



**HAL**  
open science

# La fatigue des organismes. La mesure physiologique du temps entre corps biologique et corps social,

Saraceno Marco

► **To cite this version:**

Saraceno Marco. La fatigue des organismes. La mesure physiologique du temps entre corps biologique et corps social,. Histoire@Politique : revue du Centre d'histoire de Sciences Po, 2019. halshs-03021160

**HAL Id: halshs-03021160**

**<https://shs.hal.science/halshs-03021160>**

Submitted on 29 Sep 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **La fatigue des organismes.**

### **La mesure physiologique du temps entre corps biologique et corps social.**

À partir de la fin du XIXe siècle, avec l'écllosion du paradigme énergétiste, la physiologie commence à s'intéresser à l'organisme comme à un « moteur animé » dont on peut mesurer la vitesse et les latences, un moteur dont toutefois le rendement baisse dans le temps. Dans ce contexte émerge la question de la fatigue. En particulier les recherches sur la fatigue révèlent que cette baisse marginale ne dépend pas exclusivement d'un mécanisme physiologique, mais également du rapport psychosociologique du sujet avec la tâche à accomplir. En effet, la relation au temps de l'effort varie toujours en fonction de la valeur que l'on donne à une réalisation qui s'inscrit dans le futur. Cet article s'intéressera au rôle de cette catégorie psychophysiologique de fatigue dans l'émergence d'une réflexion sociologique et anthropologique sur le concept de temps à la fin du XIXe siècle. Une approche originale qui cherche à dépasser l'alternative entre un temps humain subjectif ou objectif, continu ou variable, quantitatif ou qualitatif .

## **Fatigue of organisms**

### **The physiological measurement of time between biological body and social body.**

From the end of the nineteenth century, with the emergence of the energy paradigm, physiology began to take an interest in the organism as an "animated motor" whose speed and latency could be measured, a motor whose yield drops over time. In this context emerges the question of fatigue. In particular, research on fatigue reveals that this marginal decline does not depend exclusively on a physiological mechanism, but also on the psychosociological relationship of the subject with the task to be completed. Indeed, the relation to the time of the effort always varies according to the value that one gives to a realization which is in the future. This article will examine the role of this psychophysiological category of fatigue in the emergence of a sociological and anthropological reflection on the concept of time at the end of the 19th century. An original approach that seeks to overcome the alternative between a subjective or objective, continuous or variable, quantitative or qualitative human time.

## **La fatigue des organismes.**

### **La mesure physiologique du temps entre corps biologique et corps social.**

Entre la fin du XIXe siècle et le début du XXe les sciences du corps humain introduisent dans leur épistémologie l'idée de temps<sup>1</sup>. Cette irruption du temps est le résultat de l'éclosion de ce que l'on a appelé le « paradigme énergétiste ». Cette approche reconduit l'ensemble des phénomènes observables à des transformations de quantités d'énergie faisant donc de l'univers entier un système en mouvement perpétuel. Cette nouvelle conception de la physiologie implique une transformation des méthodes. Il faut dépasser la physiologie, à la Claude Bernard, intéressée par les éléments « histologiques fixes ». Cela conduit au développement d'une méthode expérimentale basée sur l'utilisation d'instruments capables d'enregistrer graphiquement les variations temporelles des activités organiques : la méthode graphique. Cette méthode conduisait la physiologie à changer de « raison graphique » en passant du tableau au graphique<sup>2</sup>. Ce changement rendait immédiatement intelligible la dimension temporelle des phénomènes, puisqu'elle permettait de saisir en un coup d'oeil l'évolution dans le temps d'une variable<sup>3</sup>.

Le « premier »<sup>4</sup> instrument graphique physiologique, le kymographe, fut conçu par Karl Ludwig à Leipzig pour permettre d'enregistrer deux variables corrélées (pouls et rythme respiratoire) se pro-

---

<sup>1</sup> Anson Rabinbach, *The human motor: energy, fatigue, and the origins of modernity*, Berkley, University of California Press, 1992, pp. 108-115, trad de l'agl. par Michel Luxembourg, *Le moteur humain : L'énergie, la fatigue et les origines de la modernité*. Paris, La Fabrique, 2004. François Dagognet, *Etienne-Jules Marey: la passion de la trace*, Paris, Zone Books, 1992.

<sup>2</sup> Jack Goody, *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge, Cambridge University Press, 1977, trad. de l'angl par Jean Bazin et Alban Bensa, *La raison graphique*. Paris, Ed. Minuit, 1979.

<sup>3</sup> Edward Tufte, *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*, Cheshir, Graphics Press, 1997

<sup>4</sup> Sur les « ancêtres » du kymographe voir : Leslie. A. Geddes, Hebbel E. Hoff, « Graphic Registration before Ludwig; The Antecedents of the Kymograph », *Isis*, vol. 50, n° 1, 1959, p. 521.

duisant au même moment. En s'inspirant de cette première création, le physicien Hermann von Helmholtz, qui cherchait à définir les lois de la conservation de l'énergie, eut l'idée de se servir d'un outil exploitant la technique de Ludwig pour inscrire la contraction musculaire, le myographe. Cela lui permet entre autres de mesurer la « rapidité » de la transmission du stimulus nerveux en inscrivant le temps de latence entre une stimulation électrique du nerf et la contraction. Dans une communication envoyée à l'académie des sciences de Paris, Helmholtz parlera explicitement de « temps perdu »<sup>5</sup> pour rendre compte de ce temps de latence. En ce sens, comme l'écrira quelques années plus tard l'ami et collègue de Helmholtz, Emil du Bois Raymond, qui avait traduit la communication envoyée en France, la méthode graphique permet de saisir le « temps réel » de l'organisme<sup>6</sup>. C'est dans le contexte de ces travaux qu'émerge la notion de « temps physiologique » utilisée par l'astronome suisse Adolphe Hirsch qui, en s'inspirant de recherches myographiques, mesura avec le chronoscope de Hipp la réaction nerveuse de l'homme à des stimuli tactiles<sup>7</sup>.

