	— 0,99	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06
19...	1,44	— 0,45	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06	— 0,06
20...	1,08	— 0,36	— 0,03	— 0,03	— 0,03	— 0,03	— 0,03	— 0,03	— 0,03	— 0,03
	64,35	63,87	67,80	76,76	89,10	91,95	96,45	98,43	100,83	104,16

On voit que le bénéfice du ralentissement du rythme porte surtout sur le premier effort. Ce bénéfice est constant à mesure que le rythme s'allonge. Le premier ergogramme augmente de 9 kilogrammètres, 48, à 103,59 à mesure que le rythme s'allonge de 1 à 10 secondes. Les ergogrammes suivants décroissent au contraire à peu près régulièrement; et à partir du rythme à 4" le repos d'une minute ne suffit plus à restaurer la fatigue après 9 reprises du travail, ou même moins. Le soulèvement est devenu définitivement impossible sans prolongement du repos.

La fatigue est d'autant plus profonde et plus persistante qu'on la produit à un rythme plus lent.

On peut admettre qu'un ralentissement suffisant et différent pour chaque individu peut permettre de prolonger indéfiniment la capacité de travail; mais la durée de la capacité de travail ne peut être déterminée que par l'expérience directe. On ne peut pas déduire sa durée indéfinie des caractères négatifs de la fatigue du graphique interrompu volontairement. Plus les mouvements sont lents, plus la hauteur des tracés ergographiques tend à rester uniforme; mais on ne peut pas en conclure que cette uniformité prolongée persistera indéfiniment; on voit par exemple que des soulèvements qui se sont répétés plus de 500 fois en conservant leur hauteur, s'abaissent très rapidement.

La capacité, après l'interruption du travail à un rythme lent, de fournir un travail normal à un rythme plus rapide ne prouve pas qu'il n'y a pas de fatigue. Le travail interrompu au rythme lent a pu laisser une excitation momentanée que l'on comprendra dans ces expériences qui vont suivre.

A mesure que l'on ralentit le rythme, la répétition de l'effort jusqu'à l'impuissance, devient de moins en moins productive. Avec les rythmes les plus lents le travail devient insignifiant dès le deuxième ergogramme et au rythme de 40'', la sixième tentative est infructueuse, c'est-à-dire que la fatigue qu'on éprouve à la fin d'un travail à un rythme lent poussé jusqu'à l'impuissance est plus intense et plus durable, plus difficile à réparer.

III. On a étudié ensuite l'effet du changement du rythme au cours du travail. On commence l'ergogramme à un rythme déterminé; puis, à un signal donné, après le dixième soulèvement, on ralentit ou on précipite le rythme.

#### A. — INFLUENCE DU RALENTISSEMENT ET DE L'ACCÉLÉRATION DES MOUVEMENTS AU COURS DU TRAVAIL

##### Médius droit.

EXPÉRIENCE XIX. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 50 par minute.

HAUTEUR totale (en mètres).	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres.	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail le plus rapide = 100.
3,41	80	40,13	4,26	
1,88	43	5,64	4,37	
1,70	41	5,10	4,14	
1,48	33	4,44	4,48	
		25,41		111,88



EXPÉRIENCE XX. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 40 par minute.

HAUTEUR totale (en mètres).	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres.	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail le plus rapide = 100.
3,72	77	11,16	4,83	
1,92	43	5,76	4,46	
1,59	35	4,77	4,54	
1,49	33	4,47	4,51	
		<u>26,16</u>		
				115,19

EXPÉRIENCE XXI. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 30 par minute.

3,82	77	11,46	4,96	
2,40	47	6,90	4,89	
1,88	40	5,64	4,70	
1,64	37	4,92	4,33	
		<u>28,92</u>		
				127,34

#### Médius gauche.

EXPÉRIENCE XXII. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 50 par minute.

1,88	38	5,64	4,94	
1,22	28	3,66	4,35	
0,95	25	2,85	3,80	
0,73	19	2,19	3,84	
		<u>14,34</u>		
				91,91

EXPÉRIENCE XXIII. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 40 par minute.

2,32	50	6,96	4,44	
1,13	29	3,39	3,89	
0,88	25	2,64	3,52	
0,83	19	2,19	4,36	
		<u>15,48</u>		
				99,29

EXPÉRIENCE XXIV. — Les 10 premiers soulèvements au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 30 par minute.

2,39	67	7,17	3,56	
1,15	37	3,45	3,10	
1,07	35	3,21	3,05	
0,83	26	2,49	3,19	
		<u>16,32</u>		
				104,68

Le ralentissement du rythme au cours du travail est avantageux à la main droite ; à la main gauche, le changement est plutôt préjudiciable, quand le ralentissement n'est pas très marqué.

Dans une autre série d'expériences où on a accéléré le rythme au cours du travail, la perte constante est d'autant plus considérable que l'accélération a été plus grande, et elle s'est trouvée sensiblement équivalente des deux côtés.

Les graphiques ne sont pas sans intérêt. On s'attend bien à voir le ralentissement brusque du rythme provoquer un relèvement de la courbe ; mais le même relèvement peut se produire quand le rythme s'accélère, comme on le voit bien sur les ergogrammes (*fig 3 et 4*). Ce fait semble

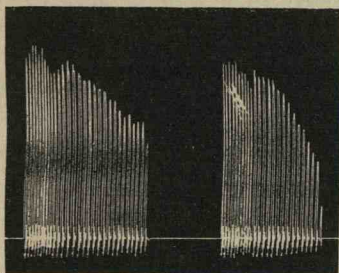


Fig. 3.

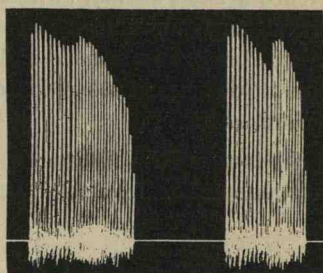


Fig. 4.

Fig. 3. — Deux ergogrammes séparés par une minute de repos. Les dix premiers soulèvements ont été faits au rythme de 60 par minute, les suivants au rythme de 30 par minute (réduction de moitié).

Fig. 4. — Deux ergogrammes séparés par une minute de repos. Les dix premiers soulèvements ont été faits au rythme de 50 par minute, les suivants au rythme de 60 par minute (réduction de moitié).

indiquer que tout changement de rythme, même s'il est défavorable au travail, peut produire une excitation momentanée. C'est ce que d'autres expériences montreront mieux. Oseretzkowsky et Krœpelin admettent du reste une excitation psycho-motrice par un mouvement plus rapide.

#### B. — INFLUENCE DU GROUPEMENT DES MOUVEMENTS

Oseretzkowsky et Krœpelin<sup>1</sup> font remarquer avec raison que, lorsqu'on travaille à l'ergographe de Mosso à un rythme rapide, le rebondissement du poids économise du travail ; lorsqu'au contraire on travaille à un rythme lent, on a une tendance à soutenir le poids soulevé et à perdre du travail. En réalité, quand on change le rythme, on ne change

1. *Loc. cit.*, p. 601.

pas seulement la rapidité du mouvement, on change le travail.

Dans les expériences qui suivent, on a travaillé constamment au même rythme, 60 soulèvements par minute, puis on a étudié l'influence du groupement des soulèvements séparés par des pauses de la durée d'un soulèvement à des espaces variés. Comme, dans les expériences précédentes, on a travaillé par séries d'ergogrammes séparés par des intervalles d'une minute, les séries séparées elles-mêmes par des repos de 5 minutes. On soulève un poids de 3 kilogrammes jusqu'à ce que le mouvement soit impossible dans le temps convenu.

Les mêmes expériences ont été répétées avec chaque main. Pour faciliter la comparaison, nous reproduirons pour chaque main une expérience à l'état normal au rythme monotone. On a comparé le temps du travail au temps normal en additionnant les pauses avec les soulèvements. Les figures annexées à l'expérience XLVI permettent de se rendre compte de l'aspect des graphiques. Nous étudierons d'abord le travail du *médius droit*.

EXPÉRIENCE XXV (Résumée). — *Médius droit. Travail normal.* — (Rythme uniforme) à soixante soulèvements par seconde (fig. 5).

	TRAVAIL TOTAL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série. . . . .	22,71	100
2 <sup>e</sup> — . . . . .	20,43	89,96
3 <sup>e</sup> — . . . . .	18,51	81,50
4 <sup>e</sup> — . . . . .	16,14	71,07
5 <sup>e</sup> — . . . . .	15,27	67,23
6 <sup>e</sup> — . . . . .	14,13	62,21
7 <sup>e</sup> — . . . . .	13,02	57,33
8 <sup>e</sup> — . . . . .	12,93	56,93
9 <sup>e</sup> — . . . . .	12,30	54,16
	143,34	

EXPÉRIENCE XXVI (Résumée). — *Médius droit* — Pause après chaque 2<sup>e</sup> soulèvement; rythme à trois secondes : deux soulèvements suivis d'une pause (fig. 6).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série. . . . .	35,43	136,01	203,27
2 <sup>e</sup> — . . . . .	40,56	178,59	225,68
3 <sup>e</sup> — . . . . .	42,21	185,86	221,85
4 <sup>e</sup> — . . . . .	5,19	22,85	28,41
5 <sup>e</sup> — . . . . .	2,67	11,75	19,67
6 <sup>e</sup> — . . . . .	2,55	11,22	17,48

EXPÉRIENCE XXVII (Résumée). — *Médius droit*. — Pause après chaque

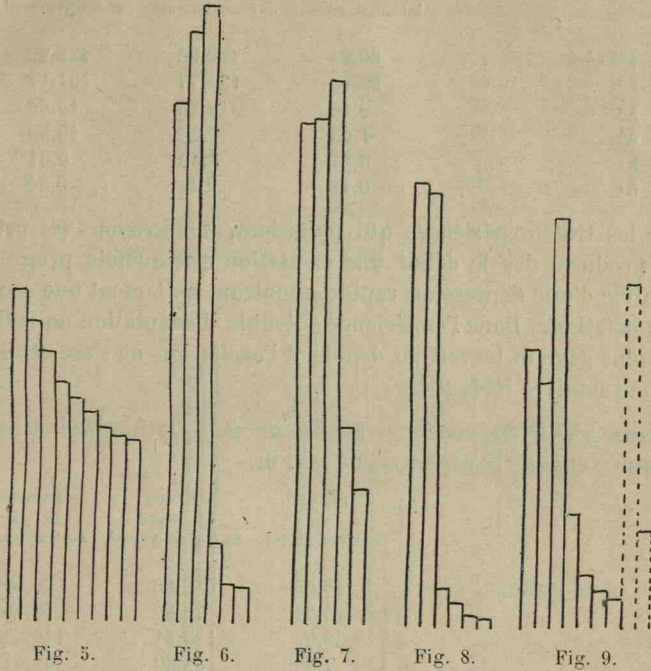


Fig. 5. — Diagramme du travail de l'expérience XXV, au rythme uniforme.  
 Fig. 6. — Diagramme du travail de l'expérience XXVI, au rythme à 3 secondes.  
 Fig. 7. — Diagramme du travail de l'expérience XXVII, au rythme à 4 secondes.  
 Fig. 8. — Diagramme du travail de l'expérience XXVIII, au rythme à 5 secondes.  
 Fig. 9. — Diagramme de l'expérience XXIX, au rythme à 6 secondes.

3<sup>e</sup> soulèvement; rythme à quatre secondes: trois soulèvements suivis d'une pause (fig. 7).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série . . . . .	34,11	150,19	163,93
2 <sup>e</sup> — . . . . .	34,56	152,17	156,28
3 <sup>e</sup> — . . . . .	37,17	163,67	180,32
4 <sup>e</sup> — . . . . .	13,32	58,65	63,38
5 <sup>e</sup> — . . . . .	9,06	39,86	45,35

EXPÉRIENCE XXVIII (Résumée). — *Médius droit*. — Pause après chaque 4<sup>e</sup> soulèvement; rythme à cinq secondes (fig. 8).

## TRAVAIL ET PLAISIR

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série . . . . .	30,21	133,02	132,23
2 <sup>e</sup> — . . . . .	29,70	130,77	131,14
3 <sup>e</sup> — . . . . .	2,40	10,56	13,66
4 <sup>e</sup> — . . . . .	1,65	7,26	10,38
5 <sup>e</sup> — . . . . .	0,81	3,56	6,01
6 <sup>e</sup> — . . . . .	0,48	2,11	6,34

Dans les trois expériences qui précèdent, nous voyons les rythmes variés produire dès le début une excitation quelquefois progressive, mais suivie d'une dépression rapide, montrant nettement une accélération de la fatigue. Dans l'expérience suivante, l'adaptation au rythme a légèrement gêné le travail au début, et l'excitation ne s'est manifestée que d'une manière irrégulière.

EXPÉRIENCE XXIX (Résumée). — *Médius droit*. — Rythme à six secondes, pause après chaque 5<sup>e</sup> soulèvement (fig. 9).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 6". . . . .	19,05	83,88	76,50
2 <sup>e</sup> — . . . . .	16,71	73,57	69,44
3 <sup>e</sup> — . . . . .	28,05	123,51	116,93
4 <sup>e</sup> — . . . . .	7,89	34,30	35,51
5 <sup>e</sup> — . . . . .	3,48	15,32	19,12
6 <sup>e</sup> — . . . . .	2,52	11,09	14,75
7 <sup>e</sup> — . . . . .	2,07	9,11	10,92
8 <sup>e</sup> — . . . . . 5". . . . .	23,67	102,02	107,10
9 <sup>e</sup> — . . . . .	6,69	29,45	33,33

A mesure que les pauses s'éloignent, le temps diminue par rapport au travail; la hauteur moyenne des soulèvements s'élève. Quand, au cours de l'accumulation de la fatigue, on rapproche les pauses, le travail peut remonter d'une manière très évidente.

