

René THOM

Né le 2 septembre 1923 à Montbéliard (France), René Thom est l'un des plus éminents mathématiciens et philosophes contemporains. Dès sa sortie de l'Ecole Normale Supérieure, il commence à travailler avec Henri Cartan et Charles Ehresmann en géométrie différentielle et en topologie algébrique (cohomologie et théorie des faisceaux, espaces fibrés et classes caractéristiques, homotopie, théorie des feuilletages, etc.). Il passe en 1951 son doctorat d'état ès sciences qui est consacré aux espaces fibrés en sphères et aux carrés de Steenrod. Il y définit et y exploite ce qui a été appelé par la suite l'isomorphisme de Thom et il y jette les bases de ce qui deviendra la célèbre théorie du cobordisme. Ces travaux sont prolongés entre autre lors de séjours à Princeton où il rencontre d'abord H.Weyl et, bien sûr, N.Steenrod, puis S.S.Chern et surtout le jeune Stephen Smale. Ses travaux lui valent en 1958 la médaille Fields. A partir des années 1959-1960 il s'oriente, à la suite de Marston Morse et Hassler Whitney, vers la théorie des singularités d'applications différentiables. C'est de ces travaux mathématiques que sortira la célèbre "théorie des catastrophes". La théorie des catastrophes se propose de fournir une explication qualitative générale de la dynamique des changements brusques (des discontinuités) dans les systèmes naturels, tant physiques (transitions de phases par exemple) que biologiques, psychologiques ou sociaux, et même linguistiques ou sémiotiques (cf. par exemple, J. Petitot, *Les Catastrophes de la Parole*, Maloine, 1985). Son statut qualitatif a suscité de fortes controverses dans les années 1975 et a conduit à d'importants approfondissements épistémologiques (cf. le Colloque de Cerisy *Logos et Théorie des Catastrophes*, Patino, 1989).

René Thom est en fait le premier à avoir montré que la théorie des singularités et, plus généralement, la théorie des bifurcations des systèmes dynamiques non linéaires, pouvaient servir de base mathématique pour une théorie générale de la *morphogenèse*. Il s'agit de théoriser les processus de différenciation, d'organisation et de régulation que l'on rencontre en

embryogenèse et en organogenèse biologiques. Cela est extrêmement difficile. On sait en effet que la physique moderne s'est constituée comme une physique *quantitative des forces* excluant toute physique *qualitative des formes* (tel est le sens de la rupture des sciences galiléennes avec la tradition aristotélicienne). La possibilité de développer une théorie *mathématique* des structures morphologiques et des processus de morphogenèse ouvre la possibilité supérieure d'une synthèse dialectique entre un physicalisme post-galiléen et un hylémorphisme néo-aristotélicien.

On sait également que l'héritage aristotélicien a été soumis à de nombreuses retraductions depuis la coupure kantienne : par exemple avec la *Naturphilosophie* et le vitalisme, ou avec la psychologie brentanienne et la Gestaltheorie, ou, évidemment, avec la phénoménologie husserlienne, maintenant avec les sciences cognitives. Pour les premiers, le morphologique est le résultat d'un principe organisateur interne idéal agissant dans la matière ; pour les seconds il est une construction perceptive ; pour la troisième il est le résultat d'une mise en forme noético-noématique des sensations ; pour les quatrièmes enfin il provient du traitement de l'information externe par des représentations mentales symboliques sur lesquelles opère un calcul logique (une "computation"). On voit que jusqu'ici aucune de ces retraductions n'a donc réussi à développer une objectivité qualitative morphologique qui soit *compatible* avec l'objectivité quantitative physique. Les modèles morphodynamiques sont les premiers à l'avoir fait.

Un structuralisme morphodynamique comme celui élaboré par René Thom explique le lien qui existe entre d'un côté la physique des substrats en tant que mathématiquement modélisée et d'un autre côté la structuration qualitative du monde sensible en tant que perceptivement appréhendable et linguistiquement descriptible. Il débouche sur ce que René Thom appelle présentement une *sémiophysique* et conduit à une approche *naturaliste* et *réaliste* du sens. Contrairement aux thèses nominalistes actuellement dominantes, il conduit à accorder un contenu *ontologique* à la structuration

qualitative de la manifestation phénoménologique. Ainsi se trouve renoué, à partir de profonds progrès de la physique mathématique, ce lien ontologique entre *Logos* et *Phusis* qui avait dû être rompu pour que cette physique même puisse s'instaurer, se constituer et se développer.

Jean PETITOT

BIBLIOGRAPHIE.

THOM, R., 1972. *Stabilité Structurelle et Morphogenèse*, New-York, Benjamin, Paris : Ediscience.

THOM, R., 1980. *Modèles mathématiques de la Morphogenèse* (2e ed.), Paris : Christian Bourgois.

THOM, R., 1988. *Esquisse d'une Sémiophysique*, Paris : Inter Editions.

ZEEMAN, E.C. (ed.), 1988. *Bibliography of Catastrophe Theory*, Mathematics Research Center, Warwick University.