

Balancing Emergence and Variation, Between Union and Breaking, The Associations for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantages and DisAdvantages (ARMSADA) are The Keystones of The Life's Running.

**Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés :
“acteurs clés-de-voûte“ de l'évolution créatrice du vivant “vivant“.**

BRICAGE Pierre

Secrétaire Général de l'Académie Internationale de Systémique et Cybernétique
the International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS), Vienna, Austria,
<http://www.ifsr.org/node/68>

AFSCET Association Française de science des Systèmes Cybernétiques cognitifs Et Techniques, Paris
Biosystémique / Biosystemics
<http://www.afscet.asso.fr>

Sciences Biologiques et Sciences Sanitaires et Sociales / Health and Societal Sciences
Faculté des Sciences, Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA), 64000 Pau, France, Europe.
pierre.bricage@univ-pau.fr
<http://web.univ-pau.fr/~bricage/>

Abstract

The Living systems' process of Evolution about which we are usually speaking is mostly not an act of creation. Indeed it is a continuation of **series of gradual variations**, that are running into the space, through the time and within the action [6, 7]. Besides examples of "**always more**" phylo-genetic lineages (for example that of the horses) or "**always less**" ones (for example that of the parasitic worms), the man species lineage is not an exception, but with both "always more" and "always less" processes at the same time. The Variants are built with the same template which is declined by transformations. Every phylogenetic lineage results from a series of successive changes. By pushing to their limits the possible specialisations of an **endophysiotope** they allow the corresponding living forms, thanks to mechanisms of **exaptation**, to be the most various as they can and to inhabit the largest number of available **ecoexotopes**. As the dividing branches of a tree, this "seemingly treelike" diversification allows to restrain the competition between the species that are stemming from the same origin. "**But there are never advantages without disadvantages**" [2, 4, 7].

Soon or late, because **the hosting capacity of the ecoexotope of survival is limited**, a lot of the "twigs" and of all the lineages must die [8]. By what process of re-creation of a new plan of organisation can the life pass through these processes of extinction [4, 5]?

Does the Life restart towards a new phylogenetic diversification, thanks to a new "origin", -a next "stump"-? How, when and why does this process of resilience [7] allow to create a new **capacity to be welcome of the endophysiotope**? The evolution is always, and simultaneously, the production of new twigs and the coalescence of former ones, as during the building of a coral reef [3]: "**unus pro omnibus, omnes pro uno**" / "un pour tous, tous pour un" / "one for all, all for one"! That process is creation because it is **re-creation**, like in the cases of a cell or a lichen.

A cell, a lichen or an ecosystem are **systems of systems** (figure 1), they are **endosyncenosis**.

They are Wholenesses that emerged through the juxtaposition and embedment of previous free living organisms that are now inseparable alive bodies, as parts of a new organism.

**"To survive it is to transform disadvantages into advantages.
And to avoid advantages being transformed into disadvantages."** [1, 8].

So that the one does survive, the other one must to survive first and reciprocally.

The growth of the one is limited by that of the other one and reciprocally: "one for all, all for one!" [1, 2, 7]. Atoms, bacteria, cells, lichens and ecosystems possess 7 mutually necessary and sufficient capacities: the ability to move flows of matter and energy, the capacity of mass growth, the ability to react to stimulations, the capacity of movement, the maintain of an organization (into the space and through the time), the capacity of integration (of an endophysiotope into an ecoexotope) and the capacity of reproduction [8]. It is the qualitative invariance of these 7 all required capacities (figure 2), the gauge invariance, of all the "alive Wholenesses", that allows to define the notion of organization's level [1, 3] and to trace The "periodic table" of the levels of organization of all the alive systems of the whole Universe (figure 3).

The Universe is fractal at all its scales [3]. The interactions between spaces, time and actions are at the origin of "collisions" of emergence. There are independent from the scales because they are governed by systemic constructal, qualitative and quantitative, laws. We can define levels of organization between which the relations of invariance are preserved in an invariant way: the same laws apply to all of it for the same interactions, independently of the scale. The passage of a level of organization at an upper neighbouring level results from a collision of the ETA (figure 5) which ends mostly in the destruction of one of the actors or 2 and sometimes in the emergence of a new system: an **Association for the Reciprocal and Mutual Sharing of advantages and disadvantages (ARMSADA)** (figure 4). It is the unions between and within the struggling organisms that allow, through mechanisms of embeddings and juxtapositions (-the processes of emergence by "collisions-"), both the preservation of the ancient variety and the emergence of a new one ("**in varietate concordia**") [7]. The scaling invariance of the laws of the living systems [1, 2, 7] is the consequence and the cause of these "bottom up" lockings into the space, through the time and during the action and of their reverse "up down": "**interaction is construction and construction is interaction.**" (figure 6).

The emergence by fittings and juxtaposition of the spaces is the result of a locking up into the space: the Whole is more than the sum of its parts, he/it is organized as an upper level of organization, an "hyper-measure" of previous levels, and customized with specialized "emergent" new properties [1]. But simultaneously capacities of the lower levels of organization are lost: the Whole is less than the sum of its parts [1]. A level of organization is defined by its fitting of scales [3]. "**A place for each one and each one on his/her/its good place.**" The emergence by fittings (figure 7) and juxtaposition of durations is the result of a locking up into the time: "**A time for each one and each one in his/her/its time.**" The emergence by fittings and juxtaposition of the actions is the result of a locking up into the action [6, 7]: "**To survive it is necessary to be in the good place, at the right time, and to be able to realize the appropriate actions.**" The modelling of the living units of space-time-action of the living beings is the result of an engineering through the merging of ever new different kinds of ARMSADAs. **To Survive it is "to eat and not to be eaten."**

But, "soon or late, it is impossible not to be eaten."

Any change of the conditions of survival increases the violence [9]. Adjacent organization's levels are conflicting together, because the advantages for some are disadvantages for others, and reciprocally.

The mutual survival depends on reciprocal limitations.

The survival of some passes by that of the others and reciprocally.

The long-lasting sustainable survival of an association results from a global balance. The steady state is that of the slightest local violence between the partners. Several compositions of the global variety are possible for which ones the mutual damages are the most reduced locally. The violence is avoidable by a balance of repartition of the ago-conflicting relations: **to survive, it is to transform disadvantages into advantages and to avoid that the advantages become disadvantages.**

Only will survive the ARMSADAs, in which the functioning of survival of some is limited by that of the others and reciprocally. In front of the aggression, beyond the limits of the usually supported, only a return at a level of simpler organization allows the organism to defend itself.

To survive, to repair its self, it is necessary to itself deconstruct and reconstruct.

A new system with at the same time a new shape of organization, and a new mode of integration, can appear, with a change of the temporal dimension, and **only if the partners lose simultaneously the capacity to destroy the other one**. The scales' invariance of the laws of the living systems is linked to the invariant definition (ergodicity and gauge invariance of capacities) of the level of organization. Live on is at random and unpredictable, it is possible only at a time, into a space and through actions.

During its history a living system is constrained by innate endogenous processes (of genetical origin) and exogenous environmental pressures (epi-genetical processes) so as to survive, individually and locally as an organism and globally as a species. The observed way and pattern of evolution are resulting from a combination of competition, cooperation and resiliency between the system itself and other ones that are juxtaposed and embedded in the same shared environment. How pertinent is this model of evolution of living systems in the reality of the economic, social, educative or cultural systems? The mankind is not an exception.

Key words: ARMSADA "Associations for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantage and DisAdvantages" [2], *ecoexotope, endophysiotope, exaptation* [3], ETA "space-time-action".

Résumé

L'évolution dont on parle habituellement n'est pas un acte de création. C'est une suite de séries de variations dans l'espace, le temps et l'action [6], à partir de variants d'un même modèle qui se décline par mutations. Chaque lignée phylogénétique résulte d'une série de changements successifs qui, en poussant à l'extrême les spécialisations possibles d'un **endophysiotope**, permettent aux formes de vies correspondantes, grâce à des mécanismes d'**exaptation**, d'occuper le plus grand nombre possibles d'**écoexotopes**. Comme les branches d'un arbre se répartissant dans l'espace, cette diversification, en apparence arborescente, permet de limiter la concurrence entre organismes issus d'une même souche [8]. Mais **"il n'y a jamais d'avantages sans inconvénients"** [2, 4, 7]. Tôt ou tard la capacité d'accueil de l'écoexotope de survie devient insuffisante et les "rameaux" des lignées meurent. Par quel processus de re-création d'un nouveau plan d'organisation, d'une nouvelle "souche", la vie peut-elle survivre à ces processus d'extinction [4, 5] et repartir vers une nouvelle diversification phylogénétique ? Comment ce processus de **résilience** [7] permet-il de créer une nouvelle capacité d'être accueilli [9] ? L'évolution est toujours à la fois production de nouveaux rameaux et coalescence de rameaux anciens, comme lors de la formation d'un récif de corail [3]: **"unus pro omnibus, omnes pro uno"**. C'est **"l'unité dans la diversité"** ("**e pluribus unum**") qui permet, par des mécanismes d'emboîtements et de juxtapositions ("les collisions d'émergence"), à la fois la conservation de la variété ancienne et l'émergence d'une variété nouvelle ("**in varietate concordia**") [7]. L'invariance d'échelle des lois des systèmes vivants [1, 7] est la conséquence de ces **"bouclages"** [1] **dans l'espace, dans le temps et dans l'action** [6].

Mots clés : "associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés" ou ARMSADA [2], **endosyncénose** [4, 7], *espace-temps-action (ETA), "vaccins curatifs" (SIDA, cancer)* [2, 5].

"Creative Commons Share Alike" 's reference:

Bricage P. (20 octobre 2011) *Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés : "acteurs clés-de-voûte" de l'évolution créatrice du vivant "vivant"*, 19 p., The International Congress of the European Union for Systemics, **Approche Systémique de la Diversité**, Bruxelles, Belgique, AFSCET "Systems' Evolution" Workshop, <http://www.armsada.eu/files/pbEvolution.pdf>

Introduction

Le processus d'évolution désigne la transformation des espèces par des changements héréditaires successifs qui se manifestent par des modifications des caractères phénotypiques au cours des générations et aboutissent à la formation d'espèces nouvelles. La théorie de l'évolution est une explication scientifique de la diversification des formes de vie, qui, depuis les premières formes, est à l'origine de la biodiversité, passée et actuelle ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Évolution \(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Évolution_(biologie))).

I. L'évolution dont on parle en biologie n'est souvent pas création mais variation.

L'évolution dont on parle habituellement n'est pas un acte de création. C'est une suite de séries de variations dans l'espace, dans le temps et l'action, à partir de variants d'un même "modèle" qui "se décline" par mutations héritées. L'histoire des espèces peut ainsi être représentée sous la forme d'un arbre phylogénétique ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre phylogénétique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_phylogénétique)), mais, quelle que soit sa forme, depuis Darwin ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Origin of Species.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Origin_of_Species.svg)), il n'est pas formé que de variations continue. Au sein d'un même arbre, de nombreux transferts entre rameaux sont possibles, et connus ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PhylogeneticTree horizontal transfers.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PhylogeneticTree_horizontal_transfers.png)). Rien ne prouve qu'un arbre doive être dichotomique et il n'est qu'un sous-ensemble d'un réseau phylogénétique, qui n'a pas de "raison biologique" d'être dichotomique ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau phylogénétique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau_phylogénétique)).

