« La Vraie Physiologie » Cérébrale

J.-P. de Pawlow

To cite this article: J.-P. de Pawlow (1921) « La Vraie Physiologie » Cérébrale, Archives Internationales de Physiologie, 18:1, 607-616, DOI: [10.3109/13813452109144209](https://doi.org/10.3109/13813452109144209)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/13813452109144209>

Published online: 26 Sep 2008.

Submit your article to this journal [↗](#)

Article views: 1

View related articles [↗](#)

« LA VRAIE PHYSIOLOGIE » CÉRÉBRALE ⁽¹⁾

de J.-P. PAWLOW

(Académie de Pétersbourg)

(Traduit du russe par B. FERTMANN, étudiant du doctorat en médecine).

J'AI été invité par le Président du Comité organisateur du présent Congrès à faire dans la section de Psychologie une communication sur les travaux, exécutés dans mes laboratoires, se rapportant aux fonctions de l'encéphale. C'est avec grand empressement que j'ai accepté cette proposition, éprouvant le besoin d'un échange de vues avec les représentants de la psychologie sur cette bruyante question d'actualité.

Il y a quelques années notre honorable Président a écrit les lignes suivantes : « Quand les physiologistes auront édifié à côté de la » psychologie une physiologie cérébrale, j'entends une physiologie » vraie et non le calque psychologique qu'ils nous servent sous ce » nom, — une physiologie capable de parler toute seule, et sans qu'il » faille que la psychologie lui souffle, mot par mot, ce qu'elle doit » dire, — nous verrons alors s'il y a avantage à supprimer la psycho- » logie humaine et, par suite, la psychologie comparée. Mais nous » n'en sommes pas encore là. » (Claparède. La psychologie comparée est-elle légitime ? *Archives de Psychologie*, 1906).

On ne peut pas rejeter cette critique et il faut considérer la façon de poser la question comme opportune.

En me basant sur des longues années d'études, effectuées avec une centaine de collaborateurs, je puis déclarer avec pleine persuasion, sur la foi des faits expérimentaux empruntés à nous et à d'autres expérimentateurs, que la physiologie (la « vraie » dans le sens du Professeur Claparède) des grands hémisphères est née et se développe

(1) Cet article est un rapport fait pour le *Congrès de Psychiatrie, Neurologie et Psychologie* qui devait se tenir en Suisse en août 1914 et fut ajourné à cause de la guerre.

rapidement ; elle se sert, dans ses études, des fonctions normales et pathologiques des hémisphères des animaux, exclusivement des données physiologiques et elle n'a pas le moindre recours à l'aide des conceptions et des mots psychologiques. Comme toute science naturelle, elle reste toujours sur la base solide des faits, grâce à quoi les faits s'accumulent irrésistiblement et l'horizon des recherches s'élargit.

Pour le moment, je ne peux que décrire en quelques traits généraux les idées fondamentales et les faits expérimentaux constatés par cette physiologie de l'encéphale ; je m'arrêterai plus tard avec plus de détails sur un des points, qui me semble être le plus instructif et le plus adéquat à notre réunion.

Les fonctions fondamentales de l'étage supérieur du système nerveux central consistent : 1^o dans la création de liens, nouveaux et passagers, entre les phénomènes extérieures et le travail des différents organes et 2^o dans la décomposition de la complexité du monde extérieur en activité des appareils créateurs et analyseurs. Ces fonctions édifient des relations plus détaillées et plus étroites entre l'organisme animal et le monde extérieur ; en d'autres termes, elles créent un équilibre plus parfait entre le système des matières et forces qui constituent l'organisme animal, et celles du milieu ambiant.

Le lien constant entre les phénomènes et le travail des organes, comme fonction de l'étage inférieur du système nerveux central, a été depuis longtemps étudié par les physiologistes sous le nom de réflexes. La fonction de l'étage supérieur consiste dans la formation de réflexes, nouveaux et passagers, ce qui signifie que le système nerveux constitue non seulement un appareil conducteur, mais aussi un appareil formateur, créateur. Ainsi, pour la physiologie contemporaine il existe deux sortes de réflexes : constant et passagers, ou congénital et acquis, ou familial et individuel. Au point de vue pratique, nous avons appelé le premier réflexe — *inconditionnel*, le deuxième — *conditionnel*. Il est très probable (on est déjà en possession des preuves isolées) que les nouveaux réflexes formés passent continuellement dans les réflexes constants, si les mêmes conditions de vie se conservent dans une lignée de générations successives. Ce serait, ainsi, un des mécanismes, toujours actifs, du développement de l'organisme animal.

