

Laboratoire de Physiologie de la Perception et de l'Action (UMR)
Collège de France /CNRS; CIRB & Université de Strasbourg.

Complexité-Simplexité

Séminaire organisé par J.-L. Petit autour du livre de A. Berthoz :

La Simplexité Odile Jacob 2009.

Lieu : Fondation Hugot

Date : Mai 2012

Participants :

Daniel Bennequin : bennequin@math.jussieu.fr

Alain Berthoz : alain.berthoz@college-de-france.fr

Bernard Teissier : teissier@math.jussieu.fr

Giuseppe Longo : giuseppe.longo@ens.fr

Jean-Pierre Nadal : nadal@lps.ens.fr

Jean-Luc Petit : jean-luc.petit@college-de-france.fr

Jean Petitot : petitot@poly.polytechnique.fr

Edith Perrier : edith.perrier@ird.fr

Nadine Peyrieras : nadine.peyrieras@inaf.cnrs-gif.fr

Jean Schneider : schneider@obspm.fr

Vincent Hakim : hakim@lps.ens.fr

Argument :

1. Si l'on ne s'interdit pas l'usage d'une expression naïve comme « la réalité » pour renvoyer à ce que décrit dans les termes d'un quelconque système de représentation le chercheur d'une quelconque communauté scientifique, alors on devra dire que la réalité est très complexe, d'une infinie complexité. Car, là où s'arrête le pouvoir de résolution d'un système de représentation donné, un nouveau système prend la relève pour une analyse toujours plus fine. Et, de plus, chaque système de représentation découpe la réalité selon un plan d'analyse qui lui est propre et qui n'est pas nécessairement parallèle aux autres plans d'analyse. De sorte que la réalité conçue en sa globalité apparaîtra comme un palimpseste (ou un hologramme) d'une opacité d'autant plus impénétrable qu'elle tient au fait que cette vue

globale ne privilégie le système de représentation d'aucune communauté scientifique particulière. Elle est le milieu systématiquement équivoque de toutes les perspectives à la fois.

2. Si, dans ce contexte, on replace le vivant, centre de perception et d'action strictement lié à sa situation locale, celui-ci nous apparaîtra en grand danger d'être noyé dans la complexité ambiante. On ne verra pas d'emblée comment, cette complexité étant formulée en termes de problèmes posés au vivant pour sa survie, le traitement et la résolution de chaque problème sur chaque plan d'analyse pertinent (plan physico-chimique, moléculaire, synaptique, etc., enfin cognitif et comportemental) pourra rester compatible avec les exigences de la survie, en particulier les exigences de rapidité de la décision et d'efficacité de l'action. Ce danger de submersion du vivant par la complexité de la réalité n'est, sans doute, pas qu'un fantasme associé à une approche naïve de la réalité en sa globalité indistincte. Pour l'anecdote, il suffit d'évoquer les tribulations quotidiennes de l'individu aux prises avec ses multiples appartenances communautaires et institutionnelles dans les sociétés contemporaines.

3. Néanmoins, il reste que le vivant manifeste normalement une capacité de résistance au moins temporaire à la dispersion et à la dissolution. Sa situation locale n'est pas vécue comme un tourbillon transitoire dans le flux des déterminations environnantes. Elle est plutôt le lieu d'émergence d'une singularité qui se stabilise durablement à travers la variation, lieu où quelque chose ou quelque événement prend un sens défini pour un agent subjectif. Dès avant la reconnaissance de l'objet thème de pensée consciente ou la fixation du but de visée de l'action volontaire, dans les profondeurs somatiques de la motivation une intentionnalité pulsionnelle naît de la transaction permanente entre le métabolisme de l'organisme et ses multiples interactions extéroceptives, proprioceptives ou intropathiques (*Einfühlung*). Cette orientation intentionnelle d'avant la conscience claire remonte plus loin que le mouvement musculaire et le système moteur. Elle s'enracine dans les congruences et incongruences alternées des patrons d'activation des réseaux de neurones du cerveau, et au-delà dans les vicissitudes de la plasticité induite par l'expérience à long, moyen et court terme. En considérant l'ensemble de ce processus à partir de sa culmination dans un champ d'expérience consciente et au lieu d'intervention de l'action volontaire, on pourra parler d'une « montée vers le sens ».

