



ATELIER MCX 20

PAU

19 octobre 1998

ATELIER

MCX 20

**LA SURVIE DES
SYSTEMES VIVANTS**

Pierre BRICAGE,
licence de Sciences Biologiques et licence
de Sciences Sanitaires et Sociales,
Faculté des Sciences et Techniques,
Université de Pau et des Pays de l'Adour

PAU

19 octobre 1998

Survivre c'est transformer des inconvénients en avantages
et éviter que des avantages deviennent des inconvénients.

Seules perdurent
les associations à avantages et inconvénients partagés,
qui rendent les partenaires plus indépendants de leur milieu de survie
et plus dépendants les uns des autres.

Pierre BRICAGE

Faculté des Sciences, Université de PAU et des Pays de l'Adour
avenue de l'Université, 64000 PAU, France

05 59 92 30 99

LA SURVIE DES SYSTEMES VIVANTS *1

Pierre BRICAGE,
licence de Sciences Biologiques et licence de Sciences Sanitaires et Sociales,
Faculté des Sciences et Techniques, Université de Pau et des Pays de l'Adour

En permanence, tout **être vivant** construit son autonomie. Il s'autorégénère continuellement.

Il est sans cesse dépendant de son **environnement externe de survie**, dans lequel il puise de la matière, de l'énergie et de l'information (1).

Avant de pouvoir **se survivre** dans sa descendance, il doit **d'abord rester en vie**, **survivre** *2, en prolongeant son existence au-delà des événements insupportables qui peuvent entraîner sa disparition.

Dans son milieu de survie (2), un manchot n'a aucune raison de marcher vite... Mais il en a au moins deux de nager vite: **manger et ne pas être mangé**.

Survivre c'est d'abord manger et ne pas être mangé !

Pour manger, une amibe ingère, puis digère, des bactéries, capturées dans son milieu de survie (capacité de phagocytose). Elle construit sa matière à partir de celle, prélevée et transformée, d'un autre être vivant. Mais, certaines bactéries peuvent **survivre** à l'ingestion en élaborant une paroi résistante à la digestion (défense passive). C'est ainsi que les Mycobactéries, tuberculeuse ou lépreuse, résistent, dans nos cellules vivantes, à la destruction. D'autres bactéries sécrètent des enzymes et digèrent l'amibe qui les a ingérées (défense active: stratégie du "Cheval de Troie", la meilleure défense c'est l'attaque!).

L'avantage de la capacité de phagocytose **devient** alors **un inconvénient**.

Dans certaines espèces d'amibes, envahies par des bactéries qui les détruisent, il peut arriver qu'une amibe survive à la présence des bactéries. Après une phase de dépression métabolique elle reprend sa croissance et se divise, **elle survit puis se survit**.

Un équilibre s'est établi entre l'hôte habité et ses hôtes habitants. *3

Si on détruit artificiellement les bactéries l'amibe meurt. **L'inconvénient** de l'invasion initiale **est devenu un avantage**. De même, les bactéries ne survivent pas à la destruction de l'amibe. Le milieu interne de l'amibe est devenu le milieu externe de survie pour les bactéries.

L'inconvénient de la perte, par chacun, de la capacité de digérer l'autre **est devenu un avantage réciproque pour la survie de chacun des partenaires**, qui forment un nouveau système biologique.

Survivre c'est transformer des inconvénients en avantages
et éviter que des avantages deviennent des inconvénients.

Ce **phénomène de symbiose (3)** est probablement à l'origine (4) de la cellule (eucaryote).

Et, à la question "Avec qui puis-je avoir une relation durable ?" il donne comme réponse:
**seules perdurent les associations à avantages et inconvénients
partagés.**

*1 **système**: un système **émerge de l'union** d'éléments qui **inter**-agissent pour former par leur organisation un tout, et les propriétés nouvelles du tout, **rétro**-agissent sur les parties du tout (1).

*2 **survie**: prolongement de l'existence au-delà d'un événement repère

In **Dictionnaire du Français. Grammaire et étymologie. (40.000 mots)** 1995 Collectif 1209 p.

(les tables de survie indiquent pour chaque âge la proportion des **survivants**, qui ont échappé à la mort, qui ont résisté à un événement qui aurait pu entraîner leur disparition).

*3 **hôte(s)**: du latin hospes, **qui reçoit un étranger** et éventuellement **qui est reçu par lui en réciprocité** (qui a donné hospitalier, hôpital, hôtel) **Dictionnaire étymologique du Français.** J. Picoche 1994, Le Robert, Paris, 739 p.)

