

**GRAND PORTAIL THOMAS D'AQUIN**

**GILLES PLANTE**

**ENQUÊTE**

**SUR**

**«L'ÉNIGME DE L'ÉMERGENCE»**

## INTRODUCTION

La revue *Science et avenir* publia un numéro dit *hors série* en juillet/août 2005, sous le titre suivant : *L'énigme de l'émergence*. Laurent Mayet en signa l'éditorial : *L'émergence d'une nouvelle science ?*

L'ouvrage d'Aristote intitulé *Organon* propose une doctrine de la science qui, en 1620, est contestée par Francis Bacon, lorsqu'il publie son *Novum Organum*. Il y écrit : «The human understanding is, by its own nature, proned to abstraction, and supposes that which is fluctuating to be fixed. But it is better to dissect than abstract nature».<sup>1</sup>

Notons bien l'expression : «better to dissect than abstract nature». Elle est à la source d'une nouvelle version de l'analyse. Lorsqu'on ouvre le Petit Robert au mot «analyse», on apprend que la signification de ce mot se divise comme suit :

1. «[l']idée de "décomposition"» : «Action de décomposer un tout en ses éléments constituants» ;
2. «[l']idée de "résolution"», qui se subdivise en :
  - 2.1. «(1637) Ancienn Math. Méthode de démonstration consistant à déduire de la proposition à démontrer d'autres propositions jusqu'à ce qu'on parvienne à une proposition reconnue comme vraie» ;
  - 2.2. «Log. Opération intellectuelle consistant à remonter d'une proposition à d'autres propositions reconnues pour vraies d'où on puisse ensuite la déduire».

L'*Organon* d'Aristote repose sur «[l']idée de "résolution"», qu'il nomme «analutikê epistêmê». Il y expose «[l']opération intellectuelle consistant à remonter d'une proposition à d'autres propositions reconnues pour vraies», mais pas pour qu'on «puisse ensuite la déduire» d'elles. «[L']opération intellectuelle» qu'il met en lumière est la résolution d'un problème théorique en des principes fermes qui sont à découvrir, comme nous le verrons.

Le *Novum Organum* de Francis Bacon, pour qui il est «mieux de disséquer que d'abstraire une nature», s'inscrit dans la veine de «[l']idée de "décomposition"».

Or, écrit Laurent Mayet, «la notion d'émergence se comprend (...) essentiellement comme un constat d'échec ou d'impuissance, provisoire ou définitif, du programme réductionniste en biologie ou en physique». Ce «programme» est inspiré par la nouvelle doctrine de la science proposée par Francis Bacon.

Et Laurent Mayet soulève la question suivante : «L'émergence signale-t-elle une manifestation des limites de l'approche analytique ?

«L'approche analytique» dont il nous parle ici est celle qui repose sur «[l']idée de "décomposition"», dont «une manifestation des limites» exigerait «l'émergence d'une

<sup>1</sup> Francis Bacon, *Advancement of Learning and Novum Organum*, New York and London, 1900, The Co-operative Publication Society, p. 322

nouvelle science», qui ne reposerait ni sur «[l']idée de “décomposition”» ni sur «[l']idée de “résolution”».

C'est ainsi que «l'émergence d'une nouvelle science» propose une «énigme», «l'énigme de l'émergence» que *Science et avenir* explore dans un numéro dit *hors série* en faisant appel à des auteurs provenant d'horizons divers.

### LE MOT DE L'ÉNIGNE

Dès la première phrase de son texte, Laurent Mayet écrit : «Tout le monde sait ce qu'“émergence” veut dire et les scientifiques eux-mêmes emploient souvent ce mot au sens figuré de “apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)” (Petit Robert)».

«Ce mot» de l'énigme, «émergence», dont «tout le monde sait ce [qu'il] veut dire», notamment «au sens figuré», met en cause le *Petit Robert*. Alors, *Science et avenir* invite Alain Rey, directeur de la rédaction du *Petit Robert* avec Josette Rey-Debove, à se joindre au projet de ce numéro *hors série*.

C'est ainsi que, sous la rubrique *Des mots pour le dire*, Alain Rey soumet un article : *Le destin d'une métaphore*, dans lequel il soulève la question suivante : «Et si le mot “émergence”, sélectionné pour assumer plusieurs fonctions cognitives ou conceptuelles, n'était qu'une étiquette métaphorique souple et générale, sans garantie scientifique».

Entretenant de répondre à sa question, Alain Rey écrit : «À partir du mot sélectionné pour assumer une ou plusieurs fonctions cognitives et conceptuelles, on doit tenter de faire le point entre histoire du lexique et histoire de la pensée. À partir des concepts plus ou moins construits recouverts par le signe, on peut se demander si leur unité est ou non assurée, ou s'il ne s'agit pas plutôt d'une étiquette métaphorique souple, générale et sans garantie scientifique.»

Posons qu'un «mot sélectionné pour assumer une ou plusieurs fonctions cognitives et conceptuelles» s'étudie en «histoire du lexique et [en] histoire de la pensée». Qu'en est-il pour le «mot sélectionné» qui nous intéresse ici : «émergence» ?

Alain Rey répond : «Schématiquement, l'idée d'émergence repose sur une métaphore symétrique de celles de l'immersion et de la submersion. Il s'agit donc d'une métaphore portant sur le milieu liquide, en relation avec l'air ambiant ; le mouvement va de l'un à l'autre milieu, selon le jeu des préfixes : “in-, sub-” et, dans le sens inverse, “ex- ; ex-mergere, emergere”. Or le milieu liquide connote l'absence de manifestation visuelle et, en tout cas, son affaiblissement ; “émerger” est à la fois “se montrer” et “pouvoir devenir progressivement sec”, en passant par les stades du trempé, du mouillé, de l'humide, du séché, du sec. Ces modifications de surface ont à peu près disparu de la conscience métaphorique et c'est l'idée de manifestation qui s'exprime.»

Selon Pierre Fontanier, «les tropes par ressemblance consistent à présenter une idée sous le signe d'une autre idée plus frappante ou plus connue, qui, d'ailleurs, ne tient à la première

par aucun autre lien que celui d'une certaine conformité ou analogie. Ils se réduisent (...) à la Métaphore».<sup>2</sup>

Si «une métaphore (...) portant sur le milieu liquide, en relation avec l'air ambiant», qui «connote l'absence de *manifestation visuelle*», est ce sur quoi «l'idée d'émergence repose», on peut convenir que «présenter une idée [telle que «l'idée d'émergence»] sous le signe d'une autre idée plus frappante ou plus connue», conduit à voir une «ressemblance» : celle «de manifestation» à l'intellect dont on dit qu'il voit.

Cependant, cette «ressemblance» soulève un «problème». Alain Rey le présente comme suit : «Quelles que soient les applications de l'idée d'émergence, son interprétation pose le problème du sort épistémologique des métaphores issues de la créativité spontanée des langues naturelles et de leur interprétation intuitive. On s'interroge sur l'outil conceptuel que veut être l'émergence.» Or, un «outil conceptuel», c'est un *organon*. «[L']idée de "résolution"» est peut-être encore féconde.

C'est le «sort épistémologique des métaphores» qui préoccupent Laurent Mayet lorsqu'il écrit : «On se demande si l'on a affaire à un authentique concept scientifique ou à un simple concept linguistique. Ce qui est sûr, c'est que cette situation lexicale favorise un processus de contamination bien connu des linguistes, qui se manifeste par le transfert du sens d'un mot vers un autre quand ceux-ci présentent des similitudes morphologiques ou phonétiques et, a fortiori, quand ils sont identiques.»

Bien sûr, à propos de la notion même de métaphore, «on [ne] se demande [pas] si l'on a affaire à un authentique concept scientifique» puisque cette notion est un «concept (...) bien connu des linguistes», donc de la «linguistique», qui est une science selon ces derniers.

Si, comme Alain Rey le souligne, «le mot "émergence" [est] sélectionné pour assumer plusieurs fonctions cognitives ou conceptuelles», de telle sorte que «plusieurs terminologies scientifiques [autres que celle de la linguistique] s'en emparent», il s'impose, certes, de prendre acte de cette incorporation du «signe» dans «plusieurs terminologies scientifiques».

Cependant, il ne s'impose pas moins de voir si les «concepts» qui sont ainsi «recouverts par le signe» :

- a. ne le sont «par aucun autre lien que celui d'une certaine conformité» à «une autre idée plus frappante ou plus connue» ;
- b. ou le sont «par [un] autre lien que celui d'une certaine conformité» à «une autre idée plus frappante ou plus connue».

Tel est «l'enjeu scientifique, ou plus précisément méthodologique, de la notion d'émergence», déclare Laurent Mayet. C'est cet «enjeu (...) méthodologique» qui retient ici notre attention.

Or, d'un point de vue méthodologique, le problème que pose le mot «émergence», pris comme «signe», est bien circonscrit par Alain Rey : est-ce que les «concepts plus ou moins construits» qui sont «recouverts par le signe» ont «leur unité [assuré] ou non assurée», et

---

<sup>2</sup> Pierre Fontanier, *Les figures du discours*, Paris, 1977, Flammarion, p. 99

ce, selon une «garantie scientifique» ? On voit mal comment une dissection à la Francis Bacon pourrait ici servir de «garantie scientifique». Et comme «l'émergence» soulève «l'énigme» qui est à résoudre, peut-être que «[l']idée de "résolution"» peut en offrir une.

Car le problème que soulève Alian Rey n'est pas nouveau. Déjà, dans son traité intitulé *Les réfutations sophistiques*, Aristote écrivait :

Or, entre noms et choses, il n'y a pas ressemblance complète : les noms sont en nombre limité, (...), tandis que les choses sont infinies en nombre. Il est, par suite, inévitable que plusieurs choses soient signifiées (...) par un seul et même nom».<sup>3</sup>

Et, dans son traité dit *De l'interprétation*, Aristote disait encore :

Les sons émis par la voix sont les symboles des états de l'âme, et les mots écrits les symboles des mots émis par la voix. Et de même que l'écriture n'est pas la même chez tous les hommes, les mots parlés ne sont pas non plus les mêmes, bien que les états de l'âme dont ces expressions sont les signes immédiats soient identiques chez tous. (...) Le nom est un son vocal, possédant une signification conventionnelle, sans référence au temps (...).<sup>4</sup>

Bien sûr, si «plusieurs choses [sont] signifiées (...) par un seul et même nom», il ne s'ensuit pas que ces «plusieurs choses soient [une (...) même chose]». Il s'impose un examen des divers «états de l'âme» auxquels le signe renvoie ou, comme Alain Rey l'énonce, des «concepts (...) recouverts par le signe».

Selon «[l']idée de "résolution"», un tel examen commence par le discernement, chez ces «concepts», de leur «plus ou moins construits» respectif, et se termine par une recherche portant sur ces divers «plus ou moins construits» afin de découvrir :

- a) si une «unité est ou non assurée» à ces divers «plus ou moins construits», et ce, selon une «garantie scientifique» ;
- b) ou si une «unité est ou non assurée» à ces divers «plus ou moins construits», et ce, selon «une étiquette métaphorique souple et générale, sans garantie scientifique».

«[Lorsqu']on s'interroge sur [un] outil conceptuel» selon «[l']idée de "résolution"», l'examen porte sur le «plus ou moins construit». On discerne d'abord le «moins construit» : le genre. Puis, progressant vers un «plus (...) construit», on introduit : la différence spécifique. Et, ainsi, on obtient le «plus (...) construit» : les espèces.