Comment apparaissent les innovations ?

1.1. Exemple d'une lignée phylogénétique¹ "toujours plus", celle du cheval.

La **famille** des équidés englobe toutes les **espèces** proches du cheval (cheval domestique et chevaux sauvages -du genre *Equus*-, ânes et zèbres). Elle est issue d'une différenciation évolutive, il y a 55 Ma (millions d'années), au cours de l'Éocène, de laquelle sont également issus rhinocerotidés et tapiridés.

Petit à petit, l'endophysiotope des membres de la branche des **Equidae** évoluât différemment selon les écoexotopes dans lesquels ils vivaient et les capacités d'accueil auxquelles ils étaient soumis. Les plus primitifs découverts sont du genre *Hyracotherium* ou *Eohippus*. Certains auteurs ne les considèrent pas comme des équidés. ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire évolutive des équidés](http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_évolutive_des_équidés)). Ils sont le "**modèle de base**" ("**blueprint**") de ce qu'allaient devenir les équidés modernes, dont ils disposent des caractéristiques fonctionnelles. Ils vivaient dans les forêts, il y a 60 Ma, sur ce qui allait être l'Amérique du Nord. L'*Hyracotherium*, petit (environ 20 cm), se nourrissait de feuilles et menait une vie solitaire dans les sous-bois. Il va progressivement évoluer en se spécialisant dans la course, grandir en taille ("**toujours plus grand**") et acquérir un cerveau semblable à celui des équidés modernes. On a appelé *Orohippus* l'étape évolutive (7 espèces, il y a 45 Ma) dont d'autres genres semblent être issus. En Amérique du Nord, le *Mesohippus*, de la taille d'un grand chien, vivait sous un climat chaud et sec, il y a 42 à 33 Ma. Puis vint le *Merychippus*, il y a 17 à 20 Ma, de 80 cm de haut. C'est le premier des équidés à ne se nourrir que d'herbe ("**toujours plus spécialisé**"). Vers 13 Ma se distinguent 2 types d'équinés à traits morphologiques nettement distincts, les *Hipparions* et les *Pliohippus*. Présents en Amérique du Sud, du Nord et en Eurasie, ces derniers sont considérés partager un ancêtre avec les *Equus*. De leur branche commune d'Amérique du Nord émergeront les *Equus*. Ce genre est apparu il y a 4 à 5 Ma. Sa taille atteint 125 à 135 cm. Ses yeux disposés sur les côtés lui permettent de détecter les prédateurs à de grandes distances. Le naseau très ouvert, permet l'inspiration de grande quantité d'air, augmentant la vivacité et la rapidité (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Cheval>).

Nous ne savons pas quand eut lieu la spéciation entre zèbres, ânes, chevaux sauvages et cheval domestique. **Nous ne savons pas** si les espèces domestiques (cheval ou âne) résultent d'une sélection opérée par l'homme ou si elles furent le fruit de la sélection naturelle.²

1 La banalisation de l'utilisation de l'outil informatique est malheureusement à l'origine du renforcement du biais de la **dichotomie supposée dans le processus de spéciation**. SWEET H.C., (1985), *How-to-do-it. The use of Clustering Techniques by Students on an Apple Computer.*, p. 41-47., The American Biology Teacher, Vol. 47, N° 1.

2 « **Les espèces les plus puissantes survivent, les espèces défectueuses meurent.** » Buffon (1766)

Les scientifiques pensent que le plus ancien squelette de cheval, *Equus stenonis*, daté de la fin du tertiaire, est une évolution du *Plesippus* "adaptée à" l'Europe de l'ouest. *E. stenonis* a évolué en 2 branches, l'une étant plus lourde que l'autre. Une forme similaire, *E. scotti*, fût commune en Amérique, certaines étant **devenues géantes**. Ces espèces se sont éteintes il y a 11.000 ans.

Chaque lignée phylogénétique a résulté d'une série de changements successifs qui, en **poussant à l'extrême les spécialisations possibles** d'un **endophysiotope**, ont permis à des formes de vie différentes, mais semblables, grâce à des mécanismes d'exaptation (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Exaptation>), d'occuper le plus grand nombre possibles d'**écoexotopes**. Comme les branches d'un arbre se répartissant dans l'espace, cette diversification, "en apparence arborescente", permet de limiter la concurrence entre espèces issues d'un même genre.

A chaque capacité d'accueil d'un écoexotope correspond une capacité d'être accueilli d'un endophysiotope unique, en adéquation avec cet unique écoexotope.

"La liberté de chacun s'arrête là où commence celle de l'autre."

Tout endophysiotope est inséparable de son écoexotope de survie (capacité d'**intégration**).

I.2. Exemple d'une lignée phylogénétique "toujours moins", celle d'un ver parasite.

« Survivre c'est "manger." »

L'oxyure est un ver parasite intestinal qui se nourrit aux dépens de l'Homme. Les vers parasites ont besoin d'un **écoexotope hôte** (homme, animal, plante ou champignon) qui leur fournit une **capacité d'accueil** (http://fr.wikipedia.org/wiki/Ver_parasite).

L'endophysiotope de toute forme de vie, quel que soit son niveau d'organisation, exprime au cours de son cycle de développement, tôt ou tard, 7 caractéristiques fonctionnelles "toutes mutuellement nécessaires et suffisantes pour rester vivant" [1, 2] : -**la capacité de mobiliser des flux de matière et d'énergie**, -**la capacité de réagir à des stimulations**, préalables à -**la croissance** et à -**la mise en place et au maintien d'une organisation** spatiale et temporelle, -**l'intégration à un écoexotope** de survie, et -**le mouvement**, permettent de survivre, et sont le préalable à la mise en place de -**la capacité de se survivre**, par reproduction sexuée ou multiplication végétative.

« Survivre c'est "manger et ne pas être mangé", pour se survivre. » [1, 8].

Un ver parasite, comme tout prédateur, entretient une relation unilatérale avec l'hôte mangé.

Le parasitisme est un mode de survie par l'exploitation du vivant par le vivant (*the "conquest" of other life's forms*) (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Parasite>). Les parasites sont si **spécialisés** qu'ils ne peuvent parasiter qu'une (ou quelques) espèce(s). Le parasitisme est un mode de vie néanmoins très courant, car le parasite réduit au minimum vital la matière et l'énergie attribuées à ses fonctions de survie, car il en "délègue" **le coût à son hôte**. Morphologiquement, par rapport aux mêmes formes libres, les organes de survie des vers parasites sont **de plus en plus réduits, voire disparaissent**. Seul le système reproducteur (la capacité de se survivre,) est "privilegié(e)" (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Parasitisme>).

I.3. L'homme n'est pas une exception : "toujours plus" et "toujours moins" à la fois.

Les différentes séparations entre les lignées ayant mené aux espèces de singes fossiles et actuels et au genre *Homo* (http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_évolutive_des_homininés) se sont produites **de manière successive**. La séparation la plus récente, entre la lignée humaine et celle d'une autre espèce de singes, semble être celle avec la lignée des chimpanzés, il y a moins de 6,3 millions d'années (d'après la comparaison des chromosomes X d'homme et de chimpanzé).

Des travaux indiquent que cette séparation a été **progressive**, car la comparaison des séquences des chromosomes X montre des similitudes indicatrices d'une période de "**ré-hybridation**" entre les ancêtres des Homininés (*Homo et Australopithecus*) et des Paninés (**au moins une** espèce de chimpanzé), conduisant à des échanges de gènes pendant des millions d'années.

ALEXANDRE R., (1990), *Propos sur Buffon*. p. 361-368., Biologie-Géologie N° 2-1990.

Les plus anciens représentants du genre *Homo*, *H. habilis* et *H. rudolfensis*, sont présents en Afrique il y a 2,5 Ma, au moment où la formation de la calotte glaciaire arctique y entraîne une sécheresse, qui provoque le recul des forêts, changeant la capacité d'accueil de l'écoexotopie. Par rapport aux Australopithèques, le genre *Homo* se définit par **une augmentation** de la capacité crânienne **avec une réduction** de l'appareil masticateur et de la face, et une bipédie ("**émergence**"). Bien qu'encore adapté à la vie arboricole, *H. habilis* est l'auteur des premiers galets taillés (industrie oldowayenne). *H. rudolfensis* **plus corpulent**, possédait un **plus gros cerveau**³, sa bipédie devait être plus marquée. Les 2 espèces disparaissent il y a 1,6 Ma. Contemporain des derniers *H. habilis*, *H. ergaster* est proche de l'homme moderne : **taille plus importante, encore plus forte capacité crânienne**⁴ (plus de 800 cm³), **face encore plus réduite**.⁵ Ses outils, bifaces, hachereaux (industrie acheuléenne) sont plus "sophistiqués". Sa **meilleure adaptation à la marche et à la course** lui permettant de parcourir de grandes distances, il va progressivement occuper l'Asie et l'Europe, en suivant ses proies au gré des changements de l'écoexotopie.

Ses nouveaux **outils plus spécialisés et plus efficaces** lui permettent d'adopter un régime alimentaire contenant beaucoup plus de viande. Les nombreux fossiles découverts sur tous les continents ont complètement changé la représentation de notre arbre évolutif en un "buisson" très fourni. Plusieurs "**modèles**" de filiation peuvent être proposés.

La peau est l'organe qui distingue le plus l'homme des autres primates. L'homme est un **singe nu** (http://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Singe_nu) et bipède. La sexualité humaine est liée à cette **absence de pilosité**. L'hypertrophie des seins des femmes, phénomène unique chez les primates et exceptionnel chez les mammifères, est une réutilisation du déclencheur sexuel des fesses avec projection vers l'avant du corps, à la suite de la station verticale. Les lèvres charnues de la bouche, autre phénomène exceptionnel chez les primates et les mammifères, obéissent au même **mécanisme d'hyperstimulus et de réutilisation du stimulus déclencheur** des lèvres du sexe féminin, de couleur rouge vif ou pourpre lors de l'excitation sexuelle (le rouge est la couleur favorite des rouges à lèvres) (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Instinct>). Ce que confirment les phénomènes actuels d'injection de collagène dans les lèvres et d'implantation de prothèses mammaires "énormes".

« *Nulle chose n'est compréhensible que par son histoire.* »

[Pierre Teilhard de Chardin *In L'avenir de l'homme*]

II. L'évolution n'est création que si elle est re-création : la notion d'endo-syn-cénose.

Tôt ou tard la capacité d'accueil de l'écoexotopie de survie devient insuffisante.

Les "rameaux" des lignées meurent.

