




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

 www.em-consulte.com



Communication

Neurosciences et phénoménologie - I : dans le bocal à mouches

Neurosciences and phenomenology - I: In the fly-bottle

J. Vion-Dury^{a,*}, M. Cermolacce^{a,b}, J.-M. Azorin^{a,b}, D. Pringuey^d, J. Naudin^a

^a Pôles de psychiatrie universitaire, hôpital Sainte-Marguerite, CHU, 270, boulevard Sainte-Marguerite, 13009 Marseille, France

^b UMR-CNRS 6193, institut des neurosciences cognitives de la Méditerranée, 13009 Marseille, France

^c CREA CNRS 7656, centre de recherches en épistémologie appliquée, école polytechnique, 75015 Paris, France

^d Clinique de psychiatrie et de psychologie médicale, pôle des neurosciences cliniques, hôpital Pasteur, BP 1069, 06002 Nice cedex 1, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Disponible sur Internet le 10 décembre 2010

Mots clés :

Cognition
 Complexité
 Épistémologie
 Neurosciences
 Physique

Keywords:

Cognition
 Complexity
 Epistemology
 Neurosciences
 Physics

R É S U M É

Dans cette première partie, nous soulignerons comment la méthode scientifique possède une structure circulaire et génère des paradigmes qui contraignent les champs de recherche comme un bocal contraint le déplacement des mouches qui y sont enfermées. Puis, à partir de l'article de Weaver sur la progression des sciences vers la complexité, nous analyserons, en insistant sur le paradoxe qui fait que les neurosciences, par essence biologiques, s'enracinent de manière discutable dans les paradigmes de la physique classique.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

A B S T R A C T

In this first part, we describe how the scientific method is organized according to a circular structure and generates paradigms, constraining the researches in sciences like a fly bottle limits the displacements of flies in the bottle. Then, we analyze the neuroscientific paradigm using the Weaver's paper about the increase of complexity in sciences underlying an amazing paradox: Neurosciences appear funded on the paradigm of physics since they belong to biology. This paradox has significant epistemological consequences.

© 2010 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Le côté obscur des paradigmes scientifiques

Les neurosciences cognitives sont à la mode. Armées de leurs méthodes sophistiquées, productrices d'images attrayantes, elles sont de plus en plus affirmées comme explicatives des phénomènes parmi les plus complexes qui soient : les processus d'émergence de la pensée, dans toutes ses composantes.

Mais l'esprit humain est ainsi fait qu'il ne peut se mettre à faire de la science, ou organiser un savoir, sans une vision ou une croyance sur le monde. C'est ce que Kuhn appelle un paradigme, défini comme un « ensemble des croyances, des valeurs reconnues et des techniques qui sont communes aux membres d'une communauté scientifique donnée » [4], ou bien un « ensemble des exemples ou solutions d'énigmes dans une discipline » [7].

Or, si l'on peut expérimenter quotidiennement l'intérêt d'une telle matrice disciplinaire (autre nom du paradigme) permettant

de poser les termes possibles d'un problème donné et d'y trouver des solutions, notons que celles-ci, cependant, restent locales (c'est-à-dire globalement limitées au paradigme ou à l'une de ses sous-parties) et éventuellement provisoires (c'est-à-dire, comme dirait Popper, falsifiables). On ne doit pas non plus ignorer que pour Morin [6] un paradigme :

- est, contrairement aux solutions des énigmes scientifiques, non falsifiable, à l'abri des dénégations ;
- exclut les données non conformes et rend aveugle sur ces données ;
- est, en général, invisible et non formulé en tant que tel, existant par ses seules manifestations ;
- crée de l'évidence en s'auto-occultant ;
- est récursivement lié aux discours et systèmes qu'il génère.

Il existe donc une clôture paradigmatique. Wittgenstein [11] a envisagé ce type de clôture et le moyen de s'en évader : « Quel est ton but en philosophie ? Montrer à la mouche l'issue par où s'échapper de la bouteille à mouches. » Aussi, un travail

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jvion-dury@ap-hm.fr (J. Vion-Dury).

fondamental du philosophe est-il de proposer une ouverture du bocal à mouches, après l'avoir évidemment caractérisé.

Dans le domaine de la recherche, notamment neuroscientifique, le premier bocal que nous allons rencontrer est la méthode scientifique elle-même, consubstantielle aux paradigmes scientifiques. Il faut bien saisir à quel point celle-ci possède une circularité qui lui est essentielle dans la construction même de sa démarche, dans la mesure où, à partir d'hypothèses ou d'observations initiales, elle organise une vérification expérimentale, en déduit des lois générales ou des processus universels et généraux, en tire des inférences sur des cas singuliers, puis, à partir de ceux-ci ou de nouvelles observations déduites des lois énoncées, construit de nouvelles hypothèses, réenclenchant ainsi le cycle à son origine [2]. Au fur et à mesure que la méthode expérimentale progresse, que les résultats s'accumulent, elle secrète alors presque automatiquement un paradigme construit à partir des hypothèses formulées, des résultats obtenus et « lois universelles » énoncées. Dès lors, il revient au chercheur inscrit dans la communauté scientifique de poser les questions dans les termes du paradigme, confirmant ainsi que les hypothèses de celui-ci sont bonnes (questions *ad hoc*). On peut alors imaginer à la fois que les réponses aux questions *ad hoc* accroissent la connaissance dans la discipline, mais qu'elles renforcent également et automatiquement le paradigme en réduisant les possibles explicatifs hors paradigme. Ainsi, tout chercheur scientifique est en quelque sorte comme la mouche, prisonnier d'un bocal qu'il voit peu ou mal, qu'il sent confusément, dont il ne peut sortir et qui limite ses déplacements théoriques.