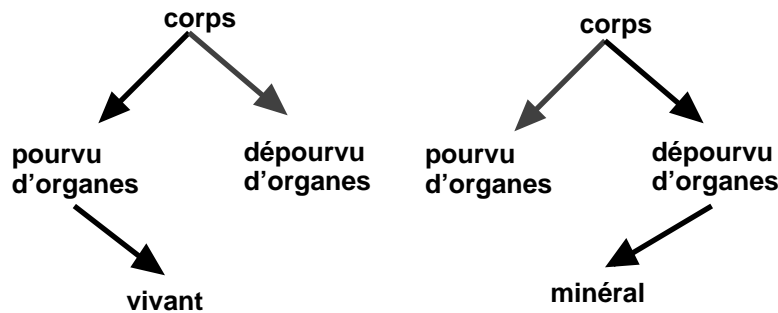
Donnons un exemple : *corps* est un genre ; il est soit *pourvu d'organes* soit *dépourvu d'organes*. *Pourvu d'organes* et *dépourvu d'organes* constitue une différence selon laquelle le genre *corps* peut être considéré avec l'addition d'un des membres de la différence, à l'exclusion de l'autre.

Ainsi, le genre *corps* considéré avec l'addition de *pourvu d'organes*, et ce, à l'exclusion de *dépourvu d'organes* engendre l'espèce *vivant*, si la division s'arrête là. Et le genre *corps* considéré avec l'addition de *dépourvu d'organes*, et ce, à l'exclusion de *pourvu d'organes*, engendre l'espèce *minéral*, si la division s'arrête là. Si la division s'arrête là, on dit que la différence spécifie une espèce, ou qu'elle est spécifique.

<sup>3</sup> Aristote, *Les réfutations sophistiques*, Paris, 1969, Librairie philosophique J. Vrin, 165a 10-11

<sup>4</sup> Aristote, *Organon*, II, *De l'interprétation*, Paris, 1984, Librairie philosophique J. Vrin, 16a 4-8 et 19

De telles divisions peuvent être rendues selon un arbre dit *généalogique* :



Qu'entend-on ici par «espèce» ? Ce mot nous vient du latin «species», lui-même dérivé du verbe «specere», qui signifie : «regarder». Lorsqu'on regarde un jardin par la fenêtre, ce jardin est la *vue* qui s'offre à nous. Ce qu'on regarde *spécifiquement* dans un jardin, en faisant abstraction de son environnement, on en retient : une *species*.

Qu'en est-il pour l'émergence ? Laurent Mayet écrit : «À l'émergence synchronique (...), il s'agit d'opposer l'émergence dite "diachronique", (...)».

Examinons l'opposition «synchronique-diachronique», et demandons-nous si elle fonde une division selon la différence spécifique : «synchronique-diachronique».

#### L'OPPOSITION «SYNCHRONIQUE - DIACHRONIQUE»

En conclusion de son texte, Laurent Mayet écrit : «Au fond, les concepts d'émergence synchronique et diachronique ne présentent une unité que pour la raison qu'ils mobilisent le sens ordinaire du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées"».

Il reprend ainsi la première phrase de son article : «Tout le monde sait ce qu'"émergence" veut dire et les scientifiques eux-mêmes emploient souvent ce mot au sens figuré de "apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)" (Petit Robert)».

Dans l'édition de 2003, au mot «émergence», le *Petit Robert* écrit : «1. PHYS. Sortie d'un rayonnement (...). 2. PAR ANAL. *Émergence d'un nerf*, le point apparent où il se détache du centre nerveux — GÉOL. *Émergence d'une source*, l'endroit où elle sort de terre. 3. BIOL. Apparition d'un organe nouveau dans un phylum. 4. FIG. Apparition soudaine (dans une série d'événements ou d'idées) *Émergence d'un fait nouveau modifiant une théorie scientifique.*»

Posons que, «dans une série d'événements» connue selon «une théorie scientifique», il y a «apparition soudaine d'un fait nouveau». Si la connaissance de ce «fait nouveau [modifie la] théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle était avant «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau», nous avons alors une «série d'idées» faite :

- a. de la «théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle était avant «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau», suivie

b. de la «théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle est avec «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau».

La «série d'idées» dépend ainsi de la «série d'événements», parce que c'est dans la «série d'événements» qu'intervient «[l']apparition soudaine d'un fait nouveau». C'est ainsi «[l']émergence d'un fait nouveau [modifie] une théorie scientifique».

Posons que «[l']émergence d'un fait nouveau [modifie] une théorie scientifique». Cette «théorie scientifique [modifiée]» expose «[l']émergence [même du] fait nouveau». Or, «l'enjeu scientifique, ou plus précisément méthodologique» que soulève une telle «théorie scientifique [modifiée]», consiste à décider du «sort épistémologique» à donner à un exposé théorétique fait en termes de : «émergence d'un fait nouveau».

Est-ce qu'un tel exposé théorétique d'une «émergence d'un fait nouveau» emploie un «outil conceptuel» tel que la «théorie [où il intervient est] scientifique» ?

Dans la conclusion de son éditorial, Laurent Mayet pose que nous avons des «concepts d'émergence synchronique et diachronique». Chez ces «concepts d'émergence synchronique et diachronique», qu'est-ce qu'il discerne dans leur «plus ou moins construit» respectif ?

Posons les expressions : «émergence synchronique» et «émergence diachronique». Le mot «émergence» est commun à l'une et à l'autre. Et elles diffèrent selon : «synchronique et diachronique».

Est-ce que les expressions : «émergence synchronique» et «émergence diachronique» signifient des «concepts» tels que la «théorie [où ils interviennent est] scientifique» ? C'est la question «méthodologique» à laquelle nous cherchons une réponse.

Laurent Mayet écrit que «le sens ordinaire du mot "émergence"» est : «enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées"» ? En toute rigueur, ce n'est pas ce que le *Petit Robert* écrit, soit : «Apparition soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)».

On peut bien admettre que l'expression «enrichissement inattendu et imprévisible» est un commentaire que Laurent Mayet fait de ce qu'écrit le *Petit Robert*. Mais ce commentaire ne répond pas à la question «méthodologique».

Considérons les expressions «émergence synchronique», «émergence diachronique» et «série d'événements», en substituant à «émergence» l'expression «apparition soudaine d'un fait nouveau», comme suit :

- a. «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - synchronique» ;
- b. «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - diachronique».

Posons qu'un exposé emploie ces deux expressions. Ces expressions peuvent être considérées de deux façons :

- a. selon qu'elles *signifient une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique ;
- b. selon qu'elles *signifient le concept d'une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique.

La question proprement épistémologique concerne *le concept d'une apparition...* Et l'épistémologie traite des expressions «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - synchronique» et «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - diachronique», en soulevant le problème suivant : est-ce que ces expressions signifient des «concepts» méthodologiquement apte à intervenir dans une «théorie scientifique» ?

La différence entre ces deux expressions tient à : «synchronique et diachronique». Nous commençons par un examen de cette différence. L'expression commune : «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» sera prise en considération plus loin.

### Une opposition de contraires

Dans son traité intitulé *Catégories*, Aristote écrit : «*Simultané* se dit, au sens simple et le plus fondamental du terme, des choses dont la génération a lieu en même temps, aucune d'elles n'étant antérieure ni postérieure à l'autre. Elles sont dites simultanées dans le temps».<sup>5</sup>

Remarquons que : «*Simultané* se dit, (...), des choses dont la génération a lieu en même temps, aucune d'elles *n'étant antérieure ni postérieure à l'autre*».

Quelle est l'opposition qu'on trouve entre : «simultané», «antérieur» et «postérieur», lorsque «[dits] au sens simple et le plus fondamental du terme», i.e. selon le temps ?

Aristote écrit : «C'est donc bien de cinq façons qu'une chose est dite antérieure à une autre». «En un sens premier et fondamental, c'est selon le temps d'après lequel une chose est dite plus vieille et plus ancienne qu'une autre ; c'est parce qu'il s'est écoulé plus de temps qu'on appelle la chose *plus vieille* et *plus ancienne*».<sup>6</sup>

«Une chose est dite antérieure à une autre (...) selon le temps» lorsque cet «autre» est dite «postérieure [selon le temps]». Et il est alors évident que l'une et l'autre ne sont pas «simultanées selon le temps». Si «antérieur selon le temps» est prédiqué d'un sujet, alors prédiquer du même sujet «postérieur [selon le temps]» est impossible, et vice-versa. Ainsi considérés, «antérieur selon le temps» et «postérieur [selon le temps]» sont en opposition de contraires.

Au sujet des contraires, Aristote écrit :

Toutes les fois que les contraires sont tels que les sujets dans lesquels ils sont naturellement présents, ou dont ils sont affirmés, doivent nécessairement contenir l'un ou l'autre, il n'y a pas d'intermédiaire entre eux ; mais s'il s'agit de contraires qui ne sont pas nécessairement

<sup>5</sup> Aristote, *Organon*, I. *Catégories*, 14b 24-25

<sup>6</sup> Aristote, *op. cit.*, 14a 26-27



contenus l'un ou l'autre dans le sujet, il y a, dans tous les cas, quelque intermédiaire. Par exemple, (...) l'impair et le pair sont affirmés du nombre, et nécessairement l'un ou l'autre appartient au nombre, soit l'impair, soit le pair. Or il n'existe (...) aucun intermédiaire (...) entre l'impair et le pair. — Mais pour les contraires dont l'un ou l'autre n'appartient pas nécessairement au sujet, il existe entre eux un intermédiaire. Ainsi le noir et le blanc se trouvent naturellement dans un corps, mais il n'y a aucune nécessité que l'un ou l'autre appartienne au corps, car tout corps n'est pas forcément blanc ou noir ; (...). Aussi existe-t-il entre ces termes un moyen par exemple, entre le blanc et le noir, il y a le gris et le jaunâtre et toutes les autres couleurs, (...).

Dans certains cas, des noms sont portés par ces termes intermédiaires ; par exemple, entre le blanc et le noir se trouvent le gris, le jaunâtre et toutes les autres couleurs. Dans d'autres cas, au contraire, il n'est pas facile de rendre par un nom le moyen terme, mais c'est par la négation de chaque extrême que le moyen est défini (...).<sup>7</sup>

<b>A. antérieur ni postérieur ni simultané</b>	<b>E. postérieur ni antérieur ni simultané</b>
<b>Y. ni antérieur ni postérieur simultané</b>	

En ce qui concerne «simultané», «antérieur» et «postérieur», dits selon le temps, nous avons un cas où il existe un intermédiaire entre «antérieur» et «postérieur». Cette intermédiaire, qui est «ni antérieur ni postérieur», possède aussi un nom : «simultané». On dit de ces trois contraires qu'ils forment un trilemme strict de contraires (voir ci-contre).

Or, «un genre (...) est toujours divisé par des différences qui sont des termes coordonnés d'une division : par exemple, l'animal est divisé par (...) l'ailé, l'aquatique, et le bipède».<sup>8</sup>

Est-ce que les trois contraires du trilemme strict peuvent être dits «différences qui sont des termes coordonnés d'une division» d'un genre qui, pour le moment, est encore dans l'indétermination ?

