



## Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

17-3 | 2013

Tacit and Explicit Knowledge: Harry Collins's  
Framework

---

# Introduction au rapport inédit de Helmholtz sur Mosso

Alexandre Métraux

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/898>

DOI : [10.4000/philosophiascientiae.898](https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.898)

ISSN : 1775-4283

### Éditeur

Éditions Kimé

### Édition imprimée

Date de publication : 1 octobre 2013

Pagination : 199-204

ISBN : 978-2-84174-641-5

ISSN : 1281-2463

### Référence électronique

Alexandre Métraux, « Introduction au rapport inédit de Helmholtz sur Mosso », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 17-3 | 2013, mis en ligne le 01 octobre 2016, consulté le 05 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/898> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.898>

---

Tous droits réservés

# Introduction au rapport inédit de Helmholtz sur Mosso

*Alexandre Métraux*

Laboratoire d'Histoire des Sciences et de Philosophie,  
Archives H. Poincaré (UMR 7117),  
CNRS, Université de Lorraine, Nancy (France)

On ignore presque tout des circonstances qui ont amené Hermann von Helmholtz à s'engager en 1878 dans ce que l'on pourrait appeler une « campagne de promotion académique ». Seul parmi les historiens des sciences, Philipp Felsch mentionne dans son excellente monographie consacrée au physiologiste italien Angelo Mosso [Felsch 2007, 43] le fait que Helmholtz rédigea, très probablement à la demande de son collègue cadet ou à celle d'un secrétaire (permanent ou non) d'une académie des sciences européenne, un rapport qui nous est parvenu sous forme d'ébauche autographe avancée<sup>1</sup>.

Tentons, sinon de reconstruire en détail — faute de documents d'archives — l'épisode en question, du moins d'en indiquer quelques traits saillants.

Titulaire de la chaire de physique la plus renommée d'une Allemagne récemment unifiée (le décret de nomination est signé par l'empereur à Versailles le 13 février 1871), Helmholtz peut enfin réaliser à Berlin le rêve de ses rêves : se consacrer librement à des recherches de physique qu'il considère comme urgentes, intéressantes, prometteuses. Compte tenu de la liberté d'enseignement et de recherche qui lui est garantie, compte tenu aussi de l'allocation de moyens matériels considérables (entre autres choses, la construction d'un nouveau laboratoire de physique), personne ne pourra le faire dévier du parcours de recherche qu'il s'est tracé ou qu'il anticipe plus ou moins clairement. Chose assez rare — non seulement pour son époque — c'est un médecin qui a enseigné l'anatomie avant de devenir un habile physiologiste (avec un penchant prononcé pour des problématiques d'épistémologie), et qui couronne sa

---

*Philosophia Scientiæ*, 17 (3), 2013, 199–204.

1. Angelo Mosso est né le 30 mai 1846 à Turin, où il est décédé le 24 novembre 1910; voir aussi les sites italiens comportant des biographies succinctes <[http://www.treccani.it/enciclopedia/angelo-mosso\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/angelo-mosso_(Dizionario-Biografico)/)> et <<http://www.archiviapsychologica.org/index.php?id=903>>.

carrière en acceptant la nomination sur une chaire de physique, à l'endroit même de ses études universitaires.

Élu membre ordinaire de l'Académie des sciences le 1<sup>er</sup> avril 1871, il y présente une série de mémoires consacrés à divers aspects de la théorie électrodynamique. En 1875, il étudie les phénomènes propres aux cyclones et aux orages, deux ans plus tard, il est nommé à une deuxième chaire de physique, celle de l'Académie de médecine et de chirurgie des armées. Il y inaugure son enseignement par une leçon devenue célèbre sur la pensée dans la médecine. Et, pour ainsi dire, en simultané, il se penche sur la thermodynamique, sur l'acoustique du téléphone, et revient, en 1878, à des problèmes d'optique et de microscopie, cf. [Königsberger 1903, 170–263].

Lui qui, vers la fin de son enseignement à Heidelberg, n'a pas eu d'hésitation à exprimer un sentiment de lassitude envers la physiologie (et la psychologie), n'a par conséquent pas délaissé la physiologie pour de bon à son retour à Berlin. C'est sans doute une des raisons pour lesquelles il est amené à évaluer quelques travaux qui lui parviennent très probablement de Turin, où Angelo Mosso, qui enseigne alors la pharmacologie avant de succéder en 1879 à Jakob Moleschott sur la chaire de physiologie, vient de terminer une série d'études concernant les effets de l'activité psychique sur la masse cérébrale chez l'homme.

Grâce à trois sujets, vivant soit à Turin, soit dans les environs de la capitale piémontaise, Mosso peut saisir littéralement *sur le vif* le flux du sang dans le cerveau humain. Ces sujets ont en effet subi un traumatisme crânien dont les séquelles peu ordinaires — une ouverture béante — offrent un accès immédiat à la matière nerveuse. On peut ainsi non seulement voir à l'œil nu les mouvements qui se produisent à la surface du cerveau, mais encore appliquer à la dure-mère des instruments de mesure permettant de transformer ces mouvements en tracés inscrits durablement sur papier enfumé.

