



Questions / Réponses
2025 - 19

Organes homologues de l'importance de l'échelle taxonomique

Question

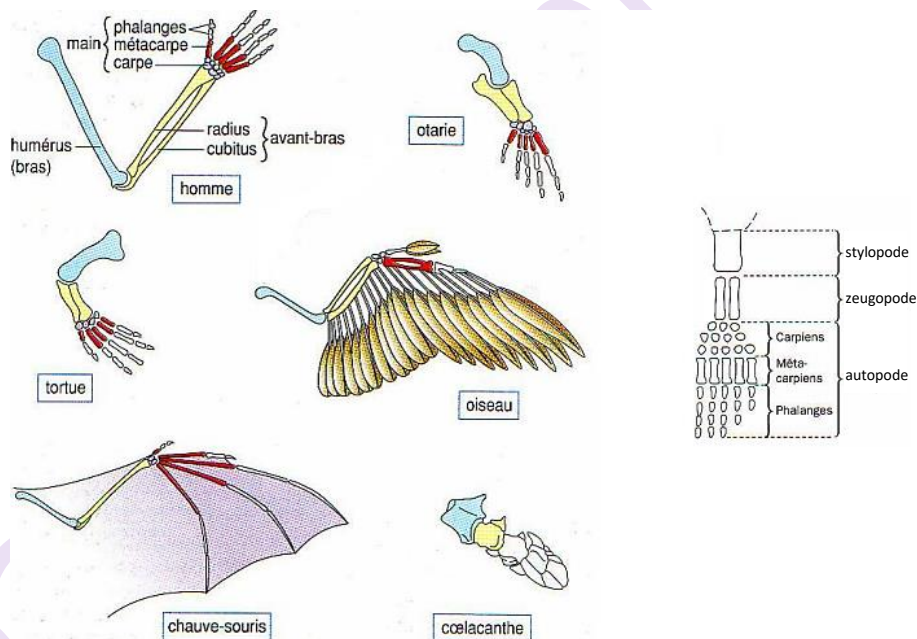
Bonjour. Il est noté, dans mon cours, que les ailes des chauves-souris et des oiseaux sont des organes homologues. Mais dans certains livres je lis qu'il ne s'agit que d'une homoplasie et que les structures sont analogues. Qu'en est-il réellement ?

Merci beaucoup

Réponse

Vous posez là le problème des relations entre ressemblances et parenté : deux individus, et mieux : deux taxons, sont-ils apparentés lorsqu'ils se ressemblent ? C'était notamment le postulat qui inspirait au début du 19^e siècle Geoffroy St Hilaire et Owen, lorsqu'ils établissaient la notion d'organes homologues.

L'exemple du membre chiridien des vertébrés tétrapodes, avec ces 3 segments : stylopode, zeugopode et autopode, l'illustre parfaitement.



Ainsi, dans le cas du membre antérieur, les métacarpes de la chauve-souris et de l'oiseau sont-ils *a priori* homologues tout comme ils le sont de ceux des tortues, de l'otarie ou de l'homme. Même organisation et même origine embryologique du membre, et mêmes connexions anatomiques des métacarpes avec les autres membres... seraient autant d'arguments pour signer la parenté des taxons cités.

Pour le vérifier, il convient cependant de valider cette approche en construisant un arbre phylogénétique...

En effet, l'idée d'**homologie**, initialement établie sur des ressemblances constatées sur des structures et l'application de critères topologiques (mêmes connexions anatomiques), reste à ce stade une hypothèse, pour affirmer que ces structures sont héritées d'un ancêtre commun. Cette hypothèse définit l'**homologie primaire**.

Reste à valider l'hypothèse. Reste à savoir si le pari est gagné ou pas ! C'est ce que permet la construction d'arbres phylogénétiques..., en retenant le plus parcimonieux, le plus robuste :

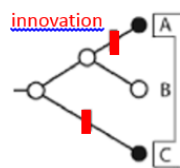
- si l'homologie est confirmée... on la qualifie d'**homologie secondaire** et on en déduit une parenté entre les

taxons et l'homologie est une homologie de filiation ;

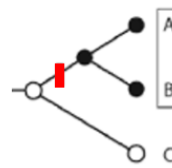
- si l'homologie est infirmée... on dit qu'il y a **homoplasie**, les ressemblances constatées n'ont pas été acquises par une ascendance commune mais sont probablement le fait d'une convergence évolutive (sinon d'une réversion = retour à l'état primitif, voire d'un parallélisme = structures acquises indépendamment et résultant de contraintes internes comparables).

⇒ L'idée d'attacher à la définition des organes homologues (émise par Owen) le fait de partager un ancêtre commun impose bien de tester l'hypothèse d'homologie : la définition d'Owen a été revisitée dans le cadre de la phylogénie :

- si un caractère n'apparaît que sur seule branche de l'arbre, ce caractère doit être hérité d'un ancêtre commun (homologie secondaire, les structures sont bien homologues, il y a synapomorphie);
- si un caractère apparaît sur plusieurs branches... la similitude, bien réelle, est une homoplasie !



homoplasie par convergence



homologie secondaire

Application au cas cité...

La phylogénie indique que le membre antérieur réalisant une aile apparaît deux fois indépendamment, au cours de l'évolution : une fois sur la branche propre aux oiseaux, une autre fois sur la branche propre aux chauve-souris... alors que d'autres structures n'apparaissent qu'une seule fois.

L'aile d'un pigeon et celle d'une pipistrelle **ne sont pas homologues en tant qu'ailes**. Elles sont homologues :

- en tant que membres (appendices) pairs au niveau du nœud des vertébrés ;
- en tant que membres pairs à insertion monobasale au niveau du nœud des sarcoptérygiens ;
- en tant que membres chiridiens au niveau du nœud des tétrapodes.

L'aile, structure associée à la fonction « vol », a une origine indépendante chez les oiseaux et les mammifères. Il s'agit bien d'une convergence, en relation avec un mode de vie particulier dans un milieu de vie particulier, et résultant d'un processus de sélection. Le tout appliqué à deux membres antérieurs de type chiridien...

⇒ La formule « l'aile d'un oiseau et celle d'une chauve-souris sont - ou ne sont pas - homologues » est donc ambiguë et n'a guère de sens ! Tout dépend de l'échelle taxonomique à laquelle on se place. Sans un cadre taxonomique de référence, dans la mesure où l'arbre de la vie est unique, tout serait finalement homologue à tout !

Vous avez donc « mis le doigt » sur un classique des notions d'homologie et d'homoplasie. Votre cours ou vos notes avaient simplement « oublié » de prendre en compte l'échelle d'étude et vous conduisaient à une interrogation tout-à-fait légitime.