Cette question du temps physiologique devient l'objet d'attention principal du physiologiste français Etienne-Jules Marey qui parmi les premiers s'intéressa en France à cette méthode « allemande » pour étudier ce qui fait pour lui l'essence de la vie : le mouvement. Marey se sert alors de la méthode graphique pour décomposer tous les phénomènes en des « quantités de mouvement »<sup>8</sup>. Les prouesses techniques avec lesquelles Marey poursuit son programme de recherche et qui le conduisent jusqu'au développement de la chronophotographie ont largement attiré l'attention des historiens. C'est donc souvent à travers son oeuvre que la question du temps dans la physiologie du mouvement de la fin du XIXe siècle a été étudiée<sup>9</sup>.

Or le déplacement du discours de Marey vers l'étude des mouvements complexes, comme la locomotion et les gestes professionnels, a conduit à penser la question du temps dans la physiologie de la fin de siècle exclusivement en termes de rationalisation, de « spatialisation »<sup>10</sup> et de « calcul de rendement » du « moteur humain »<sup>11</sup>. De la sorte, si l'analyse de la question du temps dans la méthode graphique s'est inscrite dans une approche générale des rapports entre temps, corps et modernité sous l'angle de la disciplinarisation<sup>12</sup> ou sous celui de la dépossession<sup>13</sup>, peu d'attention a été

---

<sup>5</sup> Hermann von Helmholtz, « Deuxième note sur la vitesse de propagation de l'agent nerveux dans les nerfs rachidiens », *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de Paris*, tome 33, 1852, p. 263. L'importance de la courbe myographie de Helmholtz dans les débats scientifique et philosophique autour du temps voir Henning Schmidgen, *The Helmholtz Curves: Tracing Lost Time*, New York, Fordham University Press, 2014

<sup>6</sup> Emil Du Bois Raymond, *On the Time Required for the Transmission of Volition and Sensation through the Nerves*. A Lecture given at the Royal College of Physicians in 1868, Croonian lecture, p. 129.

<sup>7</sup> Adolphe Hirsch, « Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse », *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel*, n° 6, 1861, p. 103. Cet astronome sera par ailleurs appelé à diriger Observatoire Astronomique et Chronométrique de Neuchâtel chargé de « standardiser » la mesure du temps par le calibrage astronomiques des horloges. L'histoire de cette relation entre astronomie, physiologie, horlogerie et politique publique est encore à écrire.

<sup>8</sup> Étienne-Jules Marey, *La Méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine*, Paris, G. Masson, 1885, p. XII

<sup>9</sup> Marta Braun, *Picturing Time : The Work of Etienne-Jules Marey (1830-1904)*, Chicago, University of Chicago Press, 1994.

<sup>10</sup> Maria Tortajada, « Évaluation, mesure, mouvement : la philosophie contre la science et les concepts du cinéma (Bergson, Marey) », *Revue européenne des sciences sociales. European Journal of Social Sciences*, 2008, tome 46, n° 141, p. 95111.

<sup>11</sup> Cette lecture poussée à son paroxysme voit dans la « chasse aux temps morts » de Taylor le seul héritage que la physiologie aurait laissé à la question moderne du « temps ». Jacques Gleyse, *L'instrumentalisation du corps: une archéologie de la rationalisation instrumentale du corps, de l'âge classique à l'époque hypermoderne*, Paris, Harmattan, 1997.

<sup>12</sup> David Landes, *Revolution in Time: Clocks and the Making of the Modern World*, Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press. 1983, trad. de l'angl. par Pierre-Emmanuel Dauzat et Louis Évrard. *L'Heure qu'il est : les horloges, la mesure du temps et la formation du monde moderne*, Paris Gallimard, 1987 ; Edward P. Thompson,

portée au rôle de la conception du temps corporel dans les débats épistémologiques qui ont conduit à l'émergence de l'idée d'une science du « temps social ».

Il n'est pas notre intention dans l'espace de cet article de revenir sur la complexe question du temps dans l'histoire des « sciences sociales ». Il s'agit plus modestement de réfléchir au rôle que la physiologie et la psychophysiologie expérimentale de l'activité motrice ont joué dans sa formulation. Des récents travaux ont montré l'importance de la catégorie du temps dans l'émergence des sciences sociales modernes<sup>14</sup>. La définition kantienne du « temps » comme forme a-priori de la sensibilité posait en effet une problématique majeure à l'ambition de saisir « rationnellement » l'agir humain dans sa dimension « située » dans un espace et dans un temps<sup>15</sup>. La solution durkheimienne passera par la définition de l'origine sociale des catégories de l'entendement ; Weber quant à lui s'inspirera du néokantisme de Rickert en cherchant dans le « rapport aux valeurs » une sorte de condition transcendantale du temps historique<sup>16</sup>. Au-delà de ces deux « dépassements » « classiques » de l'apriorisme kantien, la question du statut du temps traverse l'ensemble des débats qui jalonnent la « fondation » d'une science des faits « humains ».

Or, les recherches de psychophysiologie appliquée, en montrant le rapport inextricable entre « l'usage » physiologique des fonctions organiques et les « usages » sociaux du corps, ont relevé des éléments essentiels des « querelles des méthodes » qui ont permis aux sciences sociales naissantes de sortir de l'opposition dichotomique entre temps « objectif » causaliste et « temps » vécu. En particulier, la quête de normes objectives de gestion des rythmes du corps dans le cadre de la rationalisation générale des styles de vie au moment de la « deuxième révolution industrielle », conduit à réfléchir au rapport entre les constances temporelles révélées par les recherches graphiques et l'organisation sociale des activités corporelles.

