



**HAL**  
open science

## Type et métamorphose, temps et autonomie des organismes vivants chez Goethe

Jean-Michel Pouget

► **To cite this version:**

Jean-Michel Pouget. Type et métamorphose, temps et autonomie des organismes vivants chez Goethe.  
L'art du comprendre, 2005, 14, pp.33-49. hal-02001376

**HAL Id: hal-02001376**

**<https://hal.parisnanterre.fr/hal-02001376v1>**

Submitted on 12 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# TYPE ET MÉTAMORPHOSE, TEMPS ET AUTONOMIE DES ORGANISMES VIVANTS CHEZ GÖETHE

*par Jean-Michel Pouget*

**P**arler de l'activité scientifique de Goethe et commenter son œuvre abondante dans ce domaine ne sont pas chose facile, tant l'ombre portée du poète reste une entrave à un jugement objectif et impartial. L'histoire des sciences a retenu la théorie goethéenne des couleurs, surtout à cause de sa dimension polémique d'opposition à la science newtonienne. C'est en réalité dans une autre discipline, la biologie, que Goethe mérite une place de choix dans l'histoire des sciences : à la différence des travaux qu'il a menés en optique des couleurs, ses recherches en biologie sont parfaitement en phase avec les évolutions de cette science.

C'est par la redécouverte de l'os intermaxillaire chez l'homme en 1784 que Goethe entame sa carrière de naturaliste. En s'appuyant sur l'hypothèse leibnizienne de la continuité sans faille des productions naturelles, guidé par l'intuition que la nature n'a utilisé qu'un seul et même principe pour la formation de la tête chez tous les vertébrés, homme inclus, Goethe observe sans relâche les crânes d'animaux les plus divers pour ensuite les comparer systématiquement au crâne humain, mettant ses remarquables talents d'observateur au service de la science. Le résultat fut la mise en évidence de l'unité de composition des os de la tête chez tous les vertébrés. Mais ce n'était là qu'une première étape sur le chemin qui, une dizaine d'années plus tard, conduisit Goethe à élaborer un « type ostéologique ». L'entreprise est autrement plus ambitieuse puisqu'il s'agit cette fois de montrer que l'unité de composition peut s'appliquer à

l'ossature entière. Autrement dit, Goethe entreprend de prouver que tous les vertébrés possèdent rigoureusement les mêmes pièces osseuses agencées de façon identique. Goethe donnera à ce schéma applicable aux animaux le nom de « type ostéologique »<sup>1</sup>. Quiconque a pu observer à quel point l'aspect visuel des ossatures varie d'un animal à l'autre, comprendra que Goethe a réalisé là un véritable tour de force. Cette prouesse aurait été impensable sans le recours à l'idée maîtresse de métamorphose issue des intenses observations botaniques menées lors du voyage en Italie en 1786-1788. Par cet habile transfert de l'idée de métamorphose de la botanique à la zoologie, Goethe s'avère être un véritable biologiste : la biologie naissante du début du XIX<sup>e</sup> repose en effet sur l'étude des propriétés générales du vivant et non plus sur celle des plantes et des animaux considérés séparément. C'est précisément cette démarche que suit Goethe lorsqu'il transpose l'idée de métamorphose à la discipline la plus sèche et la plus figée qui soit au sein des sciences de la vie : l'ostéologie.

Le type et la métamorphose sont les deux piliers sur lesquels s'établit ce qu'on peut légitimement nommer une science goethéenne des vivants dont il convient de souligner qu'elle est parfaitement en phase avec la science de son temps<sup>2</sup>. La métamorphose, ou pour employer un terme plus moderne, la plasticité, reflète une propriété essentielle du vivant par rapport aux choses inanimées : l'aptitude à la variation, à la transformation. Mais celle-ci n'est pas sans règle et sans limite et c'est justement l'idée de type qui fournit à Goethe le cadre indispensable dans lequel la variabilité des natures organiques s'exerce. La question de la transformation de la matière vivante est au cœur de la biologie, c'est là sa spécificité par rapport aux sciences physiques. Comme l'a souligné Maurice Schuman, « la physique codifie le fatal, la biologie codifie le possible »<sup>3</sup>. Mais cette approche suppose une reconnaissance préalable de l'autonomie des organismes dans la formation de leurs organes. Si cela semble aller de soi pour nos esprits façonnés par près d'un siècle et demi d'évolutionnisme, il n'en était pas de même du temps de Goethe.