Si «simultané» se dit selon le temps, il se dit aussi des espèces, mais alors «par nature». À cet égard, Aristote écrit :

Les espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre, sont aussi appelées simultanées par nature. Par «opposés l'un à l'autre dans la division», j'entends les termes qui sont opposés selon la même division ; par exemple, l'ailé est simultané au pédestre et à l'aquatique. Ces termes sont opposés dans la division, quand ils proviennent du même genre, car l'animal est divisé en des espèces comme l'ailé, le pédestre et l'aquatique ; aucune d'elles n'est antérieure, ni postérieure, mais de tels termes semblent bien être simultanés par nature. (...) Par contre, les genres sont toujours antérieurs aux espèces, car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence : par exemple, si l'aquatique existe l'animal existe, mais si l'animal existe l'aquatique n'existe pas nécessairement.<sup>9</sup>

Remarquons bien l'exemple suivant : «Par «opposés l'un à l'autre dans la division», j'entends les termes qui sont opposés selon la même division ; par exemple, l'ailé est simultané au pédestre et à l'aquatique». — Une telle espèce, prise selon une division du genre, ne se trouve qu'en logique ; c'est un prédicable, comme le genre, la différence spécifique, l'accident propre et l'accident commun le sont.

<sup>7</sup> Aristote, ibidem, 12a 1-25

<sup>8</sup> Aristote, Topiques, Paris, 1974, Librairie philosophique J. Vrin, 143a 36 - 143b 1

<sup>9</sup> Aristote, Catégories, 14b 31 - 15a 6

Dans «simultané par nature», lorsqu'il s'agit des «espèces (...) provenant de la division du même genre», la «nature» dont il s'agit est celle qui est pertinente à un prédicable. Et, à propos des «genres sont toujours antérieurs aux espèces», lesquelles seront postérieurs aux genres, lorsqu'on lit : «car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», il convient de bien voir cet autre aspect de l'antérieur «dit par rapport à un certain ordre» :

En troisième lieu, l'antérieur se dit par rapport à un certain ordre, comme dans les sciences et les discours. En effet, dans les sciences démonstratives, il y a l'antérieur et le postérieur selon l'ordre : les éléments sont antérieurs selon l'ordre, aux propositions géométriques, et, dans la grammaire, les lettres sont antérieures aux syllabes. Et de même, dans les discours, le préambule est antérieur selon l'ordre, à l'exposition.<sup>10</sup>

Lorsqu'il s'agit d'espèces obtenues par division d'un genre selon une différence spécifique, d'une part, et de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'autre part, «nature» et «consécution d'existence» sont dits «par rapport à un certain ordre, *comme dans les sciences et les discours*».

Or, c'est ainsi que nous pouvons avoir des «concepts d'émergence synchronique et diachronique», dont le «plus ou moins construit» de chacun est discernable selon le genre, la différence spécifique, genre et différence qui donne l'espèce dont est faite une définition.

Revenons à la question : «Est-ce que les trois contraires du trilemme strict peuvent être dits “différences qui sont des termes coordonnés d'une division” du genre “temps” ?»

Reformulons-la comme suit : «Peut-on dire du trilemme strict de trois contraires qu'il concerne des “espèces qui, provenant de la division [d'un] même genre, sont opposées l'une à l'autre [dans la division]”, “même genre” étant lui-même antérieur aux espèces selon une “réciprocité au point de vue de la consécution d'existence”, et ce, “par rapport à un certain ordre, comme dans les sciences et les discours” ?»

Rappelons-nous l'opposition faite par Aristote entre :

- a. «toutes les fois que les contraires sont tels que les sujets dans lesquels ils sont naturellement présents (...) doivent nécessairement contenir l'un ou l'autre, il n'y a pas d'intermédiaire entre eux» ;
- b. «mais s'il s'agit de contraires qui ne sont pas nécessairement contenus l'un ou l'autre dans le sujet, il y a, dans tous les cas, quelque intermédiaire».

Dans le trilemme strict que nous considérons, nous avons un «intermédiaire» entre «antérieur» et «postérieur» : «simultané». Il s'ensuit que les trois contraires «ne sont pas nécessairement contenus l'un ou l'autre dans le sujet», «sujet» dont le genre est encore à déterminer. Sous cette réserve, la question reformulée plus haut doit recevoir une réponse affirmative. Oui, on peut dire du trilemme strict de trois contraires qu'il concerne des “espèces qui, provenant de la division [d'un] même genre, sont opposées l'une à l'autre [dans la division]”, “même genre” lui-même antérieur aux espèces selon une “réciprocité au point de vue de la consécution d'existence”, et ce, “par rapport à un certain ordre, comme dans les sciences et les discours”».

---

<sup>10</sup> Aristote, op. cit., 14a 35 - 14b 2

Une telle opposition «dans la division» des contraires «antérieur-postérieur» implique que, si «antérieur selon le temps» est prédiqué d'un sujet, alors prédiquer du même sujet «postérieur selon le temps» est impossible, et vice-versa. Il en est de même pour les couple «antérieur-simultané» et «postérieur-simultané».

Nous sommes prêt pour une nouvelle considération du couple «antérieur-postérieur», pris non pas comme couple de contraires, mais comme couple de relatifs.

### Une opposition de relatifs

À propos de l'opposition des relatifs, Aristote écrit : «Les termes qui sont opposés comme des relatifs sont ceux dont tout l'être consiste à être dit de leur opposé ou qui s'y rapporte de quelque autre façon. Par exemple, le double est ce qui, dans son essence même, est dit double d'une autre chose, car c'est de quelque chose qu'il est dit double. (...) Les termes qui sont opposés comme des relatifs sont donc ceux dont tout l'être consiste à être dit d'autres choses, ou qui sont, d'une façon quelconque, en relation réciproque.»<sup>11</sup>

Considérons «tout l'être» de «antérieur selon le temps», en faisant abstraction du sujet dont il peut être prédiqué et de sa prédication comme contraire. Il est clair que tout antérieur selon le temps consiste à être l'antérieur selon le temps d'un postérieur selon le temps, et vice-versa. Il s'agit ici d'une opposition de relatifs.

Arrêtons-nous à l'exemple que donne Aristote à propos du double : «Par exemple, le double est ce qui, dans son essence même, est dit double d'une autre chose, car c'est de quelque chose qu'il est dit double». Et comparons-le à ce que dit Aristote dans cet autre passage :

Sont simultanées par nature les choses qui se réciproquent en ce qui concerne la consécution d'existence, sans que l'une soit d'aucune façon la cause de l'existence de l'autre. Tel est le cas du double et de la moitié ; ces termes se réciproquent (car si le double existe, la moitié existe, et si la moitié existe, le double existe), bien qu'aucun des deux ne soit la cause de l'existence de l'autre.<sup>12</sup>

Si «le double est ce qui (...) est dit double (...) de quelque chose [dont] il est dit double», selon une opposition de relatifs, il appert que, dans ce «cas du double et de la moitié», «ces termes se réciproquent (car si le double existe, la moitié existe, et si la moitié existe, le double existe), bien qu'aucun des deux ne soit la cause de l'existence de l'autre», de telle sorte que le double et la moitié sont «simultanées par nature».

Peut-il en être ainsi des relatifs «antérieur selon le temps» et «postérieur selon le temps» ? Si la réponse peut être affirmative, alors l'antérieur selon le temps est dit antérieur de quelque postérieur selon le temps, et «ces termes se réciproquent» : si l'antérieur selon le temps existe, le postérieur selon le temps existe, et si le postérieur selon le temps existe, l'antérieur selon le temps existe, et ce, «bien qu'aucun des deux ne soit la cause de l'existence de l'autre», de telle sorte que l'antérieur selon le temps et le postérieur selon le temps sont «simultanées par nature».

Est-ce que «antérieur selon le temps - simultané selon le temps» ou «postérieur selon le

<sup>11</sup> Aristote, ibidem, 11b 24-26

<sup>12</sup> Aristote, ibidem, 14b 27-31

temps - simultané selon le temps» s'opposent comme des relatifs ?  tant donné que «simultané selon le temps» est «ni antérieur selon le temps ni postérieur selon le temps», ne sont pas des relatifs les signifiés respectifs des expressions suivantes :

- a. «antérieur selon le temps - ni antérieur selon le temps ni postérieur selon le temps» ;
- b. «postérieur selon le temps - ni antérieur selon le temps ni postérieur selon le temps».

Où trouvons-nous l'opposition des relatifs «antérieur selon le temps - postérieur selon le temps» ? Serait-ce en rapport avec le temps ?

### **Le genre « $\pi\omicron\tau\epsilon$ (quando)» et l'espèce «chronos (temps)»**

Selon la traduction française que Jean Tricot nous offre des «Catégories», Aristote  crit : «Quant aux catégories restante, le temps, le lieu et la possession, en raison de leur nature bien connue, nous n'avons rien de plus à en dire que ce qui a été exposé au début...».<sup>13</sup> En note, il précise que la traduction française «le temps, le lieu» rend le grec et sa traduction latine : « (quando) (ubi)».

Mais, dans la version française que Frédérique Ildephonse et Jean Lallot donnent du texte grec : «  
», ils écrivent : «le   *un moment*, le *quelque part*».<sup>14</sup>

On confond facilement le genre « (ubi)» avec l'espèce «espace». L'espace, c'est la quantité continue, l'étendue, et non le genre « (ubi)». Le mot français «ubiquité», où on reconnaît «ubi», vient du latin «ubique» (ubi et ubi et...), qui signifie : «partout» (ici et là et là...). «Ubiquité» nous facilite la saisie de ce qu'est le genre «  
» (en latin «ubi») qui se traduit en français par «où» (*  quel point ?*, *quelque part*, *en quelque endroit*).<sup>15</sup>

On confond tout aussi facilement le genre « (quando)» avec l'espèce «temps». Le mot français «fois» nous facilite la saisie de ce qu'est le genre « (quando)», alors que le *Petit Robert* parle de «moment du temps».

Lorsqu'il fournit sa définition du temps (*chronos*), Aristote expose l'espèce «temps» en ces termes : «Voici (...) ce qu'est le temps : le nombre du mouvement *selon l'antérieur-postérieur*».<sup>16</sup> Cette définition soulève des problèmes. Et les éclaircissements requis entraînent Aristote dans des développements très pointus.

Clarifions d'abord la signification du mot «nombre». Ce mot nous vient du latin «numerus». Dans «numerus», on reconnaît : «nu», qui signifie «non», et «merus», qui signifie «unique» ; le «numerus», c'est le «non-unique». Le «non-unique» est nombrable ; lorsqu'on le nombre, il est nombré. Le moyen de nombrer le nombrable, c'est le nombrant.

Ainsi, dans une paire de souliers, chaque soulier est non-unique. Ce non-unique est nombrable, et lorsqu'on le nombre, il est nombré. Le moyen de nombrer ce nombrable, c'est le nombrant : 2.