EXPÉRIENCE XXX (Résumée). — *Médius droit*. — Rythme à 7 secondes, pause après chaque 6<sup>e</sup> soulèvement (fig. 10).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 7". . . . .	12,45	54,81	50,81
2 <sup>e</sup> — . . . . .	27,96	123,11	98,90
3 <sup>e</sup> — . . . . .	40,74	179,39	151,91

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
4 <sup>e</sup> série, rythme à 7". . . . .	42,00	184,05	163,38
5 <sup>e</sup> — — — — —	3,00	13,21	15,84
6 <sup>e</sup> — — — — —	2,73	12,02	12,56
7 <sup>e</sup> — — — — —	10,92	48,07	46,44
8 <sup>e</sup> — — — — —	19,87	87,45	78,14
9 <sup>e</sup> — — — — —	54,36	239,36	278,08
10 <sup>e</sup> — — — — —	56,10	247,02	324,59
11 <sup>e</sup> — rythme uniforme à 60" par minute. . . . .	1,32	5,81	7,10

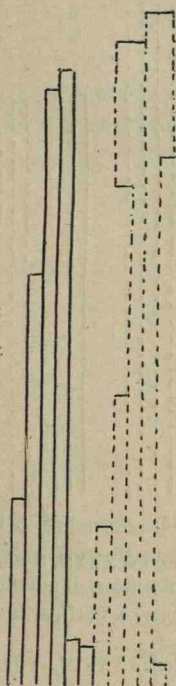


Fig. 10

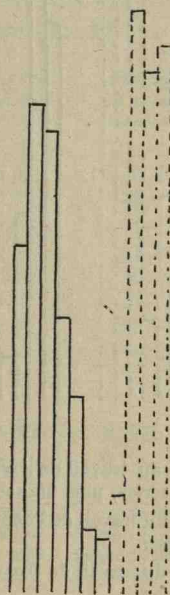


Fig. 11

Fig. 10. — Diagramme du travail de l'expérience XXX, rythme à 7 secondes pendant les 6 premières séries; puis (lignes pointillées) diminution progressive des groupes pendant 4 séries, et rythme uniforme à la dernière.

Fig. 11. — Diagramme du travail dans l'expérience XXXI, rythme à 8 secondes pendant les 7 premières séries, puis diminution des groupes (lignes pointillées).

On peut se rendre compte de la valeur de la simplification du groupe-

ment des mouvements au cours du travail si on compare le travail initial et le travail au cours de la fatigue avec des pauses de même durée progressivement rapprochées. Le rapprochement des pauses provoque

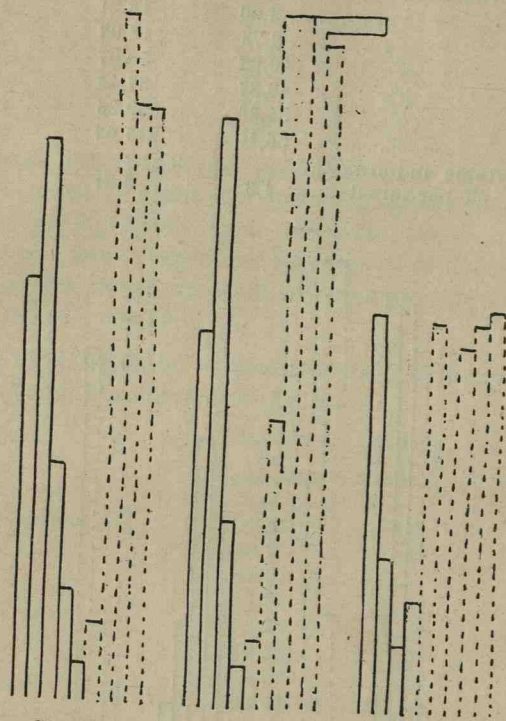


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 12. — Diagramme du travail de l'expérience XXXII. Rythme à 9 secondes pendant les 5 premières séries, puis (lignes pointillées) diminution des groupes.

Fig. 13. — Diagramme du travail de l'expérience XXXIII, rythme à 10 secondes, puis diminution des groupes.

Fig. 14. — Diagramme du travail de l'expérience XXXIV, rythme à 11 secondes, puis diminution des groupes.

des ivresses motrices croissantes, mais aboutissant à une fatigue de plus en plus marquée.

EXPÉRIENCE XXXI (Résumée). — *Médius droit*. — Rythme à 8 secondes, pause après le 7<sup>e</sup> soulèvement (fig. 11).

	TRAVAIL total en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 8". . . . .	23,52	103,56	87,43
2 <sup>e</sup> — — — — —	33,12	143,83	120,76
3 <sup>e</sup> — — — — —	31,11	136,99	119,67
4 <sup>e</sup> — — — — —	18,87	83,09	76,50
5 <sup>e</sup> — — — — —	13,41	59,04	58,46
6 <sup>e</sup> — — — — —	4,26	18,75	20,76
7 <sup>e</sup> — — — — —	3,75	16,51	16,39
8 <sup>e</sup> — — — 7". . . . .	6,54	28,78	31,69
9 <sup>e</sup> — — — 6". . . . .	39,78	175,16	190,71
10 <sup>e</sup> — — — 5". . . . .	35,37	153,74	177,04
11 <sup>e</sup> — — — 4". . . . .	37,02	163,01	196,17

EXPÉRIENCE XXXII (Résumée). — *Médius droit*. — Rythme à 9 secondes, pause après le 8<sup>e</sup> soulèvement (fig. 12).

	TRAVAIL total en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 9". . . . .	28,44	125,22	96,17
2 <sup>e</sup> — — — — —	37,92	166,97	139,89
3 <sup>e</sup> — — — — —	16,08	70,80	66,66
4 <sup>e</sup> — — — — —	7,35	32,36	31,69
5 <sup>e</sup> — — — — —	2,43	10,70	10,98
6 <sup>e</sup> — — — 8". . . . .	5,10	22,43	25,13
7 <sup>e</sup> — — — 7". . . . .	46,89	206,03	191,80
8 <sup>e</sup> — — — 6". . . . .	40,59	178,73	162,84
9 <sup>e</sup> — — — 5". . . . .	40,20	177,27	190,71

EXPÉRIENCE XXXIII (Résumée). — *Médius droit*. — Rythme à 10 secondes, pause après le 9<sup>e</sup> soulèvement (fig. 13).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 10". . . . .	25,26	111,22	80,87
2 <sup>e</sup> — — — — —	39,93	175,20	137,70
3 <sup>e</sup> — — — — —	12,57	55,25	44,80
4 <sup>e</sup> — — — — —	2,91	12,81	13,11
5 <sup>e</sup> — — — — —	4,50	19,81	17,48
6 <sup>e</sup> — — — 9". . . . .	19,59	86,26	76,50
7 <sup>e</sup> — — — 7". . . . .	53,80	245,70	232,45
8 <sup>e</sup> — — — 6". . . . .	51,06	224,39	241,53
9 <sup>e</sup> — — — 5". . . . .	46,74	205,90	225,13



EXPÉRIENCE XXXIV (Résumée). — Rythme à 11 secondes, pause après le 10<sup>e</sup> soulèvement (fig. 14).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 11" . . .	26,97	118,75	90,71
2 <sup>e</sup> — — — . . .	40,38	43,70	36,61
3 <sup>e</sup> — — — . . .	4,71	20,73	19,67
4 <sup>e</sup> — — 10" . . .	7,38	32,49	29,50
5 <sup>e</sup> — — 9" . . .	26,37	116,11	109,83
6 <sup>e</sup> — — 8" . . .	22,95	101,05	98,90
7 <sup>e</sup> — — 7" . . .	24,96	109,90	107,65
8 <sup>e</sup> — — 6" . . .	26,22	115,45	119,67
9 <sup>e</sup> — — 5" . . .	27,12	119,41	125,67

L'étude du travail du côté gauche dans les mêmes conditions méridiennes.

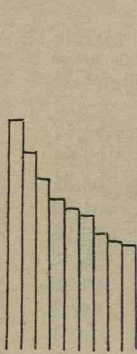


Fig. 15.

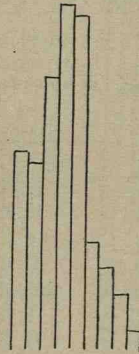


Fig. 16.

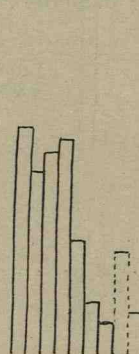


Fig. 17.

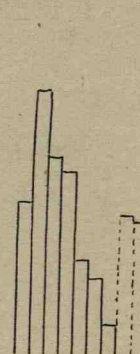


Fig. 18.

Fig. 15. — Diagramme du travail normal du médus gauche (exp. XXXV).

Fig. 16. — Diagramme du travail de l'expérience XXXVI, rythme à 3 secondes médus gauche.

Fig. 17. — Diagramme du travail de l'expérience XXXVII, rythme à 4 secondes médus gauche, puis diminution des groupes (lignes pointillées).

Fig. 18. — Diagramme du travail de l'expérience XXXVIII, rythme à 5 secondes puis diminution des groupes.

tait d'être fait à part comme on va le voir par les expériences suivantes. On trouvera d'abord une expérience au rythme uniforme pour servir de terme de comparaison.

EXPÉRIENCE XXXV (Résumée). — *Médus gauche*. — Travail normal, rythme uniforme à 60 soulèvements par minute (fig 15).

	TRAVAIL total en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal = 100
1 <sup>re</sup> série. . . . .	15,59	100
2 <sup>e</sup> — . . . . .	13,17	84,15
3 <sup>e</sup> — . . . . .	11,70	75,04
4 <sup>e</sup> — . . . . .	10,08	64,65
5 <sup>e</sup> — . . . . .	9,54	61,19
6 <sup>e</sup> — . . . . .	9,15	58,69
7 <sup>e</sup> — . . . . .	7,98	51,18
8 <sup>e</sup> — . . . . .	7,35	47,14
9 <sup>e</sup> — . . . . .	7,23	46,37
	91,79	

EXPÉRIENCE XXXVI (Résumée). — *Médius gauche*. — Pause après chaque 2<sup>e</sup> soulèvement; Rythme à 3 secondes (fig. 16).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 3". . . . .	13,41	86,01	135,77
2 <sup>e</sup> — — . . . . .	12,78	81,91	128,45
3 <sup>e</sup> — — . . . . .	18,42	118,15	182,11
4 <sup>e</sup> — — . . . . .	23,28	149,32	211,38
5 <sup>e</sup> — — . . . . .	22,71	145,66	208,94
6 <sup>e</sup> — — . . . . .	7,20	45,18	73,17
7 <sup>e</sup> — — . . . . .	5,49	35,22	53,05
8 <sup>e</sup> — — . . . . .	3,90	25,01	42,27
9 <sup>e</sup> — — . . . . .	1,20	8,06	20,32
	108,45		

EXPÉRIENCE XXXVII (Résumée). — *Médius gauche*. — Pause après chaque 3<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 4 secondes (fig. 17).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 4". . . . .	15,27	97,94	119,51
2 <sup>e</sup> — — . . . . .	12,15	77,93	95,93
3 <sup>e</sup> — — . . . . .	13,65	87,55	105,68
4 <sup>e</sup> — — . . . . .	14,58	93,52	117,88
5 <sup>e</sup> — — . . . . .	7,86	50,41	56,91
6 <sup>e</sup> — — . . . . .	3,30	21,23	26,82
7 <sup>e</sup> — — . . . . .	2,07	13,27	15,44
8 <sup>e</sup> — — 3". . . . .	7,02	45,02	65,04
9 <sup>e</sup> — — . . . . .	3,00	19,24	27,64

EXPÉRIENCE XXXVIII (Résumée). — *Médius gauche*. — Pause après chaque 4<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 5 secondes (fig. 18).

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 5". . . . .	10,32	66,19	65,04
2 <sup>e</sup> — — — — —	18,00	115,45	127,64
3 <sup>e</sup> — — — — —	13,38	85,82	99,40
4 <sup>e</sup> — — — — —	12,45	79,85	84,00
5 <sup>e</sup> — — — — —	6,63	42,53	49,50
6 <sup>e</sup> — — — — —	5,10	32,74	40,65
7 <sup>e</sup> — — — — —	2,07	13,33	16,26
8 <sup>e</sup> — — — 4". . . . .	9,39	60,23	74,79
9 <sup>e</sup> — — — 3". . . . .	9,03	57,92	84,35

Ces expériences montrent déjà que l'effet dépressif du changement de rythme qu'on n'a observé qu'exceptionnellement à la main droite (expérience XXVIII) est primitivement plus marqué à la main gauche; l'excitation secondaire est plus tardive, moins marquée et suivie d'une dépression moins rapide. Le rapprochement des pauses a moins d'effet sur la restauration du travail. Tous ces effets vont s'accroître dans les expériences suivantes.

EXPÉRIENCE XXXIX (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 19). — Pause après chaque 5<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 6 secondes.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 6". . . . .	13,14	84,28	100
2 <sup>e</sup> — — — — —	15,96	102,37	116,26
3 <sup>e</sup> — — — — —	15,90	101,98	119,51
4 <sup>e</sup> — — — — —	18,24	116,99	126,82
5 <sup>e</sup> — — — — —	6,87	44,06	49,59
6 <sup>e</sup> — — — — —	3,87	24,82	27,64
7 <sup>e</sup> — — — — —	1,65	10,68	13,00

EXPÉRIENCE XL (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 20). — Pause après chaque 6<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 7 secondes.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 7". . . . .	13,92	89,28	87,80
2 <sup>e</sup> — — — — —	17,58	112,70	119,51
3 <sup>e</sup> — — — — —	19,89	127,58	139,83

		TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps. au temps normal.
4 <sup>e</sup>	—	48,66	119,69	133,33
5 <sup>e</sup>	—	48,96	121,61	144,22
6 <sup>e</sup>	—	6,90	44,25	48,78
7 <sup>e</sup>	—	2,97	19,05	22,76
8 <sup>e</sup>	— 6"	13,17	84,47	92,67
9 <sup>e</sup>	— 5"	13,38	85,82	106,45
10 <sup>e</sup>	— 4"	13,62	87,36	113,00
11 <sup>e</sup>	— 3"	14,43	92,53	133,33
12 <sup>e</sup>	rythme uniforme à 60 par minute.	2,27	14,36	18,69

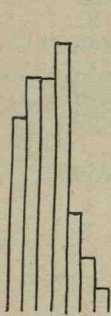


Fig. 19.

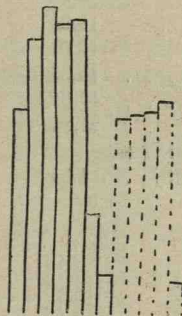


Fig. 20.

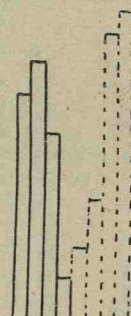


Fig. 21.

