

Glossaire Systèmes Complexes - Vie Artificielle

Valvassori Moïse

10 mai 2001

1 Système

Autopoiesis

Processus par lequel un système constitue et maintient son organisation. (rapport avec homéostasie ?)■
(Principia cybernetica)

Cybernétique

cybernétique du premier ordre

Science de la communication et du contrôle chez l'animal et la machine. (Principia cybernetica)

cybernétique du second ordre

les cybernétique des systèmes observant

Système Complexe

[Moi99] (et [Cle97] p.18) fait la distinction entre systèmes complexes et systèmes compliqués. Les systèmes compliqués sont des systèmes que l'on peut réduire en éléments plus simples que l'on peut analyser séparément pour comprendre le système global

Dans le cas des systèmes complexes, la somme des éléments fait émerger de nouvelles propriétés qui ne sont pas dans les éléments eux même.

D'après [SSdRK97], un système complexe est une population d'un élément unique avec des attributs bien définis. De plus, si ces éléments ont des interactions non-linéaires, il se peut que l'on ait une émergence d'un comportement global.

Téléologie

D'après [Cle97] p. 35, émergence soutenue par un projet finalisé de l'intérieur. Le comportement téléologique est contrôlé par feedback négatif régulateur.

Système

Système dynamique

Émergence

[RB95] définit l'émergence comme une structure S_n qui peut être observé à un niveau n et qui n'est pas observable à un niveau m ($m < n$). Le niveau m définit une autre structure S_m .

L'émergence peut être itéré :

$$S^N \longleftarrow U(S_i^{N-1}, O^{N-1}, S_k^{N-2}, O^{N-2}, \dots)$$

Chaos

2 Thermodynamique et information

Entropie

Une formule est donnée dans [Ada98]

D'après [NP92] p83, L'entropie est le nombre d'états susceptibles d'être réalisés en tenant compte des conditions appliquées au système. Donc plus le nombre d'état est restreint plus le système se trouve ordonné

Toujours d'après [NP92] p82, d'après le second principe de la cybernétique :

$$\frac{dS}{dt} \geq 0$$

Rupture de symétrie

D'après [NP92] p.18, quand le système est désordonné, on ne peut se repérer à l'intérieur de celui-ci. Mais après la rupture de symétrie, on peut. (on connaît sa position dans le rouleau de Bénard).

Structure dissipative

D'après [NP92] p 21, c'est un comportement ordonné qui transforme une partie de l'énergie reçue de l'environnement qui tend à surmonter le désordre dans un système qui n'est pas au point d'équilibre. (voir les rouleaux de Bénard).

3 Notes

D'après [NP92] p.20, un système peut évoluer dans plusieurs directions à partir d'un même jeu de paramètres. (voir sens des rouleaux de Bénard, Spin glasses). Cela donne une histoire au système.

Références

- [Ada98] Christoph Adami. *Introduction to Artificial Life*. Springer-Verlag, New York, 1998.
- [Cle97] Gérard Clergue. *L'apprentissage de la complexité*. Hermes, 1997.
- [Moi99] Jean-Louis Le Moigne. *La Modélisation des systèmes complexes*. Dunod, Paris, 2^e édition, 1999.
- [NP92] Grégoire Nicolis and Ilya Prigogine. *À la rencontre du complexe*. PUF, février 1992.
- [RB95] Steen Rasmussen and Christopher L. Barret. Elements of a theory of simulation. In *ECAL 95*. Springer Verlag, 1995.
- [SSdRK97] P.M.A. Sloot, A. Schoneveld, J.F. de Ronde, and J.A. Kaandorp. Large scale simulations of complex systems part i : Conceptual framework. working paper 97-07-070, Santa Fe Institute, july 1997.