D'une façon correspondante, l'analyseur inférieur appartient à l'étage inférieur du système nerveux central, et, lui aussi, comme le

réflexe congénital, fait partie des études physiologiques. Par exemple, quand on obtient des effets physiologiques différents par suite d'excitations différentes de la peau des organismes décapités, on est alors en présence de l'activité de l'appareil analyseur inférieur.

Dans l'étage supérieur du système nerveux central nous avons les terminaisons d'analyseurs très fines et indéfiniment variés, de sorte que les plus petits éléments isolés du monde extérieur entrent en nouveaux liens avec l'organisme, en formant des réflexes conditionnels, tandis que dans l'étage inférieur les agents du monde extérieur, relativement moins nombreux et plus compliqués, entrent dans la constitution des actes réflexes constants.

Il est connu que le chemin suivi par l'excitation nerveuse dans le réflexe congénital, inconditionnel, porte le nom d'arc réflexe. Dans cet arc, dans le domaine de l'étage inférieur du système nerveux central, on distingue, avec justice, trois secteurs : récepteur, conducteur et effecteur. Ajoutez au récepteur le mot analyseur, au conducteur le mot contacteur, et vous aurez un substratum anatomique analogue pour les deux activités fondamentales qui caractérisent l'étage supérieur du système nerveux central.

Il est constaté depuis longtemps par beaucoup d'expérimentateurs que le réflexe conditionnel ne se forme qu'en présence d'un petit nombre de certaines conditions ; c'est pourquoi il n'existe pas de raison de se figurer sa formation comme un processus très compliqué. Toutes les fois qu'un irritant indifférent coïncide dans le temps avec l'action d'un autre irritant qui provoque un certain réflexe, cet irritant indifférent lui-même, après une ou quelques coïncidences semblables, provoquera le même effet réflexe.

Dans nos expériences sur des chiens pour la formation des nouveaux réflexes conditionnels nous nous sommes servi de deux réflexes inconditionnels, à savoir : le réflexe à la nourriture et le réflexe à l'acide introduit dans la bouche ; nous avons mesuré la réaction sécrétoire sur les glandes salivaires et nous avons noté, en passant seulement, la réaction motrice : une réaction positive dans le premier cas et une réaction négative dans le deuxième cas. Le réflexe conditionnel peut être de la même façon formé par l'ancien réflexe conditionnel. Le réflexe conditionnel peut-être formé par un excitant, qui est déjà lié à un certain effet réflexe, même d'une façon constante. Un tel cas se réalise dans l'exemple de l'irritation destructive. Le

courant électrique d'une force suffisante qui irrite la peau d'un chien provoque une réaction défensive de l'animal. Si, en même temps, plusieurs fois on donne de la nourriture au chien, on peut obtenir que le même courant électrique et même de plus puissants, et même la destruction mécanique ou calorique de la peau, donnent maintenant non une réaction de défense, mais une vive réaction vers la nourriture (le chien se tourne vers la nourriture et une abondante salivation se produit) sans le moindre symptôme de la première réaction. Un détail essentiel dans la formation du réflexe conditionnel consiste dans le fait que l'excitant conditionnel supposé ne coïncide pas dans le temps avec l'excitant de l'ancien réflexe, mais qu'il le précède.

J'omets les nombreux détails relatifs à la formation des réflexes conditionnels, à la systématisation des réflexes conditionnels, à leur caractéristique générale, etc.

En ce qui concerne l'activité analysatrice, les faits observés montrent avant tout que tous les excitants entrent d'abord dans la composition du nouveau réflexe, dans leur aspect général, et plus tard seulement qu'ils se spécialisent, c'est-à-dire que si vous avez formé, par exemple, d'un ton donné un excitant conditionnel, alors non seulement tous les tons possibles agissent d'abord, mais d'autres sons (bruits) aussi et puis, à la répétition de l'excitant conditionnel, l'étendue des sons excitants diminue et diminue jusqu'aux limites du ton élu et même de ses parties. De cette façon, la limite de l'activité des analyseurs se précise, s'étendant chez notre animal dans quelques analyseurs jusqu'à une incroyable finesse en présentant, à coup sûr, la possibilité d'un grand développement. La destruction plus ou moins grande du hout cérébral des analyseurs s'exprime respectivement dans une limitation plus ou moins grande d'analyse. De nouveau j'omets une foule des détails relatifs aux points indiqués.