Dans ces débats, la notion de « fatigue » joue un rôle central. En effet, cette notion de sens commun rendant compte de la baisse d'efficacité d'un geste en fonction de sa durée devient à la fin du XIXe siècle l'un des éléments essentiels de cette recherche du temps physiologique. En effet si l'organisme est un « moteur animé » qui consomme de l'énergie pour produire un mouvement, il est un moteur dont le rendement baisse dans le temps à cause d'un phénomène organique qui lui est spécifique et qui le différencie par rapport aux moteurs inanimés. Les recherches sur la fatigue révèlent que cette baisse marginale ne dépend pas exclusivement d'un mécanisme physiologique, mais également du rapport psychosociologique du sujet avec la durée de la tâche à accomplir. La fatigue révèle la double nature du temps dans la science sociale dans sa dimension tout à la fois « intentionnelle » et « matérielle ».

Nous étudierons dans cet article l'émergence et la diffusion de l'idée d'une mesure de la fatigue comme temps physiologique entre la fin du XIXe et le début du XXe siècle comme élément d'une plus vaste réflexion épistémologique sur la possibilité de faire une science de l'activité humaine

---

« Time, work-discipline, and industrial capitalism », *Past & Present*, n° 38, 1967, p. 56-97, trad. de l'angl. par Isabelle Taudière, *Temps, discipline du travail et capitalisme industriel*, Paris, La Fabrique, 2004.

<sup>13</sup> Hartmut Rosa, *Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstruktur in der Moderne*, Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 2005 trad. de l'all. par Didier Renault *Accélération : une critique sociale du temps*, Paris, la Découverte, 2010.

<sup>14</sup> Thomas Hirsch, *Le temps des sociétés. De Durkheim à Kant*, Paris, Éditions de l' EHESS, 2016; Michel Lallement, « Une antinomie durkheimienne... et au-delà », *Temporalités*, n° 8, 2008, <http://temporalites.revues.org/index72.html> ; Charles Gadea et Michel Lallement, « Une révolution inachevée », *Temporalités* [En ligne], n°1, 2004, <http://journals.openedition.org/temporalites/599>.

<sup>15</sup> Raymond Boudon, « Les formes élémentaires de la vie religieuse : une théorie toujours vivante », *L'Année sociologique*, 49 (1), pp. 149-198, 1999.

<sup>16</sup> Cette inspiration sera contrebalancée par une approche « nietzschéen » à la question de la valeur. Wilhelm Hennis, *La Problématique de Max Weber*, Paris, PUF 1996

dans ses temporalités. Nous montrerons notamment comment la notion de fatigue fournit aux sciences sociales naissantes des outils pour penser l'activité humaine comme une pratique « d'usage du temps », en leur permettant de penser le temps tout à la fois comme une constante et comme un produit social. Pour cela, on étudiera deux rencontres particulières entre les sciences sociales naissantes et le temps physiologique à travers la question de la mesure de la fatigue. Sans être directement en relation, ces deux exemples montrent deux aspects complémentaires du rôle que cette notion a eue au sein de l'histoire épistémologique des sciences sociales dans la construction de l'idée d'une relation instrumentale de l'homme au temps. Le premier exemple mettra l'accent sur la dimension individuelle de l'usage social du temps physiologique « par soi et par les autres », la deuxième sur la dimension culturelle de cet usage, c'est à dire sur la manière dont les « civilisations » gèrent la temporalité de leurs relations « métaboliques » avec la nature. Dans une première partie, nous montrerons comment l'application des mesures de la fatigue dans le contexte des débats sociopolitiques sur la gestion du corps des travailleurs conduit les sciences sociales à penser les processus d'incorporation des rythmes industriels. Cette partie s'appuiera notamment sur l'exemple des usages que Max Weber fait de ces recherches dans son enquête sur le travail dans la grande industrie. Dans une deuxième partie, nous montrerons comment la notion de fatigue croise en cette « longue fin de siècle » les couples dichotomiques de dégénérescence/régénérescence et de décadence/progrès<sup>17</sup>. En étudiant en particulier le cas des échanges entre la sociologie des élites italienne et la psychophysiologie, nous montrerons comment les recherches sur le temps physiologique conduisent les sciences sociales à dépasser l'alternative entre évolutionnisme et historicisme dans l'analyse des transformations culturelles. En particulier, en mobilisant la notion psychophysiologique de fatigue, l'on cherche à présenter l'histoire des civilisations comme le résultat de différentes gestions culturelles des temps physiologiques.

### **La mesure de la fatigue et l'utilisation sociale du temps corporel**

C'est le physiologiste allemand Hugo Kronecker qui, le premier, étudie au myographe la baisse de l'intensité des contractions d'un muscle détaché de grenouille stimulé de manière constante pendant un certain temps. Cette étude est une vraie innovation expérimentale : en effet, les recherches précédentes au myographe de Helmholtz et du Bois Raymond s'étaient limitées à étudier des contractions isolées. De la sorte, ces recherches n'avaient pas pu observer expérimentalement la question du rapport entre le temps comme durée « interne » et le temps comme dimension de l'activité. Kronecker y arrive en accélérant le rythme auquel tourne le rouleau de papier sur lequel sont inscrites les contractions musculaires. Il obtient ainsi non plus une courbe pour chaque contraction, mais un enchaînement de segments dont on peut unir les sommets en traçant une ligne descendante qui représente la « courbe de la fatigue ». La courbe comme mesure du temps interne se croise ici avec la courbe comme suivi de l'évolution du phénomène en fonction du temps. Kronecker montre en effet que la diminution de l'intensité des contractions est proportionnelle dans le temps puisque la courbe de la fatigue a la forme d'une droite inclinée. De plus, il observe que l'angle de cette inclinaison dépend de la force et du rythme de la stimulation électrique du muscle<sup>18</sup>.