L'histoire de la biologie permet de retracer les étapes du long processus de découverte de cette autonomie des êtres vivants. Depuis les premiers jalons d'une histoire naturelle chez Aristote jusqu'à l'âge classique, diverses formes de providence

et de transcendance n'ont cessé de confisquer aux vivants leur destin d'êtres terrestres en faisant de ces derniers des objets éternellement figés issus d'une création originelle. Le développement des sciences de la vie fut corrélatif d'un affranchissement des êtres de cette double tutelle providentielle et transcendante, d'un rétablissement de leur autonomie qui a permis de leur restituer leurs racines terrestres. Les grandes étapes de cette évolution ont été rythmées par l'importance croissante dévolue au temps. De l'Antiquité jusqu'à l'âge classique, le temps n'a tout au plus joué qu'un rôle négatif, il a fonctionné comme simple facteur de dégradation des essences originaires, considérées comme seules parfaites. Cette conception entièrement négative et atemporelle a laissé la place à une perception positive de l'action du temps à partir de la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. L'heure était venue de la reconnaissance de la productivité du travail de la nature. Après la découverte de l'importance capitale du temps ontogénique du développement des organismes vivants, ce sera le temps phylogénique du devenir des espèces qui intégrera le champ de la science à partir de Darwin. Autrement dit, après avoir retrouvé l'initiative de la formation de leurs organes dans le cadre de l'embryogenèse, les organismes vivants seront rendus à leur destin d'espèces dans le cadre du temps dilaté de la phylogenèse. On voit donc l'importance décisive du temps dont Ernst Jünger a souligné qu'il a pu « devenir une puissance religieuse comme c'est déjà largement le cas aujourd'hui. Son rôle remarquable dans le darwinisme comme dans le matérialisme en général entre de ce cadre là. Que seraient ces théories si on leur ôtait la composante temporelle ? »<sup>4</sup>.

C'est à partir de ce couple temps-autonomie que nous allons tenter de répondre à l'interrogation suivante : à partir des ravaux d'anatomie comparée et de botanique menés par Goethe sur la période 1784-1796<sup>5</sup>, peut-on repérer les contours d'une restitution d'autonomie des organismes et, partant, peut-on identifier jusqu'où Goethe est allé dans cette reconnaissance? Pour répondre à ces questions, nous aborderons tout d'abord l'autonomie de l'organisme vivant dans la perspective du temps ontogénique de son développement individuel pour nous intéresser ensuite au temps phylogénique du devenir des espèces.

## L'autonomie des organismes dans le temps ontogénique

### La botanique

Durant le voyage en Italie, Goethe fut hanté par la « plante originaire » (*Urpflanze*), idée beaucoup moins fantaisiste qu'il n'y paraît. À l'origine de cette dernière, on retrouve le même principe de continuité et d'unité des productions naturelles qui avait ouvert la voie de la redécouverte de l'os intermaxillaire. Au travers de la plante originaire se manifeste la quête de la profonde cohérence du règne végétal, l'espoir de ramener tous les végétaux à un principe unique. Si la construction de cette plante originaire s'est avérée être, de l'aveu même de Goethe, une entreprise chimérique<sup>6</sup>, elle n'en fut pas moins une étape décisive sur le chemin de la découverte de l'idée de métamorphose. Au terme des intenses réflexions botaniques suscitées par la riche et abondante flore des diverses contrées qu'il traverse, Goethe a subitement la révélation de cette idée sous forme d'un « aperçu »<sup>7</sup> qu'il fixe dans une formule prégnante : « tout est feuille » (*Alles ist Blatt*). Ce mot d'ordre lancé par Goethe est une invitation à repenser la botanique, il inaugure une nouvelle philosophie de la botanique qui s'oppose nettement au paradigme classificatoire de type linnéen encore dominant à l'époque. Le règne végétal et, au delà, le règne du vivant dans son ensemble, apparaissent sous le signe d'une plasticité sans fin. C'est moins l'organisme doté de ses organes formés qui compte désormais que le principe de formation et d'organisation de la matière vivante. Le végétal n'est plus perçu comme un assemblage d'organes déjà existants mais il crée lui-même ses organes selon un processus de différenciation progressive à partir de la masse homogène qu'est le germe. L'*Essai d'explication de la métamorphose des plantes* qui paraît en 1790 est l'une des toutes premières formulations de la théorie dite de l'épigenèse. Énoncée dès 1749 par Caspar Friedrich Wolff<sup>8</sup> à qui Goethe rendra hommage dans un écrit intitulé *Découverte d'un excellent devancier*<sup>9</sup>, cette théorie sonne le glas de l'orthodoxie préformationniste selon laquelle les organes sont préformés dans le germe où ils reposent en miniature en attendant le signal de la reproduction pour se déployer. L'essai de Goethe nous montre au

contraire les organes s'élaborer un à un à partir du germe. L'être vivant a désormais l'entière initiative de la formation de ses organes au sein du temps ontogénique. Cette formation des organes répond à une logique d'acheminement de la plante annuelle vers ce sommet programmé qu'est la floraison et la fructification. La création et l'agencement des organes sont sous-tendus par ce but ultime qu'est la reproduction sexuée. L'organisme devient porteur d'une « finalité interne » qui lui est propre et qui l'affranchit de la tutelle de l'ancienne « finalité externe » de nature téléologique qui le maintenait tributaire d'un système tout à la fois anthropocentrique et théocentrique.