<sup>13</sup> Aristote, *ibidem*, 11b 10-11

<sup>14</sup> Aristote, *Catégories*, bilingue grec-français, Paris, 2002,  ditions du Seuil, Essais

<sup>15</sup> Émile Personneaux, *Dictionnaire grec-français*, Paris, 1953, Librairie classique Eugène Belin, «  
»

<sup>16</sup> Aristote, *Physique*, Paris, 1966, Société d' ditions «Les belles lettres», (I-IV) tome premier, 219b 1

Dans sa définition du temps : «le nombre du mouvement selon l'antérieur-postérieur», Aristote signifie : «[le non-unique nombrable, éventuellement nombré] du mouvement *selon l'antérieur-postérieur*».<sup>17</sup> C'est ainsi que «le temps est (...) une espèce de nombre», le «non-unique nombrable du mouvement».<sup>18</sup>

Qu'est-ce qui est «du mouvement», et qui est un «non-unique nombrable, éventuellement nombré» ? Un «momentum», de «movimentum, movere» ; en français, un moment. En latin, «momentum» signifie d'abord «mouvement» ; puis, «espace pendant lequel se produit un mouvement» ; enfin, «durée d'un mouvement», selon Félix Gaffiot.<sup>19</sup>

Pour «espace pendant lequel se produit un mouvement», Félix Gaffiot écrit : «*parvo momento antecedere* Cæs. G. 2, 6, 4, devancer d'une faible longueur ; *momenta currentis (stellæ)* Sen. Nat. 1, 14, 4, les points successifs de la course [des étoiles]». Il est clair que ni César et ni Sénèque n'entendent pas signifier un «pendant lequel», mais un «moment-où» : «*moment où se produit un mouvement*».

C'est ce «moment-où» qui donnera le «moment d'inertie d'un point matériel par rapport à un point» dont le *Petit Robert* dit : «produit de sa masse par le carré de sa distance au point», par exemple, où nous retrouvons le «point» de Sénèque et la «longueur» (distance) de César.

Pour «durée du mouvement», Félix Gaffiot écrit : «*momento temporis* Liv. 21, 14, 3, en un instant». On ne doit pas ainsi confondre l'instant et le moment-quand, comme nous le verrons bientôt. Restons avec «moment-quand» pour « (quando)»

Qu'est-ce qu'être «*du mouvement*» ? À ce propos, Aristote parle des «attributs contenus dans des sujets qui sont eux-mêmes compris dans la définition exprimant la nature de ces attributs».<sup>20</sup> Le «moment-où» et le «moment-quand» sont des «attributs contenus dans [le sujet "mouvement"] qui [est lui-même] compris dans la définition exprimant la nature de ces attributs».

Dans «le nombre du mouvement», nous avons ainsi :

- le nombre du mouvement, soit :
  - ◇ le nombre du *moment-où*
  - ◇ le nombre du *moment-quand*
- selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre

Par ailleurs, pour le nombre du *moment-quand*, la différence «antérieur-postérieur» exige une limite entre l'antérieur qui se termine et le postérieur qui commence : «or, l'instant est une limite» pour le *moment-quand*.<sup>21</sup> C'est pourquoi *instant* et *moment-quand* ne se confondent pas. L'instant est aux extrémités du *moment-quand* : «*Limite* se dit (...) [du] point d'arrivée du mouvement (...) et non [du] point de départ ; quelquefois cependant, on donne

<sup>17</sup> Aristote, op.cit., 219b 2-9

<sup>18</sup> Aristote, ibidem, 219b 5

<sup>19</sup> Félix Gaffiot, Dictionnaire illustré latin-français, Paris, 1934, Librairie Hachette, «momentum»

<sup>20</sup> Aristote, Seconds analytiques, Paris, 1979, Librairie philosophique J. Vrin, 73a 37

<sup>21</sup> Aristote, Physique, 218a 24

ce nom aussi bien au point de départ qu'au point d'arrivée». <sup>22</sup> Ainsi, «c'est en tant que l'antérieur-postérieur [des *moments-quand*] est numérable qu'on a l'instant». <sup>23</sup> «En outre, (...) la coexistence selon le temps, (le fait de n'être ni antérieur ni postérieur) consiste dans le fait d'être "dans le même", entendez le même instant». <sup>24</sup>

Aristote écrit encore : «Et si l'instant mesure le temps, c'est en tant qu'antérieur et postérieur. Or, l'instant est, en un sens, le même, en un sens non ; en tant qu'il [l'instant] varie d'un moment [ , *moment-quand*] à l'autre, il est différent (...) ; quant à son sujet [le mouvement fait de *moments-quand*], il [l'instant] est le même». <sup>25</sup>

L'espèce «temps» demande une autre clarification : l'identification du genre et de la différence spécifique. Admettons que «ce qu'est le temps» comme espèce, c'est : «le nombre du mouvement selon l'antérieur-postérieur». À quoi se rapporte «selon l'antérieur-postérieur» ? À «nombre» ou à «mouvement» ?

Dans deux espèces obtenues par division d'un genre selon une différence, le genre signifie «le même», et la différence signifie les «différents» membres de la différence.

Il s'ensuit que, dans l'espèce *temps*, le genre, c'est le «[*non-unique* nombrable, éventuellement nombré] du mouvement», i.e. des *moments-quand*. Et la différence spécifique «selon l'antérieur-postérieur» concerne le «[*non-unique* nombrable, éventuellement nombré] du mouvement», i.e. des *moments-quand*. Et, comme «c'est en tant que l'antérieur-postérieur est *numérable* qu'on a l'instant», le «[*non-unique*] du mouvement», i.e. des *moments-quand*, «est *numérable* [selon] l'instant».

Comment ? C'est dans la différence spécifique que «[l'instant] varie d'un moment [ ] à l'autre, [et qu']il est différent». Dans le genre, «[l'instant] est le même». Cet «[instant qui] varie d'un moment [ ] à l'autre» dans la différence, mais qui est «le même» dans le genre, là où il ne «varie [pas] d'un moment [ ] à l'autre», il demeure à *un moment*, le moment qui est signifié par le genre : « (quando)».

Il nous reste un problème à résoudre. Dans «selon l'antérieur-postérieur», comment le couple «antérieur-postérieur» est-il pris ? Comme un couple de contraires, ou comme un couple de relatifs ? *Tout dépend de ce qui est signifié.*

Dans le genre, «[l'instant qui] est le même» est *divisible* «selon l'antérieur-postérieur», mais il n'est pas encore divisé. C'est donc que «l'antérieur-postérieur» est pris comme couple de relatifs, et non comme couple de contraires. Pour un tel couple de relatifs, on ne trouve pas de «simultané selon le temps».

Dans la différence spécifique, puisque «[l'instant] varie d'un moment [ ] à l'autre, [et qu']il est différent», il est alors *divisé* ; et «l'antérieur-postérieur» est pris comme couple de contraires, et non comme couple de relatifs. Pour un tel couple de contraires, on trouve un

<sup>22</sup> Aristote, *Métaphysique*, Paris, 1981, Librairie philosophique J. Vrin, 1022a 7-8

<sup>23</sup> Aristote, op. cit., 219b 25

<sup>24</sup> Aristote, *ibidem*, 218a 25

<sup>25</sup> Aristote, *ibidem*, 219b 11-12

«simultané selon le temps», c'est-à-dire une «coexistence selon le temps, (le fait de n'être ni antérieur ni postérieur) [qui] consiste dans le fait d'être "dans le même", entendez le même instant».

Ici, un problème se pose. Si, dans la différence spécifique, on trouve une «coexistence selon le temps, (le fait de n'être ni antérieur ni postérieur) [qui] consiste dans le fait d'être "dans le même", entendez le même instant», comment se fait-il que, dans le genre, on dit aussi que «[l'instant] est le même» ? C'est que *tout dépend de ce qui est signifié*.

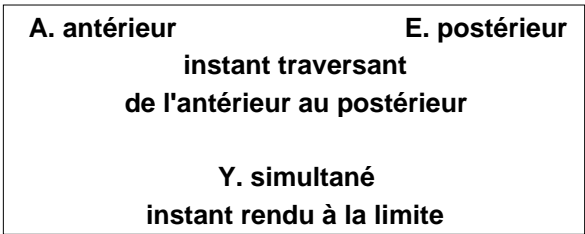
Dans son texte, Aristote n'écrit pas : «selon l'antérieur-postérieur». Il écrit en grec : «  
 ». La préposition «  
 » gouverne le génitif et l'accusatif ; ici  
 «  
 » sont à l'accusatif. Que signifie «  
 » lorsqu'il gouverne l'accusatif ? Henri Carteron, le traducteur de notre édition de la *Physique* a choisi «selon», ce qui est un bon choix.

En effet, comme nous venons de le voir, dans «selon l'antérieur-postérieur», le couple «antérieur-postérieur» se prend comme couple de contraires *ou* comme couple de relatifs, *selon ce qui est signifié*.

Pour le genre, alors que «[l'instant qui] est le même» est divisible «κατα  
 », mais qu'il n'est pas encore divisé, «  
 » s'entend bien comme «à [un moment]», et ce, selon un couple de relatifs.

Pour la différence spécifique, alors que «[l'instant] varie d'un moment [ ] à l'autre, [et qu'il est différent]», ce pourquoi il est divisé, «  
 » s'entend bien comme «à travers», et ce, selon un couple de contraires tel que «antérieur-postérieur» qui admet un intermédiaire.<sup>26</sup>

Lorsque l'instant *traverse* «d'un moment [ ] à l'autre», il «varie» et «il est différent». Lorsque l'instant n'est pas encore *traversé* «d'un moment [ ] à l'autre», il est à la *limite* du «antérieur-postérieur» ; et il est cette limite, dont le propre est «de n'être ni [l']antérieur ni [le] postérieur». Et toute «coexistence selon le temps (...) [qui] consiste dans le fait d'être "dans le même", entendez le même instant», se situe à cette limite.



Rendu au terme de notre examen du genre «quando» et de l'espèce «temps», le moment est venu d'intégrer le fruit de notre recherche dans le trilemme strict de nos trois contraires, selon lesquels le genre «quando» se divise en trois espèces (voir ci-contre). C'est en traversant de l'antérieur au postérieur que «[l'instant] varie d'un

moment [ ] à l'autre, [et qu'il est différent]». Et, en traversant de l'antérieur au postérieur, il passe par une limite, qu'il franchit. À à cette limite, l'instant est en passe de «[varier] d'un moment [ ] à l'autre», mais il n'est pas encore «différent».

Maintenant, nous sommes en mesure de porter un jugement sur le couple «synchronique-diachronique», qu'emploie Laurent Mayet.

<sup>26</sup> Émile Personneaux, Dictionnaire grec-français, «  
 »

## L'opposition synchrone-asynchrone

Dans le lexique français, on trouve le mot «synchrone» qui, selon le *Petit Robert*, signifie :

1. Didact. Qui se produit dans le même temps ou à des intervalles de temps égaux ; qui a la même période, la même vitesse. --> simultané, synchronique. Mouvements, oscillations synchrones. «un souffle lent, qui n'était pas synchrone avec les battements du cœur» (Aragon). Les rues «résonnaient sous leurs pas synchrones» (Perec).
2. Techn. Qui produit des mouvements synchrones. Pendules synchrones. Moteur synchrone, dont la vitesse de rotation est telle qu'il tourne en synchronisme avec la fréquence du courant.
  - 2.1. Inform., automat. Dont le fonctionnement (acquisition et production d'informations) s'effectue simultanément en tous points à des instants déterminés par une horloge. Électronique numérique synchrone.

Le *Petit Robert* y associe «synchronie», dont il dit qu'il signifie : «LING. Ensemble des faits linguistiques considérés comme formant un système fonctionnel, à un moment déterminé de l'évolution d'une langue (opposé à diachronie)» ; et, «Ensemble d'événements considérés comme simultanés».

Le *Petit Robert* y associe aussi «synchronique», qui signifie : «Qui étudie ou présente des événements survenus à la même époque mais dans des lieux différents, des domaines séparés ; relatif aux aspects différents d'un même ensemble à un même moment d'une évolution». Et «synchronisé» : «rendu synchrone» ; «qui se fait en même temps».