Fig. 19. — Diagramme du travail de l'expérience XXXIX, rythme à 6 secondes main gauche.

Fig. 20. — Diagramme du travail de l'expérience XL, rythme à 7 secondes puis (lignes pointillées) diminution des groupes.

Fig. 21. — Diagramme du travail de l'expérience XLI, rythme à 8 secondes puis (lignes pointillées) diminution des groupes.

EXPÉRIENCE XLI (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 21). — Pause après 7<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 8 secondes.

		TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup>	série, rythme à 8"	15,06	96,60	92,88
2 <sup>e</sup>	—	17,37	111,41	121,13
3 <sup>e</sup>	—	12,39	79,47	89,43
4 <sup>e</sup>	—	2,94	18,85	21,13
5 <sup>e</sup>	— 7"	4,77	30,59	33,33
6 <sup>e</sup>	— 6"	8,04	51,57	57,72
7 <sup>e</sup>	— 5"	19,17	122,96	143,90
8 <sup>e</sup>	— 4"	20,94	134,31	176,42

EXPÉRIENCE XLII (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 22). — Pause après chaque 8<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 9 secondes.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 9". . . . .	13,48	87,74	86,18
2 <sup>e</sup> — — — — —	19,80	128,28	130,81
3 <sup>e</sup> — — — — —	17,07	109,49	119,51
4 <sup>e</sup> — — — — —	10,89	69,85	69,91
5 <sup>e</sup> — — — — —	10,02	64,27	61,79
6 <sup>e</sup> — — — — —	5,31	34,11	33,33
7 <sup>e</sup> — — — — —	2,79	17,89	22,77
8 <sup>e</sup> — — 8". . . . .	4,08	26,23	29,26
9 <sup>e</sup> — — 7". . . . .	11,04	70,81	76,42
10 <sup>e</sup> — — 6". . . . .	14,01	89,80	93,12
11 <sup>e</sup> — — 5". . . . .	16,35	104,87	114,63
12 <sup>e</sup> — — 4". . . . .	19,02	122,06	141,46
13 <sup>e</sup> — — 3". . . . .	21,84	140,09	180,48
14 <sup>e</sup> — rythme monolien à 60 par minute. . . . .	1,74	11,16	13,82

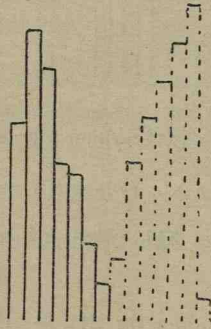


Fig. 22.

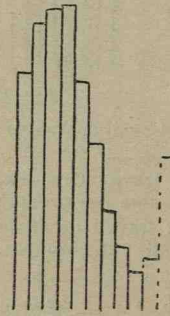


Fig. 23.

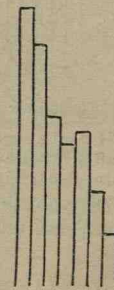


Fig. 24.

Fig. 22. — Diagramme du travail de l'expérience XLII, rythme à 9 secondes, puis (lignes pointillées), diminution des groupes (main gauche).

Fig. 23. — Diagramme du travail de l'expérience XLIII, rythme à 10 secondes puis diminution des groupes.

Fig. 24. — Diagramme du travail de l'expérience XLIV, rythme à 11 secondes.

EXPÉRIENCE XLIII (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 23). — Pause après chaque 9<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 10 secondes.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série rythme à 10" . . .	16,05	102,95	97,56
2 <sup>e</sup> — — . . .	19,35	124,11	125,20
3 <sup>e</sup> — — . . .	20,16	126,31	129,31
4 <sup>e</sup> — — . . .	20,64	132,39	142,26
5 <sup>e</sup> — — . . .	15,42	98,90	103,25
6 <sup>e</sup> — — . . .	11,28	72,36	81,30
7 <sup>e</sup> — — . . .	6,96	44,62	47,96
8 <sup>e</sup> — — . . .	4,20	26,94	36,58
9 <sup>e</sup> — — . . .	2,70	17,31	21,13
10 <sup>e</sup> — — 9" . . .	3,39	21,74	25,20
11 <sup>e</sup> — — 8" . . .	10,53	67,54	77,23

EXPÉRIENCE XLIV (Résumée). — *Médius gauche* (fig. 24). — Pause après chaque 10<sup>e</sup> soulèvement; rythme à 11 secondes.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 11" . . .	18,93	121,42	120,32
2 <sup>e</sup> — — . . .	16,20	103,97	116,26
3 <sup>e</sup> — — . . .	11,55	74,08	81,30
4 <sup>e</sup> — — . . .	9,72	62,34	65,04
5 <sup>e</sup> — — . . .	10,50	67,35	70,73
6 <sup>e</sup> — — . . .	6,30	40,48	43,08
7 <sup>e</sup> — — . . .	3,66	23,54	26,82

Ces expériences montrent que le travail rythmé avec des pauses à intervalles variés, où les mouvements sont exécutés par groupes, donne un produit différent de celui d'un travail de même rythme, mais uniforme. Le groupement paraît favoriser l'attention et augmenter le travail d'une quantité souvent plus grande que la perte de temps. L'accoutumance à un rythme nouveau nécessite un travail psychique qui peut empêcher pour un temps la manifestation de l'augmentation du travail manuel. Sentir et penser n'est autre chose que se retenir de parler et d'agir, dit Bain. L'intensité des états de conscience est toujours en raison inverse de leur promptitude à se traduire en actes (Ribot). L'effet favorable n'apparaît pas constamment dès le début; mais en général le travail, au lieu de décroître dans les séries successives d'ergogrammes, croît en général pendant plusieurs séries puis décroît très rapidement. Quand c'est la main gauche qui travaille, l'effet dépressif est plus constant, l'excitation est moins rapide, moins intense et plus durable.

Les différences entre les deux mains, au point de vue de l'influence

de la diminution graduelle des groupes de mouvements rythmiques au cours du travail, se montrent bien dans le travail par séries; mais on peut les rendre plus saillantes en faisant ce rapprochement à chaque ergogramme successif, séparé du précédent par une minute de repos.

EXPÉRIENCE XLV (fig. 32). — *Médius droit*. — Onze ergogrammes à 1 minute d'intervalle au rythme uniforme de soixante soulèvements par minute (3 kilogrammes).

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale (en mètr.)	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèt.	HAUTEUR moyenne (en centim.)	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1	3,49	64	9,57	4,98	100	100
2	1,63	36	4,89	4,52	51,09	56,23
3	1,52	30	4,56	5,06	47,66	46,87
4	1,30	27	3,90	4,81	40,75	42,18
5	1,00	21	3,00	4,76	31,34	32,81
6	0,88	20	2,64	4,40	27,58	31,23
7	0,87	17	2,61	5,11	27,27	26,56
8	0,70	16	2,10	4,37	21,94	23,00
9	0,61	14	1,83	4,35	19,11	21,87
10	0,67	14	2,01	4,78	21,00	21,87
11	0,59	13	1,77	4,53	18,59	20,31
			38,88			

EXPÉRIENCE XLVI (fig. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33). — *Médius droit*.

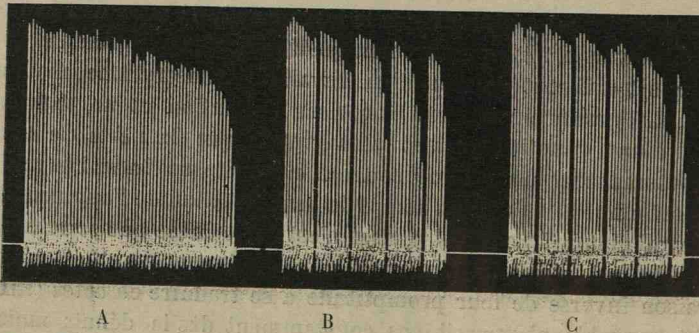


Fig. 25. — Ergogramme de l'expérience XLVI. — A, Ergogramme au rythme uniforme de 60 soulèvements par minute; — B, Ergogramme par groupes de 10 soulèvements. — C, Ergogramme par groupes de 9 soulèvements. (Réduction de moitié.)

— Onze ergogrammes à une minute d'intervalle au rythme de soixante soulèvements par minute. Le premier ergogramme au rythme uniforme de soixante soulèvements par minute, le second au rythme à onze secon-

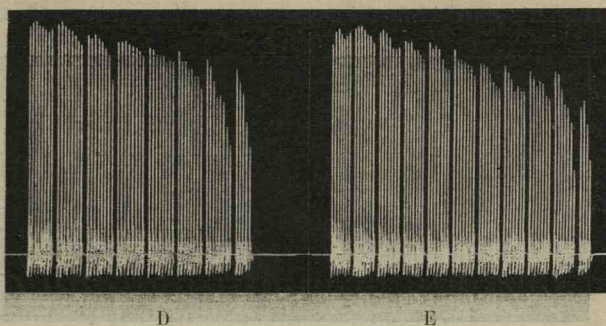


Fig. 26. — Ergogrammes de l'expérience XLVI (*suite*). — D, Ergogramme par groupes de 8 soulèvements; — E, Ergogramme par groupes de 7 soulèvements.

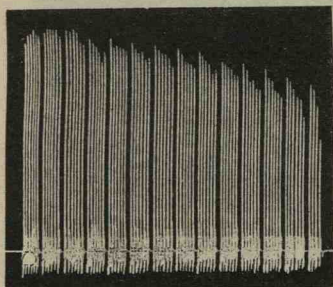


Fig. 27. — Ergogramme de l'expérience XLVI (*suite*). — Ergogramme par groupes de 6 soulèvements.

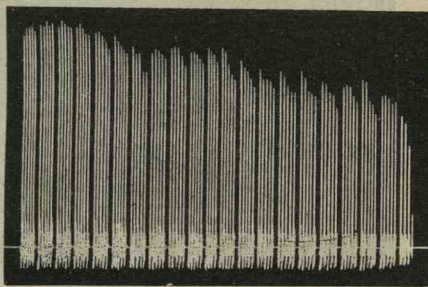


Fig. 28. — Ergogramme de l'expérience XLVI (*suite*). — Ergogramme par groupes de 5 soulèvements.

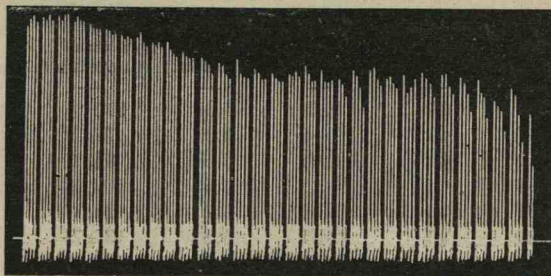


Fig. 29. — Ergogramme de l'expérience XLVI (*suite*). — Ergogramme par groupe de 4 soulèvements.

des avec une pause de une seconde après chaque dixième soulèvement,



les huit suivants en diminuant successivement le groupe de un soulevé-

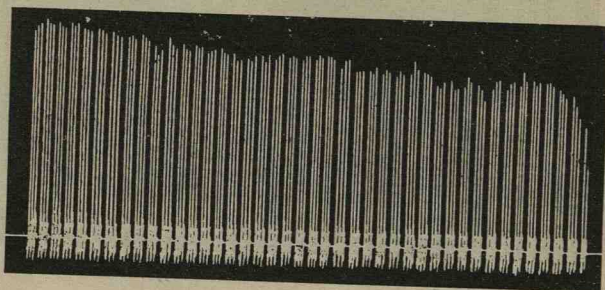


Fig. 30. — Ergogramme de l'expérience XLVI (suite). — Ergogramme par groupe de 3 soulèvements.

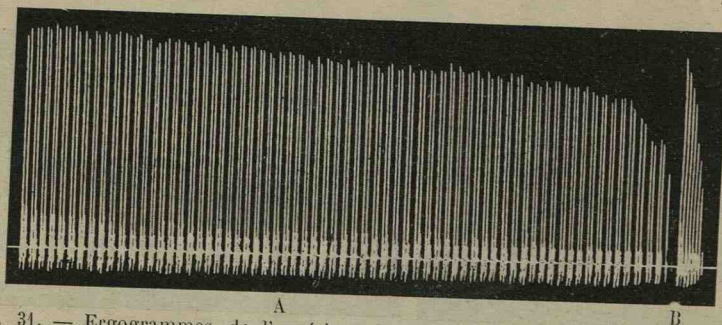


Fig. 31. — Ergogrammes de l'expérience XLVI (suite). — A, Ergogramme par groupes de 2 soulèvements ; — B, Ergogramme au rythme uniforme de 60 soulèvements par minute.

vement, et le dernier revenant de nouveau à un rythme uniforme.

ERGogrammes	HAUTEUR totale (en mètr.)	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèt.	HAUTEUR moyenne (en centim.)	RAPPORT du travail au travail normal,	RAPPORT du temps au temps normal.
1	3,16	63	9,48	5,01	100	100
2	2,47	46	7,41	5,36	78,63	79,36
3	2,69	49	8,07	5,48	84,07	85,71
4	3,37	62	10,11	5,43	106,63	109,52
5	3,87	74	11,61	5,22	122,57	133,33
6	4,29	82	12,87	5,23	133,75	150,79
7	5,15	103	15,45	5,00	162,97	195,23
8	5,75	121	17,25	4,75	181,95	239,68
9	6,24	125	18,72	4,99	197,46	263,49
10	7,02	133	21,06	5,27	222,15	315,87
11	0,34	8	1,02	4,25	4,25	10,75
			133,04			

Le travail avec les groupes rythmiques variés donne un total beaucoup plus considérable que le travail à rythme uniforme ; rapport 342,95 à 100.

EXPÉRIENCE XLVII (fig. 34). — *Médius gauche*. — Onze ergogrammes

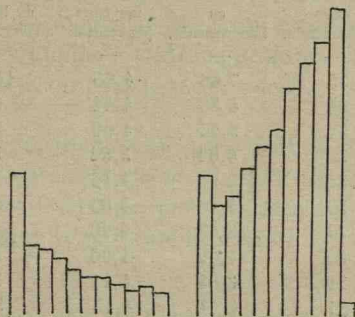


Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 32. — Diagramme du travail de l'expérience XLV au rythme uniforme de 60 soulèvements par minute (médius droit).