L'acte analyseur comme réflexe conditionnel, est sujet à une variation constante pendant une vie normale. Je laisse de côté leurs changements chroniques.

Mais tous les deux varient rapidement vers le renforcement ou vers l'affaiblissement. Jusqu'à ces jours-ci nous avons particulièrement étudié les changements brusques du réflexe conditionnel vers le côté négatif. En employant le mot usuel en physiologie, nous appelons ce changement *frénation* et nous avons les motifs suffisants d'en distinguer trois groupes externe, interne et du sommeil. La

frénation externe est analogue à la frénation connue depuis longtemps en physiologie dans l'étage inférieur du système nerveux central, quand le nouveau réflexe surajouté enraye le réflexe actif présent. C'est évidemment l'expression d'une concurrence constante et ininterrompue des diverses excitations, internes et externes, suivant leur importance relative momentanée dans l'organisme. L'irritation externe se subdivise en plusieurs genres.

La frénation interne a sa base dans une relation réciproque entre le nouveau réflexe et l'ancien à l'aide duquel il s'est formé ; elle se manifeste toutes les fois que l'excitant conditionnel ne s'accompagne pas de l'excitant qui l'a formé.

Nous avons étudié quatre genres de frénations semblables. Par économie de temps, je m'arrêterai seulement sur celui que nous avons étudié le premier. C'est ce que nous appelons l'extinction du réflexe conditionnel. Si l'irritant conditionnel se répète à de courts intervalles (2, 3, 5 minutes), quelques fois sans être accompagné de l'ancien, son formateur, alors il perd peu à peu de son effet et devient enfin inactif. Ce n'est pas cependant la destruction du réflexe conditionnel, mais une suspension passagère, puisqu'il se restaure lui-même après un certain temps. Je vous prie surtout de retenir ce cas de frénation interne; j'y reviendrai plus tard, à propos du point le plus important de ma communication d'aujourd'hui.

Tous les aspects de la frénation interne disparaissent, c'est-à-dire que les réflexes retenus par eux se libèrent, se défrènt. si les agents du groupe de la frénation externe d'une force moyenne agissent sur l'animal. Voilà pourquoi l'étude des phénomènes de la frénation interne nécessite un matériel de laboratoire tout spécial, sinon tous les agents accessoires, surtout les impressions auditives, gâtent vos expériences sur ces phénomènes.

Enfin, le dernier groupe de frénation, celui du sommeil, est le régulateur de l'échange chimique régulier de tout l'organisme et du système nerveux en particulier. Il se présente dans la forme du simple sommeil et de l'état hypnotique.

Dans l'activité nerveuse décrite il faut toujours tenir compte de la force absolue ou relative des différents irritants et de la durée des restes latents de l'irritation. La première comme la seconde se montrent nettement dans les expériences et se prêtent à l'étude sans grande difficulté. De plus, on peut dire qu'ici le règne de la loi des

forces et des mesures est frappant et involontairement vient à l'esprit. La mathématique, la science des relations quantitatives, n'est pas, sans raison, sortie du cerveau humain.

Dans nos expériences la caractéristique individuelle des systèmes nerveux appartenant aux différents animaux expérimentés, se manifeste d'une façon très nette. Cette caractéristique peut-être souvent exprimée en chiffres exacts, dont un exemple sera cité plus tard.

En poursuivant l'étude des deux fonctions essentielles de l'encéphale, les propriétés fondamentales de la masse cérébrale se sont progressivement précisées à nous. L'une de ces propriétés, c'est la marche particulière des processus nerveux dans cette masse. A l'heure actuelle, d'après nos expériences les plus récentes, j'ai la possibilité de vous formuler, dans une forme presque frappante, la loi fondamentale de la fonction nerveuse supérieure. C'est la loi de l'irradiation et de la concentration consécutive du processus nerveux. Cette loi intéresse l'excitation comme la frénation. Cette loi fut vérifiée par nous bien des fois, et surtout d'une façon exacte, sur les phénomènes de la frénation interne. C'est sur ces expériences que j'attire particulièrement votre attention.