Les lichens sont des organismes issus de l'**association** d'une algue et d'un champignon (5) *⁴ qui fonctionnent **à la fois** comme un animal et un végétal,.

Le champignon, incapable de fabriquer sa matière organique, "offre" à l'algue un abri riche en eau et sels minéraux (le gîte et le couvert). En retour, par ses filaments, le champignon "mange" les cellules de l'algue, capables elles de fabriquer leur matière organique, et qui montrent des figures de "souffrance métabolique".

Le partenaire champignon fonctionne comme la partie racinaire des plantes supérieures, il élabore "la sève brute". **Le partenaire** algue fonctionne comme les feuilles, il élabore "la sève élaborée".

Et, **les deux se nourrissent réciproquement**.

Les inconvénients pour l'un sont des avantages pour l'autre et réciproquement.

Les avantages pour l'association sont énormes: les lichens peuvent coloniser des terres vierges de toute vie, organismes pionniers, ils sont très peu dépendants des fluctuations de leur milieu de survie, mais, inconvénient énorme, ils y sont la seule nourriture organique et sont mangés... **Les inconvénients pour les partenaires sont partagés**: le champignon doit limiter ses exigences de croissance vis à vis de l'algue et réciproquement l'algue ne peut se développer que dans la limite des capacités du champignon.

Les 2 partenaires, totalement solidaires, ne forment plus qu'un: la mort de l'un entraîne celle de l'autre. Un nouveau système est né de cette association, avec un **changement d'échelle** temporelle: il peut survivre des siècles! Comme tout système symbiotique il naît du fait que **les partenaires ne s'ajoutent pas mais se combinent et s'interpénètrent (6)**.

Les associations à avantages et inconvénients partagés

rendent les partenaires plus indépendants de leur milieu de survie *⁵
et plus dépendants les uns des autres.

Un papillon passe sa vie larvaire de chenille à manger. Au sein d'un **écosystème** forestier, une espèce de chenille mange plusieurs espèces d'arbres et un même arbre est mangé par plusieurs espèces de chenilles. (7) Le niveau d'attaque de la partie végétale de l'écosystème et la diversité et la densité des ravageurs de la partie animale de l'écosystème **dépendent ensemble** de la seule composition floristique de la biocénose. Il existe **une composition "optimale" globale de la biodiversité** végétale pour laquelle les ravages sont les plus réduits (8). L'homme, par des coupes ou par des plantations d'espèces d'arbres déplace cet équilibre. Cette composition optimale diffère d'un ravageur à l'autre. L'homme en traitant par des insecticides (biologiques ou non) désavantage les uns mais avantage les autres, il déplace le plus souvent la **situation d'équilibre** à l'avantage des ravageurs, qui mangent, et au désavantage des feuillus, qui sont mangés.

références

- (1) **Morin E.** (juin/juillet 1998) La nature des idées. Sciences Humaines Hors série n° 21, p. 6-10.
- (2) **Rumelhard G.** (1989) Le concept biologique de milieu (et les usages courants du mot). Biologie-Géologie (Bulletin de l'Association des Professeurs de Biologie et Géologie APBG) n°1, p. 146-159.
- (3) **Rennie J.** (avril 1992) La créativité de la symbiose. Pour La Science n°174, p. 76.
(In **Parasites et évolution**. pp. 68-77).
- (4) **Lynn MARGULIS & D. Sagan** (février 1985) L'origine des cellules eucaryotes. La Recherche n°163, p. 200-208.
- (5) **Boullard B.** (1990) La symbiose lichénique: un défi... : 1+1=1. pp. 191-206.
(In **Guerre et paix dans le règne végétal**. Ellipses, Paris, 336 p.
- (6) **Truchet G. et al.** (janvier 1993) Symbioses bactéries-légumineuses: un dialogue moléculaire. La Recherche n° 250, p.92-94.
- (7) **Bricage P., A. Duverger-Nedellec & D. Larroche** (1989) Evaluation des cortèges des lépidoptères défoliateurs d'un bois de feuillus. Acta Entomologica Vasconae 1, p. 5-26.
- (8) **Bricage P.** (1990) Evaluation des interactions entre les densité et diversité des chenilles de Lépidoptères et les diversité et degré de défoliation des feuillus d'un bois. Acta Entomologica Vasconae 2, p. 5-21.

* ⁴ Il existe des symbioses à trois: **1+1+1=1**, associant, au champignon (fixateur d'eau et de sels minéraux) et à l'algue verte (fixatrice de carbone sous forme organique), une cyanobactérie (fixatrice d'azote).

* ⁵ Pour tout système vivant, ouvert, indissociable de son environnement de survie,
l'autonomie se construit sur l'inter-dépendance.