Le lexique français contient aussi le mot «asynchrone» qui, selon le *Petit Robert*, signifie : «qui n'est pas synchrone». Et il prétend que «synchrone» et «asynchrone» sont des contraires.

Le lexique français ne contient pas un mot tel que «diachrone». C'est Ferdinand de Saussure qui y a introduit le mot «diachronique», mais en linguistique. Faut-il en conclure qu'il s'agit là d'un «simple concept linguistique», selon l'expression de Laurent Mayet ? Quoi qu'il soit, le *Petit Robert* en dit : «De la diachronie». Et à «diachronie», on lit : «Évolution des faits linguistiques dans le temps».

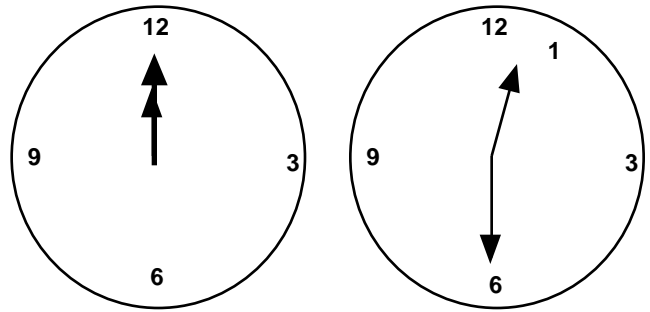
Arrêtons-nous à «synchrone», pris comme suit : «Didact. Qui se produit dans le même temps ou à des intervalles de temps égaux ; qui a la même période, la même vitesse. --> simultané, synchronique. Mouvements, oscillations synchrones». Et notons le lien fait avec «simultané» et «synchronique»: «--> simultané, synchronique».

Si «*simultané* se dit, (...), des choses (...) dites simultanées dans le temps», pouvons-nous en conclure que ces «choses» sont *synchrones* ? Il semble bien que oui. Considérons les mouvements respectifs que font les aiguilles synchronisées d'une horloge, et ce, de 12:00 heures à 12:30 heures (Voir page suivante).

En 30 minutes, la petite aiguille franchit 15 degrés, la grande, 180 degrés, et ce, «dans le même temps». Alors que la vitesse de la grande aiguille est de 30 degrés à l'heure, celle de la petite aiguille est de 360 degrés à l'heure ; dès lors, *ils ne sont pas* «à la même vitesse».



Les mouvements respectifs de la grande et de la petite aiguille sont-ils «simultanés» ? De «simultané», le *Petit Robert* écrit *fort justement* : «Se dit d'événements distincts qui sont rapportés à *un même moment du temps*».



Est-ce que les expressions «dans le même temps», dite pour «synchrone», et «à un même moment du temps», dite pour «simultané», signifient *un même signifié* ? Répondre par l'affirmative, c'est dire que l'espèce «temps» est identique au genre «à un moment», et faire montre d'une certaine ignorance de la logique, voire d'une certaine ignorance méthodologique.

Si «*simultané* [ne] se dit [pas], (...), des choses (...) dites [non-simultanées] dans le temps», pouvons-nous en conclure que ces «choses» sont *asynchrones* ? Il semble bien que oui. Alors que signifie le «a» devant «synchrone» dans «asynchrone» ? À propos de «a», le *Petit Robert* écrit : «Élément tiré du gr[ec] exprimant la négation («pas»), ou la privation («sans»), et dit *a privatif* (var. *an-* devant voyelle) : *anaérobie, apolitique*».

Sur l'opposition de l'affirmation à la négation, Aristote écrit :

Ce qui tombe sous la négation et l'affirmation n'est pas soi-même affirmation et négation, puisque l'affirmation est une *proposition* affirmative, et la négation une *proposition* négative, tandis que les termes qui tombent sous l'affirmation et la négation ne sont pas des propositions. On dit cependant qu'ils sont opposés entre eux comme l'affirmation et la négation, car, dans ce cas aussi, le mode d'opposition est le même. En effet, de même que l'affirmation est opposée à la négation, comme par exemple, dans les propositions *il est assis* à *il n'est pas assis*, ainsi également sont opposées les choses qui tombent sous l'une et sous l'autre proposition, par exemple : *tel homme est assis* à *tel homme n'est pas assis*.<sup>27</sup>

L'opposition de l'affirmation à la négation est une opposition de contradictoires. Dans une telle opposition, par exemple celle du couple : *il est assis* et *il n'est pas assis*, si l'un des membres de l'opposition est vrai, l'autre est faux. Il est impossible que l'un et l'autre soient vrais, ou que l'un et l'autre soient faux, alors que quelque intermédiaire que ce soit est inadmissible.

Mais, dans une opposition de contraires, telle que dans le trilemme strict «assis-debout-couché», il en va autrement. Dans le couple «assis-debout», si l'un est vrai, l'autre est faux ; mais l'un et l'autre peuvent être faux si l'intermédiaire «couché» est vrai. Considérons un couple de contraires sans intermédiaire possible : «par exemple, (...) l'impair et le pair [qui] sont affirmés du nombre», dit Aristote, tel que nous l'avons lu plus haut.

«Nécessairement l'un ou l'autre appartient au nombre, soit l'impair, soit le pair» et «il n'existe (...) aucun intermédiaire (...) entre l'impair et le pair», dit Aristote. Il est vrai qu'il «n'existe (...) aucun intermédiaire (...) entre l'impair et le pair», en ce sens qu'aucun tel intermédiaire «n'existe» *positivement* dans le discours, comme «couché» existe positivement. Mais, «ni pair ni impair» existe *négativement* dans le discours. Ainsi, «ni pair ni impair» se dit de zéro.

<sup>27</sup> Aristote, *Catégories*, 12b 5-15

Qu'en est-il des *signifiés* de «synchrone» et «asynchrone» ? Sont-ils des contradictoires ? Le *Petit Robert* dit de ce «qui se produit dans le même temps» qu'il *est synchrone*. Et il dit de ce qui est *asynchrone* qu'il «n'est pas synchrone». Ce qui ressemble fort à : «"il est assis" et "il n'est pas assis"». Dès lors, tout intermédiaire est exclu. Entre deux contradictoires, il n'y a pas de place pour un intermédiaire, et ce, même pour «diachronique».

Sont-ils des contraires, et dans ce dernier cas, admettent-ils un intermédiaire ou pas ? S'ils sont des contraires, pourquoi ne pas l'avoir dit à propos de «a» : «Élément tiré du gr[ec] exprimant la négation («pas»), ou la privation («sans»), et dit *a privatif* » ?

Quoi qu'il en soit, nous venons de voir que les expressions «dans le même temps», dite pour «synchrone», et «à un même moment du temps», dite pour «simultané», ne signifient pas *un même signifié*.

«À un même moment du temps» convient au genre «*quando*», où «[l'instant qui] est le même» est divisible «*κατα*», mais pas encore divisé, si bien que «*κατα*» s'entend comme «à [un moment]», et ce, selon un couple de relatifs.

Mais «à un même moment du temps» ne convient pas à la différence spécifique, où «[l'instant] varie d'un moment [ ] à l'autre, [et] est différent», ce pourquoi il est divisé, si bien que «*κατα*» s'entend comme «à travers», et ce, selon un couple de contraires tel que «antérieur-postérieur» qui admet un intermédiaire : «simultané».

En toute rigueur, il s'ensuit que le «a» dit privatif de «asynchrone» concerne une opposition de la privation à la possession. Aristote écrit :

*Privation et possession* tournent autour du même sujet : par exemple, la vue et la cécité se disent de l'œil. Et, en règle générale, le sujet dans laquelle la possession se trouve naturellement est aussi celui dont l'un ou l'autre des opposés se trouve affirmé. Nous disons que la privation est attribuée à tout sujet apte à recevoir la possession, quand cette possession n'est d'aucune façon présente dans la partie du sujet à qui elle appartient naturellement, et au temps où elle doit naturellement s'y trouver.<sup>28</sup> (...)

*Être privé* d'un état ou le *posséder* n'est pas la même chose que la privation ou la possession. La possession, par exemple, c'est la vue, et la privation, la cécité ; mais *avoir la vue* n'est pas la vue, ni *être aveugle*, la cécité. La cécité est une certaine privation, tandis qu'*être aveugle* c'est *être privé*, ce n'est pas la privation. De plus, si la cécité était identique à *être aveugle*, les deux termes pourraient être affirmés du même sujet ; or si on dit que l'homme est aveugle, on ne dit jamais que l'homme est cécité. — Il semble bien que *être privé* d'un état et *posséder* un état sont opposés de la même façon que le sont entre elles privation et possession, car le mode d'opposition est le même. En effet, de même que la cécité est opposée à la vue, ainsi également *être aveugle* est opposé à *avoir la vue*.<sup>29</sup>

Il s'ensuit que, «à tout sujet apte à recevoir la possession [ici, "synchrone"]», «la privation [ici, "asynchrone"] est attribuée» lorsque «cette possession n'est d'aucune façon présente dans la partie du sujet à qui elle appartient naturellement, et au temps où elle doit naturellement s'y trouver». Et, «être asynchrone» est opposé à «être synchrone» selon le même «mode d'opposition».

<sup>28</sup> Aristote, op. cit., 12a 29-31

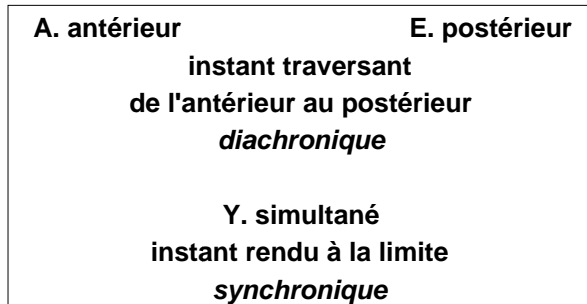
<sup>29</sup> Aristote, ibidem, 12a 35 - 12b 5

Il est évident que seul le «sujet à qui [il] appartient naturellement» d'*avoir la vue* peut être *aveugle* : le granit ne peut jamais être *aveugle*. Ainsi, ne peut être *asynchrone* que le «sujet à qui [il] appartient naturellement» d'être *synchrone*, et lui seul. Ainsi, l'horloge est un «sujet à qui [il] appartient naturellement» d'être *synchrone*. Et, «être asynchrone» s'oppose à «être synchrone» selon l'opposition de la privation à la possession.

Or, une opposition de la privation à la possession ne peut pas fonder une différence spécifique, qui est faite de contraires, et ce, sans intermédiaire admissible.

Alors, que faire de «diachronique», ce «simple concept [de] linguistique» que Ferdinand de Saussure a introduit avec «diachronie», dont le *Petit Robert* dit : «Évolution des faits linguistiques dans le temps» ?

De l'instant traversant de l'antérieur au postérieur, on peut dire, et ce, *en toute rigueur*, qu'il est diachronique. Et, de l'instant rendu à la limite, on peut dire, et ce, *avec quelque rigueur*, qu'il est synchronique. (Voir ci-contre)



### Conclusion sur l'opposition «synchronique - diachronique»

La différence : «synchronique - diachronique» peut être admise *avec quelque rigueur*, et ce, pour les trois espèces en lesquels se divise le genre «à un moment-quand».