Mosso a préalablement analysé le flux du sang<sup>2</sup> au niveau de l'avant-bras. Pour ce faire, il a élaboré un pléthysmographe, un dispositif qui saisit des variations volumétriques. L'appareil comporte un cylindre en verre dont un côté est ouvert, l'autre se terminant par un goulot. On introduit l'avant-bras jusqu'au coude par le côté ouvert, qui est ensuite fermé par un anneau en caoutchouc. On remplit le cylindre d'eau provenant d'un récipient externe. La pression du liquide est maintenue à un niveau constant, mais de telle sorte que le liquide exerce une légère pression sur l'avant-bras. Toute variation de pression de l'avant-bras est transmise par l'ouverture-goulot soit à un tambour de Marey, soit, selon le modèle en question, à un dispositif d'une autre espèce destiné à la production de tracés. Étant donné que l'onde sanguine modifie le volume de l'avant bras, donc la pression que celui-ci exerce sur le liquide ambiant, le pléthysmographe est censé enregistrer d'infimes variations de la pression sanguine causées ou bien par un effort physique du sujet, ou bien

---

2. Cf. une des premières études que Mosso consacre à la mesure du flux du sang présentée à l'Académie des sciences de Turin [Mosso 1875].

par un acte mental intense, ou bien par tout autre processus exerçant un effet sensible sur l'activité cardiaque<sup>3</sup>.

Dans son rapport, Helmholtz renvoie aux études du pouls dit négatif que Mosso a récemment entreprises à l'aide du pléthysmographe de son invention, études publiées en 1878 d'une part dans l'*Archivio per le scienze mediche* sous le titre de « Il polso negativo e sui rapporti della respirazione addominale e torracica nell'uomo [Le pouls négatif et ses rapports à la respiration abdominale et thoracique chez l'homme] » [Mosso 1878a] et, d'autre part, comme monographie, sous le titre de « Sulle variazioni locali del polso nell'antibraccio dell'uomo [Sur les variations du pouls local dans l'avant-bras de l'homme] » [Mosso 1878c]<sup>4</sup>.

C'est à la suite de ces recherches, qui portent déjà sur les rapports entre actes psychiques et processus corporels, que Mosso se lance dans l'examen d'un thème apparenté, mais cette fois en observant et en mesurant le comportement du sang dans les vaisseaux cérébraux situés sous la dure-mère, à l'endroit de l'ouverture de la boîte crânienne.

Dans ses analyses, Mosso (qui est souvent assisté par quelques-uns de ses collaborateurs) applique un hydrosphygmographe à la dure-mère de ses sujets, Giovanni Thron (ou Tron), 11 ans, Caterina X, 37 ans, et Michele Bertino, 36 ans. L'hydrosphygmographe résulte de l'adaptation du célèbre sphygmographe de Marey, que Mosso ré-invente en partie en fonction des besoins (et des contraintes physiques) auxquels lui et ses sujets ne peuvent se soustraire. Au lieu de saisir les variations du pouls à l'aide d'une plaque solide montée au bout d'une pièce métallique et mise au contact immédiat de la peau recouvrant un vaisseau sanguin, c'est un petit récipient plat en caoutchouc rempli de liquide qui fait fonction d'« organe sensible » captant les mouvements effectués par les vaisseaux sanguins situés immédiatement sous la dure-mère. Les variations ainsi saisies par le récipient-capteur sont transmises à un tambour de Marey, lequel produit, comme dans le cas du pléthysmographe évoqué plus haut, des tracés sur papier enfumé<sup>5</sup>.

Mosso non seulement varie les tâches de ses trois sujets, mais encore procède à des expériences sur divers sujets animaux qu'il soumet à des agents physico-chimiques. À chaque fois, il considère, pour ainsi dire, le corps entier comme une entité vivante dans laquelle se réverbèrent des processus soit physico-psychiques, soit purement physiques.

En outre, il effectue sur ses sujets humains des mesures parallèles par l'emploi simultané de l'hydrosphygmographe et du pléthysmographe afin de

3. Pour de plus amples détails, cf. [Hallion 1901, 409–410].

4. Cf. aussi l'article complémentaire relatif à la pléthysmographie, « Sull'azione fisiologica dell'aria compressa [Sur l'effet physiologique exercé par l'air comprimé] », paru la même année [Mosso 1878b]. Cf. aussi les réflexions ultérieures de Binet sur la pléthysmographie [Binet 1896] et [Binet & Courtier 1896].

5. Voir la figure illustrant l'instrumentation dans l'application au sujet Michele Bertino in [Mosso 1880, 244]. Cf. en outre un autre article de Mosso relatif à la même problématique [Mosso 1876-1877].

mieux saisir quelques éléments du complexe physico-physio-psychique formé par l'enchevêtrement du psychique et du physique chez l'homme.

On ne sait pas trop lesquels des travaux (manuscrits et/ou publications) de Mosso sont sous les yeux de Helmholtz lorsqu'il rédige son rapport. On ignore même la date à laquelle le texte est envoyé de Berlin en Italie (car c'est parmi les inédits de Mosso que le manuscrit est conservé, et non pas dans les archives helmholtziennes de l'actuelle Académie des sciences de Berlin et Brandebourg).