Par quel processus de re-création d'un nouveau plan d'organisation, d'une nouvelle "souche", la vie peut-elle survivre à ces processus d'extinction et repartir vers une nouvelle diversification phylogénétique ? Est-ce la capacité d'accueil qui a disparu qui est régénérée ou est-ce par l'apparition d'une nouvelle **capacité d'être accueilli** d'un nouvel endophysiotopie ?

« **Il n'y a jamais d'avantages sans inconvénients.** » (Bricage, 1998).

« **Survivre c'est transformer les inconvénients en avantages.** » [1, 8].

De nombreuses espèces parasites sont "**utiles à la survie**" de leurs espèces hôtes !

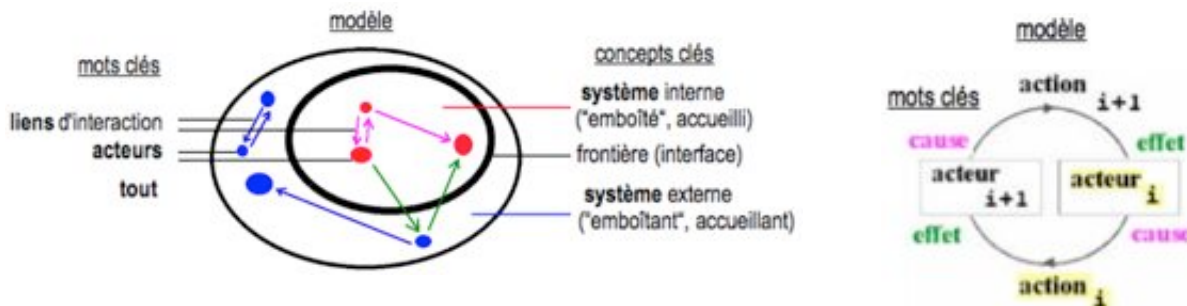
-
- 3 Mais la taille du cerveau ne renseigne pas sur son organisation interne, ni sur aucun des processus qui permettent de survivre, -le fonctionnement hormonal, le rêve, la pensée, le comportement de l'individu-, ni sur aucun de leurs déterminismes génétiques. CAUDRON S. (sous la dir. de) & al., (septembre 1975), *Le cerveau et la pensée.*, 162 p., Science et Vie HS N° 112. DUDAÏ Y., (1981), *L'intelligence de la mouche.*, p. 58-71. La Recherche N° 118.
- 4 L'évolution du cerveau est associée à la fois à une augmentation, **quantitative**, du **nombre** de modules fonctionnels et du **volum**e des structures initiales, **et qualitative**, **de la diversité** des processus potentiels. ORNSTEIN R. & R. THOMPSON (traduct. F.-X. ROUX), (1987), *L'incroyable aventure du cerveau.*, 229 p., IntertEditions, Paris.
- 5 BAUCHOT R. & R. PLATEL, (1973), *L'encéphalisation.*, p. 1069-1074. La Recherche N° 40. TOBIAS Ph. V., (1980), *L'évolution du cerveau humain.*, p. 282-292. La Recherche N° 109.

En intervenant dans **le rétrocontrôle** de la démographie des populations dont les individus -sans parasitisme- pulluleraient, jusqu'à faire disparaître la capacité d'accueil de l'écoexotopie, tout se passe comme si l'espèce parasite **par sa présence** améliore indirectement la capacité d'être accueilli de l'espèce parasitée.

Les parasites par leur dommages favorisent l'apparition continue de moyens de défense chez leurs hôtes. Une **escalade aux armements défensifs (pour l'hôte)/offensifs (pour le parasite)** s'installe dans l'interaction hôte-parasite. Si l'hôte gagne, le parasite disparaît. Mais, si le parasite gagne, l'hôte disparaît et le parasite disparaît aussi ! S'il veut survivre et se survivre, il ne faut pas que le parasite gagne, il faut qu'il ménage, voire protège son hôte!

Figure 1. **A system is made of 3 entities: actors, interactions (links) and the Whole.**

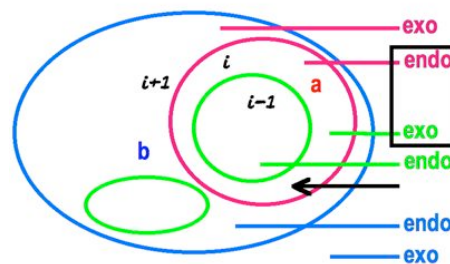
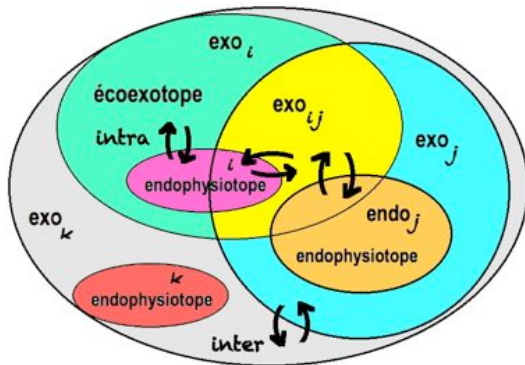
A cell or a lichen are "**systems of systems**", like are ecosystems. They are **endo-syn-cenosis** that emerged through the juxtaposition and embedments of previous free living endophysiotopes of different $i, i-1$ levels of organisation (1a, 1d). But they had been becoming inseparable partners into a new endophysiotope (a **new network of percolation**), of a $i+1$ level [1].



1a. What a system is. / Ce qu'un système est !

The emergence by fittings and juxtaposition of the spaces is the result of **a locking up into the space** (1b, 1d): the ecoexotopie (**exo**) of the $i-1$ level becomes the endophysiotope (**endo**) of the i level and reciprocally. Every previous $i-1$ endo will survive only if the others survive. The growth of the i ones is limited by that of the $i-1$ and $i+1$ ones and reciprocally.

1b. Cause is effect: inter-actions inter-niveaux.



1c. Ecoexotopes' sharing and interaction.

A level of organization is defined by its **fitting of scales**: "A place for each one and each one on his/her/its proper place." The long-lasting sustainable survival of an association is resulting from the lightest local violence steady state between the partners, because each **endo** (i, j, k) is sharing a part of its **exo** (i, j, k) with the other ones (**exo** ij is the shared part between **endo** i and **endo** j). So all the flows of matter and energy (**intra** between the unique non-shared parts of an endo and its exo, and **inter** into the common part of the exo that is shared between at least 2 endo and/or between 2 juxtaposed or embedded exo) are linked together **in a whole** network. "To survive it is necessary to be in the good place, at the right time, to be able to realize the appropriate actions (1c), and... to be lucky!" Live on is at random, unpredictable, it is possible at a time, into a space and through inter-actions, **it is "determined but with imprecision"** [9].

1d. EcoEXOTopie or ENDOPhysiotopie? It depends where we are.

Les vers parasites humains protègent leur hôte de maladies auto-immunes, qui sont très rares dans les régions où les infections parasitaires intestinales sont fréquentes, et au contraire les plus fréquentes chez les personnes n'ayant jamais déclaré de parasitoses intestinales. Paradoxalement, des vers intestinaux peuvent améliorer des paramètres biologiques de l'hôte !

Certains vers font depuis longtemps partie de notre écosystème intestinal où ils entretiennent des interactions vitales avec nos bactéries intestinales. Les vers parasites du genre *Trichuris* sont des hôtes fréquents du gros intestin des mammifères. Quand ils ne pullulent pas, ils stimulent l'entretien de la réponse immunitaire, comme le font certains virus ou certaines bactéries. Ces vers dépendent totalement de la flore bactérienne normale de leurs hôtes pour pouvoir se reproduire. Leurs œufs n'éclosent qu'en présence de bactéries, qui se regroupent autour de l'ouverture de l'œuf, par laquelle le ver sort. Sans elles l'éclosion avorte. Leur présence est au moins un signal pour l'œuf qu'il est dans l'écoexotope qui lui convient (la larve meurt si elle éclôt dans l'estomac ou si elle est expulsée dans les selles). En régions subtropicales, les *Trichuris* infectent **1 milliard d'êtres humains**, mais avec un faible taux d'infestation.

Le parasite module l'immunité, **à l'avantage de l'hôte, mais pour son propre avantage !**

Pour que chaque partie survive, il faut d'abord que le Tout et les autres parties survivent.

II.1. Une cellule est un système d'organismes vivants indissociables.

Une bactérie n'est pas une cellule, mais une monère.

Une cellule est **un autre niveau d'organisation** ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_\(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_(biologie))).

Mais ces deux niveaux d'organisation ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Règne_\(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Règne_(biologie))) sont adjacents car une cellule est formée de **compartiments emboîtés et juxtaposés** issus de monères ancestrales. Délimités par une interface membranaire simple (vacuoles, peroxyosomes) ou double (noyau, mitochondries, plastes) (http://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_végétale), voire triple ou quadruple (chloroplastes), tous les compartiments sont emboîtés dans le hyaloplasme (lui-même délimité par une membrane). Les plastes et les mitochondries sont des **descendants d'organismes autrefois libres**, leur endophysiotopie est maintenant hébergé par un nouvel écoexotope, le compartiment d'accueil, lui-même descendant d'une monère (Bricage, 2005c). Leur membrane interne est l'ancienne membrane de l'ancêtre monère (l'ancienne interface). Leur membrane externe est une membrane de séquestration qui constitue, avec la précédente, **une nouvelle frontière**. Cet assemblage a permis **l'émergence d'un nouveau niveau d'organisation** qui est la conséquence des métamorphoses simultanées des ancêtres des compartiments hébergés et du compartiment hébergeant (Bricage, 2005a). Ce nouveau niveau d'organisation est la conséquence d'un **nouveau mode d'intégration** des partenaires dans un nouvel écoexotope.

Le Tout et les parties sont indissociables (figure 1).

De leurs juxtapositions et emboîtements sont nées des associations nouvelles.

La cellule, **le Tout, est à la fois plus et moins que la somme de ses parties**. Les parties (les monères) ont perdu leur autonomie, elles ne peuvent survivre et se survivre en dehors de leur nouvel écoexotope. Pour que chaque partie survive, il faut que le tout (et donc les autres parties) survive(nt).

Pour que l'un(e) survive, il faut d'abord que l'autre survive et réciproquement.

