

L'origine des insectes

par Thierry Deuve

Cet article est repris avec l'aimable autorisation de l'auteur et de la revue *Pour la science*. Il est paru dans le n° 258 d'avril 1999.

Les insectes seraient des crustacés adaptés à la vie terrestre.

Les découvertes récentes de la biologie moléculaire, débattues au Muséum de Paris, remettent en cause les classifications des insectes et des autres arthropodes. Au milieu du XX^e siècle, les anatomistes pensaient que les insectes devaient être réunis aux myriapodes, les "mille-pattes", dans un groupe d'arthropodes terrestres nommé "atélocérates". Ils étaient apparus il y a environ 400 millions d'années. Les crustacés formaient un groupe encore plus ancien, apparu il y a environ 550 millions d'années et essentiellement aquatique, à l'exception des cloportes.

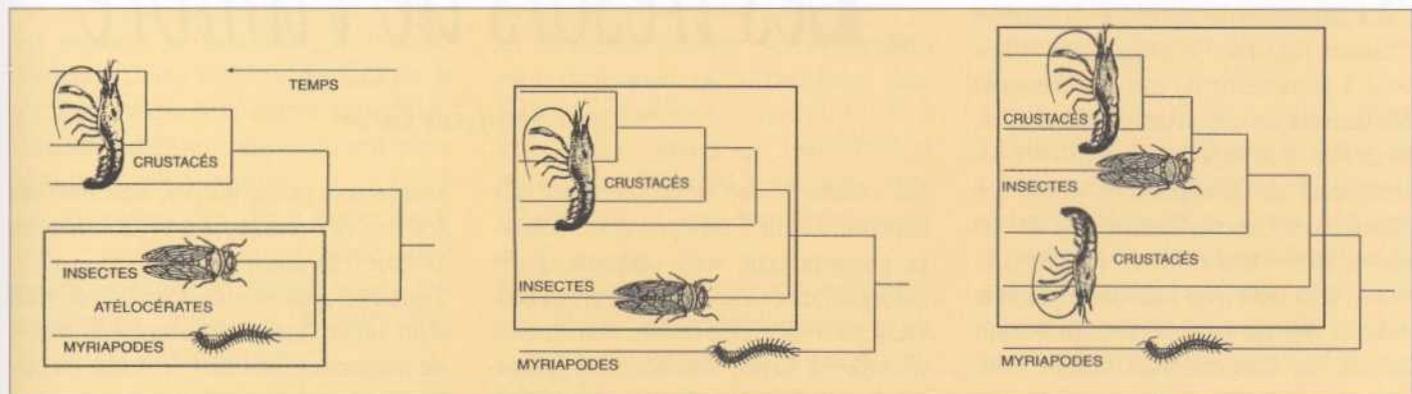
De nombreux caractères anatomiques séparaient les atélocérates des crustacés :

animal. Or, certains résultats montraient une nette parenté des insectes non pas avec les myriapodes, mais avec les crustacés. Il fallait revoir toute la question d'après les caractères anatomiques, d'autant que l'étude de l'ordre d'agencement de certains gènes sur l'ADN mitochondrial tendait aussi à réunir crustacés et insectes. Et si les insectes n'étaient rien d'autre que des crustacés... mais des crustacés adaptés à la vie terrestre ? Déjà évoquée au début du siècle, l'hypothèse resurgissait. Les caractères anatomiques communs aux myriapodes et aux insectes seraient désormais des convergences adaptatives qui seraient apparues à la sortie du milieu aquatique, et il devenait intéressant de dégager les caractères communs aux insectes et aux crustacés, en particulier cer-

pement indiquent que des "gènes à homéoboîte" du système *Hox* (des gènes fondamentaux dans l'organisation de tous les animaux pluricellulaires) seraient responsables de ces spécialisations des différentes parties du corps.

Depuis ces découvertes, les zoologistes ont redoublé d'efforts pour revoir les données anatomiques, aidés par des interprétations nouvelles des caractères morphologiques et par des techniques modernes d'étude, telle la topographie des lieux d'expression de certains gènes du développement. L'examen minutieux des structures du squelette de ces arthropodes, du lieu d'insertion des pattes, de l'origine des ailes des insectes, de l'organisation du système nerveux, et des découvertes spectaculaires d'insectes fossiles vieux de plus de 300 millions d'années - avec non pas trois, mais treize paires de pattes ! -, ont renouvelé les discussions zoologiques.

Cependant le débat n'est pas clos, car de bons arguments demeurent pour réunir insectes et myriapodes. C'est un problème



Trois hypothèses proposées pour la phylogénie des insectes, des crustacés et des myriapodes. Soit les Insectes sont plus proches parents (ils ont un ancêtre commun) des myriapodes que des crustacés (a). Soit les insectes sont plus proches parents des crustacés que des myriapodes, mais ils n'appartiennent pas au groupe des crustacés actuels (b). Soit, enfin, les insectes sont une lignée parmi d'autres de crustacés, mais cette lignée est adaptée à la vie terrestre (c).

les premiers avaient une seule paire d'antennes, des pattes simples, une "lèvre" sous la bouche, un système de trachées respiratoires qui irriguaient tous les tissus de l'organisme, des glandes digestives particulières. Les crustacés étaient bien différents avec leurs deux paires d'antennes, des pattes bifurquées munies d'une branchie, jamais de "lèvre", pas de trachées ni de glandes intestinales. Les biologistes faisaient remonter la séparation de ces deux lignées au tout début de l'ère primaire ou même juste avant.

À partir de 1990, des séquençages d'acides nucléiques (ADN et ARN) et des reconstitutions de l'histoire évolutive de ces molécules ont précisé la phylogénie du règne

taines structures des yeux, du système nerveux, des mâchoires (mandibules), ou d'hypothétiques correspondances entre les lobes branchiaux des uns et les ailes des autres.

Une différence fondamentale distingue les myriapodes d'une part, les insectes et les crustacés de l'autre (à l'exception cependant des rémipèdes, extraordinaires petits crustacés des fonds marins découverts seulement en 1981). Les premiers ont un corps uniforme, un "tronc" dont les segments sont tous à peu près semblables ; les seconds ont en commun un corps qui peut se décomposer en "régions" spécialisées, tels le thorax ou l'abdomen. Les récentes découvertes de la génétique du dévelop-

majeur : l'origine des insectes, c'est l'origine de plus de la moitié des espèces du monde vivant. Le premier insecte était-il un crustacé de l'ère primaire qui s'est adapté au milieu terrestre, puis a engendré les millions d'espèces passées et présentes qui ont envahi tous les continents avec le succès que l'on connaît ? La réponse définitive sera probablement donnée dans les toutes prochaines années. ☀

L'auteur

Thierry Deuve est chercheur au laboratoire d'entomologie du Muséum national d'histoire naturelle de Paris.