On peut affirmer avec certitude qu'il a lu, ou du moins consciencieusement feuilleté, non seulement un ou plusieurs textes de Mosso sur la pléthysmographie (voir plus haut), mais encore l'article rédigé par celui-ci en collaboration avec l'anatomiste turinois Carlo Giacomini sur des expériences des mouvements cérébraux [Giacomini & Mosso 1876-1877], ainsi que le manuscrit qui sera imprimé dans les actes de l'Accademia dei Lincei en 1880.

Quelques réflexions pour conclure ces remarques en guise d'introduction à l'inédit de Helmholtz.

Le rapport met en évidence l'aspect instrumental et technique des analyses effectuées par Mosso. Rien de surprenant à cela, car il s'agit de la partie des recherches psycho-physiologiques qui lui est très proche compte tenu de sa propre carrière de chercheur en physiologie sensorielle. Ou encore, il n'y a rien de surprenant à cela vu que la psycho-physiologie lui est plus familière que l'expérimentation sur des sujets animaux que l'auteur a, certes, pratiquée au début de sa carrière, mais qu'il n'apprécie pas trop. La ligne de démarcation entre la psycho-physiologie effectuée à sec (c'est-à-dire en l'absence du liquide sanguin) et la physiologie effectuée dans des bains de sang se fait ressentir jusque dans ce bref rapport.

Enfin, Helmholtz n'évoque nulle part le problème métaphysique (ou philosophique) des rapports de l'âme au corps. Comme Mosso, comme nombre d'autres physiologistes de l'époque, il se contente de signaler les effets que peuvent causer des attitudes mentales, des actes psychiques ou l'intensité avec laquelle s'effectue un processus attribué à l'intelligence humaine. Mais contrairement à certains théoriciens (et neurophilosophes) actuels, il n'est nulle part question des rapports entre le cerveau et les états ou les processus psychiques. C'est toujours le corps *dans son ensemble* (cœur, poumons, vaisseaux, peau, nerfs, estomac, muscles, et ainsi de suite) qui est maintenu en rapport aux états et processus mentaux.

Mosso n'a pas assis sa renommée internationale sur les analyses à crâne ouvert, mais sur les exploits (au sens réel, presque athlétique du terme) rendus nécessaires par la physiologie en haute montagne : auto-expériences psycho-physiologiques à 4000 m au-dessus du niveau de la mer, création d'un laboratoire en haute altitude, direction d'une équipe de chercheurs qui profite en

particulier du savoir-faire que Mosso a acquis en maniant sphygmographes et pléthysmographes dans les années 70/80 du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>6</sup>.

## Bibliographie

BINET, ALFRED

1896 Recherches de pléthysmographie, *Année psychologique*, 2, 576–581.

BINET, ALFRED & COURTIER, JULES

1896 Circulation capillaire de la main dans ses rapports avec la respiration et les cates psychiques, *Année psychologique*, 2, 87–167.

FELSCH, PHILIPP

2007 *Laborlandschaften. Physiologische Alpenreisen im 19. Jahrhundert*, Göttingen : Wallstein.

GIACOMINI, CARLO & MOSSO, ANGELO

1876-1877 Esperienze sui movimenti del cervello nell'uomo, *Archivio delle scienze mediche*, 2, 246–278.

HALLION, LOUIS

1901 Pléthysmographie, dans *Traité de physique biologique*, édité par D'ARSONVAL, A. ET COLL., Paris : Masson & Cie, t. 1, 405–421.

KÖNIGSBERGER, LEO

1903 *Hermann von Helmholtz*, t. 2, Braunschweig : Vieweg & Sohn.

MOSSO, ANGELO

1875 Sopra un nuovo metodo per scrivere i movimenti dei vasi sanguigni dell'uomo, *Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino*, 11, 21–81.

1876-1877 Introduzione ad una serie di esperienze sui movimenti del cervello nell'uomo, *Archivio delle scienze mediche*, 1, 207–244.

1878a Sul polso negativo e sui rapporti della respirazione addominale e toracica nell'uomo, *Archivio delle scienze mediche*, 2, 401–464.

1878b Sull'azione fisiologica dell'aria compressa, *Archivio delle scienze mediche*, 2, 148–176.

---

6. La transcription et la traduction de l'inédit de Helmholtz reposent sur l'autographe disponible au *Virtual Laboratory* de l'Institut Max Planck pour l'Histoire des sciences (Berlin), cf. < <http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/library/data/lit37865?>>. Je remercie Julia Kursell (Amsterdam) de m'avoir signalé l'existence du texte helmholtzien, ainsi que Philipp Felsch (Berlin) pour les nombreuses conversations autour de Mosso.

- 1878c *Sulle variazioni locali del polso nell'antibraccio dell'uomo*, Turin : Stamperia reale.
- 1880 Sulla circolazione del sangue nel cervello umano. Memoria del Socio corrispondente A. Mosso letta nella seduta del 7 dicembre 1879, *Atti della R. Accademie dei Lincei anno CCLXXVII*, 5(3<sup>e</sup> série), 237-358.