Qu'en est-il pour «l'émergence», qui n'est pas le temps ? La différence «synchronique - diachronique» ne peut pas être pertinente à «l'émergence» sans que cette dernière ne s'avère «être dans le temps». Sur «être dans le temps», Aristote écrit :

1. Être dans le temps, c'est être mesuré par le temps, en soi-même et dans son existence. En effet, être dans le temps peut s'entendre de deux manières :
  - 1.1. d'abord, c'est être quand le temps se produit,
  - 1.2. ensuite, c'est être comme l'on dit que certaines choses sont dans le nombre [le non-unique] ; [et] cela signifie [ou bien 1] que la chose est partie ou affection du nombre [du non-unique] et en général quelque chose du nombre [du non-unique], ou bien [2] que cette chose est en nombre [est non-unique].
    - 1.2.1. [selon "ou bien 1"] : Or, le temps étant nombre [non-unique], l'instant, l'antérieur et tout ce qui est tel sont dans le temps ; comme l'unité, l'impair et le pair sont dans le nombre [dans le non-unique]; ceci [l'unité, l'impair et le pair] est, en effet, quelque chose du nombre [du non-unique], cela [l'instant, l'antérieur et tout ce qui est tel] est quelque chose du temps ;
    - 1.2.2. [selon "ou bien 2"] : selon l'autre sens [celui où "cette chose est en nombre"], les choses sont dans le temps comme dans le nombre. S'il en est ainsi, elles sont enveloppées par le nombre, comme les choses dans le lieu, par le lieu.
2. Et l'on voit que l'existence dans le temps n'est pas le fait de coexister avec le temps [i.e. selon 1.1 : «être quand le temps se produit»], de même qu'être dans le mouvement et être dans le lieu, ce n'est pas être quand le mouvement et le lieu sont ; car si être dans quelque chose était cela, toutes les choses seraient dans n'importe quoi, le ciel dans un grain de mil, car le grain de mil coexiste avec le ciel. Mais cette rencontre n'est qu'un accident ;

3. c'est au contraire par une correspondance nécessaire [selon 1.2] que l'existence d'une chose dans le temps entraîne l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe, et que le mouvement existe quand une chose est en mouvement.<sup>30</sup>

Si, dans les «concepts d'émergence synchronique et diachronique», nous n'avons qu'une «rencontre [qui] n'est qu'un accident», et ce, entre «émergence» et «synchronique et diachronique», alors «l'émergence» n'a que «[l']être quand le temps se produit». Nous n'avons pas « l'existence dans le temps», mais seulement «le fait de coexister avec le temps». Et alors, «l'émergence» n'est qu'une «métaphore».

Par contre, si, dans les «concepts d'émergence synchronique et diachronique», nous avons «une correspondance nécessaire» entre «émergence» et «synchronique et diachronique», alors «émergence synchronique et diachronique» signifie «l'existence d'une chose [“l'émergence”] dans le temps [qui] entraîne l'existence d'un certain temps [“synchronique” ou “diachronique”], pendant que la chose [“l'émergence”] existe». Et alors, «l'émergence» n'est plus une «métaphore».

Comment entendre une telle «correspondance nécessaire» entre «émergence» et «synchronique et diachronique» ?

Comme nous l'avons vu plus haut à propos des relatifs :

Sont simultanées par nature les choses qui se réciproquent en ce qui concerne la consécution d'existence, sans que l'une soit d'aucune façon la cause de l'existence de l'autre. Tel est le cas du double et de la moitié ; ces termes se réciproquent (car si le double existe, la moitié existe, et si la moitié existe, le double existe), bien qu'aucun des deux ne soit la cause de l'existence de l'autre.

Lorsque «antérieur selon le temps» et «postérieur selon le temps» sont considérés comme des relatifs, ce qui exclut le «ni antérieur ni postérieur selon le temps», nous avons vu que «ces termes se réciproquent» : si l'antérieur selon le temps existe, le postérieur selon le temps existe, et si le postérieur selon le temps existe, l'antérieur selon le temps existe, et ce, «bien qu'aucun des deux ne soit la cause de l'existence de l'autre», de telle sorte que l'antérieur selon le temps et le postérieur selon le temps sont «simultanées par nature».

La «correspondance nécessaire» entre «émergence» et «synchronique et diachronique» ne peut pas être une telle «consécution d'existence» de «choses qui se réciproquent en ce qui concerne la consécution d'existence».

Comme nous l'avons aussi vu plus haut à propos des contraires :

Toutes les fois que les contraires sont tels que les sujets dans lesquels ils sont naturellement présents, ou dont ils sont affirmés, doivent nécessairement contenir l'un ou l'autre, il n'y a pas d'intermédiaire entre eux ; mais s'il s'agit de contraires qui ne sont pas nécessairement contenus l'un ou l'autre dans le sujet, il y a, dans tous les cas, quelque intermédiaire. (...)

Dans certains cas, des noms sont portés par ces termes intermédiaires ; par exemple, entre le blanc et le noir se trouvent le gris, le jaunâtre et toutes les autres couleurs. Dans d'autres cas, au contraire, il n'est pas facile de rendre par un nom le moyen terme, mais c'est par la négation de chaque extrême que le moyen est défini (...).

<sup>30</sup> Aristote, Physique, 221a 7-25

Or, ce qui concerne «simultané», «antérieur» et «postérieur», dits selon le temps, nous avons un cas où il existe un intermédiaire entre «antérieur» et «postérieur», et il possède aussi un nom : «simultané». Sauf qu'ils «ne sont pas nécessairement contenus l'un ou l'autre dans le sujet», ce qui soulève une difficulté, puisque nous cherchons une «correspondance nécessaire» entre «émergence» et «synchronique et diachronique».

Mais, rappelons-nous que ces expressions peuvent être considérées de deux façons :

- a. selon qu'elles *signifient une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique ;
- b. selon qu'elles *signifient le concept d'une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique.

Or, «l'enjeu scientifique, ou plus précisément méthodologique, de la notion d'émergence», et des notions «synchronique et diachronique», concerne le *concept d'une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique, et non la «chose» qu'est *une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique.

Évidemment, il importe de savoir si le *concept d'une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique peut signifier la «chose» qu'est *une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique. Mais, on doit se garder de confondre : signifier la «chose» et être la «chose». Ainsi, l'expression «aucun chat blanc n'est noir» signifie qu'aucun chat blanc n'est noir. Mais ce n'est pas parce que, telle qu'écrite ici, l'expression «aucun chat blanc n'est noir», qui signifie des contraires, est noire qu'elle n'est pas un chat, qu'il soit blanc ou noir.

Ceci étant, nous avons aussi vu plus haut que :

Les espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre, sont aussi appelées simultanées par nature. (...) *Par contre, les genres sont toujours antérieurs aux espèces, car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence : par exemple, si l'aquatique existe l'animal existe, mais si l'animal existe l'aquatique n'existe pas nécessairement.*

Or, tel est le problème qui concerne la «correspondance nécessaire [selon laquelle] (...) [le signifié de] l'existence d'une chose dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe, et que [le signifié que] le mouvement existe [entraîne le signifié qu']une chose est en mouvement». Et c'est ainsi que, dans le signifié de l'expression «le nombre du mouvement», est signifié :

- le nombre du mouvement, soit :
  - ◇ le nombre des *moments-où*
  - ◇ le nombre des *moments-quand*
- et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre.

Bref, si «[l']Être dans le temps» de «l'émergence» est signifié comme «mesuré par le temps, en soi-même et dans son existence», c'est qu'il est signifié «comme l'on dit que certaines choses sont dans le nombre [le non-unique] ; [et] cela signifie [ou bien 1] que la chose est

partie ou affection du nombre [du non-unique] et en général quelque chose du nombre [du non-unique], ou bien [2] que cette chose est en nombre [est non-unique]». Ainsi, «c'est (...) par une correspondance nécessaire [selon 1.2] que [le signifié de] l'existence d'une chose dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe, et que le mouvement existe quand une chose est en mouvement».

Voyons, maintenant, ce qu'il en est dans ce que signifie Laurent Mayet.

### QU'ENTENDRE PAR «ÉMERGENCE» ? PREMIÈRE RÉPONSE

Selon Laurent Mayet, «*au fond*, les concepts d'émergence synchronique et diachronique ne présentent une unité que pour la raison qu'ils mobilisent le sens ordinaire du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées"».

Laurent Mayet raisonne ici en *Barbara* :

Tout ce qui mobilise le sens ordinaire du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées" est un.

Or, les concepts d'émergence synchronique et diachronique mobilisent le sens ordinaire du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées".

Donc, les concepts d'émergence synchronique et diachronique sont un.

Ce syllogisme en *Barbara* est-il démonstratif ? Oui, si la majeure et la mineure sont vraies. Le sont-elles ?

La majeure est manifestement fausse. Dans l'édition de 2003, au mot «émergence», le *Petit Robert* en «mobilise le sens ordinaire» comme suit :

1. PHYS. Sortie d'un rayonnement (...).
2. PAR ANAL. *Émergence d'un nerf*, le point apparent où il se détache du centre nerveux — GÉOL. Émergence d'une source, l'endroit où elle sort de terre.
3. BIOL. Apparition d'un organe nouveau dans un phylum.
4. FIG. Apparition soudaine (dans une série d'événements ou d'idées) *Émergence d'un fait nouveau modifiant une théorie scientifique*.

Mais Laurent Mayet écrit : «Tout le monde sait ce qu'"émergence" veut dire et les scientifiques eux-mêmes emploient souvent ce mot au sens figuré de "apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)"».

Le *Barbara* de Laurent Mayet s'en trouve modifié comme suit :

Tout ce qui mobilise le sens *figuré* du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées" est un.

Or, les concepts d'émergence synchronique et diachronique mobilisent le sens *figuré* du mot "émergence", à savoir un enrichissement inattendu et imprévisible "dans une série d'événements ou d'idées".

Donc, les concepts d'émergence synchronique et diachronique sont un.

Il s'ensuit que le «fond» selon lequel «les concepts d'émergence synchronique et diachronique (...) présentent une unité» est : «[le] *sens figuré* de "apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)»». Or, plusieurs termes dits «scientifiques» signifient par figure, dont celui de «figure» : par exemple, «cellule», «globule», «droite», «moment», «acide», «base», «oxygène», «gène», «humeur», «chaos», «fusion», «catastrophe», etc.

Bref, «au fond», l'expression «apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)», certes, est dérivée du concret, mais peut aussi servir de nom pour un genre divisible en espèces.

Le *Barbara* modifié est-il démonstratif ? Avant de répondre à cette question, il convient de faire un rappel de quelques remarques liminaires que nous avons faites au début de notre *Enquête sur "l'énigme de l'émergence"*.

Posons que, «dans une série d'événements» connue selon «une théorie scientifique», il y a «apparition soudaine d'un fait nouveau». Si la connaissance de ce «fait nouveau [modifie la] théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle était avant «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau», nous avons alors une «série d'idées» faite :

- a. de la «théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle était avant «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau», suivie
- b. de la «théorie scientifique» de la «série d'événements» telle qu'elle est avec «[l']apparition soudaine [du] fait nouveau».

Or, la «série d'idées» dépend ainsi de la «série d'événements», parce que c'est «dans une série d'événements» qu'intervient «[l']apparition soudaine d'un fait nouveau». C'est ainsi «[l']émergence d'un fait nouveau [modifie] une théorie scientifique».