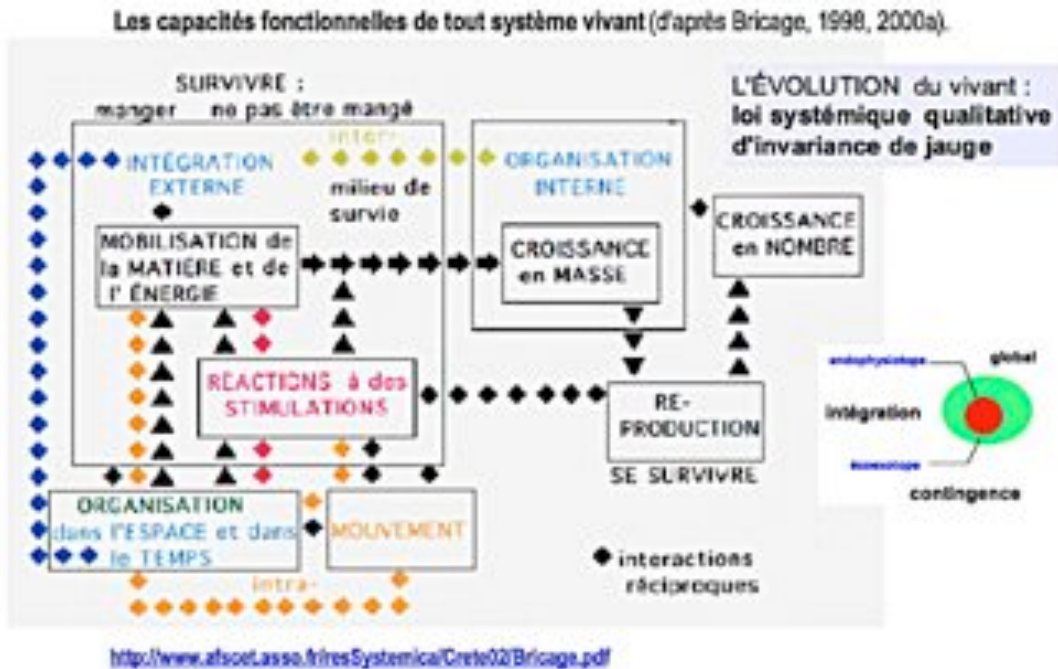
La croissance de l'un(e) est limitée par celle de l'autre et réciproquement :

"Un pour tous, tous pour un !" [1, 2, 7].

Les bactéries et les cellules possèdent les 7 capacités **mutuellement nécessaires et suffisantes** pour définir **tout niveau d'organisation du vivant** : la mobilisation de la matière et de l'énergie, la croissance en masse, la capacité de réagir à des stimulations, le mouvement, l'organisation, l'intégration et la reproduction [8]. C'est **l'invariance de jauge du vivant** [1] (**figure 2**).

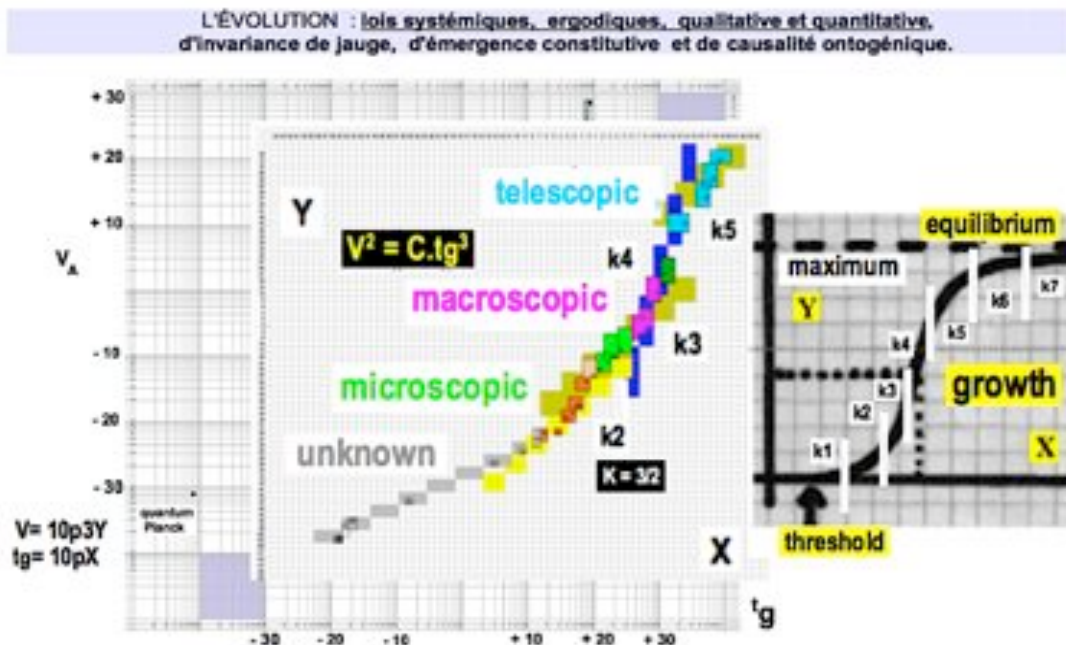
II. 2. Un lichen est un système d'organismes vivants indissociables.

Les lichens, organismes dont la croissance est très lente, mais dont la durée de vie peut être très très longue, sont capables de survivre et de se survivre, dans des écoexotopes qu'**eux seuls** peuvent coloniser. Ils présentent une extra-ordinaire diversité, tant par leurs formes, les écoexotopes qu'ils occupent, que les molécules (pigments et acides lichéniques) qu'**eux seuls** sont capables d'élaborer. Un lichen (le Tout) est **un nouveau type d'organisation** et **un nouveau mode d'intégration** qui, comme la cellule, **émerge de l'association** d'organismes autrefois à vie libre, ici une espèce d'un champignon et une espèce d'algue verte (il peut y avoir un troisième partenaire, une espèce de cyanobactérie).



2a. Tout système vivant, quel que soit son niveau d'organisation, possède : •la capacité de mouvement, •la capacité de mobilisation de la matière et de l'énergie, •la capacité de réaction à des stimulations, •la capacité de croissance, •la capacité d'intégration à un écoexotope de survie, •la capacité de mettre en place et de maintenir une organisation. Ces capacités permettent à son endophysiotope de survivre et de mettre en place •la capacité de "se survivre", qui permet, à sa forme de vie, de survivre.

Ces 7 caractéristiques fonctionnelles, "degrés de liberté" mutuellement nécessaires et suffisants sur l'ensemble des échophases du cycle de développement, permettent de définir et de trouver le niveau d'organisation de tout système vivant.



2b. La loi sigmoïde (ou logistique⁶) représentative des phénomènes de croissance est indépendante de l'échelle.
Figure 2. Définition qualitative de la nature du niveau d'organisation et quantitative de la croissance : l'invariance de jauge.

6 La loi **logistique**, représentative du phénomène de croissance, est toujours la même, quel que soit le phénomène étudié, quelle que soit l'échelle. Si le phénomène observé est **modélisable**, elle permet des **prédictions**. CIBOIS Ph. & J.-J. DROESBEKE, (1988), *La croissance du nombre des bacheliers est-elle modélisable et prévisible ?*, p. 425-445., R. franç. sociol., N° XXIX.

Au sein du nouvel endophysiotope du lichen, la croissance de l'endophysiotope de chaque partenaire, compartiment algal ou compartiment fongique (dont l'écoexotopie de survie, commun et partagé, est le tout, le lichen), est limitée par la croissance de l'autre et réciproquement.

Pour que l'un survive, il faut, d'abord, que l'autre survive [2,8].

La mise en place d'un niveau d'organisation supérieur est une "surmesure" des parties de niveaux précédents, qui se fait "sur mesure", pour l'intégration de l'endophysiotope du nouveau "Tout" dans un nouvel écoexotopie de survie [1, 8, 9] (figure 3).

Au sein du lichen l'algue, aquatique, est protégée des risques de sécheresse de son ancien écoexotopie, par l'endophysiotopie spongieux du champignon, qui est son **nouvel écoexotopie de survie**. Le champignon prélève une partie de sa matière et se son énergie pour protéger et alimenter l'algue, lui **fournir une capacité d'accueil**, ce qui est un avantage pour l'algue, mais un désavantage pour le champignon. Mais, tôt ou tard, les filaments du champignons consomment les cellules d'algue, ce qui est un avantage pour le champignon mais un désavantage pour l'algue. C'est le coût à payer pour l'algue, **le prix de sa capacité d'être accueilli**.

Tout ce qui est un avantage pour l'un des partenaires est un inconvénient pour l'autre et réciproquement. Ce n'est pas une association à bénéfices réciproques, c'est une association à avantages et inconvénients réciproques et partagés. Si bénéfices il y a, ils sont uniquement pour le nouveau Tout, le lichen.

Tout ce qui est un avantage pour l'un des partenaires est un inconvénient pour l'autre et réciproquement : c'est une association, **indissociable**, à avantages et inconvénients réciproques et mutuellement partagés (ARMSADA). Elle émerge par la perte simultanée, localement, par chaque partenaire de la capacité de détruire l'autre. Leurs deux métamorphoses simultanées aboutissent à l'émergence de **nouvelles frontières** et d'un **langage nouveau**, avec un bénéfice global, uniquement pour l'association [3].

II.3. Un écosystème est un système d'organismes vivants indissociables [1, 6, 7].

"Survivre c'est manger." Les lichens sont des organismes pionniers, dont l'endophysiotopie est capable de survivre dans des écoexotopies dépourvus de matière organique. C'est un avantage énorme. Mais c'est aussi un inconvénient énorme, car leur matière organique fournit une capacité d'accueil à d'autres formes de vie. Et, **tôt ou tard ils sont mangés**. Organismes producteurs de matières organiques ils sont à la base d'une **chaîne alimentaire** constitutive d'un écosystème.

Un **écosystème** (comme une forêt) désigne l'ensemble d'une **communauté d'organismes** d'espèces différentes (ou **biocénose**), qui partagent un même "environnement" de survie -un même **Umwelt** (<http://de.wikipedia.org/wiki/Umwelt>)- biologique, géologique, édaphique, hydrologique, climatique,..., qui est leur **écoexotopie commun de survie**.

Les partenaires constituant cet écosystème sont **indissociablement liés par un réseau** d'échange de matière et d'énergie permettant à la fois le maintien, la croissance et le développement de la vie de chacun d'eux et la survie du tout, l'écosystème (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Écosystème>).

Un lichen, dont l'endophysiotopie est formé d'une population d'un organisme producteur de matière organique (les cellules de l'algue verte) et d'un organisme consommateur (les filaments cellulaires du champignon) est à la fois un organisme et un écosystème [2], une cellule aussi [3, 4, 8]. Tout écosystème ou cellule émerge d'une **endo-syn-cénose** [6] pour en former une nouvelle. **Ce type d'association est la règle !**

Tout nouveau plan d'organisation, tout nouvel endophysiotopie, qui permet la colonisation d'un nouvel écoexotopie, émerge par la mise en place d'associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés (**ARMSADA** "Associations for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantage and DisAdvantages"), qui rendent les partenaires indissociables [1, 6, 7] (Figures 1 & 2).

Quel que soit son niveau d'organisation (monère, organisme uni-cellulaire, organisme méta-cellulaire, écosystème), tout système vivant possède les 7 caractéristiques mutuellement nécessaires et suffisantes du vivant "vivant" : la mobilisation de la matière et de l'énergie, la croissance en masse, la capacité de réagir à des stimulations, le mouvement, l'organisation spatiale et temporelle, l'intégration et la reproduction.