Fig. 33. — Diagramme du travail de l'expérience XLVI, rythme uniforme au premier et au dernier ergogramme, les 9 ergogrammes intermédiaires avec groupements rythmiques graduellement diminués (médius droit).

à une minute d'intervalle, au rythme uniforme de soixante soulèvements par minute (3 kilogrammes).

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale (en mètr.)	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèt.	HAUTEUR moyenne (en centim.)	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1	2,47	56	7,44	4,41	100	100
2	1,21	27	3,63	4,48	48,96	48,21
3	0,94	23	2,82	4,08	38,05	41,07
4	0,94	24	2,82	3,91	38,05	42,83
5	0,81	19	2,43	4,26	32,79	33,92
6	0,75	19	2,25	3,94	30,36	33,92
7	0,68	16	2,04	4,25	27,53	28,57
8	0,62	15	1,86	4,13	25,10	26,78
9	0,45	13	1,35	3,45	18,21	23,21
10	0,44	11	1,32	4,00	17,81	19,64
11	0,48	12	1,44	4,00	19,83	21,41
			29,37			

EXPÉRIENCE XLVIII (fig. 35). — *Médius gauche*. — Onze ergogrammes à une minute d'intervalle, au rythme de 60 soulèvements par minute.

Le premier ergogramme au rythme uniforme, le second de onze secondes avec une pause de une seconde après chaque dixième soulèvement, les suivants en diminuant successivement le groupe de un soulèvement, et le dernier au rythme uniforme.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale (en mètr.)	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèt.	HAUTEUR moyenne (en centim.)	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1	2,56	55	7,68	4,65	100	100
2	1,60	36	4,80	4,44	62,50	65,45
3	1,31	32	3,93	4,09	51,17	63,63
4	1,34	35	4,02	3,82	52,47	70,90
5	1,34	32	3,99	4,15	51,95	65,45
6	1,42	35	4,26	4,05	55,46	72,72
7	1,21	31	3,63	3,90	47,26	67,27
8	1,34	33	4,02	4,06	52,47	74,54
9	1,28	29	3,84	4,41	50,00	69,09
10	1,38	31	4,14	4,45	53,90	83,63
11	0,51	12	4,71	4,75	22,26	21,81
			46,02			

Quand c'est le médius droit qui travaille, l'exaltation, sous l'influence de la diminution du groupe, est très considérable ; quand c'est la main

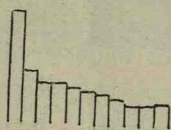


Fig. 34.

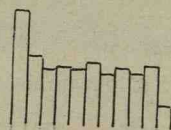


Fig. 35.

Fig. 34. — Diagramme du travail de l'expérience XLVII. Un rythme uniforme de 60 soulèvements par minute (médius gauche).

Fig. 35. — Diagramme du travail de l'expérience XLVIII, rythme uniforme au premier ergogramme et au dernier ; les ergogrammes intermédiaires avec groupements rythmiques graduellement diminués.

gauche, il ne suffit pas à dissimuler la fatigue. Tandis que, pour le médius droit, le travail total est plus que triplé, il n'est pas doublé pour le médius gauche (185,66 pour 100).

Quand il s'agit du médius droit, les derniers ergogrammes avec les groupements rythmiques variés sont beaucoup plus considérables, malgré le travail antérieur que, dans les expériences précédentes, où le même rythme a été suivi soit après le repos complet, soit pendant un travail moins prolongé et interrompu par de plus longs intervalles. Nous

voions de véritables ivresses motrices qui peuvent rendre compte de l'excitation produite par les rythmes variés dans les exercices physiques et notamment dans la danse.

Pürkinje avait remarqué que, lorsque les membres ont été longtemps chargés d'un poids et qu'on vient à l'enlever, on éprouve une facilité extraordinaire dans les mouvements. C'est ce qu'on éprouve dans le travail par groupes rythmiques variés appropriés, qui donne un sentiment de bien aller dont on peut peser la valeur.

III. Dans toutes les expériences qui précèdent, la régularité du rythme a été assurée par le battement du métronome qui marque le tirer et le lâcher. Si on renforce le rythme par une accentuation spéciale, il en résulte une modification importante du travail.

### Expériences sur des combinaisons de rythmes.

EXPÉRIENCE XLIX (fig. 36). — *Combinaison d'un rythme uniforme et d'un rythme varié. Médius droit.* — Travail par séries d'ergogrammes; repos de 5 minutes séparant les séries, repos de 1 minute séparant les ergogrammes de chaque série. Rythme à 3 secondes; pause d'une seconde après chaque 2<sup>e</sup> soulèvement. Accent au 1<sup>er</sup> soulèvement de chaque groupe à l'aide d'un marteau frappant une table.

#### 1<sup>re</sup> SÉRIE (rythme à 3 secondes, 2 soulèvements suivis d'une pause).

HAUTEUR totale (en mètres).	NOMBRE de soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèl.	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
2,36	51	7,08	4,62		
3,63	57	10,89	4,71		
4,62	101	13,86	4,57		
4,41	90	13,23	4,90		
		43,06		198,41	260,10

#### 2<sup>e</sup> SÉRIE

5,35	111	16,65	5,00		
1,21	25	3,63	4,84		
0,57	13	1,71	4,38		
0,32	8	0,96	4,00		
		22,95		101,05	127,97

## TRAVAIL ET PLAISIR

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
3 <sup>e</sup> série, rythme à 3" . . . . .	3,10	22,45	28,41
4 <sup>e</sup> — — — — —	1,92	8,45	12,56
5 <sup>e</sup> — — — — —	1,11	4,88	9,84
6 <sup>e</sup> — rythme à 4" sans accent. . . . .	2,10	9,24	13,11
7 <sup>e</sup> — rythme à 4", 3 accents successifs sur le 3 <sup>e</sup> soulèvement, sur la pause et le premier soulèvement du groupe suivant. . . . .	8,70	38,30	49,18

Si on compare cette expérience XLIX à l'expérience XXVI faite au

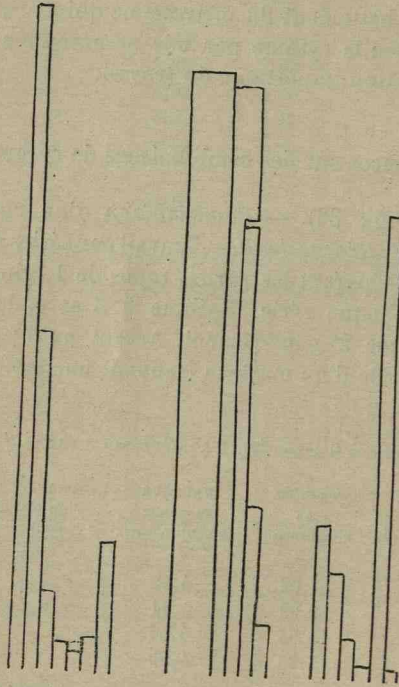


Fig. 36.

Fig. 37.

Fig. 38.

Fig. 36. — Diagramme du travail de l'expérience XLIX.

Fig. 37. — Diagramme au travail de l'expérience L.

Fig. 38. — Diagramme du travail de l'expérience LI.

même rythme sans excitation, on voit que les coups de marteau rythmiques produisent une exaltation du travail de près d'un quart dès la première série, mais ils précipitent la fatigue. La série 6 semblait indiquer

que lorsque la sensation auditive a perdu son effet, un changement de rythme même défavorable peut donner une légère excitation si on supprime l'accent; mais dans des expériences ultérieures on a vu ailleurs qu'après des excitations auditives prolongées le silence peut favoriser le travail.

EXPÉRIENCE L (fig. 37). — *Médius droit*. — Même mode de travail, même rythme à 3 secondes. Pauses après chaque 2<sup>e</sup> soulèvement. Accent sur le 1<sup>er</sup> soulèvement à l'aide d'un triangle.

HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE de soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammèt.	HAUTEUR moyenne (en centimètres).	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> SÉRIE					
0,98	18	2,94	5,44		
11,56	203	34,58	5,69		
13,85	239	44,55	5,79		
15,11	271	45,33	5,57		
		124,50		403,56	597,81
2 <sup>e</sup> SÉRIE					
1,26	23	3,78	5,47		
3,21	56	9,63	5,73		
5,56	96	16,68	5,85		
6,35	109	19,05	5,82		
		49,14		215,94	230,60
3 <sup>e</sup> SÉRIE					
1,34	25	4,02	5,36		
4,30	75	12,90	5,73		
2,20	37	6,60	5,34		
2,35	43	7,05	5,46		
		30,57		134,61	143,71
4 <sup>e</sup> SÉRIE					
1,52	29	4,56	5,24		
0,98	19	2,94	5,15		
0,80	15	2,40	5,33		
0,51	11	1,53	4,63		
		11,43		50,33	59,56
5 <sup>e</sup> SÉRIE					
0,42	9	1,26	4,66		
0,44	9	1,32	4,88		
0,17	5	0,51	3,40		
0,09	3	0,27	3,00		
		3,36		11,79	20,12

Les hauteurs moyennes sont supérieures à celles de l'expérience XLIX où l'accent était marqué par le marteau.

Le premier ergogramme de l'expérience XLIX d'une hauteur de 2,36 fait après le repos complet était inférieur à la normale (3,10 à 3,20), et indiquait déjà que cette excitation auditive tendait à diminuer le travail du sujet reposé, à la manière des excitations fortes en général. Dans l'expérience L, qui montre une action beaucoup plus intense du triangle, la dépression relative du premier ergogramme de la série se prolonge dans plusieurs séries successives, elle diminue à mesure que le travail se prolonge.

EXPÉRIENCE LI (Résumée). — *Combinaison de deux rythmes variés. Médius droit.* (fig. 38). — Rythme à 4 secondes, pause de 1 seconde après chaque 3<sup>e</sup> soulèvement ; 3 accents successifs avec le marteau sur le 3<sup>e</sup> soulèvement, sur la pause et le 1<sup>er</sup> soulèvement du groupe suivant.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 4", 3 accents . . .	10,20	44,91	49,18
2 <sup>e</sup> — — . . .	7,11	31,30	33,33
3 <sup>e</sup> — — . . .	2,82	12,41	20,21
4 <sup>e</sup> — — . . .	0,99	4,35	6,01
5 <sup>e</sup> — rythme à 3"; Combinaison d'un rythme varié et d'un rythme uniforme accent sur le premier soulèvement avec le marteau. . .	31,65	139,36	162,29
6 <sup>e</sup> — — . . .	0,84	3,61	5,46

EXPÉRIENCE LII (Résumée). — *Combinaison de deux rythmes variés. Médius droit* (fig. 39). — Pause de 1 seconde après chaque 3<sup>e</sup> soulèvement ; 3 accents avec le triangle sur le 3<sup>e</sup> soulèvement sur la pause et sur le premier soulèvement du groupe suivant

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 4", 3 accents. . .	5,49	24,17	28,41
2 <sup>e</sup> — — . . .	6,45	28,40	31,69
3 <sup>e</sup> — — . . .	112,11	493,65	583,60
4 <sup>e</sup> — — . . .	1,50	6,60	7,65
5 <sup>e</sup> — rythme à 3", accent sur le premier soulèvement, avec le triangle, combinaison d'un rythme varié et d'un rythme uniforme . . .	9,75	42,93	53,00
6 <sup>e</sup> — — . . .	1,32	5,81	8,74

EXPÉRIENCE LIII (Résumée). — *Combinaison d'un rythme varié et d'un rythme uniforme* (fig. 40). *Médius gauche*. — Même travail, même

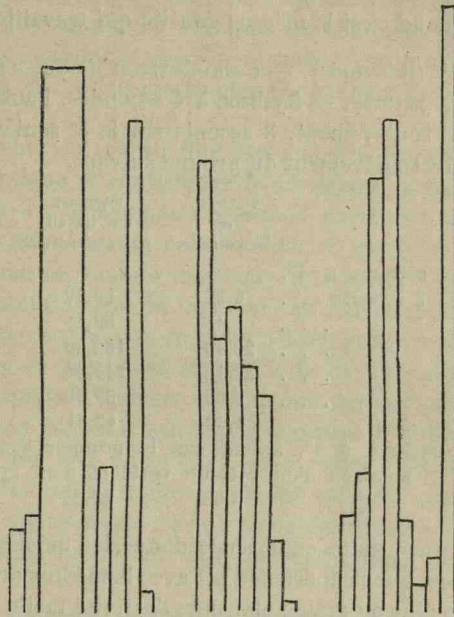


Fig. 39.

Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 39. — Diagramme du travail de l'expérience LII.  
 Fig. 40. — Diagramme du travail de l'expérience LIII.  
 Fig. 41. — Diagramme du travail de l'expérience LIV.

rythme. Pause d'une seconde après chaque 2<sup>e</sup> soulèvement, rythme à 3 secondes. Accent sur chaque premier soulèvement avec le triangle.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 3", un accent sur le 1 <sup>er</sup> soulèvement	30,60	196,28	268,29
2 <sup>e</sup> — — —	18,51	118,72	163,04
3 <sup>e</sup> — — —	20,70	133,16	173,98
4 <sup>e</sup> — — —	16,68	106,99	104,42
5 <sup>e</sup> — — —	14,55	93,32	121,13
6 <sup>e</sup> — — —	4,86	31,16	48,78
7 <sup>e</sup> — — —	0,76	4,61	9,75

Si on compare cette expérience à l'expérience correspondante avec la



main droite, expérience L, on constate une certaine analogie relativement à la marche de l'excitation, mais une grande différence relativement à son intensité. La fatigue arrive moins vite, parce que l'excitation a été moindre quand c'est le médus gauche qui travaille.

EXPÉRIENCE LIV (Résumée). — *Combinaison de deux rythmes variés* (fig. 41). *Médus gauche*. — Rythme à 4 secondes. Pause de 1 seconde après chaque 3<sup>e</sup> soulèvement, 3 accents sur le 3<sup>e</sup> soulèvement, sur la pause et sur le 1<sup>er</sup> soulèvement du groupe suivant.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.	RAPPORT du temps au temps normal.
1 <sup>re</sup> série, rythme à 4", 3 accents. . . . .	6,36	40,79	47,32
2 <sup>e</sup> — — — — . . . . .	9,18	58,88	76,42
3 <sup>e</sup> — — — — . . . . .	29,43	182,36	239,02
4 <sup>e</sup> — — — — . . . . .	33,43	214,56	277,23
5 <sup>e</sup> — — — — . . . . .	6,09	39,06	60,97
6 <sup>e</sup> — — — — . . . . .	1,92	12,51	21,13
7 <sup>e</sup> — rythme à 3", accent sur le premier soulèvement, combinaison d'un rythme varié et d'un rythme uniforme.	3,63	23,28	40,65

A l'intensité près, cette expérience donne les mêmes effets pour les mêmes excitations que l'expérience LIII avec le médus droit.