Alors, posons que «[l']émergence d'un fait nouveau [modifie] une théorie scientifique». Cette «théorie scientifique [modifiée]» expose «[l']émergence [même du] fait nouveau». Or, «l'enjeu scientifique, ou plus précisément méthodologique» que soulève une telle «théorie scientifique [modifiée]», consiste à décider du «sort épistémologique» à donner à un exposé théorétique fait en termes de : «émergence d'un fait nouveau».

Considérons les expressions «émergence synchronique», «émergence diachronique» et «série d'événements», en substituant à «émergence» l'expression «apparition soudaine d'un fait nouveau», comme suit :

- a. «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - synchronique» ;
- b. «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements" - diachronique».

Posons qu'un exposé emploie ces deux expressions. Ces expressions peuvent être considérées de deux façons :

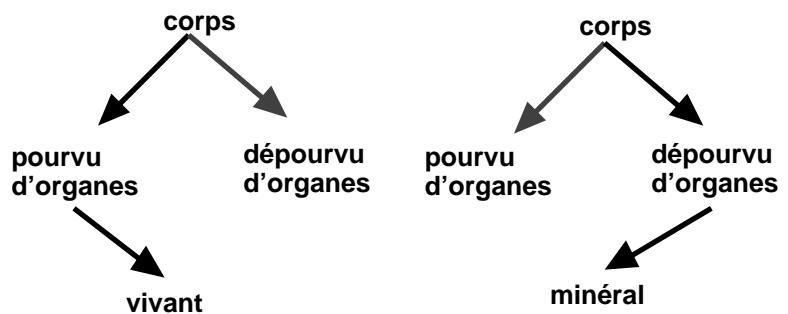
- a. selon qu'elles *signifient une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique ;
- b. selon qu'elles *signifient le concept d'une apparition* soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique.

La question proprement épistémologique concerne *le concept* «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements", synchronique ou diachronique». Nous avons déjà traité du «synchronique - diachronique».

Maintenant, nous nous intéressons à l'expression «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"». Et nous nous demandons si cette expression est un genre divisible selon la différence spécifique «synchronique - diachronique». Afin de bien poser ce problème, revenons sur l'exemple du corps.

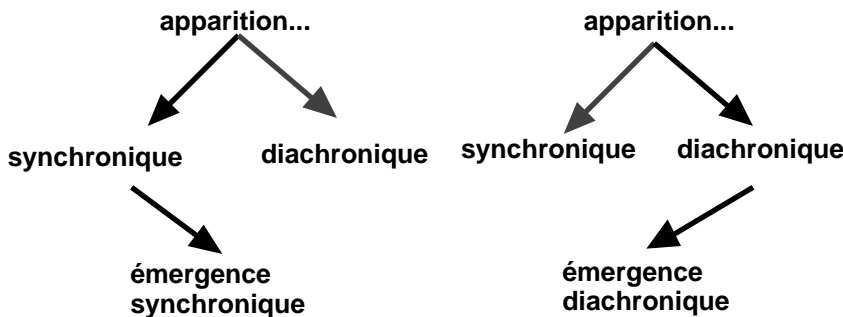
*Corps* est un genre ; il est soit *pourvu d'organes* soit *dépourvu d'organes*. *Pourvu d'organes* et *dépourvu d'organes* constitue une différence selon laquelle le genre *corps* peut être considéré avec l'addition d'un des membres de la différence, et ce, à l'exclusion de l'autre.

Ainsi, le genre *corps* considéré avec l'addition de *pourvu d'organes*, et ce, à l'exclusion de *dépourvu d'organes* engendre l'espèce *vivant*, si la division s'arrête là. Et le genre *corps* considéré avec l'addition de *dépourvu d'organes*, et ce, à l'exclusion de *pourvu d'organes*, engendre l'espèce *minéral*, si la division s'arrête là. Si la division s'arrête là, on dit alors que la différence spécifie une espèce, ou qu'elle est spécifique (voir ci-contre).



Le problème que nous sommes à considérer se pose de la même manière. Posons que «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» est un genre. Il est soit synchronique, soit diachronique, selon la différence retenue.

Ainsi, le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"* considéré avec l'addition de *synchronique*, et ce, à l'exclusion de *diachronique*, engendre l'espèce *émergence 1* (émergence synchronique), si la division s'arrête là. Et le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"*, lorsque considéré avec



l'addition de *diachronique*, et ce, en excluant *synchronique*, génère l'espèce *émergence 2* (émergence diachronique), si la division s'arrête là. Si la division s'arrête là, on dit que la différence spécifie une espèce, ou qu'elle est spécifique (voir ci-contre).

Maintenant, soulevons la question : «Est-ce que l'émergence est dans le temps, ou non ?» Et posons le problème sous-jacent en termes de «correspondance nécessaire [selon laquelle] (...) [le signifié de]



l'existence d'une chose dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe, et que [le signifié que] le mouvement existe [entraîne le signifié qu']une chose est en mouvement», comme il suit du signifié de l'expression «le nombre du mouvement» en termes de :

- nombre du mouvement, soit :
  - ◇ le nombre des *moments-où*
  - ◇ le nombre des *moments-quand*
- et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre.

À la question soulevée, et ce, en tenant compte du problème sous-jacent, posons que nous répondons par l'affirmative, en ces termes : «Il est nécessaire que [le signifié de] l'existence [de l'émergence] dans le temps [synchronique ou diachronique] entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps [synchronique ou diachronique], pendant que [l'émergence] existe, et que [le signifié que] le mouvement [d'émergence] existe [entraîne le signifié qu']une [chose émergente] est en mouvement».

Comment démontre-t-on la «correspondance nécessaire» signifiée par : «Il est nécessaire que... entraîne...», et ce, pour le nombre des *moments-quand* selon l'antérieur-postérieur pertinent ? Nous l'avons vu plus haut :

Les espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre, sont aussi appelées simultanées par nature. (...) *Par contre, les genres sont toujours antérieurs aux espèces, car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence : par exemple, si l'aquatique existe l'animal existe, mais si l'animal existe l'aquatique n'existe pas nécessairement.*

Quelle est cette démonstration. Partons des «exemples». Si l'espèce «aquatique» est dans le discours, il s'ensuit que le genre «animal» *divisé* selon «aquatile» (du latin *aquatilis*) est dans le discours. Si le genre *divisible* «animal» est dans le discours, il ne s'ensuit pas que le genre «animal» *divisé* selon «aquatile» est dans le discours. Donc, «il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence».

C'est la «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'une part, et la «[non]-réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'autre part, qui conduit Aristote à la division de la démonstration du *pourquoi* en :

- a. démonstration par la cause prochaine, qui est espèce ;
- b. démonstration par la cause éloignée, qui est seulement genre.

Selon la cause prochaine, en un *Barbara* dont le moyen terme est l'espèce «aquatique», nous obtenons :

Toute l'espèce «aquatique» est dans le discours.  
Tout le genre «animal» *divisé* selon «aquatile» est l'espèce «aquatique».  
Donc, tout le genre «animal» *divisé* selon «aquatile» est dans le discours.

Selon la cause éloignée, en un *Camestres* dont le moyen terme est «existence dans le discours», affirmé du genre puis nié de l'espèce, nous obtenons :

Tout le genre «animal» *divisible et non divisé* est dans le discours.  
Toute l'espèce «aquatique» n'est pas dans le discours.  
Donc, toute l'espèce «aquatique» n'est pas le genre «animal» *divisible et non divisé*.

Si l'espèce «émergence synchronique» existe à titre de signifié dans le discours, alors il est nécessaire que le genre «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» existe à titre de signifié dans le discours. Et si l'espèce «émergence diachronique» existe à titre de signifié dans le discours, alors il est nécessaire que le genre «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» existe à titre de signifié dans le discours.

Est-ce que «existe à titre de signifié dans le discours» implique une restriction inacceptable à qui cherche l'émergence ailleurs que sans le discours ? À cet égard, rappelons-nous que :

1. selon Laurent Mayet, «tout le monde sait ce qu'"émergence" veut dire et [que] les scientifiques eux-mêmes emploient souvent ce mot au sens figuré de "apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)" (Petit Robert)» ;
2. selon Laurent Mayet, la «notion d'émergence» soulève un «enjeu scientifique, ou plus précisément méthodologique».

Admettons que des «scientifiques» disent d'une expérimentation : «Une "apparition soudaine d'un fait nouveau" y arrive "dans une série d'événements"». Et que, de plus, ils disent : «Ce dire emploie le "sens figuré" du mot "émergence"». Nous devons faire une distinction entre : l'expérimentation elle-même, le dire (1) qui la signifie, et le dire (2) qui commente le dire (1).

Le dire (2) énonce que le dire (1) soulève un problème dont «[l']enjeu [est] scientifique, ou plus précisément méthodologique». Quel est ce problème ? Ce n'est pas un problème qui relève de l'expérimentation elle-même. Le problème porte sur la manière dont l'expérimentation est signifiée par le dire (1), comme nous allons le voir.

### **«Niveau d'organisation» et *Organon***

Lorsqu'il traite de «l'émergence synchronique», Laurent Mayet s'exprime comme suit :

On dira qu'une propriété ou un processus est émergent à un niveau d'organisation donné si, bien que réductible en principe aux propriétés de ses constituants de niveau inférieur, sa survenance semble impossible à prédire a priori à partir de la connaissance que l'on a de ces propriétés. (...)

Entendons par là que les propriétés globales ne sont réductibles ni à la somme ni à la différence des effets de leur cause et que, en quelque façon, il y a plus dans une propriété émergente que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance. La notion d'émergence apparaît ainsi solidaire de la considération de niveaux d'organisation hiérarchiques successifs. (...)

Comment donc expliquer qu'une propriété émergente soit irréductible aux propriétés des constituants, s'il est entendu qu'elle résulte en quelque manière des interactions de ses constituants ?

Remarquons d'abord l'expression : «une propriété ou un processus», qui est suivie de «est émergent». Le «ou» signifie-t-il une équivalence ou une alternative ? Du contexte, il se dégage que Laurent Mayet prend «propriété» et «processus» selon une équivalence. Dans le reste du texte, il ne retient que «propriété».

Remarquons ensuite l'expression : «On *dira* qu'une propriété (...) est [émergente]». Nous sommes dans le dire (1), celui qui signifie une expérimentation. C'est là que se soulève un problème dont «[l']enjeu [est] (...) précisément méthodologique». Quel est ce problème ?

«Bien que *réductible en principe* aux propriétés de ses constituants de niveau inférieur, (...) une propriété émergente [est] *irréductible* aux propriétés des constituants». Un «réductible en principe aux propriétés de ses constituants de niveau inférieur» repose sur «[l']idée de "décomposition"» qui caractérise une «analyse» à la Francis Bacon : «But it is better to dissect than abstract nature».

Une telle «analyse», qui consiste en une «action de décomposer un tout en ses éléments constituants», Laurent Mayet la pose «en principe» méthodologique. Sauf que ce qui est «réductible en principe» est «irréductible». Il s'ensuit que «[l']idée de "décomposition"» est un «principe» méthodologique inapte à «expliquer qu'une propriété émergente [est] irréductible aux propriétés des constituants». Un problème pointé à l'horizon.