C'est l'invariance de jauge du vivant "vivant", qui permet de définir la notion de niveau d'organisation [1, 3] et d'évolution ! (figures 2 & 3)

II. 4. Le "tableau périodique" des niveaux d'organisation des systèmes vivants (figure 3).

Tous les systèmes, naturels ou artificiels, sont constitués d'éléments discontinus et répétés en grand nombre (Figure 1). L'assemblage de ces modules permet de générer de nouveaux modules de niveau d'organisation supérieur (Figure 3).⁷

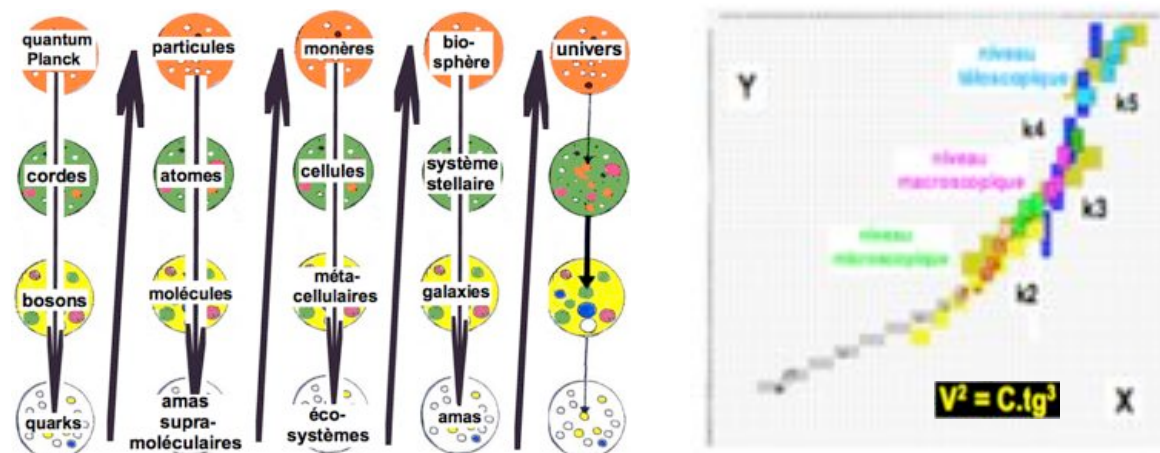
Le **discontinu** protégé, donne de la tolérance entre les assemblages d'éléments.

La **progression par niveaux** permet d'utiliser les acquis antérieurs (Bricage 2004).

La **modularité** permet de réduire les coûts de l'organisation et facilite l'intégration.

Figure 3. The "periodic table" of the levels of organization of the alive systems of the whole Universe.

Atoms, bacteria, cells, lichens or ecosystems possess 7 mutually necessary and sufficient capacities: the ability to move flows of matter and energy, the capacity of mass growth, the ability to react to stimulations, the capacity of movement, the capacity to maintain an organization (into the space and through the time), the capacity of integration (of an endophysiotope into an ecoexotope) and the capacity of reproduction. The qualitative invariance, of these all mutually required capacities of each "alive Wholeness", allows to define the organization's steps. The scaling invariance of the law of growth of the living systems [3] (where V is the 3D volume and tg the duration of the juvenile phase) is linked to that gauge invariance of the capacities. We can define levels of organization between which the relation of invariance is preserved: the same laws apply to all of it for the same interactions, independently of the scale.



The interactions between spaces, time and actions are at the origin of "collisions" of emergence that allow the jump from a level of organization to an upper adjacent level. To survive, it is to transform the disadvantages into advantages and to avoid that the advantages become disadvantages. Only will survive the ARMSADA in which the functioning of survival of some is limited by that of the others and reciprocally. In front of aggressions a return at a level of simpler organization allows the organism to defend itself. To repair its self it is necessary to deconstruct and to reconstruct itself.

C'est par la mise en place d'un nouveau type d'ARMSADA que se fait le passage d'un niveau d'organisation à un autre supérieur (Figure 2). Le Tout est espaces et temps, objets et réseaux, le Tout est pluri-actions, inter-actions et rétro-actions. L'aspect de l'espace-temps-action (ETA) des êtres vivants réside à la fois dans les objets eux-mêmes et dans les propriétés des processus, de maintien ou de changement, auxquels ils contribuent activement, par une succession incessante de changements dans l'activité des "compartiments" de leur organisation [3] et dans leurs interactions (figure 4).

II.5. Les interactions entre espaces, temps et actions : les "collisions" d'émergence. (figure 5)

L'Univers est fractal à toutes ses échelles [3], il y existe des lois systémiques constructales qualitative et quantitatives, indépendantes de l'échelle. On peut définir de façon invariante des niveaux d'organisation entre lesquels des relations d'invariance sont conservées : les mêmes lois s'y appliquent pour les mêmes interactions, indépendamment de l'échelle.

⁷ « Le vivant et l'animé est une propriété physique de la matière. » Buffon



There are NO advantages WITHOUT dis-advantages.

First advantage:
For THE BEST: emerging of a new capacity of being hosted within ecoexotopes where there was for the endophysiotope, until then, no capacity of hosting.

Second advantage:
To a TALLER WHOLE: a jump of spatial scaling.
To a MORE DURABLE WHOLE: a jump of time scaling.

First disadvantage:
For the WORST: if one of the "parceners" dies, the other one does so too.

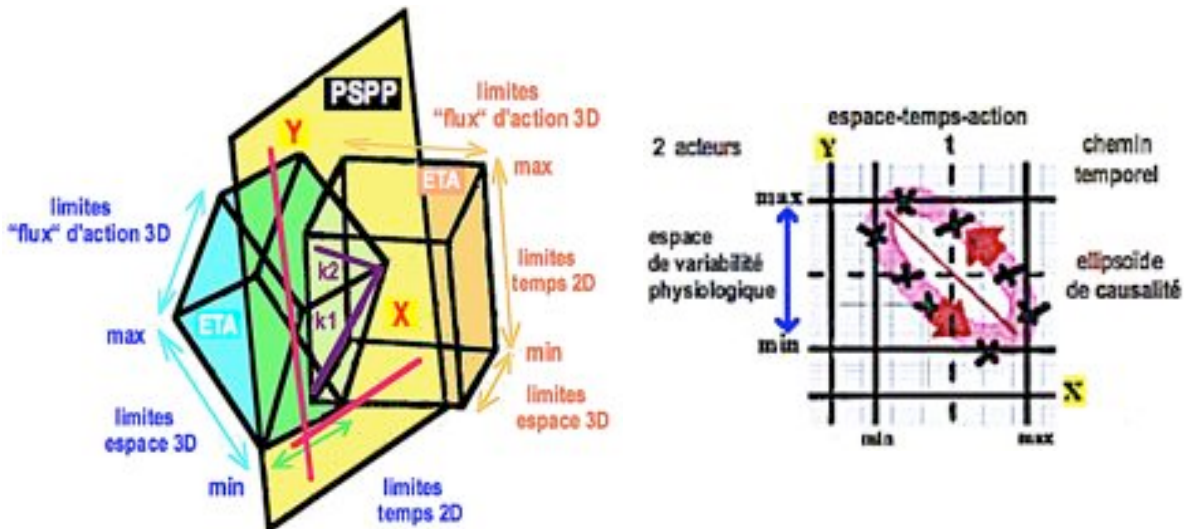
Second disadvantage:
LOSS of previous properties: The new Whole is LESS than the sum of its parts.

The setting up of an ARMSADA allows "to survive" and "to re-produce its self" through the creation of a new system with an upper level of organisation.
BUT ONLY IF

First requirement:
Each one's growth is limited by that of each others.

Second requirement:
For ONE to survive, the OTHER ONE must survive first.
The mutual survival is depending on reciprocally shared restrictions.
All the partners MUST simultaneously lose the capacity of killing each others.

Figure 4. Les Associations à Avantages et Inconvénients Réciproques et Partagés (ARMSADA).



5a. Lien causal ou chemin temporel ? : détermination du plan le plus simple de la trajectoire (géodésique ou horocyclique).
PSPP Plus Simple Plan de Projection Factorielle, plan d'analyse multi-variée $Y=f(X)$, d'intersection des champs d'espace-temps-action (ETA) de l'écoEXOtope et de l'ENDOphysiotope, dans lequel la trajectoire la plus simple (la "géodésique orientée", ou l'horocycle, en violet) est du premier degré (développement limité d'ordre 1) ou du second degré au plus, **ETA** champs d'Espace-Temps-Action avec au moins 3 dimensions pour l'espace (volume 3D), 2 dimensions pour le temps (temps interne et externe) et 3 dimensions pour l'action (actions INTER : entrante INPUT, sortante OUTPUT, action INTRA : THROUGHPUT), mais pour "simplifier la représentation", l'espace 3D, le temps 2D et l'action 3D sont représentés par 1 seul axe (pas forcément unidirectionnel), **max** : maximum (borne supérieure), **min** : minimum (borne inférieure), de l'espace 3D, du temps 2D ou de l'action 3D, toujours compris entre 2 limites (pour l'espace E : plus petit volume, initial ou non, & plus grand volume, optimal ou non; pour le temps T : naissance & mort, début & fin, avant & après; pour l'action A : niveau de base, seuil & plateau).

5b. Recherche du champ d'interactions le plus simple. Le Tout est à la fois plus et moins que le produit des parties : somme action & produit action. Les représentations graphiques les plus simples sont toujours des coniques ou un assemblage de coniques. De même que la trajectoire "usuelle" d'un mobile, dans un champ de pesanteur, est une ellipse, ou une hyperbole, de même, la trajectoire "usuelle" (l'histoire) d'un système vivant dans son champ d'espace-temps-action est une conique : cercle $X^2 + Y^2 = K$, hyperbole $YX = K$ où le TOUT est le produit des parties (capacité d'accueil)x(capacité d'être accueilli) = $K X^2 - Y^2 = (X+Y)(X-Y) = K$ où le TOUT est le produit à la fois de la somme et de la différence des parties, ellipse $X^2 + Y^2 + 2XY = K = (X+Y)(X+Y)$ le TOUT est le produit carré de la somme des parties (Bricage, 2010a).

Figure 5. L'espace-temps-action (ETA) des systèmes vivants. Interactions et "collisions" d'émergence.

Le passage d'un niveau d'organisation à un autre adjacent supérieur (*from bottom to top* : figure 3) résulte d'une collision des ETA qui aboutit le plus souvent à la destruction de l'un des acteurs ou des 2 et parfois à l'émergence d'un nouveau système [3].

II. Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés.

Survivre c'est "manger et ne pas être mangé."

Tôt ou tard, "il est impossible de ne pas être mangé."

III.1. Bouclages dans l'espace : émergence par emboîtements et juxtaposition des volumes.

Tout système est défini par une interface de séparation qui isole l'intérieur du système (l'endo-physiotope) du milieu extérieur de survie (l'éco-exo-tope), il est formé de parties différentes qui constituent ensemble un "Tout" indissociable [1, 6].