Or, cette variation de la forme de la courbe en fonction de la durée des stimuli ouvrait de nouvelles perspectives psychophysiologiques. En effet, si l'épuisement énergétique varie dans le temps en fonction du stimulus, cela signifie que l'activité psychique joue un rôle dans l'équilibre énergétique du « moteur humain » et qu'elle est donc mesurable en termes de dépense énergétique. Cela était explicitement l'ambition du physiologiste italien Angelo Mosso. Après avoir échoué à mesurer le

---

<sup>17</sup> Pour le cas italien voir Silvio Lanaro, *Nazione e lavoro: saggio sulla cultura borghese in Italia, 1870-1925*, Venise, Marsilio, 1979 ; pour la France voir Eugen Weber, *France, Fin de Siècle*, Cambridge, Harvard University Press, 1986, mais également le texte de Anson Rabinbach, *The human motor, op.cit.*

<sup>18</sup> Hugo Kronecker, « Über die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln », *Arbeiten aus der Physiologischen Anstalt zu Leipzig*, 1871, tome 6, pp. 177-266



rendement par l'enregistrement des variations de la chaleur cérébrale durant les activités psychiques<sup>19</sup>, cet élève du matérialiste hollandais Jacob Moleshott et de l'inventeur du kymographe Karl Ludwig, avait pensé à utiliser la fatigue objectivée par Kronecker comme porte d'entrée aux lois énergétiques de l'activité psychologique.

A cette fin, Mosso invente un instrument, l'ergographe<sup>20</sup>, capable d'enregistrer la baisse de l'activité volontaire en fonction de sa durée. Le myographe fonctionnait en effet sur des muscles détachés, stimulés électriquement. Or, les courbes que le physiologiste italien obtient sont sensiblement différentes par rapport aux courbes de Kronecker : il ne s'agit plus de lignes droites dans lesquelles la baisse des durées des contractions est proportionnelle à la durée de l'exercice, mais de courbes concaves, convexes ou à S renversé.<sup>21</sup> Mosso arrive à la conclusion que le temps physiologique est une donnée strictement individuelle. En effet, les différences inter-individuelles qu'il observe ne concernent pas seulement la quantité de travail produit à l'ergographe, mais également son rythme et, chose qui se révélera très importante d'un point de vue social, « le temps de récupération ».

Cette dernière donnée sera la base d'une loi fondamentale de l'ergographe: la loi de l'épuisement qui montre que plus un muscle est fatigué plus le moindre effort le fatigue et plus le temps de récupération devient important. Une heure de travail est la cause de quantités de fatigue différentes : autrement dit, le temps physiologique n'est pas linéaire comme le temps d'une machine qui consume un kilogramme de charbon par kilomètre. Ces arguments seront récupérés par la revendication ouvrière naissante en faveur d'une limitation du temps de travail.<sup>22</sup> Le socialisme réformiste avait trouvé dans la physiologie appliquée à l'étude du surmenage une base pour une politique rationnelle et positiviste. Ainsi, Edouard Vaillant chercha durant plus de deux décennies à fonder un « laboratoire du travail » sensé rendre opérationnelles les recherches sur la fatigue humaine<sup>23</sup>.

Ainsi à la fin du XIXe siècle la fatigue se prêtait à devenir le critère pour étudier et pour mesurer la temporalité de toute activité humaine. Dans le cadre de débats sur l'organisation de la nouvelle instruction publique en France, elle était mobilisée pour définir le « juste temps » que les écoliers devaient consacrer au travail intellectuel avant de risquer le surmenage<sup>24</sup>. De même, la physiologie de la fatigue s'impose dans les débats accompagnant la mise en place des lois sur l'indemnisation des accidents de travail. En s'inspirant des recherches à l'ergographe, un élève de Mosso, Zaccaria Trèves, montrait l'importance de la prise en compte du rapport entre effort et temps pour la limitation des accidents, cette même démarche sera suivie en France par le médecin montpelliérain Ar-

---

<sup>19</sup> Angelo Mosso, *La paura*, Milano, Treves, 1884, trad. de l'ital. Félix Hément, *La peur: étude psychologique*, Paris, F. Alcan, 1886.

<sup>20</sup> Marco Saraceno et François Vatin, « Ergographie », in *Dictionnaire de la Fatigue*, Genève, Droz, 2016, pp. 246-251

<sup>21</sup> Angelo Mosso, *La fatica*. Milan, Treves, 1891, trad. de l'ital. par P. Langlois, *La fatigue intellectuelle et physique*. Paris, F. Alcan 1904.

<sup>22</sup> Ainsi, juste un an après la traduction du livre de Mosso en français, Jules Guesde, le héraut du marxisme français, déclarait au cours d'un débat à l'Assemblée Nationale portant sur les huit heures de travail, en paraphrasant presque mot par mot le physiologiste italien : « Les muscles, l'œil, le cerveau se fatiguent et au-delà d'une certaine limite, le travail humain voit son intensité –c'est-à-dire sa productivité – décroître avec sa durée » Jules Guesde, *Les huit heures à la Chambre*, Paris, Brochure de la Bibliothèque du parti ouvrier, 1895, p. 24. La référence à la physiologie deviendra par la suite un argument récurrent des discours sur la journée des huit heures : Jeanne Desplanque, *Le problème de la réduction de la durée du travail devant le Parlement français*, Paris, Rousseau, 1918.

<sup>23</sup> Marcel Turbiaux. « La résistible création d'un laboratoire du travail », *Bulletin de psychologie*, vol. numéro 496, no. 4, 2008, pp. 341-356.

<sup>24</sup> Alfred Binet et Victor Henri, *La fatigue intellectuelle*, Paris, Schleicher frères, 1898.

mand Imbert qui proposa la physiologie comme arbitre dans le « conflit triparti »<sup>25</sup> opposant les compagnies d'assurances, les employeurs et les travailleurs provoqué par la loi du 9 avril 1898<sup>26</sup>. En Belgique le philanthrope Ernest Solvay, proche de Mosso et financeur de deux instituts de recherche en physiologie et en sociologie, pensa se servir des mesures ergographiques pour bâtir une organisation « énergétique » de la vie sociale dont l'un des objectifs était d'organiser rationnellement le rapport entre temps de travail et salaire en fonction du temps physiologique de la fatigue<sup>27</sup>.