Un espace de liberté s'ouvre ainsi, ou plutôt conviendrait-il de parler d'un espace d'incertitude. En effet, si l'organisme a désormais la « liberté » de former ses organes, il reste soumis à une loi inflexible de développement ; certes il peut s'en écarter, mais les variations ne peuvent en aucun cas sortir du cadre délimité par cette loi : Goethe montre que la métamorphose irrégulière observable chez la rose ou l'œillet prolifères peut toujours être ramenée à la loi de la métamorphose régulière. Au sein du temps ontogénique de l'embryogenèse, l'organisme vivant retrouve ainsi l'initiative de son développement sans que l'on puisse toutefois parler d'une véritable initiative créatrice : aucune forme d'innovation organique n'est envisagée, seules les déviations par rapport à une loi considérée comme immuable comptent. Toutefois, au regard du contexte scientifique de l'époque marqué par le préformationnisme, il s'agit d'une brèche décisive pour l'avancée de la biologie, car cette conception épigénétique inaugure une approche du vivant comme une « codification du possible », elle met fin à une longue tradition d'étude des êtres dans le prolongement des objets inanimés sur le modèle de la physique comme « codification du fatal ».

La retombée la plus directe de cette approche fut la réintégration dans le champ de l'investigation scientifique des anomalies de formation organique d'où est issue la tératologie. Jadis écartées de la science car jugées monstrueuses, les malformations diverses ont à présent une importance capitale pour la compréhension même des lois d'organisation. Goethe s'est appuyé sur ces déviations pour dégager les lois de développement organique, qu'il s'agisse de métamor-

phose irrégulière en botanique ou de malformations osseuses en anatomie<sup>10</sup>.

### *De la botanique à l'ostéologie*

Paradoxalement, c'est dans le domaine de l'anatomie comparée et non en botanique que l'idée de métamorphose portera ses fruits les plus féconds. Le véritable transfert de l'idée de métamorphose à l'anatomie a lieu lors du second séjour de Goethe en Italie, sur la plage du Lido à Venise en 1790. Là aussi, il prend la forme d'un « aperçu » déclenché à la faveur de l'observation fortuite d'un crâne de bélier fendu de telle manière qu'il suggéra à l'esprit du poète l'intuition que les os de la tête sont constitués de vertèbres modifiées<sup>11</sup>. Cette puissante intuition qui aurait pu conduire à Goethe à une pensée authentiquement transformiste ne sera pas intégralement répercutée lors de l'élaboration du type ostéologique dans les années 1795/1796. Goethe retiendra certes de cet aperçu l'aptitude des pièces osseuses à la variation, mais il laissera de côté l'idée beaucoup plus audacieuse selon laquelle elles sont également aptes à changer de nature. Autrement dit, Goethe n'a pas intégré l'hypothèse qu'une vertèbre puisse réellement se métamorphoser en os crânien dans le cadre du devenir phylogénique des espèces. Nous y reviendrons dans notre seconde partie. Pour mieux comprendre l'enjeu de cette idée de métamorphose en anatomie, voyons d'abord ce qu'est le type ostéologique.

Le type ostéologique<sup>12</sup> se présente comme le pendant de la plante originaire en zoologie. L'idée de métamorphose a joué un rôle décisif dans l'élaboration du type. C'est elle qui a permis à Goethe de reconnaître l'identité de pièces osseuses derrière l'écran des différences de surface et donc de dresser un portrait de l'animal type. Goethe a principalement appliqué l'idée de métamorphose de deux façons. Il a d'abord envisagé la métamorphose des os tout au long du cycle de vie de l'organisme, observant attentivement les phénomènes d'ossification, les transformations de la matière molle en matière osseuse, considérant chaque os moins comme forme accomplie (*Gestalt*) que comme formation (*Bildung*) aux contours fluctuants dans le temps. Il a pu ainsi dévoiler l'identité morphologique de pièces osseuses impossible à établir tant que le

regard en restait à l'observation des formes figées prises à un moment donné du développement osseux. C'est ainsi que Goethe a pu dresser l'inventaire des « parties principales » (*Hauptteile*) communes à tous les vertébrés. Le second mode d'application de l'idée de métamorphose est directement issu des observations botaniques, Goethe transposant la loi de la métamorphose de l'organe protéiforme qu'est la feuille à l'ossature. Les parties osseuses sont perçues sous l'angle d'une continuité morphologique au même titre que la feuille qui se métamorphose à chaque stade de croissance de la plante. La vertèbre est alors à l'animal ce que la feuille est à la plante<sup>13</sup>. Organe protéiforme par excellence, elle se déploie tout au long de la colonne vertébrale en modifiant progressivement une forme de base identique. La loi botanique de différenciation progressive à partir de la matière homogène contenue dans le germe est ainsi transposée à l'ostéologie pour rendre compte de la diversité osseuse. Cette différenciation morphologique se fait à partir de ces pièces osseuses que Goethe appelle « parties identiques » (*identische Teile*) dont la vertèbre est l'exemple le plus significatif.