Tout système est formé de la juxtaposition et de l'emboîtement de "compartiments d'ETA" indissociables, provenant de l'intégration en un nouveau "Tout" de systèmes préexistants à vie libre. **Le Tout est plus que la somme de ses parties**⁸ : il y a mise en place d'un niveau supérieur d'organisation, SURMESURE du niveau précédent, et SUR MESURE... avec des propriétés nouvelles "émergentes" spécialisées [1]. Mais simultanément des capacités du niveau d'organisation inférieur sont perdues : **le Tout est moins que la somme de ses parties** [1].

Un niveau d'organisation est défini par son **emboîtement d'échelles** [3] (figure 3).

« Une place pour chacun et chacun à sa place. »

III.2. Bouclages dans le temps : émergence par emboîtements et juxtaposition des durées.

Survivre ce n'est pas seulement "manger", pour **croître en masse** et atteindre un **seuil minimal** de croissance (aspect quantitatif), ce qui permet de passer du stade larvaire (spécialisé dans la croissance) au stade adulte (spécialisé dans la reproduction) pour se survivre, c'est aussi "ne pas être mangé" (aspect qualitatif). Mais **la croissance est toujours limitée**.

La capacité d'accueil de l'écoexotope est toujours limitée et changeante.

Se survivre représente un coût d'organisation et d'intégration pour la survie.

La croissance, le quantitatif (toujours plus) n'est qu'un préalable à l'acquisition de capacités nouvelles : le développement (qualitatif). La croissance et le développement ne sont "durables" que s'ils sont "soutenables" pour l'écoexotope.

Ainsi, La mise en place des fibres striées de nos muscles squelettiques commence par une phase de prolifération (**croissance en nombre**) de cellules souches qui donnent des cellules filles qui s'organisent dans l'espace en files (**organisation spatiale**). En fusionnant ces populations locales de cellules forment un nouveau tout capable de fabriquer les protéines contractiles du mouvement.

La fibre musculaire est une entité géante, supra- cellulaire, **qui est à la fois plus et moins que la somme de ses parties**. Elle a **perdu des propriétés anciennes** du niveau d'organisation cellulaire, elle n'est plus capable de se diviser. Elle a **gagné de nouvelles propriétés émergentes**, elle est capable de se contracter, tout en ayant **conservé des propriétés anciennes remaniées**. Au cours de cette **métamorphose**, la capacité d'accueil de l'écoexotope extra-cellulaire n'a pas changé, ce qui a changé c'est la capacité d'être accueilli de l'endophysiotope intracellulaire.

8 Si "tout le monde" s'accorde pour dire que "le Tout est plus que la somme de ses Parties" - Ricard J., (2008), *Le Tout est plus que la somme de ses parties. Pour une approche scientifique de l'émergence.*, 325 p., Hermann, Paris. -, personne ne dit qu'en fait : **"le Tout est A LA FOIS PLUS ET MOINS que la somme de ses parties."**
BRICAGE P., (2004), *La gouvernance du vivant : les acteurs et les systèmes.*, 26 p. Colloque AFSCET, Andé "La gouvernance", 26 p. <http://www.afscet.asso.fr/pbAnde04GV.pdf>, Bricage P., (2005), *La Modélisation de la Modularité Temporelle du Vivant : Le Temps est à la fois Plus et Moins que la Somme de ses Parties.*, 3 p. <http://minilien.com/?X8Db8nnL16>, Bricage P., (2007), *Comment les systèmes biologiques mettent-ils en place (team building) des organisations, juxtaposées et imbriquées en réseaux (networks), "groupwares" robustes et durables ? Quels sont les facteurs limitants de ces processus ?*, 26 p. Colloque AFSCET Andé, <http://www.afscet.asso.fr/Ande07pb.pdf>

Au cours de cette **différenciation**, ce qui a changé c'est la façon dont l'écoexotopie est maintenant **re-partagé, dans l'espace et dans le temps, et dans l'action**, entre les anciennes et les nouvelles lignées cellulaires, entre les anciennes et les nouvelles boucles temporelles. La fibre musculaire n'est pas capable de se survivre, ce n'est pas un niveau d'organisation.

L'émergence se fait par **des processus de juxtaposition et d'emboîtements** de compartiments spatiaux et temporels, **de systèmes pré-existants**, qui changent leurs rapports de contingence.

« Un temps pour chacun et chacun dans son temps. »

III.3. Bouclages dans l'action : émergence par emboîtements et juxtaposition des actions.

Toute action locale est à la fois information et inter-action, **dans le temps et dans l'espace**. Survivre c'est mobiliser en permanence de la matière, de l'énergie et de l'information. Cette mobilisation impose des contraintes qui affectent tous les niveaux d'organisation. **L'émergence du comportement dynamique global** est la conséquence de ces variations individuelles locales. **C'est la désynchronisation de l'organisation temporelle qui permet l'émergence d'une nouvelle organisation spatiale. C'est la déconstruction de l'organisation spatiale qui permet l'émergence d'une nouvelle organisation temporelle** [6, 7]. Lorsque la situation de survie individuelle ne peut plus être maintenue, faute de capacité d'être accueilli en adéquation avec la capacité d'accueil devenue insuffisante, le nombre et la socialisation permettent une différenciation qui peut conduire à une organisation plus complexe (à un nouveau stade de développement).

L'action est à la fois information et inter-action, dans le temps et dans l'espace (**figure 6**).

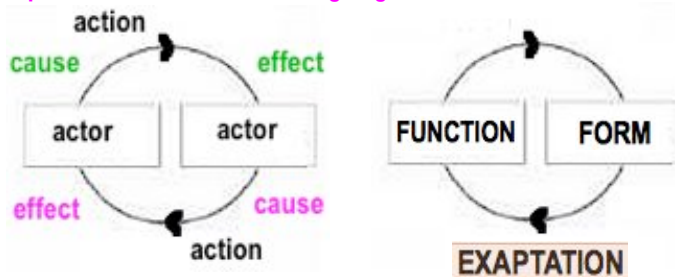
Figure 6. Exaptation and turnover-pulse are referring to shifts in the function of a trait during evolution.

Gould (http://en.wikipedia.org/wiki/Stephen_Jay_Gould) and Vrba (http://en.wikipedia.org/wiki/Elisabeth_Vrba) used the term "exaptation" (<http://en.wikipedia.org/wiki/Exaptation>) in 1982: a character, "previously shaped for a particular function" (**adaptation**), during evolution (<http://en.wikipedia.org/wiki/Evolution>) is co-opted for a new use (cooptation), **a trait can evolve because it served one particular function, but subsequently it may come to serve another one (exaptation).**

Exaptations are common in anatomy, physiology and behaviour.

Bird feathers initially evolved for temperature regulation, but later were adapted for flight. Interest in exaptation relates to both the process and product of evolution: the process that creates complex traits and the product that may be imperfectly designed.

ExAptAtion : the new function is going after the new form.



The laws are independent of the form, the structure and the type of information, but not of the function.

Function is coming out practice. It is not depending on the shape, the structure or the scale.

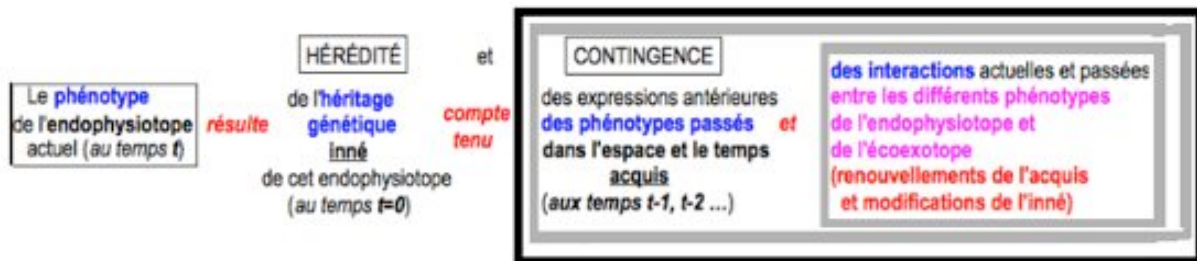
It depends not about age but about stage.

The Turnover-pulse hypothesis was constructed by Vrba to gauge the rate of **survival and adaptations within species.**

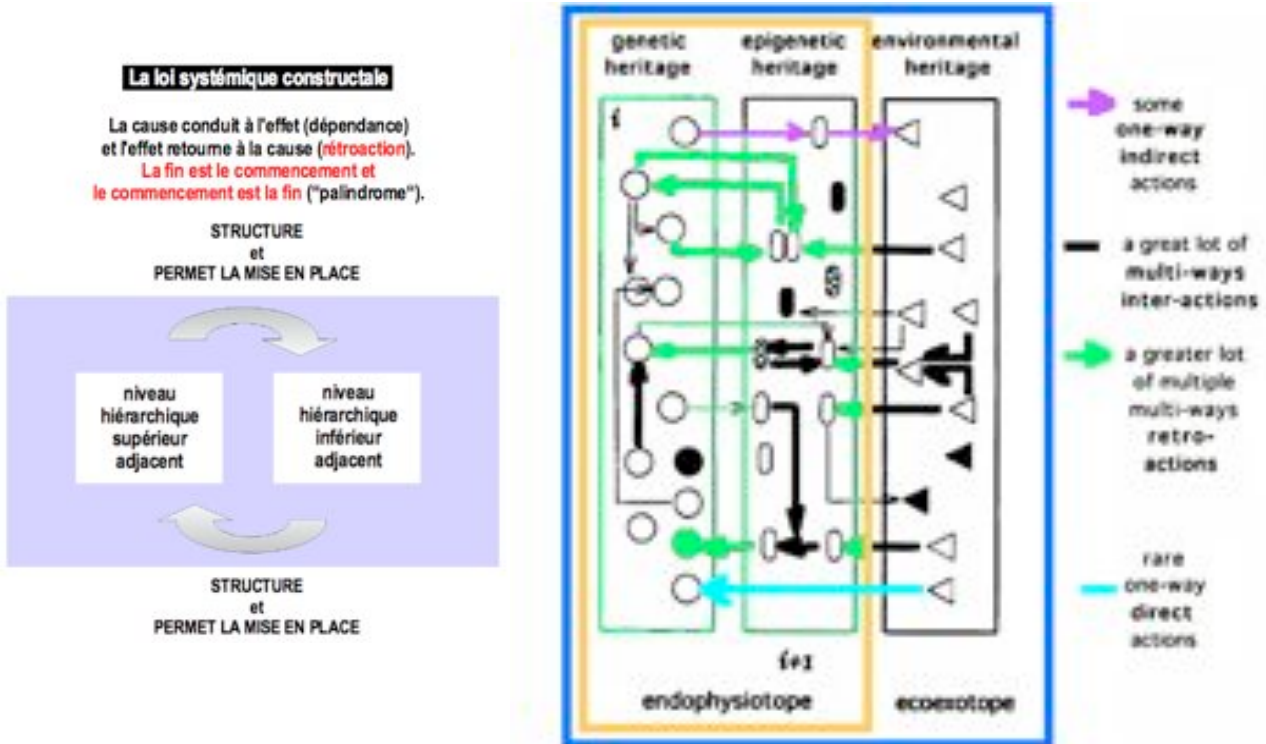
The theory's key factors are based on the sequence of species in the palaeontology of related genera, and environmental aspects in adaptation, survival and extinction. **Ecosystems periodically experience significant disruptions, these in turn result in mass extinctions. Extinctions in turn hurt specialist species more than generalist species. The generalists will in turn thrive within the environment by utilizing new environmental opportunities, or by moving elsewhere in diaspora to take advantage of other environments. The specialists will experience more extinctions, and a "pulse" of positive and random speciation within their groups. These two events lead to more specialist species in isolated areas whereas the generalist species will become more spread out.**

This hypothesis was developed to explain the different patterns of evolution seen in African antelopes.