A propos de l'ambition socio-politique du projet de recherche ergographique, Michele Nani a défini la science du travail de Mosso comme une sorte de « Kathedersozialismus à l'italienne »<sup>28</sup> cherchant une solution politique à la question sociale par la recherche scientifique. Par rapport aux recherches qui ont lieu en Allemagne à la même époque, le réformisme scientifique de Mosso et plus généralement en Italie, reste pris dans une orientation très fortement socio-biologique. En effet, Mosso pense explicitement sa mesure du temps physiologique comme une norme du temps social. Toutefois, les continuateurs de l'entreprise de Mosso, et en particulier Zaccaria Treves, montreront que la courbe descendante de l'ergographe est en réalité un artefact dû aux conditions mécaniques de l'expérience et qui ne peut donc servir de modèle de gestion du temps social. D'après Trèves, un muscle fonctionnant dans des conditions correctes peut fournir « un nombre de soulèvements pratiquement infini »<sup>29</sup>. Ainsi l'apparition de la fatigue ne peut pas s'expliquer par l'écoulement d'un stock énergétique : « En général, si on suspend un travail intéressant, ce n'est pas à cause d'un sentiment intolérable d'effort, mais parce qu'on s'aperçoit que le travail qu'on exécute ne présente plus les qualités nécessaires et ne vaut pas l'effort qu'il nous coûte. »<sup>30</sup>. Alors, l'impact de la durée de l'activité sur le temps physiologique dépend de « l'intérêt » qu'on lui porte, de la monotonie, de l'ambiance et plus généralement de toutes ces conditions qui seront l'objet de la sociologie en train de naître<sup>31</sup>.

C'est justement cette problématique qui intéresse Max Weber dans le cadre de sa réflexion épistémologique. Le sociologue allemand construit en effet l'ensemble de sa fondation de la sociologie compréhensive en dialoguant avec les sciences de son époque et en ce sens les recherches de psychophysiologie appliquée qui au début du XXe siècle se présentent comme des sciences générales de l'activité humaine lui fournissent des éléments de confrontation fondamentaux. En particulier dans le contexte de sa réflexion sur la transformation des « styles de vie » que le travail industriel véhicule, entamé avec sa recherche sur les paysans de l'est de l'Allemagne, Weber trouve dans les courbes des psychophysiologistes une tentative d'expliquer causalement le rapport d'adaptation entre les corps individuels et les activités sociales. Weber rencontre les recherches psychophysiologiques appliquées au travail à l'occasion d'un précis méthodologique pour une recherche sur la sélection et l'adaptation de la main d'oeuvre dans la grande industrie, lancée par le groupe de savants réformateurs organisés dans le *Verein für Sozialpolitik*. Dans ce cadre il présente les limites

---

<sup>25</sup> Thomas Le Bianic et François Vatin, « Armand Imbert (1850-1922), la science du travail et la paix sociale », *Travail et Emploi*, 2007, n° 111, p. 719.

<sup>26</sup> Marco Saraceno, « Mesurer le risque par la fatigue : la psychophysiologie dans les débats sur l'indemnisation des accidents de travail à la fin du XIXe siècle Les cas de Zaccaria Trèves et Armand Imbert » in T. Le Roux, *Risques industriels. Savoirs, régulations, politiques d'assistance, fin XVIIIe-début XXe siècle*, Rennes, PUR, 2016, 99-116.

<sup>27</sup> Marco Saraceno et Thomas Seguin, « Ernest Solvay, Max Weber et l'énergie. De l'évaluation énergétique de l'activité sociale aux valeurs sociales des activités énergétiques. », *L'Année sociologique*, vol. 67, no. 2, 2017, pp. 453-480.

<sup>28</sup> Michele Nani, « Introduzione », in Angelo Mosso, *La Fatica*, Florence, Giunti, 2001.

<sup>29</sup> Zaccaria Treves, « Le travail, la fatigue et l'effort », *L'année psychologique*, 1905, vol. 12, n° 1, p. 3469.

<sup>30</sup> *Ibid.*

<sup>31</sup> Jens Thoemmes, « Sociologie du travail et critique du temps industriel », *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines*, n° 8, 2008, <http://journals.openedition.org/temporalites/92>.



de ces recherches réduisant le rapport entre sujet et activité aux rythmes physiologiques<sup>32</sup>. A la suite de ce premier texte, Max Weber entame une recherche personnelle sur l'industrie textile dans laquelle il se propose de mettre à l'épreuve les modèles épistémologiques de la psychophysiologie afin d'expliquer les performances et les évolutions de la main-d'oeuvre de la grande industrie<sup>33</sup>. Nous ne pouvons pas ici revenir sur les enjeux de cette recherche empirique dans l'économie de l'oeuvre weberienne<sup>34</sup>, mais il est intéressant de s'attarder sur sa confrontation avec la catégorie de « temps physiologique ». L'essai de Weber est en particulier une confrontation avec Emil Kraepelin, psychiatre allemand qui avait dressé une critique de la méthode ergographique très proche de celle de Trèves et qui avait donc montré le rôle de « la volonté » dans l'évolution de l'effort dans le temps. D'après le sociologue, les courbes des physiologistes et en particulier la courbe de la fatigue, plus qu'elles ne révèlent le fonctionnement du corps selon un temps constant et mesurable, montrent le rapport entre temps et « intérêts », entre temps et « valeurs ».

Or pour Weber, les recherches de Kraepelin paraissent incapables d'expliquer comment la fatigue, le repos, ou le rythme optimal varient pour des raisons qui ne sont pas explicables physiologiquement. Autrement dit, elles restent au milieu du gué puisque tout en relevant l'impossibilité d'expliquer les temps de l'activité concrète directement par l'évolution « du temps physiologique », elles ne peuvent expliquer les écarts observables qu'en ajoutant des fonctions physiologiques. Ainsi, Kraepelin avait construit une courbe du travail en essayant de distinguer dans l'évolution de la performance ce qui dépend de la fatigue, de l'exercice ou encore de l'effort volontaire. Pour Weber, cette incapacité de la psychophysiologie à expliquer l'évolution dans le temps de l'activité humaine à partir de la connaissance des rythmes physiologiques réside dans la non prise en compte du rapport entre temps et corps comme le résultat d'une gestion, d'un choix. Autrement dit, en pensant le temps physiologique comme la cause du temps des activités sociales, il apparaît impossible d'expliquer comment les sujets régulent les rythmes et les vitesses de leurs activités en fonction d'intérêts pluriels (freinage, habitus religieux), transformant ainsi également leurs rythmes physiologiques, dans un processus d'incorporation du social.