En fin de compte, le type ostéologique se présente comme un schéma général des pièces osseuses communes à tous les vertébrés. Elles se subdivisent en « parties principales » (*Hauptteile*) et « parties identiques » (*identische Teile*). C'est un principe d'unification du règne animal en ce sens qu'il permet d'établir un lien entre tous les vertébrés dont chacun peut-être ramené au type. Il permet ainsi de jeter un pont entre des ossatures d'aspect extérieur très différent et donc de repousser les limites des comparaisons auxquelles l'anatomie restait cantonnée depuis Aristote. Par exemple, il facilite le rapprochement des anatomies d'un mammifère marin et terrestre alors que ces deux animaux affichent de grandes différences sur le plan de leur morphologie externe. Une comparaison de ces deux espèces terrestre et aquatique à partir du type ostéologique permet, en basculant d'une comparaison des organes fondée sur la fonction (nager, marcher) à une comparaison fondée exclusivement sur la forme des pièces osseuses communes à la nageoire et à la patte, de découvrir des analogies de structure que l'anatomie post-goethéenne désignera par le vocable d'homologies<sup>14</sup>. L'apport du type ostéologique à l'anatomie comparée consiste donc

dans la mise en évidence de nouvelles comparaisons de type structurel au niveau de la profondeur des ossatures.<sup>15</sup>

Les développements précédents ont montré comment Goethe, en botanique mais aussi en anatomie comparée, s'est efforcé de dégager les lois de développement propres aux organismes dans le cadre de leur développement ontogénique. Au travers des travaux sur le type ostéologique, Goethe aspirait à une mise en ordre de la très grande variété morphologique du règne animal et donc à une plus grande maîtrise de la diversité, objectif majeur de tout naturaliste. Une question essentielle se pose alors : tout en offrant une plus grande lisibilité du monde animal, le type ostéologique n'enferme-t-il pas l'animal dans une structure rigide qui constitue une entrave à la restitution de son autonomie du point de vue non plus du développement individuel de l'organisme mais dans la perspective du devenir collectif des espèces ? Indépendamment de son apport incontestable à l'anatomie comparée, ce type ostéologique et la conception de la métamorphose qui lui est associée, ne risquait-il pas, de par son principe même, de figer le monde animal à une époque où ce dernier, sous l'impulsion de la géologie et des nombreuses découvertes d'organismes fossiles, n'était jamais apparu aussi mouvant et instable ? Si l'on quitte la perspective du développement de l'organisme individuel pour se placer dans celle du devenir des espèces, qu'en est-il de la problématique de l'autonomie des organismes ? Abordons à présent ce second volet de notre enquête.

### **L'autonomie des organismes dans le temps phylogénique**

Le type ostéologique est un outil méthodologique au service de l'anatomie comparée. Il repose sur le postulat de la constance des mêmes pièces osseuses depuis l'origine, c'est là la condition même de sa réalisation et de sa validité. Sans cette hypothèse d'une stabilité des ossatures animales dans le temps, l'étude comparée de ces dernières serait impossible. Comme nous l'avons établi précédemment, les seules métamorphoses osseuses envisagées par Goethe sont celles qui interviennent dans le développement ontogénique. Elles ne servent qu'à faciliter le rapprochement des différentes ossatures animales

par le biais des parties principales communes et identiques. La prise en compte de la dimension temporelle est exclusivement limitée au cycle de développement de l'organisme individuel. Lorsque Goethe élabore le type ostéologique, la question ne se pose pas pour lui de savoir si une vertèbre a pu réellement, dans le cadre du devenir phylogénique de l'espèce, se transformer en os crânien, une nageoire en patte ou en aile. Autrement dit, il n'est à aucun moment question de transmutation des espèces. Ces questions n'ont aucune pertinence dans le cadre des travaux sur le type ostéologique dont l'objet est uniquement d'éclaircir les correspondances morphologiques entre pièces osseuses disparates afin de faciliter la lecture des ossatures du règne animal. Le type ostéologique est fondamentalement indifférent au temps phylogénique.

### **Une géométrisation du vivant**

Goethe a établi le type exclusivement sur la base d'un travail approfondi d'observation d'un important matériel ostéologique. Néanmoins, il s'agit à l'arrivée d'une construction abstraite qui révèle une tendance à la géométrisation du vivant : tout animal se réduit à une combinaison particulière des éléments de base contenus dans les différentes rubriques du type. Pour rendre compte de la constance du type à travers le règne animal, Goethe s'appuie sur la loi dite du budget constant. De quoi s'agit-il ? Pour élaborer ses productions, Goethe suppose que la nature dispose d'un budget de matière organique identique pour tous les animaux. Elle est libre d'affecter à sa guise ce budget à la formation des diverses rubriques du type (tête, tronc, membres auxiliaires), la seule contrainte étant de ne pas dépasser la somme globale allouée qui reste constante. C'est ainsi qu'ayant tout dépensé sur la formation d'un corps infini chez le serpent, la nature a privé cet animal de pattes, tandis que le lézard au corps moins long peut en disposer. Même dépourvu de pattes, le serpent « réalise » le type puisque la matière normalement utilisée pour l'élaboration des pattes se trouve affectée par celle des autres parties qui affichent ainsi un excédent. Par cette loi dont la nature géométrique saute aux yeux, Goethe tente de rendre compte des différences morphologiques observables

ans le monde animal à partir du type. Celui-ci peut subir des déformations considérables sans que sa configuration de base varie, à l'image d'une figure géométrique dont on peut moduler la forme à l'infini sans en changer la nature. Le passage d'une anatomie à une autre par le biais du type se présente alors comme une translation qui n'est pas sans rappeler la méthode du célèbre anatomiste Pétrus Camper. Ce dernier élaborait des schémas transformationnels purement abstraits qui consistaient, d'après ce que rapporte Goethe, à «transformer hardiment en quelques traits sur tableau noir le chien en cheval, le cheval en homme, la vache en oiseau»<sup>16</sup>.