Later, it was used to explain the speciation and distribution that lead to early hominins and Homo sapiens.

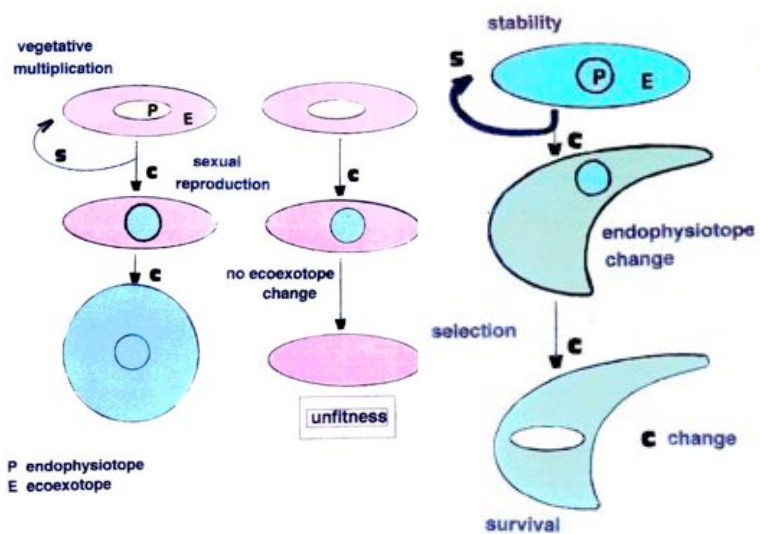
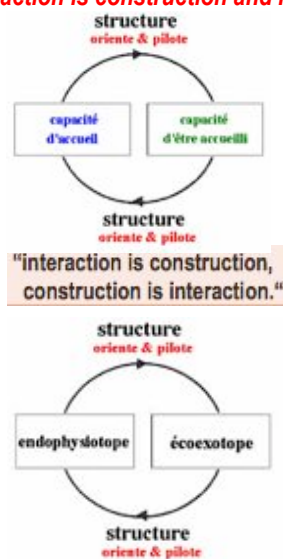


a. Le temps s'écoule et, écoexotope et endophysiotope, continuellement en interactions, changeant "en différé".



b. "interaction is construction and reciprocally..."

c. Soon or late, the ecoexotope is changing (Bricage, 2002).



d. **Loi systémique constructive.**

e. The fitness is only through the interactions : **adaptations & exaptation.**

Figure 7. Il est impossible de ne pas évoluer. La non-évolution c'est l'arrêt, la mort.

« Il faut être au bon endroit, au bon moment, et capable de réaliser l'inter-action appropriée. »
« Tout changement des conditions de survie accroît la violence. » [9]

Des niveaux adjacents sont antagonistes, les avantages pour les uns sont des inconvénients pour les autres, et réciproquement. La survie mutuelle dépend de limitations locales et d'une limitation globale. La survie des uns passe par celle des autres et réciproquement. **La survie durable d'une association résulte d'un équilibre global des moindres violences locales entre partenaires.** Plusieurs compositions de la diversité globale sont possibles pour lesquelles les dommages réciproques sont localement les plus réduits.

Au sein d'associations, la modularité et la subsidiarité permettent de créer des compartiments semi-autonomes, en réseau, complémentaires et inter-dépendants.

La violence est évitable par un équilibre de répartitions de leurs relations ago-antagonistes : survivre, c'est transformer les inconvénients en avantages et éviter que les avantages deviennent des inconvénients. Seules perdurent les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés, dans lesquelles le fonctionnement de survie des uns est limité par celui des autres et réciproquement. Quel que soit le niveau d'organisation tout système (une cellule humaine -niveau de la cellule-, un homme -niveau de l'organisme-, une population humaine -niveau de l'écosystème-) est limité et unique.⁹

Face à l'agression, au-delà des limites de l'habituellement supporté, seul un retour à un niveau d'organisation plus simple permet de se défendre et de se réparer, il faut se dé-construire pour se re-construire. Un nouveau système, avec à la fois une forme nouvelle d'organisation et une forme nouvelle d'intégration, peut émerger, avec un changement d'échelle temporelle, **si et seulement si les partenaires perdent simultanément la capacité de détruire l'autre.**

Conclusion : **l'invariance d'échelle des lois des systèmes vivants "vivant".**

Tout système vivant est unique et limité, - **unique** par son hérédité, par la forme et le volume de son endophysiotope, par son histoire et ses possibilités d'interactions avec son écoexotope de survie, -**limité** dans sa connaissance de son endophysiotope et de son écoexotope et dans ses possibilités d'interactions.

Se survivre est aléatoire et n'est possible qu'un temps. L'homme n'est pas une exception.

Définition invariante du niveau d'organisation : ergodicité, invariance de jauge.

Tout système vivant, quel que soit son niveau d'organisation, possède : •la capacité de mouvement, •la capacité de mobilisation de la matière et de l'énergie, •la capacité de réaction à des stimulations, •la capacité de croissance, •la capacité d'intégration à un écoexotope de survie, •la capacité de mettre en place et de maintenir une organisation [9]. Ces capacités permettent à son endophysiotope de survivre et de mettre en place •la capacité de "se survivre", qui permet à sa forme de vie, de survivre.

Ces 7 caractéristiques fonctionnelles, "**degrés de liberté**" **mutuellement nécessaires et suffisants** sur l'ensemble des écophases du cycle de développement, permettent de définir tout système vivant [1, 8] (figure 1). Quelle que soit la stratégie de survie, elle présente toujours des avantages et des inconvénients et implique un coût en matière et en énergie qui entraîne une réduction des potentialités de croissance, et qui doit être payé à chaque nouvelle génération. Sous l'immense variété des formes vivantes se cache une très grande similitude de l'organisation et des mécanismes.

Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés : moteurs d'évolution.

La meilleure "défense", pour "manger et ne pas être mangé", pour survivre et se survivre, n'est, ni la défense passive ou active, ni l'attaque. Au cours de l'évolution, des avantages sont devenus des inconvénients, et inversement, des inconvénients sont devenus des avantages :

9 **Je suis unique et limité** : "... On est tout seul au monde, chacun dedans son corps, ensemble... chacun son bord..." (figure 1a).
LECLERC Félix "*Litanies du petit homme*"

survivre c'est "TRANSFORMER des INCONVÉNIENTS en AVANTAGES
et ÉVITER que des AVANTAGES DEVIENNENT des INCONVÉNIENTS !" [1, 2, 9].

Des équilibres de survies réciproques peuvent s'installer, après plusieurs générations de survie difficile, entre des organismes initialement en conflit [4, 5]. Entre systèmes **antagonistes**, pour avoir une relation durable, permettant la survie réciproque, il ne faut ni lutter, ni coopérer mais "fusionner"... en un équilibre, partenarial, dynamique... réciproque, synallagmatique, où les partenaires ne forment plus qu'un : le système nouveau est une association à avantages et inconvénients réciproques et partagés (une ARMSADA <http://www.armsada.eu>), les parties deviennent inséparables dans le Tout, et le Tout est un **nouveau niveau d'organisation**, d'échelle supérieure à celles de ses parties. Dans ce Tout **indissociable**, ce qui est un avantage pour l'un des partenaires est un inconvénient pour l'autre et réciproquement.

Les inconvénients et les avantages sont mutuels et réciproques.

Les parties et le Tout fonctionnent "inter-dépendamment": "un pour tous et tous pour un".

Toute agression qui modifie les conditions de survie de l'un modifie celle de l'autre. Si un déséquilibre s'installe entre les partenaires, au sein du réseau associatif, ses conséquences peuvent entraîner une rupture de l'association. Cette "symbiose" est une organisation durable à des échelles de temps, d'espace et d'actions, très supérieures à celles des partenaires constituant l'association [6, 8]. Pour tout parasite, ou hôte hébergé, l'homme y compris (Bricage, 2009), **il n'y a qu'une alternative** : -se survivre, à son niveau d'organisation et d'intégration, en détruisant son hôte, et donc ne pas survivre !, ou -disparaître, en s'intégrant à son hôte, et survivre à un niveau supérieur d'organisation [3, 4].

Ainsi, les cellules sexuelles, capables de survivre un temps limité dans un espace limité, sont incapables de se survivre. Elles sont condamnées à mort dès leurs naissances. Sauf si elles se rencontrent et fusionnent. Leur union aboutit à la mise en place d'une ARMSADA, organisation nouvelle, niveau supérieur d'organisation, intégré(e) à un nouvel écoexotope (Figure1), qui retrouve toutes les capacités du vivant.

A nouveau capable de survivre et de se survivre, cette union, **sur mesure, et démesure**, aboutit à un changement d'échelles spatiale et temporelle, c'est **une métamorphose et une transgression** vers un nouveau niveau supérieur d'organisation et d'intégration. Le Tout est "un et multiple" par ce qu'il naît d'une indissociable union, d'une "hybridation monstrueuse" [3, 4, 9].

La phénoménologie de l'évolution : modélisation des unités d'espace-temps-action du vivant.

Quelle que soit l'échelle, on observe une répétition spatiale des types d'organisation, "une onde", qui parcourt, dans le temps de l'Univers, les ETA du vivant au cours de leur évolution du niveau picoscopique au niveau mégascopique (loi qualitative de périodicité organisationnelle). Le vivant, à tous ses niveaux d'organisation, comme au niveau atomique, est à la fois "onde et corpuscule", et "matière et énergie" (Bricage, 2009). Ces différents niveaux d'organisation, états d'équilibres temporaires locaux, au sein d'une organisation globale, obéissent à la même loi, d'émergence et de gouvernance de leur croissance et de leur reproduction, loi quantitative d'inter-relation entre l'espace et le temps (figure 3). Quelle que soit l'échelle, quelle que soit la forme, quel que soit le mode de fonctionnement, d'un système, quelle que soit sa théorie explicative, il est toujours une unité d'ETA. Quel que soit son niveau d'organisation, tant que la croissance est en cours, l'âge adulte n'est pas atteint. L'acquisition de la capacité de reproduction (étape qualitative) est toujours corrélative de l'atteinte d'un seuil de croissance (étape quantitative), d'une masse critique de matière, d'énergie, d'information et de "formation", d'une durée minimale d'évolution...