En ce sens, des sujets différents peuvent relever de rythmes différents qui ne s'expliquent pas physiologiquement (les ouvrières piétistes, sont plus résistantes à la fatigue du fait de leur éthique religieuse par exemple) mais qui ont des effets physiologiques. Pour Weber il ne s'agit donc pas d'opposer le temps physiologique objectivé par la méthode graphique et le « temps social », mais de montrer comment le temps physiologique est socialement utilisé et comment le temps social est incorporé.

## La fatigue des peuples et la gestion civilisationnelle du rythme physiologique

---

<sup>32</sup> Max Weber, *Erhebungen über Auslese und Anpassung (Berufswahl und Berufsschicksal) der Arbeiterschaft des geschlossenen Großindustrie*. Altenburg : Pierersche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & C, 1908, Repris in M. Weber, *Zur Psychophysik der industriellen Arbeit: Schriften und Reden 1908-1912. MWG I/11* pp. 78-14. Tübingen, Mohr, 1995, Trad. fr. partielle par P. L. van Berg, Introduction méthodologique aux enquêtes du *Verein für Sozialpolitik* sur la sélection et l'adaptation (choix professionnel et destin professionnel) du personnel ouvrier de la grande industrie fermée. In M. Weber, *Sur le travail industriel*, pp. 25-61. Bruxelles, Ed. De l'Université de Bruxelles, 2012.

<sup>33</sup> Weber M, *Zur Psychophysik der industriellen Arbeit*, *Archiv für sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 27-28-29, 730-770, 219-227, 719-761, 513-542, 1908-9. Repris in M. Weber, *Zur Psychophysik der industriellen Arbeit: Schriften und Reden 1908-1912. MWG I/11*, pp. 162-38, Tübingen, Mohr, 1995. Trad. fr. partielle par P. L. van Berg, *Psychophysique du travail industriel*. In M. Weber, *Sur le travail industriel* (pp. 63-155). Bruxelles, Ed. De l'Université de Bruxelles, 2012.

<sup>34</sup> Pour une analyse d'ensemble on renvoie à notre texte : Marco Saraceno, *Pourquoi les hommes se fatiguent-ils?*, Toulouse, Octarès, 2018.

Mosso avait insisté sur le caractère différentiel de sa recherche qui permettait non seulement de faire émerger les lois générales de la physiologie humaine, mais également les caractéristiques qui différencient les individus entre eux, si bien que la physiologie se prêtait à devenir le support d'un discours fortement anti-égalitariste définissant les conditions scientifiques de sélection des élites.

Ces approches se servant du « temps » physiologique comme élément de discrimination ne sont pas seulement le fondement d'un projet de rationalisation sociale de sélection des plus aptes, mais deviennent également le vecteur d'une critique sociale du temps. Ainsi dans cette longue « fin de siècle » qui commence avec la crise économique de 1890 et conduit au désastre de la Première Guerre mondiale, la réflexion sur l'évolution différentielle de la fatigue, et plus généralement de la temporalité organique, se structure comme une véritable réflexion « anthropologique » et « sociologique ».

Dans ces réflexions se croisent les craintes décadentistes typiques de la longue « fin de siècle » et les recherches physiologiques sur les temps organiques. La notion de fatigue s'invite ainsi dans les débats scientifiques qui animent les cercles savants de toute l'Europe sur la « dégénérescence » de la race ou sur l'épuisement des élites. La fatigue semble pouvoir servir de carrefour à une réflexion sur la temporalité humaine dans laquelle les âges humains, les cycles historiques et les évolutions biologiques se croisent. Le processus psychophysiologique de la fatigue qui évolue entre l'effort régénérateur et le surmenage destructeur renvoie tout à la fois à l'évolution biologique qui passe de la génération à la dégénérescence des organismes, au cycle de vie individuel de la naissance et du vieillissement, à l'histoire des cultures qui passent des grandeurs aux décadences.

Angelo Mosso lui-même, après un voyage aux États-Unis, en 1904, développera une sorte d'anthropologie comparative dans laquelle les peuples latins sont confrontés aux Américains<sup>35</sup>. Dans ces réflexions, le physiologiste reprend les arguments développés dans ses recherches sur l'épuisement musculaire et intellectuel. Il en arrive à la conclusion que de même que les individus se fatiguent et résistent à la fatigue différemment, ainsi les peuples ont des prédispositions différentes devant la relation entre « capacité d'action » et « temps »<sup>36</sup>.

Les Américains, par rapport aux « Latins », auraient donc une plus immédiate résistance à la fatigue, comme le montre leur éthique de l'effort, leur succès industriel et leur passion pour le sport. Néanmoins, ils seraient sur le temps long beaucoup plus prédisposés à l'épuisement, comme le montrent leur faible natalité et leur tendance à la neurasthénie<sup>37</sup>. Les Italiens seraient donc moins performants que les Américains, mais ils auraient l'avantage d'une plus grande vitalité, dont leur taux de natalité serait témoignage. Dans une perspective typiquement nataliste et anti-malthusienne<sup>38</sup>, Mosso exalte ainsi l'immigration italienne qui part pour l'Amérique prête à accepter toute fatigue pour améliorer son état de misère. Il oppose cette figure du travailleur immigré à

---

<sup>35</sup> La comparaison avec les États-Unis que les intellectuels italiens découvrent au passage de siècle est une thématique centrale du positivisme italien du début du XXe siècle. Claudia Dall'Osso *Voglia d'America. Il mito americano in Italia tra Otto e Novecento*, Rome, Donzelli Editore, 2007,

<sup>36</sup> Pour une utilisation raciste et eugéniste de la science de la fatigue voir également en France : Jules . *Organisation et Hygiène sociales. Essai d'hominculture*,. Orléans, impr. H. Tessier, 1927. Sur le rôle de Mosso dans le racisme italien voir Michele Nani, *Fisiologia sociale e politica della razza latina. Note su alcuni dispositivi di naturalizzazione negli scritti di Angelo Mosso*. In Burgio, A. e Casali, L. (a cura di), *Studi sul razzismo italiano*, pp. 30-60, Bologna, Clueb, 1996.

