

Réflexions sur la notion de « plan » en sciences naturelles

Le plan fixe sur un organisme idéal un certain nombre d'attributs considérés comme « caractéristiques » d'un groupe donné. Le groupe est défini a priori. Ce faisant, il fige l'ancêtre à coups d'hypothèses ad hoc. Ce n'est pas la bonne méthode : dans une approche phylogénétique, le groupe est défini après la découverte des relations d'apparement car il doit être monophylétique. Dès lors, il n'y a plus besoin de plans pour le définir : l'ancêtre de tout groupe monophylétique est reconstitué en procédant à la maximisation formelle de la cohérence de tous les caractères pris en compte. Le groupe est défini par plusieurs innovations anatomiques. Parce qu'elle fige la nature dans des étapes imaginaires là où, partout, il n'y a que transformations continues et réversibles, la notion de plan est impropre à une approche phylogénétique du vivant : un organisme n'est pas le reflet d'un plan idéal, mais une mosaïque unique de caractères qui est le fruit de la contingence de son histoire évolutive. De plus, la métaphore du plan est ambiguë et porte en germe une intention.

La notion de plan s'enracine dans les sciences naturelles dès lors que des hommes trouvent des points communs aux diverses espèces, depuis Aristote et Galien jusqu'à Geoffroy Saint Hilaire en passant par Léonard de Vinci, Newton, Diderot, Daubenton, Buffon. Beaucoup de ces auteurs – Diderot ou Buffon par exemple – parlent davantage de « prototype » que de « plan ». La quête de l'unité anatomique va tout particulièrement baigner la seconde moitié du XVIII^e siècle. En France, elle va trouver son apogée avec Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, qui recherche une unité de plan pour tout le vivant, et Georges Cuvier, qui utilise aussi la notion de plan d'organisation, mais à l'échelle des grands embranchements seulement : Cuvier combat l'idée que cette notion puisse être étendue à l'ensemble du vivant. L'opposition entre les deux hommes sur ce point fut à l'origine de la fameuse controverse de 1830. En Allemagne, au sein de la Naturphilosophie, Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) et ses successeurs utilisent la notion de « type » dans le sens de « type d'organisation », abstraction méthodologique permettant une lecture des organismes s'affranchissant des multiples variations qui brouillent ce qu'ils ont de commun. En absence de toute théorie évolutive constituée, on cherche donc les invariants. Ils sont suivis en cela par les Anglais Joseph Henry Green (1791-1863), Robert Edmond Grant (1793-1874), Robert Knox (1793-1863) et Richard Owen (1804-1892), avec qui un point culminant sera atteint – Owen recherche les « archétypes ». Les types permettent de reconnaître une certaine unité de structure au sein d'espèces variées, mais leur signification varie d'un auteur à l'autre. Pour ne prendre que deux exemples, les variations autour d'un thème unique ne relèvent pour Goethe que de nécessités fonctionnelles liées aux habitudes qu'ont prises les êtres vivants dans les divers milieux qu'ils habitent ; il n'y pas de transformisme. En revanche, pour Owen ou pour Karl Ernst von Baer (1792-1876), il y a possibilité de transformation des espèces si elle est limitée à l'intérieur d'un type, même si ces auteurs n'admettaient pas la sélection naturelle de Darwin.

Si la notion de plan a été féconde dans l'histoire de l'anatomie comparée, on peut se demander à quoi elle sert encore à l'heure de l'analyse phylogénétique. En effet, le plan n'est là que pour signifier ce qu'il y a de commun à un ensemble pré-défini d'espèces. On comprend que ces plans soient idéaux lorsque rien, hormis la ressemblance globale, ne permet de faire des ensembles. Le problème est que dans l'époque moderne de la systématique, les ensembles ne sont constitués que postérieurement à la mise en évidence des degrés relatifs d'apparement : ce ne sont plus des « plans » qui rendent compte de la cohérence d'un ensemble mais des innovations ponctuelles partagées mises en évidence par un arbre phylogénétique. Dès lors, la conception phylogénétique de l'organisme est mosaïque, modulaire, et n'y a plus besoin de figer ensemble des parties d'organismes pour rendre compte d'ensembles. Une mosaïque ancestrale de traits est, contrairement au plan, pleinement évolutionniste puisqu'elle laisse toute « liberté » à des parties (des caractères particuliers) de se modifier ou même de disparaître postérieurement (les serpents, ayant perdu les pattes mais ayant gardé l'atlas, souscrivent-ils encore au « plan » tétrapode ?). Le plan, lui, a quelque chose d'essentiel.

Pourtant, la métaphore du plan s'est encore épanouie durant les cent ans qui ont suivi la publication de L'Origine des espèces, à une époque où l'on classait avant de rechercher les « affinités » (nous dirions aujourd'hui les « relations d'apparement », même si elles n'étaient pas alors distinguées des relations d'ancêtre à descendant) : en effet, les embranchements et les classes étaient définis par des archétypes idéaux à défaut de pouvoir être phylogénétiquement définis (par des synapomorphies). La classification phylogénétique ne naîtra qu'en 1950. Le « plan » continuera jusque là de sauver les vieilles classes linnéennes.

