

Compte-rendu par Jean Lassegue de

Mathématiques et sciences de la nature ; la singularité physique du vivant

par Francis Bailly et Giuseppe Longo, collection « Vision des sciences », Hermann, Paris, 2006, 284 p., ISBN 2 7056 6630 3, 27 €.

(Version courte: introduction et conclusion du texte dans:

http://formes-symboliques.org/article.php3?id_article=240)

Il pourrait paraître présomptueux qu'un livre écrit par un physicien et un mathématicien-logicien se penche sur le statut théorique de la biologie et propose de nouveaux principes d'intelligibilité propres aux phénomènes biologiques, alors que la biologie n'est la profession d'aucun des deux auteurs. Mais, outre que ce type d'intervention a eu des précédents parmi des physiciens de tout premier plan (Schrödinger en 1944 avec ce qui allait devenir la notion d'information génétique ou plus récemment, dans les années 90, Penrose défendant l'hypothèse selon laquelle existeraient des processus physiques - et cependant non-calculables - à l'œuvre dans certaines micro-tubules d'organismes vivants), la démarche adoptée dans ce livre possède une spécificité qui permet de lever cette objection de principe.

Il faut, pour bien le comprendre, partir du fond argumentatif qui charpente le cadre épistémologique de l'ouvrage : la distinction entre les principes de construction et les principes de preuve. Ces deux types de principe sont en fait des phases dans un processus unitaire et c'est la raison pour laquelle ils permettent de rendre compte de deux points épistémologiques capitaux qui semblent, au premier abord, aller en sens opposé : d'une part, le fait qu'il y a, en mathématique et en physique, de l'inaccessible et que cet inaccessible permet de circonscrire les domaines phénoménaux qui leur sont propres et d'autre part, le fait que la réalité mathématique et physique relève d'une construction théorique au moyen d'outils développés historiquement dans l'interaction intersubjective. Que la réalité mathématique et physique échappe à la fois à une complète maîtrise tout en relevant d'une construction opérée par les sujets n'est qu'apparemment paradoxal, dans la mesure où mathématiques et physique sont affaire de points de vue partiels sur un monde à construire.

Il est en tout cas possible de relire les débats, aujourd'hui largement dépassés, entre logicisme, formalisme et intuitionnisme sur le fondement des mathématiques d'une part et ceux entre l'empirisme radical et le positivisme en physique d'autre part comme autant de choix théoriques visant à rabattre les principes de construction sur les principes de preuve. Du point de vue du fondement des mathématiques, le logicisme et le formalisme ont partagé la croyance selon laquelle il était possible d'identifier les principes de construction aux principes de preuve : les principes logico-formels étaient censés pouvoir décrire, et même décrire exhaustivement, les grands principes gouvernant la construction des structures mathématiques. Du point de vue de la physique, le positivisme et l'empirisme radical ont partagé la croyance selon laquelle il était possible de faire l'économie de la nature interprétative des principes de construction par rapport aux principes de preuve, identifiés à la simple factualité physique. Dans les deux cas, c'est au prix d'une rupture dans la circularité entre les deux phases du processus de connaissance que ces choix théoriques ont été accomplis et qu'il convient maintenant de les remettre en question.

Pour ce qui est de la biologie, c'est aussi dans la coexistence, apparemment paradoxale, entre construction et preuve que se joue, selon les auteurs, son statut théorique parce que c'est à partir d'elle qu'il devient possible de préciser le domaine phénoménal qui lui revient en propre et, ce faisant, la place que la biologie occupe par rapport aux autres sciences de la nature. Ainsi, la non-appartenance institutionnelle des auteurs à la biologie peut certes avoir, aux yeux de certains, l'inconvénient de ne pas leur permettre d'y produire des résultats positifs, elle a néanmoins l'immense avantage méthodologique de permettre d'y promouvoir un cadre interprétatif dans lequel on peut espérer que les distinctions épistémologiques élaborées pour les mathématiques et la physique pourront, une fois introduites, y conserver de leur pertinence.

Il y a donc, dans l'ouvrage, un programme de recherche que les auteurs vont essayer de défendre en plongeant progressivement dans le champ de la biologie ce qui fait l'essence de la parenté théorique propre aux mathématiques et à la physique et qui, selon eux, devrait être également

partagé par la biologie, tout en préservant son autonomie théorique. D'où la structure du livre, distribuée en quatre grands moments : (i) nouvelle donne épistémologique (chapitre 1) (ii) exploration des résultats négatifs en mathématiques et en physique (chapitre 2) ; (iii) esquisse d'une transposition des grands principes de la physique (espace-temps ; moindre action, symétries) vers le champ biologique par un jeu de différenciations et dualités conceptuelles (chapitres 3, 4 et 5) ; (iv) approche de la criticité du vivant comme phénomène limite (chapitres 6 et 7).

(Voire la version complète de ce compte rendu dans:

http://formes-symboliques.org/article.php3?id_article=240)

Le livre de Francis Bailly et de Giuseppe Longo a le rare mérite de travailler simultanément sur deux fronts.

Premièrement, et au premier chef, à partir d'une réflexion qui corrèle les fondements des mathématiques et ceux de la physique, il propose un cadre conceptuel nouveau pour penser la biologie et émet à l'intention de la communauté scientifique un certain nombre de propositions théoriques sur la nature du temps, de l'espace, de l'optimalité, de la causalité et de la détermination en biologie. Ces propositions relèvent de la science en train de se faire et elles seront, en tant que telles, soumises à discussion, réélaboration et critique, comme toutes les propositions conceptuelles nouvelles dans le cadre de l'élaboration scientifique. Sans préjuger de leur destin qui appartient à la communauté en question, ce travail de commentaire a eu pour but de participer à leur mise en circulation.

Deuxièmement, le point de vue directement scientifique adopté par les auteurs est couplé à une interprétation philosophique : retrouvant ici une tradition qui, de Poincaré à Hermann Weyl en passant par René Thom, n'a jamais conçu le travail scientifique comme séparé ou même séparable de la philosophie, les auteurs ont pris le risque, fort mal porté dans l'ambiance de cloisonnement disciplinaire d'aujourd'hui, de s'aliéner et les scientifiques et les philosophes. Ce n'est pas leur moindre mérite d'avoir assumé ce risque et d'avoir, par le fait même, renouer les fils de cette tradition.

Jean Lassègue

CNRS

CREA-Ecole polytechnique