Les transformations morphologiques envisagées par Goethe dans le cadre de la loi du budget constant conservent une certaine dose d'abstraction, elles restent largement théoriques et sont totalement étrangères à une perspective transformiste. Elles sont moins le résultat de l'action des facteurs naturels, terrestres, qu'elles ne sont l'expression d'une forme de transcendance et de providence. En toile de fond de cette conception, c'est en effet toujours une instance supérieure, une nature perçue comme harmonieuse, rationnelle et économe de ses moyens, qui règle l'existence des êtres. Il n'y a pas de réelle autonomie des animaux pour ce qui est de la formation de leur ossature dans le temps phylogénique. Le type ostéologique, l'archétype (*Urbild*) conçu à l'origine de la création selon des modalités qui échappent selon Goethe à toute investigation scientifique, chapeaute le monde animal qui ne peut s'en affranchir<sup>17</sup>. Est-ce à dire que Goethe était fixiste ? Assurément non, car Goethe dont l'œuvre biologique se nourrit de l'idée de métamorphose penchait naturellement du côté du transformisme<sup>18</sup> et il en fut ainsi jusqu'à la fin de sa vie comme le prouve son engagement pour Geoffroy Saint-Hilaire dans la querelle qui opposa ce dernier à Cuvier au sein de l'Académie royale des sciences en 1830. Goethe ne pouvait donc s'en tenir à la conception créationniste vers laquelle le type ostéologique menaçait de l'entraîner. Il le pouvait d'autant moins que dans le contexte scientifique du début du XIX<sup>e</sup> siècle, la question du devenir des espèces à l'échelle dilatée des temps géologiques devenait de plus en plus brûlante et ne pouvait plus être éludée. Or, le type ostéologique en tant qu'instrument servant à fixer, une fois pour toutes, les contours du règne animal, fonctionnait incontestablement comme un

frein à l'idée de la mutabilité du monde animal. Pour remédier à cet écueil, Goethe a tenté d'assouplir la rigidité inhérente au type ostéologique en l'adaptant à l'extrême mobilité du monde vivant.

### **L'action du temps phylogénique sur le type ostéologique**

Goethe fut amené à tenir compte de l'extrême plasticité du vivant au niveau phylogénique en reconnaissant l'influence des circonstances (*Umstände*) sur la configuration du type. La morphologie des organismes évolue selon lui au fil du temps sous l'action des éléments (eau, air, terre) qui sont en mesure de faire subir des variations à la configuration initiale du type. Goethe envisage ainsi l'influence exercée par l'élément ambiant dans lequel évolue l'animal sur la formation de son ossature : « L'eau enfle nettement les corps qu'elle entoure, touche et dans lesquels elle pénètre plus ou moins profondément [...] l'air assèche en absorbant l'eau »<sup>19</sup>. Il est frappant de constater que l'animal est façonné par son milieu sous l'action purement mécanique des éléments, qu'il est comme livré passivement à cette action sans avoir lui-même de quelconque initiative en matière de formation de ses organes. Par ailleurs, on remarque que l'action de ces éléments est toujours postérieure à l'existence du type ostéologique qui ne saurait être considéré comme le produit des seuls facteurs terrestres. Préexistant, il se trouve seulement modifié au fil du temps sous l'action de l'élément dans lequel évolue l'animal, donnant des morphologies adaptées à chaque type de milieu : aquatique, terrestre, aérienne, mi-aquatique et mi-terrestre dans le cas des amphibiens. Mais dans tous les cas, Goethe admet que les principaux organes, ceux qu'on retrouve dans les rubriques du type, sont préexistants. Il est exclu qu'ils soient le produit de facteurs naturels.

Pour mieux évaluer cette conception, il est instructif de la contraster avec celle d'un partisan beaucoup plus radical du primat de la transformation des natures organiques que Goethe semble avoir superbement ignoré : Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) dont la *Philosophie zoologique* (1809) est considérée comme la toute première manifestation d'une pensée authentiquement transformiste. Contrairement à

Goethe, Lamarck reconnaît aux animaux un rôle actif dans la formation de leurs organes. S'il est également question du rapport de l'animal aux « circonstances », la perspective est inversée chez Lamarck : ce ne sont plus les circonstances qui influent en priorité sur les êtres mais ces derniers, mus par une poussée interne prenant la forme d'une tendance à la complexification, se heurtent aux circonstances extérieures. Celles-ci n'ont désormais qu'un rôle passif, elles ne font plus que contrarier la poussée interne venue des organismes qui constitue le véritable moteur de leur transformation. Ces derniers forgent eux-mêmes les organes dont ils ont besoin en se confrontant activement aux circonstances. Pour Lamarck, le monde vivant parti de rien ou presque s'est ainsi progressivement construit par lui-même<sup>20</sup>. Incompatible avec la logique d'un type ostéologique originaire, une telle hypothèse ne pouvait qu'être exclue par Goethe et ce en dépit de l'intuition authentiquement transformiste de l'origine vertébrale des os du crâne.