La conscience plus ou moins claire de l'activité facile étant à la base du plaisir, on comprend l'agrément du rythme qui se manifeste dans toutes les conditions où le rythme procure une plus grande facilité du travail.

L'augmentation de la potentialité produite par la répétition rythmique des mouvements rend compte au moins d'une partie du plaisir de la danse. Elle rend compte aussi de la tendance à l'activité rythmique qui se retrouve dans un grand nombre de métiers, et en particulier chez les ouvriers qui travaillent les métaux, la pierre, le bois. La nécessité du rythme s'impose d'ailleurs dans le travail en commun où sa propriété excitante s'exalte par la vue du mouvement et par le bruit. Le rythme qui permet la continuation indéfinie du muscle cardiaque est recherché instinctivement par les peuples les moins cultivés. Weiners disait déjà en 1790 : Les nègres de l'Afrique marchent, dansent, chantent, jouent, travaillent, font tout *en mesure*; ils observent le rythme beaucoup plus que nos soldats et nos artistes. Bücher remarque aussi le bruit mesuré des Polynésiens, qui est aussi caractéristique et expressif, pour le voyageur, que dans une de nos campagnes, en automne, le battage du blé.

Les semailles du riz à Madagascar sont aussi rythmiques. « La culture du pays est l'affaire des femmes. Elles s'avancent en file, ayant à la main un bâton pointu, avec lequel elles font de petits trous ; elles mettent dans ces trous quelques grains de riz, puis les comblent avec leurs pieds. Cette opération s'accomplit avec une grande régularité, un rythme fortement marqué, ce qui fait ressembler ces femmes à une troupe de danseuses. »

Les instruments de travail font souvent des bruits spécifiques qui marquent le rythme et constituent de véritables accents. Mais souvent on a recours à des instruments spéciaux *pour marquer* les accents. Les Grecs travaillent au son de la flûte et aussi les Étrusques. En Malaisie on rame au son du tam-tam ; au Soudan et en Chine divers travaux s'exécutent au son du tambour ; au Dahomey les indigènes qui travaillaient à la construction du chemin de fer portaient sur leur tête leur panier de terre en marchant au pas, à la file indienne, pendant que l'un d'eux marquait la cadence en frappant sur une pelle. Le plus souvent c'est la voix humaine qui sert à marquer le rythme ; les manœuvres poussent des cris monotones pour régler l'effort commun. Des onomatopées, des refrains plus ou moins imagés, ont graduellement évolué vers les chansons de travail, variables avec les métiers et avec les pays, où Bücher a pu voir l'origine des œuvres des poètes et des musiciens.

Ce n'est pas seulement sur le travail physique que le rythme exerce son influence, c'est aussi sur le travail intellectuel. Ebbinghaus, puis Müller et Schumann ont constaté l'influence du rythme sur l'association des idées.

Pour être agréable, le rythme poétique doit se précipiter et se ralentir de manière à ne pas se mettre en opposition avec les phénomènes mécaniques de l'attention <sup>1</sup>.

1. G. M. STRATTON, *Experimental psychology and its bearing upon culture*, 1903, p. 233.

## CHAPITRE IV

### INFLUENCE DE LA DURÉE DU REPOS<sup>1</sup>

SOMMAIRE. — La durée nécessaire du repos suivant l'âge. — Variété du travail suivant la durée du repos. — Influence de l'allongement progressif du repos.

On considère en général comme caractéristique de la restauration de la fatigue ergographique la capacité de reproduire un ergogramme de même valeur que l'ergogramme exécuté après le repos complet, toutes les autres conditions aussi égales que possible. Ce temps varie sans doute chez les individus, mais il est intéressant à étudier parce que sa connaissance peut renseigner sur la valeur du repos en général.

Les auteurs italiens estiment à deux heures le temps nécessaire à cette restauration. Maggiora a constaté que ce temps a diminué chez lui quand il a avancé dans l'âge mûr. Frey a trouvé une heure chez des hommes. Binet et Vaschide étudiant des jeunes gens de 16 à 18 ans ont vu qu'il leur suffisait d'une demi-heure. M<sup>lle</sup> Joteyko chez des jeunes gens d'une vingtaine d'années a vu la restauration réalisée en dix minutes comme Kröpelin, et même en cinq minutes<sup>1</sup>.

J'ai expérimenté de nouveau sur ce sujet avec l'ergographe de Mosso en soulevant chaque seconde avec le médius droit le poids de 3 kilogrammes<sup>2</sup>. On exécute le matin à la même heure, dix ergogrammes, chaque jour avec des repos intercalaires différents. Si l'on compare le travail total de chacune de ces expériences relativement à leur durée y compris le temps des repos, on voit que le travail par seconde décroît régulièrement à mesure que les repos s'allongent de 15 secondes à 11 minutes; puis il remonte. Le même nombre de reprises du travail donne une quantité croissante avec la durée du repos, jusqu'au repos

1. E. AMBERG, Ueber den Einfluss von Arbeitspausen auf die Leistungsfähigkeit, *Psychol. Arbeiten*, 1896, I, p. 300.

2. Contribution à l'étude du temps nécessaire à la restauration de la fatigue qui suit le travail ergographique, *C. R. de la Soc. de Biologie*, 1902, p. 1459.

*Travail en hilogrammètres suivant la durée des repos.*

ERGO-GRAMMES	EXP. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
	Repos 13"	Repos 30"	Repos 1'	Repos 1'30"	Repos 2'	Repos 3'	Repos 4'	Repos 5'	Repos 6'	Repos 7'	Repos 8'	Repos 9'	Repos 10'	Repos 11'	Repos 12'	Repos 13'	Repos 14'	Repos 15'
1	9,45	9,39	9,60	9,45	9,54	9,39	9,48	9,48	9,96	9,60	9,48	9,60	9,57	9,60	9,63	9,51	9,45	9,48
2	2,37	3,63	4,83	6,37	6,78	8,22	8,70	9,09	9,33	9,42	9,51	9,90	10,65	11,10	10,44	9,63	9,48	9,51
3	2,16	3,09	4,44	5,49	6,30	7,80	8,49	8,13	6,51	2,97	1,47	0,63	0,69	0,60	6,27	9,54	9,48	9,30
4	1,92	2,46	3,72	4,77	6,06	7,32	8,22	7,41	2,61	1,68	4,02	0,54	0,54	0,57	1,65	9,48	9,48	9,48
5	1,62	2,16	3,48	4,77	5,31	6,75	8,19	7,56	1,89	1,44	0,78	0,45	0,48	0,39	2,10	2,82	9,54	9,48
6	1,32	1,68	3,42	5,31	4,98	6,63	5,13	3,51	1,05	0,99	0,87	0,42	0,48	0,33	1,71	1,83	9,48	9,45
7	1,11	1,20	3,60	4,77	4,92	6,48	2,82	1,68	0,66	1,02	0,60	0,42	0,45	0,27	1,56	1,20	2,13	9,42
8	0,99	1,11	3,60	4,20	4,89	6,12	2,01	1,44	0,60	0,81	0,63	0,30	0,33	0,27	1,32	0,99	1,11	9,39
9	0,63	0,87	3,33	4,26	4,77	5,71	1,68	1,05	0,63	0,72	0,57	0,30	0,33	0,30	1,02	0,63	0,90	4,41
10	0,54	0,81	3,33	4,56	4,35	3,30	1,29	0,78	0,39	0,72	0,27	0,27	0,33	0,18	0,96	0,69	0,54	0,78
<b>Totaux.</b>	22,11	26,40	43,35	54,15	57,90	67,72	56,01	50,13	33,63	29,37	25,20	22,83	23,85	23,61	36,63	46,32	61,59	80,70

Travail par seconde. **0,077 0,059 0,052 0,046 0,039 0,032 0,023 0,016 0,009 0,007 0,005 0,0046 0,0042 0,0038 0,0054 0,0063 0,0076 0,0091**

de 3 minutes; puis il se produit une décroissance jusqu'au repos de 9 minutes, puis une remontée graduelle.

A mesure que le repos s'allonge, on voit le second ergogramme augmenter. Quand il a atteint à peu près la valeur d'un ergogramme normal fait après le repos complet, la décroissance des derniers ergogrammes devient plus rapide et le travail total commence à décroître, comme on le voit dans l'expérience VII avec 4 minutes de repos. La décroissance des derniers ergogrammes s'accroît encore quand le deuxième ergogramme arrive à dépasser le premier avec les repos de 8, 9, 10 et 11 minutes. Quand le deuxième ergogramme tend de nouveau à s'égaliser avec le premier, à partir du repos de 12 minutes, les ergogrammes suivants remontent et conséquemment le travail total remonte aussi.

Une certaine dose de repos a un effet excitant caractérisé par l'élévation du second ergogramme; cet effet de l'allongement du repos cesse quand l'allongement a dépassé une certaine limite. Quand cet effet excitant est le plus grand, la dépression consécutive est plus marquée (exp. IX à XII).

Dans des expériences où ils n'ont fait varier la durée des repos que de 1 à 5 minutes, Oseretkowsky et Krœpelin ont aussi été frappés de voir que la fatigue ne s'accumule pas constamment plus vite en proportion de la brièveté des repos. Il y a un autre élément de la production de la fatigue que la répétition de l'effort; il y a aussi quantité du produit dans les premiers efforts. En général, chaque fois qu'on produit un surtravail sous l'influence d'une excitation artificielle, la décroissance consécutive est plus rapide, et il y a un déficit dans le travail total. Quand l'allongement des repos est devenu suffisant pour que le travail reste uniforme pour plusieurs ergogrammes successifs, fait que Maggiora a observé avec des repos d'une heure, et que nous observons avec un repos beaucoup plus court, il arrive quand même un moment où il se produit une chute rapide. C'est-à-dire que la capacité de reproduire un ergogramme égal au premier fait après le repos complet n'est pas la preuve de la restauration totale de la fatigue. La restauration totale ne peut être caractérisée que par la possibilité de reproduire indéfiniment le même travail.

On voit dans ces expériences qu'une certaine quantité de repos, variable sans doute suivant l'individu, constitue un excitant. Le fait peut être bien mieux illustré si on allonge le repos au cours de la même expérience. *Exemple* : On vient de faire vingt ergogrammes avec des repos de 15 secondes, le travail du dernier ergogramme, n'est plus que de 0,42. On continue à travailler avec un repos de 30 secondes, l'ergo-

gramme suivant donne 12,87. Après vingt ergogrammes avec les repos de 30 secondes dont le dernier donne un travail de 0,09, on continue à travailler avec un repos de 1 minute, l'ergogramme suivant donne 16 kil. 71. Après vingt ergogrammes avec le repos de 1 minute dont le dernier a donné encore un travail de 0,09, on continue à travailler avec un repos de 1 minute et demie, l'ergogramme suivant donne 18 kil. 66. Après vingt ergogrammes avec le repos de 90 secondes dont le dernier a donné un travail de 0,06 on continue à travailler avec un repos de 2 minutes, l'ergogramme suivant donne 21,42; au huitième effort avec le repos de 2 minutes l'incapacité est totale. La hauteur moyenne des soulèvements du premier ergogramme après le repos complet était de 4 cm. 61; celle du premier ergogramme après le premier allongement du repos, 5,29; celle du premier ergogramme après le deuxième allongement 5,15; celle du premier ergogramme après le troisième allongement 4,97; celle du premier ergogramme après le quatrième allongement 4,51.

On voit que sous l'influence de l'allongement des repos au cours du travail on arrive à obtenir un effet excitant tel que le travail devient plus que double du travail normal au rythme ordinaire; et en même temps la qualité du travail augmente comme le montre la hauteur moyenne relative des soulèvements.

A la fin de l'expérience la hauteur moyenne diminue, ce qui montre que l'effet excitant a une limite, comme nous l'avons vu d'ailleurs par la quantité de travail dans d'autres expériences.

Dans les expériences VIII à XVI, où le travail du deuxième ergogramme tend à égaler le premier ou à le dépasser, le travail total est relativement faible. C'est que la fatigue ne dépend pas seulement de la quantité de travail mais de la façon de le produire. Tout rendement excessif accélère la fatigue. Une exaltation du travail par une excitation sensorielle produit un effet analogue; par exemple, si on reprend l'expérience de repos de 15 minutes en faisant une excitation olfactive pendant le deuxième ergogramme, on obtient les chiffres suivants : 1<sup>er</sup> ergogramme, 9 kil. 54; 2<sup>e</sup> ergogramme, 11 kil. 94; 3<sup>e</sup> ergogramme, 4 kil. 14; 4<sup>e</sup> ergogramme, 2 kil. 88; 5<sup>e</sup> ergogramme, 1 kil. 89; 6<sup>e</sup> ergogramme, 1 kil. 47; 7<sup>e</sup> ergogramme, 1 kil. 11; 8<sup>e</sup> ergogramme, 0 kil. 96; 9<sup>e</sup> ergogramme, 0 kil. 63; 10<sup>e</sup> ergogramme, 0 kil. 57; travail total, 35 kil. 13, bien inférieur au travail sans excitation.

---

## CHAPITRE V

### INFLUENCE DU POIDS SUR LE TRAVAIL<sup>1</sup>

SOMMAIRE. — Influence du poids sur le travail fourni par un seul effort et sur le travail fourni par des efforts répétés. — Fatigue plus grande à la suite du travail avec les petits poids. — Paralysies par épuisement. — Influence de l'allègement du poids.

Suivant que le muscle soulève un poids plus ou moins lourd, avec un même rythme, le travail change<sup>1</sup>. Si l'on compare le travail d'un seul effort, avec des poids différents, on obtient des résultats assez analogues à ceux de Maggiora<sup>2</sup> qui a vu son travail diminuer suivant qu'il soulevait toutes les deux secondes un poids de 2, de 4 ou 8 kilogrammes. Quand le poids devient plus léger, l'amplitude et le nombre des mouvements peuvent dépenser assez de force pour compenser la diminution du poids, de sorte que le travail, avec 1 kilogramme, est inférieur, pour Maggiora, au travail avec 2 kilogrammes. Si le poids diminue encore dans une mesure convenable, le travail peut continuer de plus en plus.

