



**HAL**  
open science

# Apprendre à apprendre, approche historique de la neuropédagogie et débat actuel

Jean-Gaël Barbara

► **To cite this version:**

Jean-Gaël Barbara. Apprendre à apprendre, approche historique de la neuropédagogie et débat actuel.  
Revue Esprit, 2020. hal-03090288

**HAL Id: hal-03090288**

**<https://hal.science/hal-03090288>**

Submitted on 29 Dec 2020

**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.

J.G. Barbara, 2020. Apprendre à apprendre, approche historique de la neuropédagogie et débat actuel, *Esprit*, 465, juin 2020, 111-121, ISBN 978-2-37234-134-9, ISSN 0014 0759.

# Apprendre à apprendre

## Approche historique de la neuropédagogie et débat actuel

Par Jean-Gaël Barbara

juin 2020

Depuis les années 1990, les neurosciences de l'apprentissage développent de nouvelles perspectives pédagogiques. En France, les débats récents sont trop souvent caricaturaux, alors que nous pouvons encore apprendre à apprendre.

Les systèmes éducatifs sont une préoccupation croissante pour les États en raison des enjeux régulièrement renouvelés concernant la formation de masse, l'adaptation des parcours professionnels aux besoins et à l'évolution des marchés du travail, l'intrusion massive du numérique et les inégalités sociales. En 1983, le rapport *A Nation at Risk*, influent pendant près de deux décennies bien que parfois critiqué, dénonçait les faillites du système éducatif américain<sup>1</sup>. Il proposait en particulier des mesures concernant l'augmentation du nombre d'heures de cours par journée, du nombre de journées d'école dans l'année ou encore des hausses de salaire pour les enseignants, ce qui allait à l'encontre de la politique gouvernementale en cours. Cette première tentative d'analyse concrète d'un système éducatif est apparue dans le contexte du développement des neurosciences de l'apprentissage, avec ses spécialistes confirmés et des publications nombreuses au début des années 1990. Puis, au cours des années 2000, l'Organisation de coopération et de développement économiques (Ocde) poursuit dans cette voie avec la production d'autres rapports d'évaluation et les célèbres enquêtes du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (Pisa), à l'ère de la révolution des sciences cognitives<sup>2</sup>.

### Imagerie cérébrale

De tels recours à une approche scientifique des pratiques éducatives s'inscrivent dans le prolongement de tentatives antérieures de la fin du xix<sup>e</sup> siècle et du tournant du xx<sup>e</sup> siècle dans différents pays, y compris en Europe, avec les travaux de John Dewey, Henry Herbert Donaldson, Reuben Post Halleck, Édouard Claparède, Henri Wallon, Alfred A. Strauss, Laura E. Lehtinen, Jean Piaget ou encore Antoine de La Garanderie. Les approches ont changé progressivement avec l'avènement des sciences cognitives au cours des années 1950, puis avec l'emploi progressif de techniques neurophysiologiques.

Surtout, un changement méthodologique radical s'est produit au début des années 1990 lorsque les premières études de neuropsychologie ont fait usage des techniques d'imagerie cérébrale dynamique (tomographie par émission de positons par exemple). Ces études ont été menées généralement par des psychologues partisans d'une intégration de leurs recherches

dans le cadre des neurosciences, c'est-à-dire en cherchant à connaître non seulement les processus cognitifs en jeu dans certaines tâches cognitives simples, comme la comparaison des chiffres à virgule, mais en essayant progressivement de comprendre les mécanismes cérébraux sous-jacents et les aires cérébrales impliquées.