Si, chez un chien, on réalise simultanément une excitation inconditionnelle en déposant de l'acide dans la cavité bucale et une excitation mécanique sur 20 points différents de la peau par un excitant conditionnel de la réalisation acide, on obtiendra la sécrétion d'une certaine quantité de salive et une réaction motrice correspondante lors de l'irritation mécanique de ces points (réalisée par un appareil spécial). L'effet de l'excitation des différents points de la peau est toujours le même.

Prenons un point quelconque de la peau et irritons-le mécaniquement pendant un certain temps, 30 secondes par exemple. On obtient un réflexe sur la glande salivaire, réflexe mesuré exactement en unités connues. Cette fois nous n'ajoutons pas l'introduction d'acide comme irritant inconditionnel à l'irritant conditionnel, et après un certain intervalle, 2 minutes par exemple, nous répétons l'irritation conditionnelle. Nous obtenons un effet réflexe diminué. Nous continuons des irritations répétées jusqu'à ce que notre réflexe conditionnel devienne nul. C'est ce que nous avons appelé l'extinction du réflexe conditionnel — un des aspects de la frénation interne.

En agissant de la même façon, nous avons provoqué le processus de frénation dans un point déterminé du bout cérébral de l'analysateur cutané, c'est-à-dire du territoire des grands hémisphères en relation avec la peau.

Suivons maintenant la marche de ce processus. Immédiatement, aussitôt le zéro obtenu sur notre point irrité (l'extinction primaire), essayons d'irriter un autre point, éloigné de 20-30 centimètres du premier point (il s'agit d'un chien de taille moyenne). Nous obtenons dans ce cas un effet normal, égal à 30 divisions du tube, qui nous sert à mesurer la quantité de salive sécrétée. Répétons la même expérience le lendemain, le surlendemain ou les jours suivants en irritant un nouveau point mais pas immédiatement après l'obtention du zéro sur le point d'extinction primaire, mais après 5 secondes. L'effet du processus de salivation sera alors diminué, égal à 20 divisions du tube (extinction secondaire). A une nouvelle répétition de la même expérience, à l'intervalle de 15 secondes, l'effet s'exprimera par 5 divisions ; à l'intervalle de 20 secondes, il deviendra nul. Continuons toujours l'expérience. A l'intervalle de 30 secondes, l'effet sera de 3-5 divisions ; à l'intervalle de 40 sec. de 15- à 20 divisions ; à l'intervalle de 50 secondes, 20 à 25 divisions, et à l'intervalle de 60 secondes, de nouveau l'effet complet. Pendant tout ce temps (60 secondes et plus) l'effet reste nul à l'essai d'irritation du point d'extinction primaire. On obtient les mêmes chiffres quels que soient les deux points cutanés choisis pour l'extinction primaire ou secondaire, à condition qu'ils soient espacés l'un de l'autre de la même distance. Si l'on prend une distance plus petite entre les deux points irrités, la différence consistera en ce que la diminution de l'effet et le zéro sur le point d'extinction secondaire seront obtenus plus tôt ; le zéro tiendra plus longtemps et le retour à la normale se fera plus tard.

Ces expériences marchent avec une exactitude admirable en prenant certaines précautions. Je les ai vu réaliser par deux expérimentateurs sur cinq chiens différents pendant une année. Les résultats étaient tellement stéréotypés, que, sans exagérer, pendant longtemps je n'en croyais pas mes yeux.

Après la constatation d'autres faits semblables et après exclusion d'hypothèses différentes, nous arrivons à la conclusion suivante, simple et naturelle. En considérant la peau comme la projection d'un territoire déterminé du cerveau, il faut admettre que le processus de

la frénation interne, né dans un point déterminé de ce territoire, se répand d'abord, s'irradie dans tout ce territoire, et puis commence à se concentrer dans son point de départ. La lenteur avec laquelle l'extension s'effectue dans les deux directions, est très intéressante. Sa vitesse, très différente pour les animaux différents, est restée pour chacun d'eux extraordinairement constante : c'est aussi un fait intéressant.

Comme on le voit, il faut attribuer une grande importance à cette loi d'irradiation et de concentration du processus nerveux. Elle peut réunir en un seul beaucoup des phénomènes en apparence tout différents : par exemple le caractère généralisé de chaque irritant, qui devient un irritant conditionnel, le mécanisme de la frénation externe, et le fait même de la formation du réflexe conditionnel, qui peut-être comprise comme un phénomène d'irritation concentrée. Je n'entrerai cependant pas dans des explications détaillées de l'importance de cette loi, mais je me servirai de sa démonstration par l'expérience citée plus haut dans ce but spécial.