Si à des jours différents, après un repos complet, le matin, et à la même heure, on fait, avec chaque poids, une série de vingt ergogrammes séparés par des intervalles de une minute de repos, on retrouve pour le premier ergogramme de chaque série la confirmation des faits précédents relativement à la quantité de travail; mais les séries sont particulièrement instructives au point de vue de la fatigue. Les expériences ont été faites au rythme de un soulèvement par seconde. Dans le tableau suivant, les résultats de chaque expérience sont disposés verticalement. Les ergogrammes correspondants des différentes expériences sont sur la même ligne horizontale.

1. De l'influence des différences de poids soulevés au même rythme sur le travail et sur la fatigue, *C. R. de la Soc. de Biologie*, 1902, p. 1112.

2. A. MAGGIORA, Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme, *Arch. ital. de Biologie*, 1890, t. XIII, p. 487.



## INFLUENCE DU POIDS SUR LE TRAVAIL

*Travail en kilogrammètres variant avec le poids soulevé*

ERGOGRAMMES	EXP. I	EXP. II	EXP. III	EXP. IV	EXP. V	EXP. VI	EXP. VII
	1/2 kil.	1 kil.	2 kil.	3 kil.	4 kil.	5 kil.	6 kil.
1	10,54	14,90	12,80	9,48	7,76	7,45	2,52
2	0,20	0,71	4,54	4,96	5,32	5,55	2,34
3	0,12	0,43	1,74	4,39	5,20	5,50	2,40
4	0,11	0,29	1,26	3,60	4,32	5,45	2,34
5	0,09	0,23	0,70	3,54	4,56	5,40	2,10
6	0,075	0,18	0,60	3,42	4,40	5,30	1,98
7	0,06	0,16	0,50	3,45	4,16	5,25	1,80
8	0,055	0,19	0,42	3,30	4,00	5,15	1,74
9	0,06	0,21	0,38	2,91	3,88	5,10	1,74
10	0,065	0,17	0,36	2,76	3,80	5,10	1,62
11	0,07	0,20	0,34	2,64	3,68	5,10	1,50
12	0,065	0,14	0,74	2,37	3,56	4,70	1,38
13	0,05	0,14	0,34	1,98	3,44	4,55	1,38
14	0,055	0,16	0,32	1,74	3,36	4,30	1,44
15	0,05	0,15	0,30	1,53	3,44	4,00	1,26
16	0,045	0,12	0,28	1,35	3,28	4,00	1,38
17	0,045	0,15	0,24	1,35	3,04	3,90	1,26
18	0,045	0,13	0,26	1,35	3,20	3,70	1,08
19	0,04	0,12	0,22	1,29	3,04	3,75	1,08
20	0,04	0,15	0,20	1,35	2,80	3,50	0,80
	11,880	18,93	26,54	58,76	80,24	96,75	33,14

Les résultats ont une signification complexe. Si on considère l'ergogramme 1, à chaque expérience, on voit que le travail est plus élevé avec le poids de 1 kilogramme qu'avec celui de un demi-kilogramme, et que le travail diminue si on prend un poids de 2 kilogrammes, qu'il s'abaisse encore si on prend un poids de plus en plus lourd. Mais si on considère le travail total des 20 ergogrammes de chaque expérience, on voit que c'est avec le poids de un demi-kilogramme que le travail est le moindre ; il croit progressivement à mesure qu'on augmente le poids jusqu'à 5 kilogrammes, puis il décroît.

### *Rapport du travail suivant le poids soulevé.*

POIDS soulevé.	TRAVAIL	
	du premier ergogramme.	total.
1/2 kilogramme . . . . .	70,73	62,75
1 — . . . . .	100	100
2 — . . . . .	85,90	140,20
3 — . . . . .	63,55	310,40
4 — . . . . .	52,70	423,27
5 — . . . . .	50,00	511,09
6 — . . . . .	16,91	175,06



Si on considère le rapport du travail du deuxième ergogramme au travail du premier = 100, on voit qu'il augmente graduellement à mesure que le poids augmente : Exp. I, 1,89 ; exp. II, 4,82 ; exp. III, 36,25 ; exp. IV, 52,31 ; exp. V, 68,55 ; exp. VI, 74,36 ; exp. VII, 92,85. Dans les conditions de ces expériences, la fatigue se répare d'autant plus vite qu'on a travaillé avec un poids plus lourd, jusqu'à une certaine limite qui est 5 kilogrammes pour le sujet en expérience. Quand on travaille avec un poids léger, on fait un bien plus grand nombre de mouvements et on ne s'arrête que quand la fatigue est plus profonde ; cette fatigue plus profonde demande plus de temps à se réparer, et l'efficacité de chaque nouvelle reprise du travail s'en ressent.

Si on compare les vingtièmes ergogrammes des 7 expériences du tableau, on voit que la fatigue est de moins en moins marquée à la fin de l'expérience à mesure qu'on augmente le poids, jusqu'à 5 kilogrammes, puis elle s'accroît de nouveau quand il s'agit du poids de 6 kilogrammes.

Cette fatigue produite par les mouvements longtemps répétés avec les poids, et qui touche de bien près à l'impotence motrice, éveille facilement chez les sujets débilités l'idée de paralysie. Elle peut rendre compte des paralysies par épuisement. Frank Smith<sup>1</sup> a décrit sous le nom d'*hæphestic hemiplegia* ou *hammer palsy*, une paralysie d'occupation observée chez les couteliers de Sheffield, et qui se montrait de préférence chez ceux qui se servaient des plus petits marteaux. Ces paralysies ne sont pas des maladies fictives comme le veut Gowers et ceux qui le suivent<sup>2</sup>.

Là fatigue qui est le fait primitif dans la genèse de ces paralysies n'exclut pas la suggestion ; mais si l'idée y joue son rôle, c'est un rôle secondaire<sup>3</sup>. Il ne faut pas dire : au commencement était le Verbe, mais au commencement était le mouvement.

Il faut noter d'ailleurs que toutes les paralysies professionnelles dues au surmenage local n'ont pas une origine centrale : un grand nombre sont d'origine périphérique et semblent montrer que la fatigue des nerfs, si minime qu'elle paraisse, suffit à mettre en évidence la prédisposition névropathique ou à favoriser la localisation des intoxications ou des infections<sup>4</sup>.

1. *The Lancet*, 1869, I, p. 425 ; — *British med. Journ.*, 1876, II, p. 591.

2. W. R. GOWERS, *A manual of diseases of the nervous system*, vol. II, p. 676 ; 1888. — M. BARACS, *Les névrites professionnelles*, p. 135 ; thèse, 1901.

3. Ch. FÉRÉ, On paralysis by exhaustion, *Brain, a Journ. of Neurology*, 1889, vol. IX, p. 215.

4. Ch. FÉRÉ, Note sur une paralysie d'occupation, *La Belgique médicale*, 1898, t. II, p. 221 ; — Note sur une paralysie d'occupation chez un alcoolique, *Revue de Médecine*, 1898, p. 840 ; — Note sur une paralysie d'occupation chez un syphilitique à la période secondaire, *La Normandie médicale*, 1901, p. 201.

**Influence de l'allègement de la charge.** — Lorsqu'on a eu à supporter un poids lourd et qu'on en est délivré même partiellement, on éprouve une sensation de bien-être, dont il m'a paru intéressant d'étudier les conditions physiologiques.

On travaille à l'ergographe avec le médius droit au rythme d'un soulèvement chaque seconde, jusqu'à l'épuisement; le travail est repris après une minute de repos avec un poids décroissant<sup>1</sup>.

Les expériences du premier groupe ont été faites après un repos complet, le matin, à la même heure.

ERGO-GRAMMES.	POIDS soulevé en kilogr.	HAUTEUR totale en mètres.	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres.	HAUTEUR moyenne en centimètres.	RAPPORT du travail au travail initial.
EXPÉRIENCE I.						
1	6	0,41	18	2,46	2,27	100
2	4	0,70	16	2,80	4,37	113,82
3	2	0,91	17	1,82	3,33	73,98
4	0,5	1,26	26	0,73	5,61	29,67
EXPÉRIENCE II.						
1	6	0,57	26	3,42	2,19	100
2	5	0,85	26	4,25	3,63	124,26
3	4	1,30	30	5,20	4,33	152,04
4	3	3,29	71	9,87	4,63	285,67
5	2	4,75	96	9,50	4,91	277,77
6	1	13,26	271	13,26	5,63	446,19
7	0,5	22,61	395	11,30	5,72	330,40
EXPÉRIENCE III.						
1	6	0,48	18	2,88	2,66	100
2	5,5	0,65	20	3,575	3,25	124,13
3	5	1,05	29	5,25	3,62	182,63
4	4,5	1,71	42	7,695	4,07	267,01
5	4	2,31	53	9,24	4,35	320,83
6	3,5	3,28	74	11,48	4,43	398,61
7	3	4,22	90	12,66	4,66	439,58
8	2,5	5,19	107	12,975	4,85	450,34
9	2	6,14	120	12,28	5,11	429,16
10	1,5	11,22	209	16,83	5,36	587,56
11	1	5,83	101	5,83	5,77	290,46
12	0,5	5,85	104	2,925	5,62	101,38
EXPÉRIENCE IV.						
1	6	0,37	14	2,22	2,64	100
2	4	0,53	11	2,12	4,82	95,49
3	2	0,94	17	1,88	5,52	84,68

1. Note sur l'influence de l'allègement de la charge sur le travail, *C. R. de la Soc. de Biologie*, 1902, p. 135.

## TRAVAIL ET PLAISIR

ERGO-GRAMMES.	POIDS soulevé en kilogr.	HAUTEUR totale en mètres.	NOMBRE des soulèvements.	TRAVAIL en kilogrammètres.	HAUTEUR moyenne en centimètres.	RAPPORT du travail au travail initial.
4	1,5	9,09	155	13,635	5,80	614,18
5	1	15,27	255	15,27	5,98	687,83
6	0,5	17,33	307	8,665	5,64	390,31

Dans un autre groupe d'expériences, le sujet travaille de la même manière, mais après avoir déjà subi d'autres expériences fatigantes.

## EXPÉRIENCE V.

1	6	0,09	5	0,54	1,80	100
2	4	1,02	27	4,08	3,77	755,55
3	2	2,69	55	5,38	4,89	996,29
4	0,5	14,80	292	7,40	5,06	1370,37

## EXPÉRIENCE VI.

1	6	0,26	9	1,56	2,88	100
2	5	0,94	23	4,70	4,01	301,28
3	4	1,63	37	6,52	4,40	417,94
4	3	3,39	75	10,17	4,52	651,92
5	2	6,22	128	12,44	4,85	797,43
6	1	16,37	322	16,37	5,08	1048,71
7	0,5	2,23	42	1,115	5,30	71,47

## EXPÉRIENCE VII.

1	6	0,20	9	1,20	2,22	100
2	5,5	0,49	18	2,695	2,72	224,58
3	5	0,85	25	4,25	3,40	354,16
4	4,5	1,23	33	5,535	3,72	461,25
5	4	1,74	42	6,96	4,14	580,00
6	3,5	2,49	57	8,715	4,36	726,25
7	3	4,53	104	13,59	4,35	1132,50
8	2,5	5,59	117	13,975	4,77	1164,16
9	2	6,40	146	12,80	4,38	1066,66
10	1,5	3,42	65	5,13	5,26	427,50
11	1	2,52	49	2,52	5,14	210,00
12	0,5	0,77	17	0,385	4,52	32,08
13	0,25	0,20	6	0,05	3,33	4,16
14	0,125	0,11	4	0,013	2,75	1,44

## EXPÉRIENCE VIII.

1	6	0,19	7	1,14	2,71	130
2	4	1,09	23	4,36	4,73	382,45
3	2	2,52	47	5,04	5,36	442,10
4	1,5	13,13	242	19,695	5,38	1727,63
5	1	22,20	394	22,02	5,58	1951,57
6	0,5	22,11	403	11,055	5,48	969,73

Ces expériences montrent, en général, que l'allègement du poids donne une augmentation de travail qui n'est toutefois pas indéfinie; la fatigue conserve ses droits. Dans les expériences les plus prolongées, l'allègement n'empêche pas la manifestation de l'épuisement progressif dans les derniers ergogrammes.

Dans le premier groupe d'expériences faites après le repos complet, on voit que l'allègement est d'autant plus favorable au travail qu'il est plus graduel, l'adaptation étant plus difficile quand l'écart est plus grand. La même règle ne se retrouve pas dans le second groupe d'expériences faites au cours de la fatigue et qui ne peuvent être rigoureusement comparées ni entre elles ni avec les précédentes.

Le sentiment de bien-être qui accompagne l'allègement coïncide avec une augmentation absolue de la capacité de travail qui s'est manifestée plusieurs fois au cours de l'expérience par des ergogrammes plus volumineux que les ergogrammes exécutés après un repos complet avec le même poids. En général, après le repos complet, le premier travail avec le poids de 3 kilogrammes donne de 9 kil. 30 à 9 kil. 60; mais au cours de ces expériences d'allègement, on obtient avec ce même poids 9,87 et 12,66 dans les expériences faites après le repos, 10,17 et 13,59, dans les expériences faites au cours de la fatigue. Du reste, on voit qu'en général le bénéfice de l'allègement est plus considérable dans la fatigue.

Simonelli a vu déjà que la diminution brusque du poids, au cours du travail, le laisse continuer au rythme naturel, et a un effet plus utile quand le muscle est fatigué que quand il est frais<sup>1</sup>.

Rappelons que le poids a une autre influence sur le travail. J'ai observé que le temps de réaction s'allonge à mesure que le poids à soulever est plus lourd. L'allongement est régulièrement progressif si le poids n'est pas connu d'avance; il peut être corrigé par l'effet de l'attention si le poids est connu<sup>2</sup>.

1. L. SIMONELLI, Sulla fatica e sul ritmo nei muscoli volontari, *Giornale internazionale delle Scienze mediche*, 1900, XXII, p. 835.