Cette évolution dans les recherches de neuropsychologie de l'apprentissage aboutit peu à peu à un affrontement disciplinaire entre les cognitivistes de l'éducation et les neuropsychologues et cognitivistes plus jeunes, commençant leur carrière dans les années 1990 en utilisant les techniques d'imagerie cérébrale. En 1997, le cognitiviste John T. Bruer dénonce l'intérêt pour cette nouvelle approche neuroscientifique de l'éducation, en estimant qu'un pont ne peut s'établir entre les neurosciences et l'éducation que par l'intermédiaire obligatoire des sciences cognitives, qui doivent créer une sorte de langage commun aux deux disciplines<sup>3</sup>. Cette réflexion épistémologique minimise ce que les premiers travaux d'imagerie cérébrale de neuropsychologie des apprentissages peuvent apporter, par exemple sur les processus mentaux de la lecture, aboutissant à la recommandation de réduire l'emploi de la méthode globale d'apprentissage. Cependant, certaines autres critiques de Bruer, par exemple sur la tentation d'une approche neuroscientifique réductionniste, qui corrèlerait de façon simpliste l'apprentissage de l'enfant à une sélection de synapses formées en profusion après la naissance, ont un écho même chez les neurophysiologistes, la plupart s'étant montrés plus sages et prudents que les neurophilosophes et leurs alliés scientifiques en vogue au cours des années 1990.

Quoi qu'il en soit, dans l'ensemble, les neurosciences de l'apprentissage se développèrent rapidement au cours des années 2000, avec la création dans le monde de plusieurs laboratoires d'envergure, d'associations et de revues.

## **Neuromythes et éducation**

Parallèlement à l'abondante littérature produite par les neurosciences de l'éducation, la Société américaine des neurosciences créa, au début des années 2000, le prix *Science Educator Award*, financé par la Dana Foundation et destiné à récompenser des personnalités impliquées dans la médiation scientifique et l'éducation des neurosciences du grand public, des élèves et des enseignants, selon une stratégie qui impliquait également une certaine dimension de conseil des politiques de recherche concernant les aspects de financement. Cette mission de formation répondait à des besoins réels de santé publique, comme la lutte contre les addictions, mais aussi à une réelle fascination du grand public, pourtant peu armé à la lecture critique d'une presse de vulgarisation scientifique véhiculant des idées simplistes et fausses sur le cerveau<sup>4</sup>.

Cette presse, en expansion aujourd'hui encore en France, a entraîné un besoin de formation en neurosciences du grand public et des enseignants. On note à ce propos que, dès 1985, un courant de psychologie cognitive de l'éducation avait diagnostiqué la nécessité d'un genre nouveau de formateurs spécialisés en neurosciences, les *neuroeducators*, en considérant que les réponses aux questions nouvelles les plus importantes du monde de l'éducation concerneraient de plus en plus les structures du cerveau et leur fonctionnement. Aujourd'hui, ce besoin de former les enseignants aux neurosciences est toujours davantage revendiqué par les neuroscientifiques dans le but d'améliorer les performances des systèmes éducatifs, par des programmes de formation individuelle comme le programme BrainU5, sans aucun rapport avec certains programmes commerciaux de lutte contre la démence et l'amélioration des performances individuelles.

L'usage de ces formations professionnelles, qui répondent à une appétence réelle de certains enseignants pour se former aux neurosciences, est encouragé fortement par des organismes comme l'Académie des sciences des États-Unis dans son important rapport *How People Learn*<sup>6</sup>, en écho aux attentes suscitées par les neurosciences dans la société, rendues parfois excessives par les neuromythes. Par exemple, dans le débat sur le rôle des neurosciences dans le domaine de la justice, le neuromythe selon lequel il serait possible de lire les pensées d'un individu alimente l'idée que l'imagerie cérébrale puisse être utilisée comme un détecteur de mensonges par les tribunaux, comme cela a déjà été le cas en Inde.

Dans ce contexte, si les acteurs, enseignants et formateurs, s'accordent généralement pour estimer que le rapprochement entre neurosciences et éducation n'en est qu'à ses balbutiements pour proposer de nouvelles pratiques pédagogiques, il demeure qu'une réelle interdisciplinarité se met en place, en développant progressivement de nouvelles perspectives. Par exemple, l'ancien débat sur le rôle des sciences dans l'éducation se recentre sur les données scientifiques combattant les faux espoirs des neuromythes et des actions individuelles pertinentes d'enseignants et de chercheurs testent de nouvelles pratiques pédagogiques.

Entre neurosciences et éducation, une réelle interdisciplinarité se met en place, en développant progressivement de nouvelles perspectives.