Durant les treize ans du travail que j'ai fait, avec mes collaborateurs, sur les réflexes conditionnels, j'avais toujours l'impression que les conceptions psychologiques et la systématisation des phénomènes subjectifs par les psychologues doivent différer beaucoup des conceptions et de la classification physiologiques des phénomènes de l'activité nerveuse supérieure et que la formation des processus nerveux dans le monde subjectif est très spéciale, se fait en ligne brisée, de telle sorte que la compréhension psychologique de l'activité nerveuse est entièrement conditionnelle et relative. C'est à ce point de vue que le fait cité plus haut mérite toute notre attention. Quand nous avons pour la première fois constaté le fait de l'extinction du réflexe conditionnel, on nous disait : « Rien d'extraordinaire, la chose est très claire. Le chien s'aperçoit que le signallement ne répond plus à la réalité et, par conséquent, il commence à réagir de moins en moins, et à la fin il ne réagit plus ». Je crois que beaucoup d'entre nous qui sont certains de la valeur scientifique de la zoopsychologie, diront la même chose. Soit, mais alors il me semble qu'un devoir nous incombe, Messieurs, d'expliquer psychologiquement aussi l'expérience citée plus haut dans tous ses stades. J'ai posé ce problème à des intellectuels de formation différente (humanitaires et sciences naturelles). J'ai obtenu un résultat caractéristique. Chacun a donné son explica-

tion propre, c'est-à-dire que chacun se figurait une série d'états d'âme différents de l'animal, mais dans la plupart des cas il fut impossible d'accorder ou d'harmoniser ces explications. Les zoopsychologues interrogés ont parlé de capacités de distinction, de souvenir, de capacités à tirer les conclusions, de désillusions de l'animal, etc., dans différentes combinaisons.

En réalité, dans la masse cérébrale, se sont seulement produites des irradiations et une concentration consécutive du processus de frénation, dont la connaissance nous a permis de prévoir exactement les phénomènes.

Qu'en direz-vous, Messieurs ? J'attends votre réponse avec grande curiosité.

Ici finit la partie expérimentale de ma communication. Permettez-moi d'y ajouter encore quelques mots. Dans les limites de nos recherches sur les réflexes conditionnels, tous les aspects de l'activité nerveuse supérieure de notre animal se touchent comme il est facile de le prévoir d'après la comparaison brutale des faits observés avec la classification psychologique des phénomènes subjectifs, comme volonté, affection, pensée, etc. La signification d'une partie de ces faits s'est révélée à nous dans l'observation objective des animaux à grands hémisphères lésés. Les conditions générales de l'état passif et actif du cerveau se révèle enfin à nous d'une manière plus claire. La sphère des recherches ouverte devant nous est limitée actuellement par nos conceptions sur les deux fonctions principales du cerveau : analysatrice et frénatrice, en présence de quelques propriétés fondamentales de la masse cérébrale. Est-ce suffisant ? L'avenir le démontrera, en élargissant et en approfondissant nos conceptions générales sur les fonctions du cerveau et leur caractéristiques générales. Ainsi, l'horizon de l'étude objective de l'activité nerveuse supérieure s'élargit constamment. Pourquoi alors la physiologie veut-elle pénétrer dans le monde intérieur fantastique de l'animal ? Pendant treize ans, je ne me suis pas servi des conceptions psychologiques pour résoudre le problème posé par moi. La physiologie du cerveau des animaux ne doit pas s'écarter un seul moment de la méthode des sciences naturelles, qui nous montre jour par jour sa solidité et sa fécondité illimitées. On peut être certain que sur le chemin sur lequel la vraie physiologie du cerveau des animaux est entrée, de nombreuses découvertes se succéderont, qui ne le céderont en rien à d'autres

acquisitions des sciences naturelles. Grâce à elles, la science étendra son règne sur le système nerveux supérieur.

Je reconnais et je m'incline devant les efforts de la pensée dans le travail des psychologues anciens comme modernes, mais je crois que ce travail ne se fait pas d'une façon économique et je suis persuadé que la physiologie du cerveau des animaux facilitera beaucoup, même fécondera le travail héroïque de ceux qui se consacrent à l'étude des états subjectifs de l'homme.