4. Confrontée à l'insurmontable difficulté des problèmes posés par une réalité multidimensionnelle, l'activité typique du vivant procède par réduction de la dimensionnalité des problèmes, une réduction par laquelle ce vivant s'affirme comme pouvoir de reprendre l'initiative par rapport aux complexités simplement trouvées d'avance. Puisant en lui-même les ressources nécessaires, déployant et coordonnant ses cours de sensations kinesthésiques et ses séries d'esquisses perceptives, il constitue activement le sens d'être de son Monde de vie (*Lebensumwelt*), ainsi que le sens d'être de tout ce qui peuple son monde en tant qu'objet d'intérêt, but d'action, événement ou horizon d'expectative. Plus dynamique que la traditionnelle synthèse catégorielle d'un divers sensible non structuré, l'activité du vivant ainsi caractérisée comporte les deux phases complémentaires que sont : 1) une réduction significative de toute complexité préconstituée, et 2) une constitution autonome de configurations de sens, nouvelle complexité qu'on pourra aussi dire « simple » en tant qu'issue d'une source immanente. Cette complexité réduite, ressaisie et transposée par l'acte

d'un vivant sous une forme compatible avec ses exigences propres, nous proposons de la désigner par le terme de « simplicité ».

Le but du séminaire sera de confronter librement les avis et théories de grands spécialistes des théories de la complexité avec le concept de « simplicité » et l'esquisse d'une « Théorie de la simplicité » dans le livre de Alain Berthoz, *La simplicité* (Odile Jacob, 2009).

Bibliographie indicative :

- Alon U. (2007) Simplicity in biology, *Nature* 446(7135), p. 497.
- Alon U. (2006) *An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits*, Chapman et Hall/CRC.
- Atlan H. (1972) *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, Hermann.
- Atlan H. (2011) *Le vivant post-génomique ou qu'est-ce que l'auto-organisation ?*, Odile Jacob.
- Bailly F. et Longo G. (2006) *Mathématiques et sciences de la nature : La singularité physique du vivant*, Hermann.
- Bellomo N. (2008) *Modeling Complex Living Systems. Kinetic Theory and Stochastic Game Approach*, Springer Verlag.
- Gell-Mann M. (1997) *Le Quark et le Jaguar*, Flammarion.
- Hartwell L.H., Hopfield J.J., Leibler S., Murray A.W. (1999) From molecular to modular cell biology, *Nature* 402(6761 suppl.), p. 47-52.
- Johnson N. (2007) *Two is Company, Three is Complexity*, Oxford, One World.
- Klonowski W. (1983) Simplifying principles for chemical and enzyme reaction kinetics, *Biophysical Chemistry* 18(2), p. 73-87.
- Kourilsky P. (2003) Quality control of immune self non-self discrimination, in K. Eichmman (ed.) *The Biology of Complex Organisms. Creation and Protection of Integrity*, Birkhäuser, p. 53-59.
- Mathias N. et Gopal V. (2001) Small worlds: How and why, *Phys. Rev. E.* 63(2 Pt1) p. 021117.
- Milo R., Shen-Orr S., Itzkovitz S., Kashtan N., Chklovskii D, Alon U. (2002) Network motifs: Simple building blocks of complex networks, *Nature Rev. Genet.* 8(6), p. 450-461.
- Milo R., Itzkovitz S., Kashtan N., Levitt R., Shen-Orr S., Ayzenshtat I., Sheffer M., Alon U. (2004) Superfamilies of evolved and designed networks, *Science* 303(5663), p. 1538-1542.
- Petitot J. et Doursat R. (2011) *Cognitive Morphodynamics: Dynamical Morphological Models of Constituency in Perception and Syntax*, Peter Lang.
- Petitot J (1992) *Physique du Sens*, Editions du CNRS.
- Petitot J. (1985) *Morphogenèse du Sens*, PUF.
- Ptashne M. et Gann A. (2002) *Genes and Signals*, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Savageau M.A. (1976) *Biochemical Systems Analysis: A Study of Function and Design in Molecular Biology*, Addison-Wesley.
- Simon H.A. (1996) *The Architecture of Complexity in the Sciences of the Artificial*, MIT Press.
- Watts D.J. et Strogatz S.H. (1998) Collective dynamics of 'small worlds' networks, *Nature* 393(6684), p. 440-442.
- Wuchty S. (2003) Small worlds in RNA structures, *Nucleic Acids Res.* 31(3), p. 1108-1117.