C'est ainsi que le débat de la fin des années 1990 sur les rôles respectifs des approches cognitives et des approches neuroscientifiques refait surface aujourd'hui, certains neuroscientifiques cognitivistes insistant encore sur le fait que l'approche la plus pertinente et la plus utile aux enseignants demeure celle des sciences cognitives, par exemple sur le rôle de l'attention, l'influence du stress ou les stratégies de mémorisation, notamment en partitionnant pour plus d'efficacité une formation en séquences d'une durée d'une demi-heure, en ménageant des temps de mémorisation collectifs en classe à l'école élémentaire. Ce débat, opposant parfois de façon simpliste l'imagerie cérébrale aux approches cognitivistes pures, semble maintenant dépassé tant les neurosciences au sens large se définissent aujourd'hui par une approche globale et intégrée des données cognitives et d'imagerie cérébrale aboutissant à des modèles théoriques mixtes. Ces modèles présentent en effet à la fois des éléments issus de la théorisation fonctionnelle et clinique de la psychologie cognitive (les fonctions mentales et les distinctions des processus cognitifs en jeu) aussi bien que des données d'imagerie cérébrale (relatives aux patrons d'activation dans le temps et l'espace cérébral de différents circuits de neurones impliqués et en interaction).

Il est donc plus intéressant de noter actuellement dans les écoles une double tendance : d'une part, l'implication croissante auprès des enseignants de chercheurs spécialisés dans les neurosciences de l'éducation, et d'autre part, l'émergence de chercheurs en sciences sociales qui évaluent les résultats de la formation des enseignants aux neurosciences, en démontrant comment elles modifient en profondeur leurs représentations des apprentissages et les capacités des élèves, en modulant leurs pratiques professionnelles de façon autonome et personnelle, sans directive hiérarchique. En outre, il apparaît que ces tendances sont nécessaires et complémentaires, car les formations aux neurosciences visent un public plus large que le cercle d'enseignants se spécialisant dans la recherche auprès de neuroscientifiques, ce qui rend ce public d'enseignants plus à même d'avoir un regard critique à l'égard de contenus vulgarisés de neurosciences et de développer une réelle recherche d'innovations pédagogiques, par exemple sur le thème de la gestion de l'attention en classe.

## **La diffusion des neurosciences**

Il semble y avoir désormais un certain consensus entre acteurs de l'interdisciplinarité neurosciences-éducation pour accorder une importance centrale aux recherches collaboratives et aux formations spécialisées des enseignants, sans prétention normative de la part des neurosciences.

Si les acquis des sciences cognitives continuent de nourrir l'invention de nouvelles pratiques pédagogiques, l'interdisciplinarité neurosciences-éducation se développe plutôt sur des bases qui incluent davantage des données neurobiologiques de l'apprentissage, comme les mécanismes de la plasticité cérébrale et les processus physiologiques de la mémoire. C'est ainsi qu'en 2009, la neuroscientifique américaine Janet Dubinsky suggérait de centrer la formation des enseignants sur la neurobiologie de l'apprentissage et sur le concept de plasticité, soit la propriété du cerveau à modifier matériellement son organisation à différentes échelles en fonction de son activité.

Ces deux concepts, apprentissage et plasticité, essentiels tant pour les neurosciences que pour l'éducation, sont en effet également positionnés pour le public dans un registre schématique, voire de sens pervers. Le thème de la plasticité, déjà en vogue dans les années 1880 dans le contexte de la théorie du neurone, de plus en plus populaire, ne semble pas encore avoir atteint son pic de publications. À l'heure actuelle, le concept de plasticité cérébrale continue en effet d'engendrer une fascination dans l'esprit du grand public et des enseignants, lorsque l'on considère par exemple qu'un seul mot ou qu'une seule image inscrit durablement dans le cerveau une trace matérielle, au point de pouvoir être mémorisé toute la vie durant, et cette mémoire révélée dans certaines conditions particulières d'émotion et d'attention.

De même, les représentations de la neurobiologie cellulaire, comme celles des synapses, fonctionnent comme des sortes d'images d'Épinal très critiquables lorsqu'elles justifient des analogies, voire des corrélations explicatives simplistes de phénomènes psychologiques. Elles ont pourtant pour vertu de changer les manières qu'ont les enseignants et les élèves de se représenter l'intelligence, la compréhension ou la mémoire, comme des facultés illimitées toujours susceptibles d'être améliorées. Ainsi, les élèves à qui l'on présente l'intelligence comme une faculté non établie une fois pour toutes à la naissance, mais comme une capacité qu'il est possible de développer par des entraînements, sont moins anxieux de se trouver en échec et font davantage face à leurs difficultés.