L'invariance d'échelle des lois des systèmes vivants [7] est la conséquence de "bouclages" [1] dans l'espace, dans le temps et dans l'action [6]. Bien que les êtres apparus (ou à apparaître) dans les ETA du vivant, soient en nombre "infini" et occupent des échelles d'ETA "infinies", ils "obéissent" à des règles dimensionnelles simples. Les systèmes "physico-chimico-bio-logiques" en sont des configurations "provisoirement" stables, qui apparaissent et disparaissent "périodiquement", qui se déplacent, **qui vivent et meurent, quel que soit leur niveau d'organisation, dans "une trame" commune d'ETA.**

Cette trame d'accueil, ce contenant, est "constructivement" [6] "vivant", et doit donc posséder les mêmes capacités d'ETA que les systèmes qu'elle/il contient, si elle/il est au moins la somme de ses parties, et, d'autres propriétés émergentes, si elle/il est plus que la somme de ses parties. Comme tout système vivant, ce contenant est à la fois plus et moins que la somme de ses parties et **possède une capacité d'accueil et exprime une capacité d'être accueilli.**

Bibliographie / References

[1] l'invariance de jauge du vivant / the gauge invariance of the Life's systems (figurer 2a).

- BRICAGE Pierre, (4 février 2000), *La Survie des Organismes Vivants.*, 44 p., Atelier AFSCET "Systémique & Biologie", Fac. de Médecine des Saints Pères, Paris, France, <http://www.afscet.asso.fr/SURVIVRE.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2002), *The Evolutionary "Shuttle" of the Living Systems*, 6 p., Res. Systemica N° 2, 5th European Systems Science Congress, Hersonissos, Greece, <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Crete02/Bricage.pdf>

[2] ARMSADA <http://www.armsada.eu> (figure 4).

- BRICAGE Pierre, (19 octobre 1998), *La survie des systèmes vivants*, 2 p., Atelier MCX20 "Prendre soin de l'homme", Centre Hospitalier Général de Pau, France, <http://www.abbayeslaiques.asso.fr/BIOsystemique/PauMCX20.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2005d), *La durabilité contractuelle du vivant. Seules perdurent les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés.*, p. 111-117., *Anthropo-politique et gouvernance des systèmes complexes territoriaux*, Presses Université des Sciences Sociales de Toulouse, France, <http://www.afscet.asso.fr/PBtlseMCX33.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2008a), *Cancer is a breaking of the cell's Association for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantages and of Disadvantages through an aggression that results in a lack of non-autonomy*, 22 p., Res. Systemica N° 6., Workshop: "Autonomie humaine et Systémique", 7th European Systems Science Congress, Lisboa, Portugal, with figures & complementary data: <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Lisboa08/bricageCuration.pdf> & <http://www.armsada.eu/files/pbEvolution.pdf>

[3] tableau des niveaux d'organisation du vivant / the periodic emergent levels of the Life's systems (figure 3).

- BRICAGE Pierre, (2001a), *La vie est un flux, ergodique, fractal et contingent, vers des macro-états organisés de micro-états, à la suite de brisures de symétrie.*, 11 p., Atelier AFSCET "Systémique & Biologie", Institut International d'Administration Publique, Paris, France, <http://www.afscet.asso.fr/ergodiqW.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2005c), *Le langage du vivant : plurilinguisme, transfrontaliarité et associativité.*, 9 p., Congrès ANLEA, Pau, France, <http://www.abbayeslaiques.asso.fr/BIOsystemique/ANLEA05PauPB.pdf>
- BRICAGE Pierre, (13 novembre 2009), *L'évolution "créatrice": métamorphoses et "phylogéomorphologie" du vivant. L'évolution du Vivant a une direction. Comment est-elle orientée ?*, 109 p., Colloque teilhard.org 150 ans après Darwin, 70 ans après Teilhard: Lire l'évolution. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00423730/fr> & <http://www.armsada.eu/pb/bernardins/phylogéomorphologie.pdf> Paris, France.

[4] first proposal of the viral emergence of the eucaryotic cell / émergences

- BRICAGE Pierre, (2005a), *The Cell originated through Successive Outbreaks of Networking and Homing into Associations for the Mutual and Reciprocal Sharing of Advantages and of Disadvantages, between the Partners, with a Benefit only for their Wholeness*, 11 p., Res. Systemica N° 5, 6th European Systems Science Congress, Paris, France. <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Paris05/bricage3.pdf>

[5] escalade des violences et exaptation / "interaction is construction and construction is interaction" (figure 6)

5a. first proposal of the use of HIV as a genetic transforming vector to make a curative vaccine

- BRICAGE Pierre, (2005b), *The Metamorphoses of the Living Systems: The Associations for the Reciprocal and Mutual Sharing of Advantages and of Disadvantages.*, 10 p., Res. Systemica N° 5, 6th European Systems Science Congress, Paris, France, <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Paris05/bricage.pdf>

5b. first proposal of the use of viruses for a cancer curative strategy

- BRICAGE Pierre, (2004), *La gouvernance du vivant : les acteurs et les systèmes.*, 26 p., Colloque AFCSET, Andé, France, "La gouvernance", <http://www.afscet.asso.fr/pbAnde04GV.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2008b), *Cancer is a breaking of the cell's ARMSADA through an aggression that results in a lack of non-autonomy.*, 8 p., Res. Systemica N° 6, 7th European Systems Science Congress, Lisboa, Portugal. <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Lisboa08/bricage1.pdf>

[6] l'Espace-Temps-Action (ETA) du vivant "vivant" / exaptation & emergence (figure 5).

- BRICAGE Pierre, (2003), *Organisation, intégration et espace-temps des systèmes vivants.*, 31 p., Colloque AFCSET, Andé, France, "L'intégration", <http://www.afscet.asso.fr/pbAnde03.pdf>
- BRICAGE Pierre, (2010a), *Sémiologie graphique de l'espace-temps-action du vivant : bilan épistémologique et praxéologique de sa modélisation systémique, co-déterminisme global, prédictibilité locale et imprédictivité globale. L'approche systémique des lois systémiques du vivant "vivant"*, 34 p., "Vers une nouvelle systémique.", Journées annuelles AFSCET, Andé, France, <http://www.afscet.asso.fr/Ande10/pbETAavant10.pdf>

[7] "balancing individualism and collectivism": the way to be resilient and self-sustainable

- BRICAGE Pierre, (2010b), *ARMSADA, The way to be resilient and self-sustainable the living systems are running through.*, 12 p., "Governance for a Resilient Planet.", ISSS 54th International Congress, Waterloo, Canada.

<http://journals.iss.org/index.php/proceedings54th/article/view/1491>

- BRICAGE Pierre, (2010c), *Thinking and Teaching Systemics: Bio-Systemics in Higher Education - A Multi-Trans-disciplinary Wholeness, - An Holistic Point of View, - A "Viable System" Modelling.*, 14 p., Proceedings of the General Assembly of The International Academy of Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS). The Sichuan University at Chengdu, China. GU Jifa & Jiuping XU editors, <http://www.armsada.eu/files/pbricageChengdu2010txt.pdf>

[8] survivre c'est "manger et ne pas être mangé" / to survive that is "to eat and not to be eaten"

- BRICAGE Pierre, (1991), *Évaluation des interactions entre les densité et diversité des chenilles de Lépidoptères et les diversité et degré de défoliation des feuillus d'un bois. Mesure de la polyphagie et prédiction des pullulations potentielles.*, p. 5-21., *Acta Entomologica Vasconae* N° 2, Bayonne, France.

- BRICAGE Pierre, (18 mars 2000), *La nature de la violence dans la nature : déterminismes écophysiological et génétique de l'adaptation aux changements dans les écosystèmes végétaux.*, 7 p., *La Violence*. Colloque AFSCET Andé, France,

<http://www.afscet.asso.fr/violencePB.html>

[9] la nature de la décision dans la nature : réponses et émergences, survivre et se survivre (figure 7).

- BRICAGE Pierre, (1984), *Lathyrus macrorhizus : influence des facteurs stationnels sur la floraison in situ.*, p. 241-245., *Can. J. Bot.* N° 62.

- BRICAGE Pierre, (1986) *Isoperoxidases, markers of surrounding and physiological changes, in situ in leaves and in vitro in calli of Pedilanthus tithymaloides L. variegatus: cell compartmentation and polyfunctionality, control of activity by phenols, specific roles.*, p. 261-265., *Molecular & Physiological Aspects of Plant Peroxidases*, Genève, Suisse.

- BRICAGE Pierre, (2001b), *La nature de la décision dans la nature ? Systèmes biologiques: production, consommation, croissance et survie. Quelles règles ? Quels degrés d'exigence ? Quels bilans ?*, 16 p., "La décision systémique : du biologique au social." Colloque AFSCET, Andé, France, <http://www.afscet.asso.fr/Decision.pdf>

- BRICAGE Pierre, (2011), *Approche systémique d'un "système de systèmes" : l'Odyssee.*, 14 p., Journées nationales annuelles de l'AFSCET à Andé, France, <http://www.afscet.asso.fr/Ande11/pbOdysseeText.pdf>

[10] figures & complementary data: <http://www.armsada.eu/files/pbEvolution.pdf>

[11] complementary papers on websites: <http://www.armsada.eu> , <http://web.univ-pau.fr/~bricage/>

[12] complementary illustrations on websites:

A propos des échelles du vivant ([1], [3]) et des interactions mutuellement bénéfiques ([2], [4], [5])

- AMEISEN J.-Cl., (13 août 2011), *La course de la Reine rouge. Où l'on croit voir la Reine blanche.*, Émission radiophonique "Sur les épaules de Darwin.", le samedi de 11h05 à 12h sur France Inter (28 diffusions disponibles, à partir du 11 septembre 2010), durée 55 min., <http://www.franceinter.fr/emission-sur-les-epaules-de-darwin> NET 418e72f1-28af-4d40-8efd-19765ead345d.mp3

Ce travail est disponible sous **licence Creative Commons "paternité"- "partage à l'identique"**, pour la présentation, le texte ou les graphiques, **sous réserve d'indiquer la source du document :**

Download and refer to this text:

Bricage P. (20 octobre 2011) *Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés : "acteurs clés-de-voûte" de l'évolution créatrice du vivant "vivant"*, 19 p., The International Congress of the European Union for Systemics, **Approche Systémique de la Diversité**, Bruxelles, Belgique, AFSCET "Systems' Evolution" Workshop, <http://www.armsada.eu/files/pbEvolution.pdf>

Download slides presentation for teaching:

Bricage P. (20 octobre 2011) *Les associations à avantages et inconvénients réciproques et partagés : "acteurs clés-de-voûte" de l'évolution créatrice du vivant "vivant"*, SLIDES., 18 p., The International Congress of the European Union for Systemics, **Approche Systémique de la Diversité**, Bruxelles, Belgique, AFSCET "Systems' Evolution" Workshop, <http://www.armsada.eu/files/pbEvolutionSlides.pdf>