

Les premiers volants

Des ailes aux branchies

Les progrès de la génétique semblent montrer que les gènes engendrant les branchies chez les arthropodes marins engendrent les ailes chez les insectes. C'est l'une des conclusions amenée par une nouvelle discipline qui mêle évolution, génétique et embryologie : l'« évo-dévo ». En effet, les gènes nommés *apterous* et *pdm* sont impliqués, chez la drosophile, dans la formation de l'aile. Chez la limule, les homologues de ces gènes sont actifs dans les branchies embryonnaires. Chez l'araignée, ils agissent dans une partie du système respiratoire, mais aussi dans les ébauches des glandes qui produisent le fil de soie. Sans doute les branchies des arthropodes ont-elles dû se modifier par adaptation au milieu terrestre. Toutefois, ces gènes n'ont probablement pas été utilisés de façon indépendante dans autant d'organismes différents. Les drosophiles, insectes « évolués » ont été utilisés comme échantillons dans les études d'évo-dévo. Afin de confirmer l'origine des ailes, cette discipline devra se tourner vers des insectes plus primitifs, comme les libellules ou les phasmes. De manière plus générale, l'évo-dévo démontre la grande plasticité des mécanismes embryonnaires. Elle révèle ainsi clairement les limites d'une approche de la génétique reposant sur un très petit nombre d'espèces modèles choisies selon des critères qui introduisent souvent un biais important au niveau des processus de l'ontogénèse. D'où la nécessité de rechercher des espèces plus nombreuses et plus représentatives d'un groupe d'organismes avant de proposer des conclusions fondamentales. L'introduction d'un peu d'évo-dévo dans un projet de biologie du développement présente au moins deux avantages. Cela permet d'éviter le risque de travailler, sans le savoir, sur un système extrêmement dérivé et par là non généralisable. Enfin, en ouvrant une fenêtre sur la plasticité des mécanismes du développement, cette approche est capable de poser des questions essentielles liées notamment aux origines de la biodiversité.



Reconstitution d'un paysage du Carbonifère. La libellule a une taille comparable à celle d'un goéland actuel.



Entre - 400 Ma et - 320 Ma
Premiers insectes ailés (ptérygotes)

Delitzschala bitterfeldensis : plus ancien fossile d'insecte ailé (- 320 Ma) connu à ce jour, découvert en Allemagne en 1996



Origine des insectes ailés

Etape 1, vers - 560 Ma : l'ancêtre marin des arthropodes possède des pattes dont une partie porte des branchies.



Arthropode marin proche de l'ancêtre des insectes.

Etape 2, vers - 420 / - 400 Ma : lors de la sortie des eaux, les branchies, sensibles au dessèchement, deviennent moins efficaces. Elles se transforment dans plusieurs groupes d'arthropodes terrestres. Parmi ces arthropodes ainsi évolués, on trouve les 1^{ers} insectes sans aile, puis d'autres qui portent des ailes primitives leur permettant de se mouvoir sur l'eau ou de s'échapper par sauts.



Phasme actuel proche des premiers insectes aux ailes primitives.

Etape 3, entre - 400 et - 320 Ma : les ailes primitives disparaissent chez une petite proportion d'insectes. Les autres voient ces organes se spécialiser dans le vol battu.



Libellule actuelle proche de certains des premiers insectes aux ailes évoluées.

Insectes, métamorphoses et lieux de vie

Les scientifiques pensent que les ailes sont apparues en même temps que les processus de développement indirects (métamorphoses). Ces phénomènes pourraient être liés à la séparation des habitats larvaires (souvent aquatiques) et adultes (souvent aériens), comme par exemple chez la libellule (larve aquatique et adulte -imago- aérien).

(du grec arthron : articulation et podos : pied)
Animal à squelette externe, son corps est composé de plusieurs parties et ses membres sont composés de pièces articulées.

arthropode

Relation entre deux espèces qui ont les mêmes besoins pour survivre : nourriture, territoire, etc.

Les premiers insectes ailés sont issus d'arthropodes terrestres. Ils échappent à la forte compétition qui règne sur la terre ferme. Leurs ailes leur permettent de fuir les prédateurs et d'exploiter de nouvelles sources de nourriture.

B

- François BONNETON, Comment les ailes sont venues aux insectes, article de « Les dossiers de la recherche : l'histoire de la vie », n°19, mai - juillet 2005

- Laure SCHALCHLI, Les ailes de la conquête, Science et Vie Hors série « Dans le secret des mondes disparus », n°213, p.62-67, décembre 2000

- André NEL, Julian PETRULEVICIUS et Olivier BETHOUX, Les insectes, témoins privilégiés du Crétacé, Dossier pour la science « Le monde des dinosaures », p.108-114, été 2005