Ces manières de penser les facultés psychologiques comme modulables et susceptibles d'être améliorées par une gestion de l'attention, du stress, du sommeil ou des modalités de planification des exercices, permettent d'envisager l'apprentissage et la compréhension comme des processus sur lesquels le sujet peut agir – comme dans certaines addictions peu sévères – par des processus de contrôle des stratégies cognitives, la faculté d'apprendre à apprendre (métacognition).

## **Le cas de la France**

Le tournant cognitiviste des sciences de l'éducation dans les années 2000 et l'émergence plus récente de la discipline de la neuroéducation ont affecté le système éducatif français en suscitant parmi les enseignants des intérêts divers et des controverses.

Il est possible de distinguer pour cette période une communauté d'enseignants qui s'est formée à certains concepts des neurosciences en les mettant en pratique dans leurs classes. Ces enseignants témoignent d'une aventure passionnante où la découverte scientifique renouvelle leur vision de l'apprentissage et leurs représentations des élèves en suscitant un « *espoir pour une autre école plus attentive à l'acte d'apprendre*<sup>7</sup> ». C'est le cas de Sylvie Abdelgaber, professeure d'anglais dans un lycée de l'Essonne, qui utilise le concept d'intelligences multiples pour faire travailler ses élèves en groupes. Elle mobilise différentes capacités d'analyse de textes, l'intelligence linguistique, mais aussi les intelligences intrapersonnelle et interpersonnelle, pour valoriser les interactions entre élèves. Elle est consciente que les difficultés de certains de ses élèves ne relèvent pas tant de différences entre types d'intelligence que d'un manque de confiance et de motivation, mais les exercices qu'elle met en place permettent de modifier ses représentations de l'intelligence et celles de ses élèves d'une manière qui favorise les apprentissages.

Si les premiers débats francophones sur les liens entre neurosciences et éducation dans la période 1995-2010 ont légitimement tourné autour des réserves déjà évoquées de cognitivistes, les questions abordées sont devenues progressivement, y compris en France, plus précises et aptes à répondre aux difficultés pour construire une réelle interdisciplinarité sur le terrain<sup>8</sup>. Les discours sur les difficultés à mettre en pratique en classe certains concepts scientifiques, par manque de culture neuroscientifique des enseignants et par un manque de proximité des neuroscientifiques avec les classes, ont fait place aux récits de nombreuses expériences heureuses d'enseignants et de chefs d'établissement dans des revues et sous formes de documentaires<sup>9</sup>.

Il est devenu progressivement clair que le « maillon manquant » entre les chercheurs et la classe était, sur le terrain, l'application de connaissances de neurosciences cognitives et de neuropsychologie pour mieux comprendre les difficultés individuelles des élèves, sans parler de déficits possibles, de manière à cibler leurs erreurs par des pratiques d'apprentissage plus diversifiées. C'est ainsi que les spécialistes de neuroéducation placent, entre leurs recherches en neurosciences et la classe, tout un dispositif théorique pour mesurer des facultés chez les enfants en classe (comme la psychométrie de l'attention), évaluer leurs difficultés scolaires, enseigner les concepts de psychologie cognitive à même de changer les représentations des enseignants et des élèves (par exemple celles des facultés attentionnelles), et enfin créer des activités pour mieux gérer et contrôler ces facultés.

Malgré le développement rationnel de ce champ expérimental guidé par les recommandations des spécialistes, certaines craintes d'enseignants visaient un « *envahissement suspect* » de la pédagogie par les neurosciences, selon une « *mode inquiétante* », se fondant sur des « *études encore fragiles* ». Ces craintes remettaient en cause l'utilité de cette approche et dénonçaient le fait qu'elle enfonçait souvent des portes ouvertes, tout en relayant parfois des positions réductionnistes, ou encore en justifiant des méthodes pédagogiques sans fondement ou encore des discours politiques.