<sup>37</sup> Angelo Mosso, *La Democrazia nella religione e nella scienza, studi sull'America*, Milan, Treves, 1901.

<sup>38</sup> Francesco Cassata, *Molti, sani e forti: l'eugenetica in Italia*, Turin, Bollati Boringhieri, 2006.

celle de l'ouvrier syndiqué qui, au contraire, cherche par l'arrêt volontaire du travail (la grève) à augmenter son pouvoir social. Le syndicalisme et le socialisme sont en ce sens des doctrines « déjà vieilles » malgré leur récente apparition puisqu'elles cherchent à limiter la fatigue et conduisent donc à l'épuisement des nations, en empêchant l'émergence des plus forts<sup>39</sup>. Les civilisations, les idées, les groupes sociaux ne dégénèrent pas à cause d'une existence qui a trop « duré » mais à cause des rythmes de la fatigue, l'Italie par exemple est une vieille nation latine, mais débordante de sang jeune,

C'est dans cette perspective que la sociologie politique italienne qui redécouvre en cette fin de siècle l'oeuvre de Machiavel et questionne les fondements sociologiques de la légitimité politique et du pouvoir trouve dans cette vaste catégorie de fatigue un outil pour penser les cycles historiques des civilisations. Cela est frappant chez l'historien italien Guglielmo Ferrero qui consacre au tournant du XXe siècle l'ensemble de son oeuvre à la notion de décadence. Élève de Cesare Lombroso<sup>40</sup> dont il épouse la fille, Ferrero produit une oeuvre foisonnante dans laquelle il tient ensemble l'analyse positiviste de la dégénérescence biologique avec les théories sur l'histoire des régimes politiques. Auteur d'une très controversée histoire de Rome<sup>41</sup>, Ferrero interprète le césarisme comme l'expression des caractéristiques anthropologiques des peuples latins chez lesquels on remarque une vitalité et une sensualité qui les poussent vers les activités créatives comme les arts et qui les conduit à donner le pouvoir à une aristocratie oisive « voleuse et mécène à la fois ». Au contraire la démocratie capitaliste est l'expression des peuples nordiques beaucoup plus « apathiques » et disposés à l'effort monotone qui refusent toute aristocratie qui ne participe pas au travail productif<sup>42</sup>. Ainsi, les peuples jeunes, par leur résistance aux rythmes du capitalisme moderne, « évoluent » très rapidement, en récupérant en quelques décennies les siècles de retard qu'ils avaient par rapport aux « vieilles » civilisations. Néanmoins, Ferrero voit dans les caractéristiques de ces peuples « jeunes » le danger d'une civilisation qui perd l'amour de l'art et plonge dans une culture de la « quantité » au détriment de la « qualité » et de « l'accélération » au détriment de la « durée »<sup>43</sup>. Malgré le caractère largement dépassé de ces analyses, la pensée de Ferrero représente une des premières tentatives de montrer la distinction entre « temps quantifié » et « temps vécu » comme un rapport civilisationnel au rythme de l'activité humaine<sup>44</sup>.

La notion de fatigue fournissait donc un cadre pour réfléchir aux « contradictions » du progrès rationnel et de l'évolution des démocraties libérales. Si dans ces premières utilisations ce cadre est encore de type socio-biologique, la prise en compte de la complexe temporalité de la fatigue dévoilée par les continuateurs de l'oeuvre de Mosso, contribuera à rendre plus fines les analyses sur les cycles historiques fournissant des éléments permettant l'émergence d'une véritable sociologie politique. D'ailleurs, parmi les auteurs qui contribuent à cette tentative de construction d'une sociologie des élites, on trouve un auteur qui se sert explicitement de recherche physiologique, le sociologue Italo-allemand Robert Michels. Cet ami proche de Weber, socialiste engagé qui terminera sa vie proche du régime fasciste, développe au début du XXe siècle une théorie des organisations politiques. Le fruit le plus connu de cette théorie est le livre sur la sociologie des partis politiques dans

---

<sup>39</sup> Angelo Mosso, *Vita moderna degli Italiani*, Milan, Treves, 1912.

<sup>40</sup> Au-delà du cas Ferrero, la criminologie et la psychologie des foules joueront un rôle central dans cette rencontre entre histoire et psychophysiologie, voir à ce propos Olivier Bosc. *La foule criminelle: Politique et criminalité dans l'Europe du tournant du XIXe siècle*, Paris Fayard, 2007.

<sup>41</sup> Guglielmo Ferrero, *Grandezza e Decadenza di Roma*, 5 vol., Milan, Fratelli Treves, 1901-1907, trad. de l'ital., *Grandeur et décadence de Rome*, 6 vol., Paris, Plon, 1902-1908

<sup>42</sup> Guglielmo Ferrero, *L'Europa giovane: studi e viaggi nei paesi del nord*, Milan, Treves, 1898, p. 109-11

<sup>43</sup> Guglielmo Ferrero, *Fra i due mondi*, Milan, Treves, 1913.

<sup>44</sup> Giovanni Busino, « Quelques remarques sur la place de Guglielmo Ferrero dans l'histoire des idées sociales et politiques, » *Cahiers Vilfredo Pareto*, T. 4, No. 9, 1966, pp. 191-198

laquelle on retrouve la fameuse thèse sur la « loi d'airain de l'oligarchie »<sup>45</sup>. Or, la théorie socio-évolutive sur laquelle ces concepts sont bâtis est moins connue et dialogue directement avec les recherches psychophysiologiques.

