



Symposium *II* : *Mathematical modeling of complex systems.*

systems vivants : lois locales et globales, invariance d'échelle *living systems : local and whole scale invariant laws*

Pierre BRICAGE

Faculté des Sciences, Université de Pau et des Pays de l'Adour UPPA, Pau, France, <http://web.univ-pau.fr/~bricage/>
Association Française de Science des Systèmes AFSCET, Paris, France, <http://www.afscet.asso.fr>
World Organisation of Systems and Cybernetics WOSC, Lincoln, UK, <http://www.wosc.co/>
International Academy for Systems and Cybernetic Sciences IASCYS, Vienna, Austria, <http://iascys.org>
pierre.bricage@univ-pau.fr
Association PELLEAS, 9 route de Saint ARMOU, 64450 Lasclaveries, France

Abstract— To survive that is 'to eat and not to be eaten', to live on [1]. Any living system [2], to survive and live on [3], whatever is its spatial [4] and temporal [5] level of organisation, owns 7 invariant qualitative characteristics (degrees of freedom) [6]. Any alive system is formed by embedding and juxtapositions [7] of pre-existing systems [8]. How are the local quantitative laws, of their spatial-temporal structuring and functioning, associated with these qualitative characteristics independently from the dimensional scales? How are they independent/dependent from the new global level of organisation and the local situations of emergence? How do the local actors become mutually integrated into their global whole? And reversely (systemic constructal law [9]), why and how is the global whole reciprocally integrating the local parcellers [10]?

Résumé— Survivre c'est "manger et ne pas être mangé", "pour se survivre" [1]. Tout système vivant [2], pour survivre et se survivre [3], quel que soit son niveau spatial [4] et temporel [5] d'organisation, possède 7 caractéristiques qualitatives invariantes (degrés de liberté) [6]. Tout système vivant est formé par emboîtements et juxtapositions [7] de systèmes pré-existants [8]. Les lois quantitatives locales de structuration, spatiale et temporelle, et de fonctionnement, associées à ces caractéristiques qualitatives sont-elles indépendantes de l'échelle, c'est-à-dire du nouveau niveau global, d'organisation et d'émergence ? Comment le local s'intègre-t-il au global ? Et réciproquement (loi systémique constructale [9]), comment le global intègre-t-il le local [10] ?

Key words: "Associations for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantages and DisAdvantages" (*ARMSADA* <http://armsada.eu>), loi puissance, loi systémique constructale, phylotagmotaphologie [4], structures fractales [7]

- [1] P. Bricage, "La survie des organismes vivants.", atelier AFSCET systémique & biologie, Fac. Médecine des Saints Pères, Paris, février 2000, <http://www.afscet.asso.fr/SURVIVRE.pdf>
- [2] P. Bricage, "La survie des systèmes vivants.", atelier MCX20 Prendre soin de l'homme, CHG Pau, octobre 1998, <http://web.univ-pau.fr/~bricage/VivantPauMCX20.pdf>
- [3] P. Bricage, "Les Caractéristiques des Organismes Vivants.", Fac. Sciences, Univ. Pau, UPPA, A.P.I.D.S., 44 p., janvier 1991.
- [4] P. Bricage, "Approche systémique de l'évolution du vivant.", *Teilhard Aujourd'hui* n° 33, mars 2010. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/37/30/PDF/phylotagmotaphologie.pdf>
- [5] P. Bricage, "Time Management by Living Systems: Time Modularity, Rhythms and Conics Running Calendars. Methodology, Theory and Applications." *System Research & Behavioral Science*, Vol 30, Issue 6, pp. 677-692, november 2013.
- [6] P. Bricage, "The Evolutionary Shuttle of the Living Systems.", UES-EUS European Systems Science Congress, Hersonissos, Crete, Greece, October 2002, *Res. Systemica* 2: 6 p. <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Crete02/Bricage.pdf>
- [7] P. Bricage, "Pour survivre et se survivre, la vie est d'abord un flux, ergodique, fractal et contingent, vers des macro-états organisés de micro-états, à la suite de brisures de symétrie." atelier AFSCET systémique & biologie, Institut International d'Administration Publique, Paris, décembre 2001, <http://www.afscet.asso.fr/ergodiqW.pdf>
- [8] P. Bricage, "Les Associations à Avantages et Inconvénients Réciproques et Partagés : l'origine endosyncénétique de la cellule." UES-EUS European Systems Science Congress, Paris, septembre 2005, *In La Gouvernance dans les Systèmes*. Collectif AFSCET, Polimetria, Milan, 2007, <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Paris05/bricage3.pdf>
- [9] A. Bejan & S. Lorente, "The constructal law and the evolution of design in nature." *Physics of Life Reviews* Vol 8, pp. 209-240, october 2011.
- [10] P. Bricage, Héritage génétique, héritage épigénétique et héritage environnemental : de la bactérie à l'homme, le transformisme, une systémique du vivant. *Évolution du vivant et du social : Analogies et différences*. Andé, juin 2002, <http://www.afscet.asso.fr/heritage.pdf>