

Sauve qui peut ! n°10, (1998)

La systématique phylogénétique ou cladisme

- **par Jean-Yves Rasplus**

(INRA-CNRS, laboratoire de Biologie et Génétique évolutives, bât. 13, 91198 Gif-sur-Yvette cedex)

INRA Modélisation et Biologie évolutive, 488, rue Croix-de-Lavit, 34090 Montpellier

rasplus@ensam.inra.fr

Article repris du *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°21, janvier 1994



Cette méthode de reconstruction phylogénétique, appelée encore cladistique ou méthode hennigienne, a été élaborée par le diptériste allemand Willie Hennig (5). Son impact, tout d'abord limité à l'Entomologie(2), s'est étendu à l'ensemble de la zoologie et de la botanique après la traduction en anglais des textes de Hennig (1),(6),(7),(8),(9). Malgré une polémique farouche entre partisans et détracteurs de cette méthode, la contribution de Hennig peut aujourd'hui être considérée comme une véritable révolution dans l'histoire des sciences de la vie, au même titre que la contribution de Darwin (10). Il s'agit d'une méthode testable et réfutable, dont le principe de base est de distinguer *degré de similitude* entre des organismes et degré de parenté.

L'analyse du degré de parenté, existant entre différents groupes, se fait par recherche des groupes *monophylétiques*, c'est-à-dire des groupes d'organismes ayant eu un *ancêtre commun*. Les caractères de tous ordres (morphologiques, physiologiques, écologiques, éthologiques...) sont étudiés. On établit à partir de ces caractères des morphoclines que l'on polarisera en déterminant l'état ancestral (*plésiomorphe*) et l'état dérivé (*apomorphe*) ; plusieurs critères de *polarité* sont utilisables (comparaison intra ou extra-groupe, paléontologie, ontogénie). C'est à ce niveau qu'il convient d'être prudent car il est parfois difficile d'identifier les phénomènes de parallélisme (apparition indépendante d'un même caractère dans deux lignées différentes) et de réversion de caractères (retour secondaire à un état semblable à l'état initial) (*homoplasie*). Seule la *présence d'apomorphie* est utilisée pour établir les degrés de parenté entre organismes. Les états de caractères sont relatifs et une apomorphie de niveau 1 (caractérisant un ordre) peut devenir une plésiomorphie à un niveau supérieur (caractérisant une famille par exemple). Quand un caractère homologue apomorphe est partagé par plusieurs organismes ou groupes d'organismes (ce qui indique qu'ils ont un ancêtre commun) on parle de *synapomorphie*. De même, on parlera de *symplésiomorphie* pour un caractère plésiomorphe présent dans plusieurs groupes d'organismes.

La répartition des différents états des caractères analysés, pour le groupe étudié, permet la construction d'un *cladogramme* (figure ci-dessus) qui reflète les relations de parenté entre les entités constituant ce groupe.

Plusieurs logiciels permettent l'analyse des matrices de caractères et la construction des cladogrammes : PaupUP(11); Hennig86(3), Phylip(4), etc.

Lorsque le traitement des données aboutit à la production de plusieurs cladogrammes convenables, on applique généralement, bien qu'il soit parfois contesté, le *principe de parcimonie* qui retient l'arbre phylogénétique le plus court (présentant le moins de dichotomies).

Références citées

- (1.) Brundin L., 1968. Application of phylogenetic principles in systematics and evolutionary theory. *in* Orvig T. :. *Current problems of lower vertebrates phylogeny*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, pp. 473-495.
- (2.) Dupuis C., 1984. Willi Hennig's impact on taxonomic thought. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15, 1-24.
- (3.) Farris J.S., 1988. *Hennig86, version 1.5*. Logiciel distribué par J.S. Farris, Port Jefferson Station, New-York.
- (4.) Felsenstein J., 1987. *Phylip - Phylogeny Inference Package; version 3.0*.
- (5.) Hennig W., 1950. *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematic*, Deutscher Zentralverlag, Berlin.
- (6.) Hennig W., 1965. Phylogenetic systematics. *Annual Review of Entomology*, 10, 97-116
- (7.) Hennig W., 1966. *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press, Urbana.
- (8.) Hennig W., 1975. "Cladistic analysis or cladistic classification ?" : a reply to Ernst Mayr. *Systematic Zoology*, 24, 244-256.
- (9.) Hennig W., 1981. *Insect phylogeny*. J. Wiley & Sons, Chichester, New-York.
- (10.) Nelson G.J., Platnick N., 1981. *Systematics and biogeography : Cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New-York.
- (11.) Swofford D.L., 1991. *PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony, version 3.0*, Logiciel distribué par l'Illinois Natural History Survey, Champaigne, Illinois.

Pour en savoir plus

- Matile L., Tassy P., Goujet D., 1987. Introduction à la systématique zoologique (Concepts, Principes, Méthodes). *Biosystema*, 1, 1-126.
- Goujet D., Matile L., Janvier P., Hugot J.P., 1987. Systématique cladistique. Quelques textes fondamentaux. Glossaire. Deuxième édition révisée et augmentée. *Biosystema*, 2, 1-195.
- Quicke D.L.J., 1993. *Principles and techniques of contemporary taxonomy*. Blackie Academic & Professional, Glasgow. 311 pp.