Un débat intense autour de ces questions a émergé en France en janvier 2018, à la suite de la création par le ministre de l'Éducation nationale, Jean-Michel Blanquer, d'un Conseil scientifique de l'Éducation nationale, destiné à « *éclairer la décision politique sur les grands enjeux éducatifs*<sup>10</sup> ». Les ouvrages auparavant publiés par le ministre avaient insisté sur la nécessité de convoquer les sciences du développement de l'enfant pour pallier les points faibles du système éducatif français, pour la réussite pour tous, en suivant la prise de

conscience internationale des déficits des systèmes éducatifs en général, démontrés par les enquêtes internationales<sup>11</sup>.

Les cinq axes de travail annoncés par le Conseil scientifique de l'Éducation nationale concernaient l'évaluation, la formation des enseignants, les pratiques pédagogiques, les handicaps et inégalités et la métacognition. Ces axes représentent pour le ministère la possibilité de confronter le système éducatif français à des méthodes reconnues issues de résultats scientifiques inscrits dans la perspective internationale des relations entre neurosciences et éducation, tout en étant fidèle au référentiel de compétences commun aux acteurs éducatifs de l'Éducation nationale<sup>12</sup>.

Le débat de 2018 prit rapidement la forme d'une levée de boucliers contre le ministre, non contre ses positions théoriques, mais parce qu'on l'accusa d'un recours dogmatique aux neurosciences pour éviter de traiter certains problèmes plus profonds, comme les manques de moyens et d'effectifs et la revalorisation du métier d'enseignant. Les critiques ont en fait surtout visé le neuroscientifique, Stanislas Dehaene, président du Conseil scientifique de l'Éducation nationale, et ses positions jugées trop réductionnistes, selon lesquelles l'apprentissage serait vu uniquement comme des algorithmes cérébraux. Ce débat neuroscientifique admet en réalité qu'on puisse parler d'algorithmes de processus cognitifs élémentaires bien compris, notamment par la connaissance de certains réseaux de neurones, et aussi des processus complexes et adaptatifs comme l'intelligence.

La plupart des débats de 2018 sur la neuropédagogie méconnaissent en réalité à la fois l'histoire des neurosciences et l'histoire récente de la pédagogie qui s'associe aux neurosciences cognitives. Il est clair qu'un fossé épistémologique entre neurosciences cognitives et imagerie cérébrale ne peut être comblé que par un champ inter-théorique représenté le plus largement possible par les sciences cognitives, dont les neurosciences cognitives seraient un champ particulier.

La neuropédagogie se développe à présent par des programmes de recherche réalisés en classe selon une tradition expérimentale française ancienne en pédagogie avec une tradition française de psychologie (Henri Wallon), de médecins et d'enseignants-éducateurs comme Georges Quertant (1894-1964) pour les enfants atteints de troubles fonctionnels, et par des initiatives plus récentes comme La Main à la pâte lancée en 1996 par Georges Charpak et devenue fondation de coopération scientifique pour l'éducation, et enfin les Savanturiers.

Certains chercheurs en neurosciences collaborent avec des classes d'écoles élémentaires et de collègues pour l'étude psychologique et neuroscientifique de l'inhibition cognitive. Ce concept explique comment un élève est capable d'inhiber des processus automatiques ou certaines représentations pour acquérir de nouveaux savoirs ou pour éviter certaines erreurs de raisonnement. On peut préciser un exemple d'application de ces recherches en neurosciences en pédagogie concernant le ciblage d'une erreur de grammaire telle que « je les manges ». Celle-ci s'explique par l'incapacité de certains élèves à inhiber l'automatisme selon lequel un mot prend un « s » s'il est précédé du pronom complément pluriel « les ». Les études en neurosciences démontrent qu'il est possible, par des exercices spécifiques, d'entraîner progressivement un enfant en difficulté à solliciter certaines aires cérébrales lui permettant d'inhiber cet automatisme, s'il cherche à savoir si le mot est ou non un verbe.