Ce bocal paradigmatique se décline en plusieurs versions selon la discipline scientifique intéressée, mais tous les « bocaux scientifiques » présentent la même armature. Cette armature qui fonde la démarche scientifique, outre la méthode elle-même, reste le projet de la mathématisation du réel [1,8]. C'est un projet ancien d'origine platonicienne et pythagoricienne (les choses sont des nombres). Repris par Galilée, ce projet affirme que « l'Univers... est écrit dans la langue mathématique ». La seconde composante de cette armature est la réduction cartésienne, consistant à « diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait » et à « conduire par ordre mes pensées en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître pour monter peu à peu jusque à la connaissance des plus composés » [3]. La structure de l'ensemble est consolidée par l'objectivisme, règle méthodologique selon laquelle la science exclut les énoncés qui ne sont pas susceptibles d'être soumis à des tests intersubjectifs. Ainsi, à la fin du XIX^e siècle, l'empirisme logique du cercle de Vienne théorise la science sous la forme d'un monisme matérialiste et d'un réductionnisme physicaliste postulant la réductibilité du niveau de description supérieur (biologique) au niveau de description inférieur (physicochimique) [1].

La structure circulaire de la méthode scientifique fait que, certes, en accumulant des données, le savoir progresse et la science avance dans chacune de ses disciplines, mais elle progresse en quelque sorte en montant le long des parois d'un cylindre, et ses « trajectoires » sont contraintes par le paradigme. La pente de la croissance des connaissances dans ce que nous appellerons le cylindre paradigmatique est, en quelque sorte, donnée par l'accroissement des données bibliographiques. Mais le cylindre paradigmatique (le bocal) nous empêche d'analyser, voire de parler de ce qui est en dehors du bocal (par exemple, les expériences subjectives).

2. Les neurosciences et la complexité

Dans un article précédent, nous avons abondamment développé la structure et l'organisation du paradigme neuroscientifique [9]. Nous voudrions ici changer quelque peu de perspective et nous placer dans la logique de Weaver, pour introduire le propos de la seconde partie.

En 1948, Weaver [10] décrit trois étapes dans la progression de la science (dans le cas particulier de la science physique) vers la complexité. La première étape est ce qu'il appelle le paradigme de la simplicité, allant de 1600 à 1800. La physique galiléo-newtonienne fait partie de ce paradigme : le savoir y est objectif, quantitatif, certain, organisé en « chaînes de raisons » [3]. Le deuxième moment est celui de la complexité désorganisée, qui culmine autour de 1850 par les découvertes de Maxwell et Boltzmann (il s'agit de la thermodynamique statistique s'appliquant aux collections de particules de gaz et au problème de l'entropie). Nous savons que cette physique statistique conduira non seulement à penser l'indétermination des vitesses et de la position des particules, mais aussi qu'elle permettra la naissance de la physique quantique, une des révolutions conceptuelles les plus impressionnantes du XX^e siècle débutant.

Vers 1940 et juste après la guerre, apparaît le troisième paradigme : celui de la complexité organisée. Comme l'indique Le Moigne [5], cette physique doit appréhender de nouveaux problèmes trop compliqués pour être appréhendables par les modèles de la mécanique rationnelle et pas assez désordonnés pour être compris par les modèles de la mécanique statistique. Dans cette évolution :

- la complexité désorganisée se verra « ordonnée » plutôt que complexifiée par les théories du chaos déterministe et de la dynamique des systèmes non linéaires ;
- le paradigme réductionniste de la simplicité se verra plutôt « compliqué » que complexifié par les théories de la complexité computationnelle et des réseaux d'automates programmables ;
- l'apparition du paradigme systémique (et/ou interactionniste) (1970) entraînera la rupture de la clôture réductionniste.

