

"Structures causales et géométrie du temps biologique"

F. Bailly, G. Longo

<http://www.di.ens.fr/users/longo/>

Les liens causaux sont des structures de l'intelligibilité : ils participent de l'organisation humaine des phénomènes naturels et les rendent intelligibles. On soulignera d'abord comment les mathématiques sont au cœur de cette organisation et que le choix des mathématiques du continu ou du discret marque de manière constitutive nos constructions de connaissance, en particulier par le régime causale qu'elles proposent. Pour ce qui concerne le temps, les structures causales, d'une part, "donnent un sens" au temps, de l'autre toutes les théories physiques, au moins à partir d'Aristote (« le temps est la mesure du mouvement dans l'espace », selon le Philosophe), se sont développées parallèlement à des structurations géométriques du temps (la droite absolue du temps newtonien, la flèche thermodynamique, l'espace-temps de Minkowski, les "zig-zag" temporels de Feynmann ...). En tant que "singularité physique", le vivant présente des traits caractéristiques et très spécifiques: développement, rythmes biologiques variés, évolution métabolique, vieillissement ... Ces traits du vivant demandent un enrichissement très net des espaces conceptuels et mathématiques par lesquels nous rendons intelligible la matière inerte. Une des nouveautés que nous introduirons consiste dans l'usage que nous ferons de la "compacification" d'une "droite" temporelle : bref, nous essayerons de comprendre mathématiquement les rythmes et cycles biologiques par l'ajout de "fibres" orthogonales à un temps physique qui reste une droite unidimensionnelle. Cette approche permettra d'intégrer, dans la structure de la causalité du vivant, les circularités causales dues, en particulier, aux phénomènes d'intégration et régulation biologiques.

Quelques références (téléchargeables : <http://www.di.ens.fr/users/longo/>):

Francis Bailly, Giuseppe Longo, **Mathématiques et sciences de la nature. La singularité physique du vivant..** A paraître chez Hermann, Paris, 2006.

Francis Bailly, Giuseppe Longo, *Schémas géométriques pour le temps biologique*, en préparation.

Giuseppe Longo. *Laplace, Turing and the "imitation game" impossible geometry: randomness, determinism and programs in Turing's test.* Invited Lecture, Conference on **Cognition, Meaning and Complexity**, Roma, June 2002. (version française, **Intellectica**, n. 35, 2002/2, pp. 131-162)

Giuseppe Longo, Pierre-E. Tendero. *The causal incompleteness of Programming Theory in Molecular Biology.* To appear (A longer french version in Actes du colloque "**Logique, informatique et biologie**", Nice, décembre 2005, (P.A. Miquel ed.), Vrin, 2006).