2. CH. FÉRÉ, Le travail et le temps de réaction, *C. R. de la Soc. de Biologie*, 1892, p. 432.

## CHAPITRE VI

### LE ROLE DE L'ÉCONOMIE DE L'EFFORT<sup>1</sup>

SOMMAIRE. — Variations des effets de la réserve suivant sa quantité. — Variations suivant la répétition des réserves dans les efforts successifs.

C'est un fait bien connu qu'on peut donner un travail plus considérable quand on ménage ses forces au début. Le ménagement des forces coïncide avec une sensation de bien-être ; on travaille avec plaisir lorsqu'on ne dépense pas toute sa force. L'expérience permet de se rendre compte à la fois du bénéfice au point de vue du produit, et du plaisir de l'activité volontairement restreinte.

Toutes les expériences sont faites à la même heure et dans les conditions aussi égales que possible. La première qui sert de témoin consiste à prendre vingt ergogrammes séparés par des repos de une minute, avec le médius droit soulevant chaque seconde un poids de 3 kilogrammes. Elle donne un travail total qui ne diffère guère du travail moyen déjà obtenu dans les mêmes conditions. Dans l'expérience suivante, on cherche à restreindre le premier ergogramme de un dixième environ, puis de un dixième en plus dans chacune des expériences successives. Les efforts suivants sont poussés jusqu'à l'impossibilité de soulever le poids au rythme convenu. En fait, la restriction proportionnelle désirée du premier ergogramme manque de précision parce que l'idée de s'arrêter gêne le mouvement ; mais les restrictions réalisées n'en sont pas moins instructives, comme on en peut juger par le tableau I, où le résultat des expériences est résumé par le travail des vingt ergogrammes de chaque expérience qui se lit dans le sens vertical.

A mesure que le premier ergogramme est plus diminué volontairement, le second ergogramme, où on dépense, comme dans les ergogrammes suivants, toute l'énergie disponible, augmente au point de dépasser de beaucoup le travail normal du début après le repos complet. Tant que

1. Sur l'effet physiologique de l'économie de l'effort, *C. R. de la Soc. de Biologie*, 1903, p. 71.

## I. — Travail en kilogrammètres variant suivant la réduction volontaire de l'effort au premier ergogramme.

ERGOGRAMMES	Exp. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Tém.	Réduct. de 10,76 p. 100.	Réduct. de 24,69 p. 100.	Réduct. de 31,33 p. 100.	Réduct. de 39,88 p. 100.	Réduct. de 50,32 p. 100.	Réduct. de 61,71 p. 100.	Réduct. de 71,84 p. 100.	Réduct. de 79,75 p. 100.	Réduct. de 89,88 p. 100.
1	9,48	8,46	7,44	6,51	5,70	4,71	3,63	2,67	1,92	0,96
2	5,19	7,86	9,75	10,65	11,76	12,36	12,81	12,96	10,02	9,51
3	4,32	5,76	6,24	6,42	3,03	2,70	1,65	1,53	6,15	4,71
4	3,48	4,98	5,52	5,73	2,01	1,80	0,96	0,87	6,06	4,44
5	3,48	4,56	4,74	5,34	1,95	1,50	0,75	0,90	6,12	3,81
6	3,36	4,89	4,83	5,10	1,41	1,23	0,72	0,75	4,68	3,87
7	3,24	4,53	3,84	4,89	1,29	1,23	0,54	0,57	4,14	3,57
8	3,12	4,35	3,66	4,89	1,17	1,11	0,42	0,48	3,99	3,45
9	3,12	4,20	3,75	4,41	1,05	0,93	0,27	0,39	3,90	3,39
10	2,94	3,87	3,57	4,26	0,87	0,93	0,30	0,24	3,60	3,42
11	2,88	4,14	3,57	4,05	0,87	0,78	0,24	0,21	3,60	3,30
12	2,85	4,02	3,39	3,87	0,90	0,78	0,15	0,15	3,45	3,00
13	2,61	3,21	3,51	3,75	0,75	0,72	0,06	0,15	3,54	2,70
14	2,67	3,15	3,36	3,48	0,57	0,54	0,03	0,04	4,11	2,10
15	2,46	3,15	3,36	3,51	0,42	0,51	0,02	0,04	3,27	1,98
16	2,64	3,00	3,30	3,48	0,45	0,39	0,02	0,04	3,15	1,77
17	2,28	2,88	3,30	3,48	0,33	0,33	0,02	0,02	3,15	2,10
18	1,71	2,64	3,21	3,36	0,24	0,21	0,02	0,01	3,06	1,68
19	1,44	2,40	2,70	3,33	0,24	0,21	0,01	0,01	2,73	1,47
20	1,08	2,07	2,64	2,19	0,18	0,21	0,01	0,01	2,10	1,62
	<b>64,35</b>	<b>84,12</b>	<b>85,68</b>	<b>92,70</b>	<b>35,19</b>	<b>33,18</b>	<b>22,63</b>	<b>22,04</b>	<b>82,74</b>	<b>62,85</b>

l'excitation est modérée, elle ne s'épuise pas après le deuxième ergogramme et le travail total augmente; à partir du moment où l'excitation caractérisée par la valeur du deuxième ergogramme devient forte (Exp. V), elle est suivie d'une dépression brusque, et le travail total diminue. L'effet excitant de la réduction volontaire du travail initial s'atténue quand cette réduction volontaire du premier ergogramme est devenue considérable; le travail du deuxième ergogramme décline: on voit alors (Exp. IX et X) le travail total remonter.

C'est la réduction volontaire du premier ergogramme d'environ 30 p. 100 qui paraît la plus favorable au travail total (tableau I, Exp. IV). Dans une seconde série d'expériences, on a réduit volontairement dans cette même proportion de 30 p. 100 et relativement à l'expérience précédente un ergogramme de plus à chaque nouvelle expérience. Comme dans la série précédente, la réduction volontaire n'est pas strictement réalisée, comme on en peut du reste juger par les chiffres; mais ces approximations ne sont pas capables de modifier les conséquences.

II. — Travail en kilogrammètres variant suivant le nombre d'ergogrammes sur lesquels a porté l'économie de l'effort.

ERGOGRAMMES	EXP. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	(1 erg. réduits).	(2 erg. réduits).	(3 erg. réduits).	(4 erg. réduits).	(5 erg. réduits).	(6 erg. réduits).	(7 erg. réduits).	(8 erg. réduits).	(9 erg. réduits).	(10 erg. réduits).
1	6,51	6,66	6,60	6,60	6,54	6,57	6,60	6,66	6,60	6,57
2	10,65	7,50	7,50	7,59	7,59	7,56	7,50	7,56	7,53	7,50
3	6,42	12,12	9,36	9,39	9,39	9,36	9,39	9,42	9,42	9,39
4	5,73	3,84	9,54	6,63	6,72	6,66	6,72	6,72	6,87	6,69
5	5,34	1,05	6,09	9,48	6,75	6,60	6,75	6,72	6,75	6,81
6	5,10	1,08	6,03	3,81	9,99	7,02	7,08	7,17	7,08	7,02
7	4,89	0,93	5,76	4,71	7,05	10,56	7,38	7,44	7,50	7,41
8	4,89	0,75	5,73	4,74	6,42	6,33	6,27	4,41	4,35	4,43
9	4,41	0,69	5,37	5,49	6,15	6,30	1,14	10,29	6,84	6,81
10	4,26	0,60	5,43	5,10	5,79	6,21	0,51	6,48	12,81	9,00
11	4,05	0,72	5,40	5,28	5,31	6,15	0,45	6,48	2,04	9,15
12	3,87	0,60	5,10	5,01	5,01	6,06	0,36	6,45	0,93	6,12
13	3,75	0,54	4,74	5,61	4,95	6,06	0,30	6,45	0,69	6,12
14	3,48	0,39	4,41	5,49	4,83	6,06	0,24	6,39	0,48	6,15
15	3,51	0,42	4,47	5,07	4,86	6,06	0,06	6,42	0,36	6,12
16	3,48	0,27	3,42	5,40	4,89	6,06	0,06	6,45	0,33	6,12
17	3,48	0,27	2,94	5,10	4,59	6,00	0,03	4,32	0,18	6,12
18	3,36	0,21	1,98	4,86	4,47	6,03	0,02	2,31	0,12	1,38
19	3,33	0,12	1,68	4,53	4,17	6,03	0,01	1,35	0,06	1,05
20	2,19	0,09	1,56	4,50	3,90	6,00	0,00	0,36	0,03	0,66
	92,70	38,85	103,41	114,39	119,37	133,68	60,87	119,85	80,97	120,60

L'expérience I du tableau II est la reproduction de l'expérience IV de la première série (tableau I), qui sert de point de comparaison aux expériences suivantes. On voit dans cette série d'expériences les mêmes faits que dans la série précédente. Quand, à la suite de la réduction volontaire, l'effort à fond objective une excitation très forte (Exp. II et IX), le travail subit à l'effort suivant une dépression brusque et considérable, et le travail total est diminué. Quand l'excitation est modérée, elle est plus durable; et la persistance de l'excitation se manifeste quelquefois par un travail stéréotypé, caractérisé par des séries d'ergogrammes égaux ou peu s'en faut. L'effet excitant de l'économie de l'effort peut manquer, après une longue série de réductions successives, si on n'augmente pas la proportion de la réduction volontaire. C'est ce qu'on voit dans l'expérience VII (tableau II) : la réduction volontaire de l'ergogramme 7, de 30 p. 100 environ de l'ergogramme 7 de l'expérience VI, ne donne plus aucune excitation à l'ergogramme 8 qui obéit à la loi de

la fatigue et diminue; mais à l'expérience VIII, l'ergogramme 8, réduction volontaire de 30 p. 100 environ de l'ergogramme 8 de l'expérience VII, l'ergogramme 9 où l'effort est poussé à sa dernière limite, le travail remonte et il reste considérable dans les ergogrammes stéréotypés qui suivent.

La démonstration expérimentale que la modération de l'effort peut augmenter son produit et lui ajouter l'agrément n'est pas sans intérêt au point de vue de l'hygiène et de l'éducation et même de l'exploitation. L'excitation autochtone qui résulte quelquefois du ménagement est aussi capable de mettre en lumière la puissance du sujet que les excitations sensorielles ou autres.



## CHAPITRE VII

### LES CONDITIONS INDIVIDUELLES QUI INFLUENT SUR LE TRAVAIL.

SOMMAIRE. — Influence de l'âge. — Influence du sexe. — Influence de quelques états pathologiques.

L'étude des conditions agréables ou désagréables qui influent sur le travail<sup>1</sup>, soit en l'augmentant, soit en le diminuant, permet de recueillir quelques renseignements sur les rapports qui existent entre la capacité consciente ou inconsciente du travail avec le plaisir. L'analyse du plaisir peut aider à la synthèse du bonheur.

Dans une étude sur le développement de la force musculaire de l'homme en rapport avec son développement physique général<sup>2</sup>, Dementieff montre que le développement de la force musculaire, comme le développement physique en général, est plus actif avant et pendant la puberté. Ce développement est plus précoce chez les enfants des paysans que chez ceux des ouvriers de fabrique. L'énergie de la pression de la main ne croîtrait que jusqu'à 25 ans, tandis que l'énergie générale du soulèvement (force des reins, *lifting strenght*) croîtrait jusqu'à 35 ans pour décroître ensuite.

Cependant Maggiora, en comparant les tracés ergographiques du médius pris pendant 14 années consécutives de 22 à 36 ans a remarqué que sa force n'a pas cessé de croître et d'une manière notable<sup>3</sup>; et à la fin de cette période la réparation de la fatigue demandait moins de temps. Il pense que cette modification ne tient pas à l'exercice mais à une amélioration des conditions de la nutrition. J'ai constaté la même progression chez un infirmier que j'ai observé de 24 à 33 ans à plusieurs

1. Études expérimentales sur le travail chez l'homme et sur quelques conditions qui influent sur sa valeur, *Journ. de l'Anatomie et de la Phys.*, 1901, p. 4.

2. Thèse de Moscou, 1889; Cité par ILIA SACHNINE, *Étude sur l'influence de la durée du travail quotidien sur la santé générale de l'adulte*, p. 77; Th. de Lyon, 1900.

3. A. MAGGIORA, L'influence de l'âge sur quelques phénomènes de la fatigue, *Arch. ital. de Biologie*, XXIX, 2.

reprises éloignées et chez lequel l'influence de l'exercice ne pouvait jouer aucun rôle.

Maggiara, Binet et Vaschide<sup>1</sup> ont constaté que la fatigue arrive plus vite chez l'enfant que chez l'adolescent et plus vite chez l'adolescent que chez l'adulte.

La fatigue arrive plus vite chez la femme que chez l'homme<sup>2</sup>.

La plupart des troubles de la nutrition affectent le travail dans le sens de la dépression. Parmi les recherches dans cette direction, citons celles qui ont été faites chez les addisonniens<sup>3</sup>, chez les aliénés<sup>4</sup>, chez les épileptiques<sup>5</sup>, chez les hystériques.

Zenoni<sup>6</sup> et Trèves ont observé chez les diabétiques des courbes très prolongées ; que l'on peut expliquer soit par la diminution de l'élasticité du muscle (Trèves) soit par le défaut d'attention au début du travail, défaut d'attention qui réalise une économie de l'effort ralentissant la fatigue.

Certaines auto-intoxications peuvent produire une modification du travail. Pantanetti a signalé une longue prolongation du travail dans l'ictère<sup>7</sup>. Au reste plusieurs produits de sécrétion<sup>8</sup> peuvent avoir un

1. A. BINET, et VASCHIDE, Expériences de force de musculaire et de fond chez les jeunes gens, *L'Année psychologique*, IV, 1898, p. 15; — La mesure de la force musculaire chez les jeunes gens, *ibid.*, p. 175; — Réparation de la fatigue musculaire, *ibid.*, p. 295.

2. G. C. FERRARI, Ricerche ergografische nella donna, *Revista sperimentale di Freniatria*, XXIV, 1898, 1.

3. ABELOUS, CHARRIN et LANGLOIS, La fatigue chez les addisonniens, *Arch. de Phys.*, 1892.

4. E. CHAMBARD, Recherches myographiques et dynamométriques sur le tremblement et l'ataxie des paralytiques généraux, *Revue scientifique*, 1881, 3<sup>e</sup> série, t. I, p. 74. — RONCORONI et DIETRICH, L'ergographie chez les aliénés, *Arch. ital. de Biol.*, 1895, XXIII, p. 172. — SCAPPUCI, Abilità motrice nei sani e negli alienati, *Revista di Freniatria*, 1901, fasc. 3-4.