Finalement, il apparaît que dans le cadre de ses travaux d'anatomie comparée fondés sur le type ostéologique, Goethe n'ait accordé qu'une autonomie et une marge de variation organique fort limitées aux animaux. Tout se passe comme si les transformations morphologiques envisagées étaient nettement circonscrites dans les limites relativement étroites du type, écartant d'emblée toute possibilité d'innovation organique réelle et donc de transmutation des espèces. Ceci est particulièrement net dans le regard porté par Goethe sur la paléontologie, discipline qui se constitue dans le premier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle sur les bases de l'anatomie comparée.

### *Le regard goethéen sur la paléontologie*

Le type ostéologique est une construction élaborée à partir de l'observation d'ossatures animales issues du monde vivant actuel. Il est un schéma intemporel de l'animalité qui a valeur universelle, il est fondamentalement indifférent au temps phylogénique. Or, au moment où Goethe l'établit, le monde vivant se met en mouvement. La géologie fournit à la biologie la preuve des grandes variations subies par la nappe des vivants au fil du passé mouvementé de la croûte terrestre. L'observation des organismes fossiles atteste que les espèces actuelles sont très différentes de celles ayant jadis peuplé la surface de la

terre. Par ailleurs, il ne fait désormais plus aucun doute qu'un nombre considérable d'entre elles ont disparu. Devant l'évidence, deux attitudes sont possibles : admettre ou au contraire nier que les organismes puissent varier au fil du temps. Le représentant le plus éminent de la première hypothèse est Lamarck, fondateur du transformisme, tandis que l'hypothèse inverse est incarnée par le baron Georges Cuvier, fondateur d'une méthode en anatomie comparée qui s'avérera décisive pour la paléontologie naissante au XIX<sup>e</sup> siècle. Pour Lamarck, il n'y a aucune limite aux processus de variation des organismes, la transformation progressive des espèces étant un phénomène entièrement naturel. Pour Cuvier en revanche, la fixité des espèces est érigée en véritable dogme ce qui le conduit à imaginer la fameuse théorie des catastrophes pour rendre compte des variations du monde vivant. Cuvier explique que des cataclysmes d'une ampleur inouïe ont anéanti des espèces par milliers, nécessitant l'apparition d'espèces nouvelles après chaque catastrophe. Il fait ainsi l'économie d'une évolution du monde vivant lui-même. Ces deux conceptions aux antipodes l'une de l'autre vont nous servir de point de repère pour situer la position goethéenne.

Grand collectionneur, Goethe l'était en particulier d'organismes fossiles. Parallèlement à cette activité, il a suivi avec intérêt les premiers pas de la paléontologie sans toutefois s'impliquer autant qu'en anatomie comparée dans cette science à laquelle il a néanmoins consacré quelques écrits. L'étude de ces derniers montre qu'il a abordé la paléontologie par le biais du type ostéologique. Plus précisément, son interprétation des variations du monde vivant au fil des âges repose sur le postulat du type ostéologique, elle se présente comme une projection dans le passé de cette construction intemporelle érigée en norme idéale. Les ossatures des organismes ayant jadis peuplé la terre sont évaluées à l'aune de ce canon morphologique. La lecture des fossiles proposée par Goethe est alors exclusivement guidée par le souci de mise en évidence de l'acheminement progressif des ossatures vers une réalisation de plus en plus parfaite du type. C'est ainsi que Goethe tente d'expliquer que les ossatures monstrueuses et déviantes par rapport au type, par exemple celles de la famille des bradypodidés<sup>21</sup>, ont été éliminées par une nature qui affine ses productions avec le temps pour finir par réaliser ce sommet