Mais après l'avènement de l'approche phylogénétique, la classification devint postérieure et subséquente à l'élucidation des degrés d'apparement. Les embranchements, les classes et autres groupes n'eurent plus besoin d'être fondés sur représentation vitrifiée d'un vivant idéal, qu'il soit plan ou type. La hiérarchie dans la répartition des attributs est rendue

par l'arbre phylogénétique, lequel est l'expression même à la fois d'un emboîtement de taxons et d'une évolution en mosaïque des caractères, ce qui rend caduque la nécessité de cristalliser une série d'attributs en un plan. La question fondamentale du « plan d'organisation » fut dès lors de savoir si, aujourd'hui, ce dernier sert à l'investigation scientifique ou seulement à la pédagogie, constituant en quelque sorte un moyen mnémotechnique pour les apprentis naturalistes. En réalité, il apparaît qu'utiliser la notion de « plan » dans un cours de zoologie, de botanique ou de paléontologie, c'est implicitement cristalliser dans les mémoires que des caractères se sont figés ensemble dans la nature. Il mélange ce qui relève de la reconnaissance (« voici par quelle combinaison d'attributs on reconnaît un vertébré ou un annélide » au-delà des multiples variations qui en brouillent la perception) et ce qui relève de la pensée évolutive en assignant au plan abstrait l'image de ce qu'a dû être l'ancêtre hypothétique du groupe.

Dans l'histoire des sciences, on est passé allègrement de l'un à l'autre, c'est-à-dire du critère pratique de reconnaissance à l'inférence évolutive. Or, nous l'avons dit, la phylogénie nous enseigne rétrospectivement que les organismes ont subi une évolution mosaïque et que certains attributs du plan qui est dans nos têtes se « désolidarisent » facilement des autres attributs. Par exemple, on peut facilement élaborer un « plan » de vertébré. On y trouvera yeux, vertèbres, mandibule, nageoire caudale. Mais ce plan échouera à servir de critère de reconnaissance pour les Astyanax qui n'ont pas d'yeux. On pourra alors objecter la mauvaise foi qu'il y aurait à ne pas vouloir tenir compte, dans cette reconnaissance, du fait que les Astyanax ont tout de même tous les autres attributs du plan. Il suffirait d'émettre l'hypothèse ad hoc d'une perte secondaire des yeux. Le problème est que cette hypothèse n'est plus du tout de même nature. Il ne s'agit plus de constater et de reconnaître mais d'inférer et d'interpréter. Le plan bascule donc forcément dans le discours évolutionniste. Il en ira de même pour les Mola et tous les tétrapodes qui n'ont pas de nageoire caudale. Qu'à cela ne tienne, on peut alors élaborer un plan tétrapode, sans nageoire caudale mais avec quatre membres marcheurs. Le problème n'est que déplacé : bien des tétrapodes ne possèdent que des résidus de pattes (Bipes) ou de ceintures (pythons, boas), voire totalement dépourvus de pattes (amphisbènes, gymnophiones, orvets, serpents). Sans parler des oiseaux qui n'ont pas quatre membres marcheurs, mais seulement deux : certains de leurs membres n'ont rien de marcheurs. Dans ce dernier exemple, on émettra l'hypothèse ad hoc que ces membres se sont transformés. On voit donc que le plan est forcé de sortir de sa vocation mnémotechnique ou pédagogique pour rendre compte des multiples exceptions qui ne cessent de l'altérer, et doit faire incursion dans le discours évolutionniste pour imposer des pertes secondaires ou des modifications ultérieures et s'auto-déclarer alors forcément « plan ancestral », lequel est alors une mauvaise méthode d'inférence d'un ancêtre. Cette méthode se passe de phylogénie car elle est idéaliste et non formalisée, elle est construite non pas sur la maximisation formelle de la cohérence d'observations (comme on le ferait pour l'inférence phylogénétique), mais à coup d'hypothèses ad hoc. La bonne méthode pour inférer un ancêtre doit être transparente et cohérente : elle consiste tout simplement à retenir les états de caractères inférés au nœud de l'arbre phylogénétique où se trouve l'ancêtre auquel on s'intéresse.

Par ailleurs, rien n'indique que la combinaison d'attributs inscrite dans le « plan » ait existé, surtout parce que la notion de plan interdit à l'ancêtre qui est représenté de façon tacite d'avoir eu des traits dérivés propres. En concentrant en un seul organisme ce qui est pensé arbitrairement comme « primitif », l'organisme abstrait n'a pas « droit » à ses états de caractères dérivés spéciaux. En d'autres termes, si l'ornithorynque était le plan mammalien, il n'aurait pas droit à son bec, ni à ses palmures, ni à ses éperons venimeux.

Enfin, la métaphore du plan renvoie à une ambiguïté du mot lui-même : le plan est aussi l'expression d'une intention finalisée ou d'une programmation : on parle de « cinquième plan », de « plan divin », de « plan B », etc. La fixation idéale de traits de caractères présentés comme « constants », « généraux » ou « primitifs » en un organisme virtuel pourrait être avantageusement qualifiée de « carte » en remplacement de la métaphore du plan. En effet, il s'agit avant tout de montrer une combinaison d'attributs et leurs connections entre eux. La carte ne porte pas en elle-même d'idée d'intention à l'origine de l'être qui est montré, elle est une simple représentation schématique et utilitaire de ce qui est. Cependant, même dans ce cadre-là, si la carte prétend schématiser ce qui est, il faudrait alors qu'elle représente un organisme concret en le nommant, et non une combinaison idéale de caractères. Ainsi pourrait-on parler de « mosaïque ancestrale des vertébrés », ou de « carte ancestrale des vertébrés », ce qui ne fige pas d'organisme idéal et laisse la place à des modifications ultérieures de caractères.

Décembre 2009

Bibliographie

Guillaume Lecointre (Dir.). Guide critique de l'évolution. 2009. Belin.

Guillaume Lecointre (Dir.). Comprendre et enseigner la classification du vivant. 2008. Belin. Seconde édition.

Stéphane Schmitt. Aux origines de la biologie moderne. 2006. Belin.