5. CH. FÉRÉ, *Les épilepsies des épileptiques*, p. 405; Paris, F. Alcan, 1890. — C. COLUCCI, L'allenamento ergografico nei normali e negli epilettici, *Atti della r. Ac. med. chir. Napoli*, 1901, IV, V.

6. ZENONI, Ricerche cliniche sull'affaticamento muscolari nei diabetici, *Policlinico*, 1896. — Z. TRÈVES, Sur les lois du travail musculaire, *Arch. ital. de Biologie*, 1898, t. XXIX et XXX.

7. PANTANETTI, Sur la fatigue musculaire dans certains états pathologiques, *Arch. ital. de Biologie*, 1895, XXII, p. 18.

8. V. B. COPRIATI, Studio clinico e sperimentale sull'azione del succo testicolare, *Ann. di Neurologia*, 1892, p. 1; — O. ZOTH, Zwei ergographische Versuchsreihen über die Wirkung orchitischen Extracts, *Arch. f. die gesam. Phys.*, de Pfluger, 1895, LXII, p. 335; — PREGI, Zwei weitere ergographische Versuchsreihen, *ibid.*, p. 379; — A. MOSSÉ, Influence du suc thyroïdien sur l'énergie musculaire et la résistance à la fatigue, *Congrès français de Méd.*, 4<sup>e</sup> session, 1898, p. 396.

effet excitant; le suc testicalaire (Copriati, Zoth, Pregl), le suc des capsules surrénales (Pantanetti), le suc thyroïdien (Mossé).

On peut admettre avec Mossé que les sucs et les extraits organothérapeutiques introduisent dans l'organisme, en même temps que la substance ou les substances spécifiques de la sécrétion qui les fournit, des principes communs à divers éléments ou tissus fermentés, diastases, etc. Ainsi s'explique ce fait que les sucs et les extraits organiques différents peuvent provoquer en dehors de leurs actions spécifiques particulières certains effets communs.

---

## CHAPITRE VIII

### INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES SUR LE TRAVAIL

SOMMAIRE. — Influence de la pression atmosphérique. — Influence de la température extérieure. — Abaissement, élévation.

J'ai observé que sous l'influence d'une augmentation de pression même faible, comme celle qu'on obtient dans les appareils d'aérophorésie<sup>1</sup>, on observe au dynamomètre, c'est-à-dire dans un effort brusque, une augmentation de la force musculaire en même temps qu'une diminution du temps de réaction, coïncidant avec une sensation de bien-être. Zenoni<sup>2</sup> a aussi observé que sous l'influence de la surpression atmosphérique l'ampleur des contractions est augmentée, mais la résistance à la fatigue ne serait pas changée. L'abaissement de la pression agit en sens inverse, surtout quand le changement est rapide. D'autres conditions atmosphériques peuvent encore agir sur l'activité motrice volontaire.

L'échauffement ou le refroidissement rapides du milieu ambiant peuvent produire sur la motilité volontaire des effets comparables à ceux des excitations agréables ou déplaisantes.

L'élévation de température, dit Cl. Bernard<sup>3</sup>, rend plus actifs les phénomènes vitaux, aussi bien que la manifestation des phénomènes physico-chimiques.

L'influence de la chaleur et du froid sur le travail a surtout été étudiée à l'aide d'applications ou d'immersions générales<sup>4</sup> ou locales<sup>5</sup>.

1. *La Pathologie des émotions*, p. 7, 112; 1892.

2. C. ZENONI, Recherches expérimentales sur le travail musculaire dans l'air comprimé, *Arch. ital. de Biologie*, 1897, XXVII, p. 46.

3. Cl. BERNARD, *Médecine expérimentale*, p. 208.

4. A. MAGGIORA et G. S. VINAJ, *Ricerche sopra l'influenza delle applicazioni idroterapiche sulla resistenza dei muscoli alla fatica*; Torino, 1891.

5. M. S. PATRIZI, Action de la chaleur et du froid sur la fatigue des muscles de l'homme, *Arch. ital. de Biologie*, 1893, XIX, p. 105.

Patrizi a observé la coïncidence des variations du travail avec les oscillations quotidiennes de la température, le travail étant, en général, plus considérable dans l'après-midi<sup>1</sup>. Toutefois, ayant observé que l'immersion préalable du membre dans l'eau chaude est défavorable, il ne voit pas de relation nécessaire entre les deux faits. J'ai étudié l'influence des modifications rapides de la température extérieure, soit en élevant rapidement, quoique modérément, la température du laboratoire, soit en n'y travaillant que lorsque le local a été refroidi<sup>2</sup>.

Les expériences ont été conduites, comme dans les recherches suivantes, en faisant des séries de 4 ergogrammes (3 kilogrammes chaque seconde), séparés par de petits repos de 1 minute; chaque série séparée de la précédente et de la suivante par un repos de 5 minutes. Cette manière de travailler pare aux distractions accidentelles si un bruit inattendu, ou toute autre circonstance vient à troubler l'expérience. Le travail qui a pu manquer se retrouve à l'ergogramme suivant, et on arrive à avoir des différences très minimes de travail quand on opère dans les mêmes conditions. Les quelques expériences suivantes donneront une idée suffisante de l'influence de rapides changements de température.

EXPÉRIENCE I. *Médius droit*. — La température extérieure est de 6°. La température du laboratoire chauffé rapidement est indiqué à chaque série.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal. = 21,58
1 <sup>re</sup> série, 13° . . . . .	23,40	108,43
2 <sup>e</sup> — 13° . . . . .	19,83	91,89
3 <sup>e</sup> — 14° . . . . .	17,85	82,75
4 <sup>e</sup> — 15° à 15°,5 . . . . .	32,94	152,64
5 <sup>e</sup> — 16° à 17°,5 . . . . .	42,63	197,54
6 <sup>e</sup> — 18° à 19° . . . . .	27,72	128,45
7 <sup>e</sup> — 10°,5 à 20°,5 . . . . .	9,51	44,06

EXPÉRIENCE II. *Médius droit*. — La température extérieure est de 8°. La température du laboratoire est notée à chaque série.

1. M. S. PATRIZI, Oscillations quotidiennes du travail musculaire en rapport avec la température du corps, *Arch. ital. de Biologie*, 1892, XVII, p. 134.

2. L'influence de la température extérieure sur le travail, *C. R. Soc. de Biologie*, 1901, p. 17; — *L'Année psychologique*, 1901, VII, p. 117.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série, 19° à 19°,5 . . . . .	35,76	165,70
2 <sup>e</sup> — 20° à 21° . . . . .	42,21	195,59
3 <sup>e</sup> — 21° à 22° . . . . .	46,05	213,39
4 <sup>e</sup> — 22° à 23° . . . . .	8,19	37,95
5 <sup>e</sup> — 23° à 24° . . . . .	5,85	27,10

EXPÉRIENCE III. *Médius gauche.* — La température extérieure est de 8°.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal. = 15,73
1 <sup>re</sup> série, 13° . . . . .	15,73	99,55
2 <sup>e</sup> — 13° . . . . .	12,18	77,43
3 <sup>e</sup> — 14° . . . . .	13,17	83,72
4 <sup>e</sup> — 15° . . . . .	16,44	104,51
5 <sup>e</sup> — 16° à 16°,2 . . . . .	17,52	111,37
6 <sup>e</sup> — 17°,5 . . . . .	13,80	87,73
7 <sup>e</sup> — 18°,5 . . . . .	13,50	85,82

EXPÉRIENCE IV. *Médius droit.* — La température extérieure est 4°.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série, 21° . . . . .	30,03	134,52
2 <sup>e</sup> — 21°,5 à 22° . . . . .	35,73	165,56
3 <sup>e</sup> — 22°,5 à 23°,5 . . . . .	32,34	149,89
4 <sup>e</sup> — 24° à 24°,5 . . . . .	18,93	87,72
5 <sup>e</sup> — 25° à 25°,5 . . . . .	9,76	45,22
6 <sup>e</sup> — 26° à 26°,3 . . . . .	7,23	33,50
7 <sup>e</sup> — 27° . . . . .	5,58	25,85
8 <sup>e</sup> — 27°,5 . . . . .	4,68	21,68
9 <sup>e</sup> — 28° . . . . .	3,84	17,79

*Médius gauche* après le repos habituel de 5 minutes.

10 <sup>e</sup> — 27°,5 à 26°,7 . . . . .	20,39	128,98
11 <sup>e</sup> — 25°, 24° . . . . .	19,02	120,91

EXPÉRIENCE V. *Médius gauche.* — La température extérieure est de 6°.

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série, 23° à 23°,5 . . . . .	20,01	127,20
2 <sup>e</sup> — 21° à 25° . . . . .	18,18	115,57
3 <sup>e</sup> — 26° à 26°,5 . . . . .	15,12	96,57
4 <sup>e</sup> — 27° . . . . .	20,40	129,68
5 <sup>e</sup> — 27° à 27°,5 . . . . .	15,15	96,75
6 <sup>e</sup> — 27°,5 . . . . .	14,94	93,42
7 <sup>e</sup> — 27°,5 . . . . .	19,65	124,92

## TRAVAIL ET PLAISIR

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
8 <sup>e</sup> série, 27°,5 . . . . .	14,41	90,97
9 <sup>e</sup> — 28° . . . . .	12,72	80,86
10 <sup>e</sup> — 28° . . . . .	14,35	91,22
11 <sup>e</sup> — 28° . . . . .	18,24	115,95
12 <sup>e</sup> — 28° . . . . .	13,38	85,06
13 <sup>e</sup> — 26° à 24° . . . . .	14,58	93,76
14 <sup>e</sup> — 23° à 22° . . . . .	14,82	94,21
15 <sup>e</sup> — 21°,7 à 21° . . . . .	15,15	96,75
16 <sup>e</sup> — 20°,5 à 20° . . . . .	11,46	78,85

Ces expériences nous montrent qu'une élévation de température rapide du milieu ambiant provoque une augmentation du travail, qui se manifeste d'emblée tout comme lorsqu'il s'agit des excitations sensorielles agréables. Du reste, on peut considérer à bon droit cette élévation de température, comme agissant à la manière des excitations sensorielles.

On remarque que, lorsque c'est le médus gauche qui travaille, l'excitation qui se manifeste est beaucoup moins marquée que lorsque c'est le médus droit; c'est un fait très intéressant sur lequel nous aurons encore à revenir.

Les auteurs qui ont étudié l'excitabilité de l'écorce cérébrale, et notamment Luciani et Tamburini, ont remarqué que les centres les plus excitables sont ceux qui correspondent aux muscles le plus souvent mis en mouvement. Des faits cliniques concordent avec ce fait expérimental<sup>1</sup>.

Les muscles du côté droit et, en particulier, les muscles de la main, sont incontestablement plus exercés que ceux du côté gauche; les centres cérébraux qui correspondent aux premiers sont plus excitables que ceux qui correspondent aux seconds, et cette excitabilité prédominante se manifeste aussi bien à propos de l'excitation produite par les agents thermiques qu'à propos de l'excitation produite par les irritants sensoriels. Ce rapport entre l'exercice habituel et l'excitabilité est intéressant à relever au point de vue de l'éducation: il permet de comprendre comment l'éducation des mouvements peut servir à l'éducation de la sensibilité<sup>2</sup>, et de saisir d'une façon générale la corrélation qui existe entre la motilité et la sensibilité<sup>3</sup>.

1. CH. FÉRÉ, Note sur un cas d'épilepsie dont les accès débutent par des mouvements professionnels, *C. R. Société de Biologie*, 1895, p. 395.

2. CH. FÉRÉ, L'influence de l'éducation de la motilité volontaire sur la sensibilité, *Rev. philos.*, 1897, t. XLIV, p. 591.

3. CH. FÉRÉ, *Sensation et mouvement, Etudes expérimentales de psycho-mécanique*, 2<sup>e</sup> édit.; Paris, F. Alcan, 1900.

Le rapport qui existe entre les effets des excitations sensorielles agréables et l'élevation rapide et modérée de la température extérieure, on le retrouve entre les effets des excitations déplaisantes et les effets de l'abaissement rapide de la température. Les expériences suivantes le montrent nettement.

On arrive dans le laboratoire où la température est au-dessous de 0. On remplace le vêtement chaud par une blouse de toile, et on se met à faire des séries d'ergogrammes séparées par des repos de 1 minute, les séries séparées elles-mêmes par des repos de 5 minutes, comme dans les expériences précédentes. On répète le travail jusqu'à ce qu'il devienne à peu près nul. On voit que les séries successives ont présenté des variations qu'on verra reproduites par les excitations désagréables de l'odorat.

EXPÉRIENCE VI. *Médius droit*. — La température extérieure est à  $-5^{\circ}$ .

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série, — 2 <sup>o</sup> . . . . .	13,53	62,69
2 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	23,64	109,54
3 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	28,71	133,04
4 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	31,17	144,43
5 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	24,78	114,82
6 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	6,48	30,02
7 <sup>o</sup> — — 2 <sup>o</sup> . . . . .	2,88	13,34
8 <sup>o</sup> 1 — + 2 <sup>o</sup> (Bouillon <sup>1</sup> ) . . . . .	27,27	126,36

EXPÉRIENCE VII. *Médius droit*. — La température extérieure est à  $-7^{\circ}$ .

	TRAVAIL en kilogrammètres.	RAPPORT du travail au travail normal.
1 <sup>re</sup> série, — 3 <sup>o</sup> . . . . .	4,14	19,18
2 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	9,24	42,85
3 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	26,37	122,19
4 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	19,80	91,75
5 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	7,98	36,97
6 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	4,02	18,62
7 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> . . . . .	3,03	14,04
8 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> (Bouillon <sup>2</sup> ) . . . . .	16,65	77,15
9 <sup>o</sup> — — 3 <sup>o</sup> (Bouillon) . . . . .	21,09	97,72

1. Pendant le repos de cinq minutes, on a fermé les fenêtres du laboratoire et activé le chauffage; la température a remonté rapidement de 4<sup>o</sup> et, en outre, le sujet a pris une tasse de bouillon chaud, dont on a relevé ailleurs les effets stimulants.

2. Pendant les deux derniers repos de 5 minutes, le sujet a pris une tasse de bouillon chaud.