Cette connaissance des mécanismes d'inhibition cognitive permet de voir sous un nouveau jour la question des exercices répétés. Faut-il apprendre l'orthographe ou les déclinaisons

latines par des procédures répétitives ? Pour le philosophe Maurice Merleau-Ponty, la répétition sans participation active n'est pas efficace, tant « *apprendre, ce n'est jamais se rendre capable de répéter le même geste, mais de fournir à la situation une réponse adaptée par différents moyens*<sup>13</sup> ». Pour la neuropédagogie, les répétitions sont bénéfiques pour acquérir des automatismes comme la lecture de notes de musique ou l'orthographe, mais pas dans les situations où l'élève est amené à savoir inhiber certains automatismes qui peuvent interférer avec des problèmes plus complexes. C'est par ce type d'approches concrètes que la neuropédagogie peut proposer de nouveaux outils aux enseignants.

Ainsi, les débats actuels autour de la neuropédagogie ont souvent des contenus politiques légitimes tant ces nouveaux outils ne peuvent pallier les manques de ressources de l'Éducation nationale. Mais ces débats sont pour la plupart des exemples de récupération politique et d'instrumentalisation, portés dans l'espace public pour présenter des revendications certes souvent légitimes, mais en dehors de l'espace scientifique propre des champs en question. On peut alors regretter que certains débats présentent une véritable caricature de la neuropédagogie, comme un domaine scientifique normatif, aux fondements réductionnistes, alors que cette discipline émergente constitue une véritable interdisciplinarité entre des domaines qui partagent bien des concepts et des questions pour le bénéfice des élèves et dans le respect de leur individualité.

- 1. T.H. Bell, secrétaire d'État à l'Éducation (sous la dir. de), Présidence de Ronald Reagan, *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform, A Report to the Nation and the Secretary of Education United States Department of Education by The National Commission on Excellence in Education*, 1983.
- 2. Cette perspective nouvelle de l'étude des facultés psychologiques, apparue dans les années 1950, n'étudie plus principalement le comportement, mais également les mécanismes mentaux sous-jacents décrits par des opérations et des algorithmes, en parallèle de l'apparition à la même époque du domaine de l'informatique.
- 3. John T. Bruer, "Education and the brain: A bridge too far", *Educational Researcher*, vol. 26, no 8, 1997, p. 4-16. Voir aussi J. T. Bruer, *Schools for Thought: A Science of Learning in the Classroom*, Cambridge/Londres, Massachusetts Institute of Technology, 1993.
- 4. Les neuromythes, c'est-à-dire les mythes relatifs au cerveau et à ses capacités, comme par exemple la croyance que nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau, utilisés par des entreprises pour vendre des produits éducatifs douteux, par exemple pour « muscler » son cerveau.
- 5. Un programme d'été débuté en 2000 destiné à mettre à disposition des enseignants des contenus et des outils pédagogiques pour la formation en neurosciences (brainu.org).
- 6. John D. Bransford, Ann L. Brown and Rodney R. Cocking (sous la dir. de), *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington, National Academy Press, 2000.
- 7. Nicole Bouin et Jean-Michel Zakhartchouk, « Avant-propos » au dossier « Neurosciences et pédagogie » des Cahiers pédagogiques (no 527, février 2016), qui propose un panorama des premières tentatives de marier sciences cognitives et neurosciences aux pratiques des enseignants dans la période 2010-2015.

- 8. Éric Tardif et Pierre-André Doudin, « Neurosciences cognitives et éducation : le début d'une collaboration », *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, no 12, 2011, p. 95-116.
- 9. Voir notamment les travaux de Pascale Toscani.
- 10. Ce Conseil scientifique, placé sous la présidence de Stanislas Dehaene, fut composé de spécialistes en neurosciences-neuropsychologie (7), didactique (3), philosophie (3), linguistique (3), mathématiques-informatique (2), économie (2) et sociologie (1).
- 11. Jean-Michel Blanquer, *L'École de la vie*, Paris, Odile Jacob, 2014 ; *L'École de demain : propositions pour une Éducation nationale rénovée*, Paris, Odile Jacob, 2016 ; *Construisons ensemble l'école de la confiance*, Paris, Odile Jacob, 2018.
- 12. Marine Campedel, « De la neuroéducation aux neurosciences éducatives. Une opportunité pour les enseignants », *Educatio*, no 8, 2019 (revue-educatio.eu).
- 13. Maurice Merleau-Ponty, *La Structure du comportement*, Paris, Presses universitaires de France, 1942, p. 106.