En repensant le matérialisme marxiste, pour Michels, l'ensemble de l'histoire peut se lire comme une quête du moindre effort. Selon le sociologue, l'ensemble de l'évolution historique lorsque l'homme s'est rendu compte que pour augmenter le profit en diminuant l'effort il fallait une collaboration collective, le système économique s'est organisé en une « coopération coercitive », celle des corporations et des guildes ; ce système aurait été détruit par le premier capitalisme. Or, d'après Michels, l'isolement de l'individu dans le système capitaliste produirait à nouveau un besoin psychologique de collaboration qui s'incarnerait dans les partis socialistes et dans les syndicats<sup>46</sup>. C'est à ce stade que les organisations évoluent selon la « loi d'airain de l'oligarchie ». En tant que libres regroupements d'intérêts, en effet, elles se structurent selon un principe d'efficacité fondé sur le partage du travail. Ainsi, en donnant aux plus doués intellectuellement les tâches de commandement, on crée inévitablement une oligarchie au sein de l'organisation. Or, en phase avec son analyse de l'évolution de la coopération, selon Michels, la création d'un nouveau groupe à l'intérieur d'une organisation correspond à l'émergence de nouveaux intérêts qui s'organiseront dans une nouvelle structure conflictuelle par rapport à celle d'où elle est surgie, dans une fragmentation infinie qui reproduit au niveau des organisations la lutte darwinienne du « jeune capitalisme »<sup>47</sup>.

La coopération fait donc émerger une « misère psychologique » due à la sensation de pouvoir aspirer constamment à l'accès à une « élite ». Or, c'est justement cette « révolution des attentes croissantes » qui pousse les chefs des partis ouvriers à abandonner leur classe pour devenir des petits-bourgeois. Ainsi si la coopération a généralement permis d'améliorer les conditions de vie en diminuant l'effort, elle n'a pas fait augmenter le « bonheur ». En effet, à la différence de l'effort, le bonheur n'augmente pas de manière linéaire et suit, selon Michels, les mêmes lois de la fatigue objectivée par l'ergographe : « Un gain disproportionné avec la petitesse de l'effort ne conduit pas à l'émergence d'un fort sentiment de plaisir (...). Le travail excédentaire, au contraire, conduit à une incapacité croissante à en profiter (...). Ainsi « une fois atteint un certain degré de richesse ou de hauteur du revenu l'augmentation du plaisir par l'économie est pratiquement exclue. Même le millionnaire (...) « s'il est réduit à bouger sur un terrain purement économique, n'est pas capable de faire *travailler* ses millions dans le sens d'une augmentation constante du bonheur » tel est le cas des entrepreneurs « richissimes » qui meurent « en courant dans les couloirs des bourses »<sup>48</sup>. Il faut le temps de ressentir le fruit de son effort.

Pour Michels l'évolution non linéaire de la fatigue révèle l'impossibilité de saisir les transformations sociales selon le couple historiciste progrès-décadence. Pour Michels, l'amélioration matérielle des conditions de vie est inéluctable et inscrite dans la tendance au moindre effort de l'homme, la vraie question pour le sociologue devient donc de comprendre comment les sociétés « se servent » du « progrès », c'est à dire de l'amélioration du rapport entre le temps de travail et la productivité.

---

<sup>45</sup> Robert Michels, *Zur Soziologie des Parteiwesens in der modernen Demokratie. Untersuchungen über die oligarchischen Tendenzen des Gruppenlebens*, Leipzig, Werner Klinkhardt, 1911, trad. fr. par S. Jankelevitch, *Les Partis politiques, essai sur les tendances oligarchiques des démocraties*, Paris, E. Flammarion, 1914.

<sup>46</sup> Robert Michels, *L'uomo economico e la cooperazione*, Tourin, Societa tipografico-editrice nazionale, 1909

<sup>47</sup> Robert Michels, « Intorno al problema della solidarietà e della formazione delle caste », in ID., *Problemi di sociologia applicata*, Torino, Bocca, 1919, p. 23. Sur ces questions voir Pino Ferraris, « Roberto Michels: l'eclissi della 'solidarietà spontanea e volontaria' », in *Parolechiave*, 1993, n° 2,

<sup>48</sup> Robert Michels, *Economia e felicità*, Milan, Villari, 1918, pp. 118-120

## Conclusions

A travers l'histoire de la réception des mesures de la fatigue comme « temporalité physiologique » dans quelques-unes des réflexions fondatrices des sciences sociales modernes, l'on voit apparaître l'idée d'un temps social pensé comme à la fois « objectif » et « vécu », « quantitatif » et « qualitatif », « unitaire » et « variable ». Sans vouloir résumer l'ensemble des pensées qui ont contribué à l'émergence des sciences sociales modernes en une seule théorie du temps, il nous semble que le dépassement de ces alternatives représente un fil conducteur commun.

La psychophysiologie appliquée à l'activité motrice, avec sa quête d'une mesure du « temps physiologique » montre la question du temps comme ancrée dans une matérialité qui se transforme en fonction de son usage. Ainsi, si le corps est en effet le métronome de l'activité humaine, individuelle et sociale, il est également transformé par les rythmes de l'activité sociale. Le temps social apparaît en ce sens comme le résultat de différentes formes de valorisation collectives ou individuelles du rapport entre une force qui « s'écoule » et le résultat qu'elle permet de réaliser. En ce sens, le temps des sciences sociales n'est ni une donnée parfaitement relative et dépendant exclusivement de la perception subjective ou culturelle, ni une mesure standard applicable de manière linéaire. Il est plutôt la prise de conscience de l'imbrication entre ces dimensions. Le temps social n'existe qu'en tant que gestion d'un temps qui se déroule régulièrement (le progrès) dans et pour un temps que l'on « vit » de manière variable (le futur).