incontestable de la création qu'est l'homme. À la différence de Cuvier, Goethe reconnaît donc comme Lamarck que le monde vivant évolue, qu'il se transforme. Mais cette dynamique d'évolution n'est pas conçue comme une activité propre des organismes en interaction avec leur milieu, la marche du monde vivant restant essentiellement réglée par l'idée transcendante d'un progrès constant<sup>22</sup>. Pour expliquer l'évolution du monde vivant, Goethe plaque sur la nature l'idée de progrès issue du monde humain de la culture. Quittant le domaine de la science, il s'efforce d'établir la supériorité des ossatures des organismes actuels en s'appuyant sur des considérations d'ordre esthétique. C'est ainsi qu'il procède à une étude comparée de la forme et de l'orientation des apophyses épineuses<sup>23</sup> de la colonne vertébrale chez les bradypodidés, différents pachydermes et le cheval. La supériorité incontestable de ce dernier, création tardive et donc nécessairement plus parfaite, sur les ébauches plus anciennes et donc plus grossières que sont les pachydermes (éléphant, hippopotame, rhinocéros) et à plus forte raison le paresseux géant aujourd'hui disparu, se trouve inscrite dans sa colonne vertébrale qui affiche un point médian de part et d'autre duquel les apophyses épineuses s'inclinent harmonieusement dans des directions opposées. Il est bien question d'un devenir des organismes au sein du temps phylogénique, Goethe envisageant une évolution progressive du paresseux géant au cheval en passant par les différents pachydermes. Mais cette approche, sans compter qu'elle exclut toute idée de transmutation de ces diverses espèces, n'est pas en mesure de fonder une véritable histoire du monde vivant faute d'une véritable prise en compte des facteurs naturels dont l'action se limite chez Goethe à l'influence de l'élément ambiant<sup>24</sup>. Finalement, la position de Goethe tend vers celle de Cuvier sans toutefois se confondre avec cette dernière. Les transformations du monde vivant envisagées restent relativement limitées, se résumant à un affinement progressif du type dont les modalités restent obscures. Il n'y a pas eu depuis l'origine d'innovation organique majeure, uniquement un perfectionnement d'organes préexistants. En fin de compte, Goethe occupe une position à mi-chemin entre Cuvier et de Lamarck : « l'hypothèse de l'existence simultanée de différences données dès l'origine... » se rattache au premier, celle « ... de processus de transformation permanente » au second, Goethe s'en remettant à ces deux

hypothèses quelque peu contradictoires, « afin de pouvoir rendre compte de la constance autant que de la variabilité des phénomènes »<sup>25</sup>.

Pour conclure ce bref aperçu de la biologie goethéenne<sup>26</sup> à partir de ces deux notions centrales que sont le temps et l'autonomie des organismes vivants, résumons les points essentiels dégagés par notre investigation. Par le biais des deux piliers que sont l'idée de métamorphose et le type ostéologique, Goethe a développé une approche des êtres vivants centrée sur le développement ontogénique, éclairant les lois d'organisation et l'autonomie de la matière vivante dans les processus d'élaboration des formes organiques. Sur ce terrain particulier du développement de l'organisme individuel, il a défendu le primat de l'organisation sur l'organisé, du développement sur le développé, de la formation sur la forme achevée. Si Goethe a bien envisagé que les organismes sont également soumis aux lois de transformation organique dans le cadre de leur devenir phylogénique, il s'est néanmoins montré nettement plus conventionnel dans ce domaine, ne concédant qu'une autonomie fort limitée aux espèces vivantes. Il est probable que son sens aigu de l'ordre et de l'harmonie préétablis régnant dans la nature l'a empêché d'imaginer, dans le prolongement de l'intuition de l'origine vertébrale du crâne, que le monde vivant ait pu être le résultat de phénomènes de transmutations des espèces. Il y avait là quelque chose d'impensable, voire d'inadmissible, pour un esprit qui n'avait finalement d'autre choix que de s'en remettre à une forme de transcendance et de providence pour expliquer l'origine et l'évolution du monde vivant sur de longues périodes. Peu avant sa mort, évoquant le type originaire défendu par Geoffroy, il confiera au chancelier Müller : « J'ai admis voilà longtemps ce type originaire (*Urtypus*) simple [...] c'est mon Dieu, c'est le Dieu que nous cherchons tous depuis une éternité et que nous espérons arriver à contempler, mais nous ne pouvons que le pressentir et non le voir »<sup>27</sup>. Cet attachement de Goethe au type originaire relève davantage du domaine de la croyance que de celui de la science, il fonctionne plus comme acte de foi que comme hypothèse scientifique révisable à tout moment. Si Goethe a pu articuler temps ontogénique de développement et autonomie des organismes d'une manière

authentiquement scientifique, son approche de l'autonomie dans le temps phylogénique en est restée au stade préscientifique.