Si l'on examine le développement des neurosciences selon le modèle de Weaver, on se rend compte que, en dehors des progrès en anatomie et histologie (qui normalement n'ont pas vraiment de vertu explicative des processus physiologiques, mais en constituent seulement les bases morphologiques), les neurosciences sont nées dans le paradigme de simplicité par le biais de l'électro-physiologie (Galvani, Volta) et s'y sont développées dans une logique de réflexologie (étude des réflexes, Sherrington) et de localisme (Gall, Broca et toute l'école neuropsychologique). Leur intégration dans le paradigme de complexité organisée s'est fait directement (en « sautant » le paradigme de complexité désorganisée) par le biais de la première cybernétique, de l'informatique (intelligence artificielle), de la computation (calcul sur les symboles), le tout éclairé par les notions de psycholinguistique (la pensée est dans le langage) [9]. Tout se passe comme si les neurosciences avaient ignoré délibérément le paradigme de complexité désorganisée, manquant par là même la possibilité de prendre en compte les notions d'indétermination, d'imprédictibilité et les conséquences épistémologiques de la mécanique quantique. Leur premier modèle computationnel-représentationnel a évolué vers le modèle connexionniste-émergent, actuellement majoritaire dans l'interprétation générale des neurosciences cognitives.

Outre le parti pris systématiquement quantitatif des neurosciences en lien avec le projet de mathématisation du réel, il n'est pas inutile de rappeler quelques caractéristiques de ce bocal paradigmatique (pour plus de détails, voir [9]) :

- elles postulent un monisme matérialisme : pas d'esprit, tout est matière et vient d'elle ;
- elles s'enracinent dans le réductionnisme philosophique déjà cité : tout peut être réduit à des interactions physicochimiques (physicalisme) et donc, elles considèrent que tous les processus mentaux sont d'ordre naturel (en fait physique) ;

- elles admettent une position réaliste forte : « nous sommes des agents cognitifs parachutés dans un monde prédonné » ;
- le traitement de l'information est au centre du paradigme et le cerveau est une machine à traiter de l'information ; celle-ci est prise dans son acception informatique (bits) et thermodynamique (entropie négative) plus que dans sa définition scolastique (ce qui donne une forme à la matière) ;
- les activités mentales sont représentationnelles ;
- les activités mentales sont computationnelles (calcul sur des symboles logiques) ;
- la pensée est de nature essentiellement psycholinguistique ;
- l'idéal d'objectivité (objectivisme) y est constamment affirmé, ainsi que la distinction sujet/objet, conduisant à un rejet massif et immédiat de tout élément subjectif et donc à toute introspection ;
- elles se basent sur une méthode liant atomisme (... de diviser chacune des difficultés que j'examinerais en autant de parcelles qu'il se pourrait » [3]) et associationnisme, c'est-à-dire l'association des éléments les plus petits pour comprendre le fonctionnement de la pensée, cette position méthodologique ayant conduit à la conception modulariste (juxtaposition de modules autonomes dans le traitement de signal).

Ainsi, pour le dire vite, les neurosciences ont une conception réflexologique majoritairement localiste du fonctionnement cérébral, le cerveau étant formé de modules fonctionnels câblés (prolongements neuronaux), sujets à plasticité, et d'où émergent des comportements nouveaux (paradigme connexionnisme-émergent).

3. Conclusions

Au terme de cette première partie, nous pouvons apercevoir le bocal paradigmatique dans lequel les neuroscientifiques sont enfermées. Ce bocal en lui-même constitue un paradoxe massif

que personne ne songe à relever en raison de la domination impressionnante de la pensée du cercle de Vienne : les neurosciences (comme toute la physiologie et la biologie) sont abordées, décrites et pensées par les modèles, les paradigmes, les mots mêmes d'une discipline qui leur est étrangère : la physique. Et le fait de décrire la biologie par la physique se fait au prix d'une réduction qui constitue, du point de vue de la biologie, un coup de force épistémologique. Non seulement la méthode scientifique est le lieu d'une circularité, mais le « cylindre paradigmatique » dans lequel se déploient et progressent les neurosciences leur est en définitive probablement impropre, car presque entièrement construit autour de la physique.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Références

- [1] Barberousse A, Kistler M, Ludwig P. La philosophie des sciences au xx^e siècle. Paris: Flammarion Champs; 2000.
- [2] Benézé G. La méthode expérimentale. Paris: PUF; 1967.
- [3] Descartes R. Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences (1637). Paris: Gallimard; 1970. p. 45.
- [4] Kuhn T. La structure des révolutions scientifiques. Paris: Flammarion; 1983. p. 30.
- [5] Le Moigne JL. Complexité. In: Lecourt D, editor. Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences. Paris: PUF; 2006. p. 240–51.
- [6] Morin E. La complexité humaine. Paris: Flammarion, Champs; 1994. p. 212.
- [7] Nadeau R. Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie. Paris: PUF; 1999.
- [8] Rey O. Itinéraire de l'égaré. Du rôle de la science dans l'absurdité contemporaine. Paris: Seuil; 2003.
- [9] Vion-Dury J. Entre mécanisation et incarnation. Réflexions sur les neurosciences cognitives fondamentales et clinique *Rev Neuropsychol* 2007;17:293–361 [Cet article est consultable sur la page : <http://pagesperso-orange.fr/jean.vion-dury/>].
- [10] Weaver W. Science and complexity. *Am Sci* 1948;36:536–40.
- [11] Wittgenstein. Recherches philosophiques. Paris: Gallimard; 2005. p. 309.