Jean-Michel Pouget

#### NOTES

- 1 / Goethe suit la voie tracée par Buffon avec son « dessein primitif et général – qu'on peut suivre très loin – sur lequel tout semble avoir été conçu ». Le type ostéologique donne un contenu concret à cette idée féconde mais vague du grand naturaliste.
- 2 / Pour une étude détaillée de la biologie goethéenne, je renvoie à mon ouvrage : Jean-Michel Pouget, *La science goethéenne des vivants. De l'histoire naturelle à la biologie évolutionniste*, Bern, Peter Lang, 2001.
- 3 / Maurice Schuman, *Discours de réception de F. Jacob à l'Académie Française*, journal *Le Monde*, 21 novembre 1997.
- 4 / Ernst Jünger, *Das Sanduhrbuch*, Francfort, 1954, p. 53.
- 5 / 1784 est l'année de rédaction du mémoire sur l'os intermaxillaire qui ne sera publié que beaucoup plus tardivement. De retour d'Italie, Goethe publie en 1790 l'*Essai d'explication de la métamorphose des plantes* puis reprend ses travaux d'anatomie consignés dans trois textes fondamentaux : l'*Essai sur la forme des animaux* (1790), la *Première ébauche d'une introduction générale à l'anatomie comparée à partir de l'ostéologie* (1795), les *Exposés sur les trois premiers chapitres de l'ébauche d'une introduction générale à l'anatomie comparée à partir de l'ostéologie comparée* (1796). Dans les notes suivantes, nous citerons ces textes d'après l'édition Leopoldina (LA dans les notes suivantes) des écrits scientifiques de Goethe (*Goethe. Die Schriften zur Naturwissenschaft*, Weimar, 1947 sv.).
- 6 / De Palerme, Goethe écrit le 17 avril 1787 : « À la vue de tant de formes neuves et renouvelées, mon ancienne lubie (Grille) me revint à l'esprit. Ne pourrais-je pas découvrir parmi cette troupe la plante originaire? Une pareille plante doit bien exister! À quoi sans cela reconnaîtrais-je que telle ou telle forme est une plante, si elles n'étaient pas toutes faites d'après un modèle? » (*Italienische Reise*, Hamburger Ausgabe, vol.11, p. 266).
- 7 / Goethe emploie le terme en français.
- 8 / *Theoria generationis*, 1759.
- 9 / *Entdeckung eines trefflichen Vorarbeiters*, texte publié dans les *Cahiers de morphologie* (LA, I, vol. 9, pp. 73-78).
- 10 / Le bec-de-lièvre en particulier.
- 11 / Goethe relate cet épisode dans les annales pour l'année 1790 (*Hamburger Ausgabe*, Munich, 1989, vol.10, pp. 434-436).
- 12 / Certains critiques ont souligné qu'en élaborant le type ostéologique, Goethe avait accompli pour la zoologie ce qu'il a vainement tenté en botanique : la construction de la plante originaire.
- 13 / A une nuance près qui est de taille : Goethe ne considère pas que les variations morphologiques de la vertèbre s'accompagnent d'un changement de fonction comme c'était le cas pour la feuille qui se spécialisait pour devenir tantôt racine, tantôt pétale, etc. Goethe est resté prudent et n'a pas franchi le pas qui aurait consisté à faire de la vertèbre l'organe protégée dont serait issu l'ossature entière, comme le fera Lorenz Oken en énonçant sa théorie vertébrale du crâne en 1807.
- 14 / Richard Owen (1847 et 1848) a formalisé les concepts d'archétype des vertébrés, d'homologie sériale et spéciale, tous trois établis par Goethe entre 1784 et 1795.

- 15 / Il faudra attendre Darwin pour comprendre le sens de ces ressemblances : si des animaux d'apparence visuelle très différente ont des pièces osseuses très similaires, c'est tout simplement parce qu'ils descendent d'un ancêtre commun qui les leur a léguées.
- 16 / *Exposés sur les trois premiers chapitres...*, LA, I, vol. 9, p. 198.
- 17 / Cet archétype est ce que Goethe appelle un « phénomène originaire » (*Urphänomen*) qui marque la limite ultime de toute connaissance humaine.
- 18 / Les *Cahiers pour servir la science en général, particulièrement la morphologie* (*Hefte zur Naturwissenschaft überhaupt, besonders zur Morphologie*) publiés entre 1817 et 1824 portent le sous-titre révélateur « *Formation et transformation des natures organiques* (*Bildung und Umbildung organischer Naturen*). Mentionnons également que Goethe forge le vocable de morphologie vers 1796, terme qui apparaît également chez Burdach.
- 19 / *Première ébauche...*, p. 127.
- 20 / Mentionnons au passage que cette conception fait retomber Lamarck dans l'ancienne théorie de la génération spontanée.
- 21 / Cette famille comprend les paresseux dont l'aIs, l'unau. Certaines formes fossiles géantes aujourd'hui disparues sont considérées comme les ancêtres des paresseux actuels. Goethe a consacré un écrit aux paresseux et aux pachydermes, animaux au passé immémorial dont les formes ancestrales lui apparaissent comme autant d'ébauches imparfaites du type ostéologique (*Die Faultiere und die Dickhäutigen...*, LA, I, vol. 9, pp. 246-251).
- 22 / Lamarck défend également ce principe d'un progrès constant du monde vivant. Mais en tant que penseur matérialiste, il est convaincu que seuls les facteurs naturels sont vecteurs de ce progrès.
- 23 / Prolongement postérieur de chaque vertèbre.
- 24 / Cf. *supra* p. 7.
- 25 / *Die Skelette der Nagetiere*, LA, I, vol. 9, p. 378.
- 26 / Signalons la publication récente d'un recueil dédié à la biologie goethéenne : *Goethes Biologie*, Königshausen & Neumann, Würzburg, 1999.
- 27 / Conversation du 7 mai 1830 (*Eine Sammlung zeitgenössischer Berichte aus seinem Umgang aufgrund der Ausgabe und des Nachlasses*, vol.III/2, Zürich-Stuttgart, 1972, p.6 11).