En effet, «on dira qu'une propriété (...) est [émergente] à un niveau d'organisation donné si (...) sa survenance semble impossible à prédire a priori à partir de la connaissance que l'on a de ces propriétés». La «survenance» dans l'expérimentation n'est pas mise en doute. Cette «survenance» survenant dans l'expérimentation, Laurent Mayet relève que, selon «[l']idée de "décomposition"» prise comme «principe» méthodologique d'une «analyse» à la Francis Bacon, elle «semble impossible à prédire a priori à partir de la connaissance que l'on a de ces propriétés».

Le problème qui pointait à l'horizon se lève. En vertu de quoi «[dira-t-on] qu'une propriété (...) est [émergente] à un niveau d'organisation donné» ? Et la solution envisagée est : «On dira» que c'est en vertu de «l'émergence d'une nouvelle science», alors que «la notion d'émergence se comprend (...) essentiellement comme un constat d'échec ou d'impuissance, provisoire ou définitif, du programme réductionniste en biologie ou en physique».

Alors, acceptons de mettre de côté le «principe» méthodologique fondé sur «[l']idée de "décomposition"». Considérons «[l']idée de "résolution"», qui est le «principe» méthodologique de «[l']analutikê epistêmê», et ce à quoi elle est apte.

Remarquons que, dans : «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"», nous avons un sujet : «une série d'événements», et un prédicat : «apparition soudaine d'un fait nouveau». Ce prédicat, il est *dit du sujet*, et il est *dans le sujet*. «Par *dans un sujet*, j'entends ce qui, ne se trouvant pas dans un sujet comme sa partie, ne peut [néanmoins] être séparé de ce en quoi il est», dit Aristote.

Un tel prédicat est un accident propre, une «propriété», ou un accident commun. À propos

de l'accident propre, Aristote écrit :

Le *propre*, c'est ce qui, tout en n'exprimant pas la quiddité de la chose, appartient pourtant à cette chose seule et peut se réciproquer avec elle. Par exemple, c'est une propriété de l'homme d'être susceptible d'apprendre la grammaire : car si A est un homme, il est capable d'apprendre la grammaire, et s'il est capable d'apprendre la grammaire, il est homme. En effet, on n'appelle jamais propre [mais commun] ce qui peut appartenir à une autre chose, par exemple, *dormir* dans le cas de l'homme, même s'il se trouve en fait que, pour quelque temps, cet attribut lui appartient à lui seul.<sup>31</sup>

L'accident propre «peut se réciproquer avec» une espèce ; par exemple, l'espèce «homme» et «capable d'apprendre la grammaire». C'est une «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» ; de connaître l'existence d'une capacité à apprendre la grammaire, il est consécutif de connaître l'existence d'une espèce «homme», et ce, en son genre *et sa différence spécifique*. C'est d'ailleurs ainsi que toute différence spécifique peut être découverte, même s'il arrive qu'on arrive pas à la découvrir positivement.

«*Dormir* dans le cas de l'homme» n'est pas réciproque avec l'espèce «homme», car *dormir* n'est pas propre à la seule espèce «homme». Dans l'espèce «homme», on trouve le genre «animal» et la différence spécifique «raisonnable». Or, l'accident commun «dormir» est précisément *commun au genre* «animal» *en tant que divisible*, mais non divisé, en «raisonnable-irraisonnable». C'est pourquoi *il n'y a pas* de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» entre l'accident commun «dormir» et l'espèce «homme». Cependant, «dormir», pris comme état physiologique, peut être l'accident propre d'une autre espèce, dont le genre est supérieur à «animal» : *vivant*.

D'autres prédicats sont *dits d'un sujet*, mais ne sont *pas dans un sujet* : ce sont le genre, la différence spécifique, l'espèce.<sup>32</sup>

Jusqu'ici, nous posons que :

- a. le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau* «dans une série d'événements» considéré avec l'addition de *synchronique*, et ce, à l'exclusion de *diachronique*, engendre l'espèce *émergence 1* (émergence synchronique), si la division s'arrête là ;
- b. le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau* «dans une série d'événements», lorsque considéré avec l'addition de *diachronique*, et ce, en excluant *synchronique*, génère l'espèce *émergence 2* (émergence diachronique), si la division s'arrête là ;
- c. si la division s'arrête là, on dit que la différence spécifie une espèce, ou qu'elle est spécifique.

Ces prédicats, que sont un genre considéré avec l'addition d'un membre d'une différence spécifique, donc une espèce, sont *dits d'un sujet*, mais ne sont *pas dans un sujet*.

Maintenant nous posons que :

- a. dans : «apparition soudaine d'un fait nouveau «dans une série d'événements»», nous avons un sujet : «une série d'événements», et un prédicat : «apparition soudaine d'un fait nouveau» ;
- b. le prédicat «apparition soudaine d'un fait nouveau» est *dit du sujet*, et est *dans le sujet* ;

---

<sup>31</sup> Aristote, Topiques, 102a 17-24

<sup>32</sup> Aristote, Catégories, 1a 20-30,

- c. le prédicat «apparition soudaine d'un fait nouveau» est un accident propre, une *propriété* ;
- d. à ce titre, le prédicat «apparition soudaine d'un fait nouveau» est réciprocal avec une espèce que, pour le moment, nous laissons dans l'indétermination.

Comment «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» est *un genre qui n'est pas dans un sujet*, alors que «apparition soudaine d'un fait nouveau» est *un accident qui est dans un sujet*, soit le sujet «dans une série d'événements» ? Prenons un exemple : «apparition soudaine d'une flamme dans du bois».

Le prédicat «apparition soudaine d'une flamme» est *dit du sujet* «du bois» et *est dans le sujet* «du bois», et ce, à titre d'accident du bois. De «[l']apparition soudaine d'une flamme», il s'impose de voir qu'elle «ne se [trouve] pas dans le sujet [«du bois»] comme sa partie», ce qui est évident, et elle «ne peut [néanmoins] être séparée de ce en quoi [elle] est», sans quoi elle n'apparaît pas.

Cependant, le genre «apparition soudaine d'une flamme dans du bois», considéré avec l'addition de *concentrée*, et ce, à l'exclusion de *dispersée*, *est dit du sujet* «apparition», mais *n'est pas dans le sujet* «apparition». C'est la définition même du sujet, définition qui signifie ce qu'est le sujet lui-même.

À la lumière du «principe» méthodologique de «[l']analutikê epistêmê», «[l']idée de "résolution"», reconsidérons la question que soulève Laurent Mayet, en ces termes : «Comment donc expliquer qu'une propriété émergente soit irréductible aux propriétés des constituants, s'il est entendu qu'elle résulte en quelque manière des interactions de ses constituants ?»

La formulation de cette question suit des énonciations suivantes :

On dira qu'une propriété ou un processus est émergent à un niveau d'organisation donné si, bien que réductible en principe aux propriétés de ses constituants de niveau inférieur, sa survenance semble impossible à prédire a priori à partir de la connaissance que l'on a de ces propriétés. (...)

Entendons par là que les propriétés globales ne sont réductibles ni à la somme ni à la différence des effets de leur cause et que, en quelque façon, il y a plus dans une propriété émergente que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance. La notion d'émergence apparaît ainsi solidaire de la considération de niveaux d'organisation hiérarchiques successifs. (...)

«[L']idée de "résolution"», à titre de «principe» méthodologique de «[l']analutikê epistêmê», demande une reformulation de ces énonciations. Ainsi, «on *dira* qu'une propriété (...) est [émergente]» si la «propriété» est un accident propre *dit d'un sujet*, dont le nom retenu à titre provisoire est «constituants», et *est dans ce sujet* : i.e. que cet accident propre, «ne se trouvant pas dans [le] sujet comme sa partie», puisqu'il est «irréductible aux (...) constituants», «ne peut [pas] être séparé de ce en quoi il est», sans quoi il n'est pas.

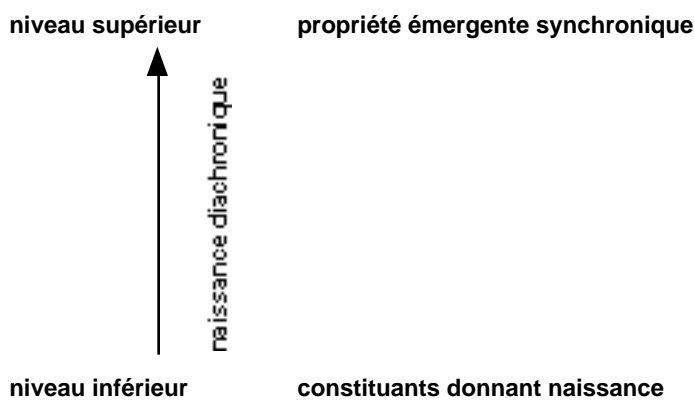
Comment «expliquer qu'une propriété émergente [soit *ainsi*] irréductible aux propriétés des constituants», «s'il est entendu qu'elle résulte en quelque manière des interactions de ses

constituants» ? Mais, qu'est-ce qui «est entendu» ? Laurent Mayet dit que «la notion d'émergence apparaît (...) solidaire de la considération de niveaux d'organisation hiérarchiques successifs». Si «la notion d'émergence» est un accident propre, elle est réciprovable avec une espèce. Est-ce que les «niveaux d'organisation hiérarchiques successifs» peuvent être une telle espèce ?

Remarquons ici le mot «successifs». On voit bien que des «niveaux d'organisation hiérarchiques successifs», en tant que «successifs», peuvent être diachroniques ; mais on voit moins bien qu'ils peuvent être synchroniques. Donnons à chacun de ces «niveaux d'organisation hiérarchiques successifs» un nom. Lequel ?

Rappelons-nous que nous avons soulevé la question : «Est-ce que l'émergence est dans le temps, ou non ?» Et rappelons-nous aussi du problème sous-jacent, posé en termes de «correspondance nécessaire [selon laquelle] (...) :

1. [le signifié de] l'existence d'une chose dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe ; et
2. [le signifié que] le mouvement existe [entraîne le signifié qu']une chose est en mouvement», comme il suit du signifié de l'expression «le nombre du mouvement» en termes de :
  - 2.1. nombre du mouvement, soit :
    - 2.1.1. le nombre des *moments-où*
    - 2.1.2. le nombre des *moments-quand*
  - 2.2. et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre.

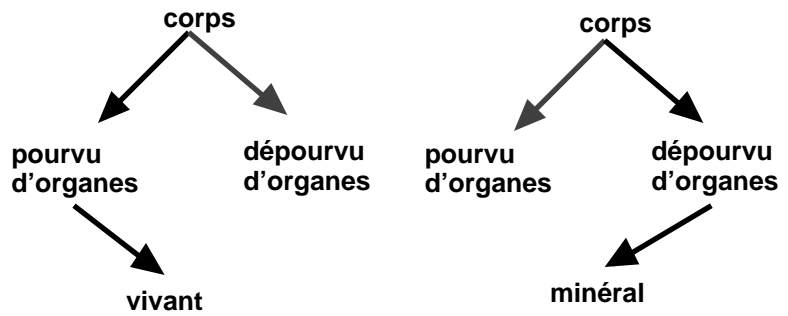


Avant de choisir un nom selon cette présentation, examinons les noms qu'emploie Laurent Mayet dans son texte. «Une propriété (...) est [émergenre] à un niveau d'organisation donné», qui n'est pas celui «de ses constituants inférieurs». Nous avons ainsi un niveau dit *inférieur* et un niveau dit *supérieur*. Si «il y a plus dans une propriété émergente que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance»,

la «propriété émergente» se trouve au niveau supérieur, et sa «survenance» est synchronique à l'existence de ce niveau. Au niveau inférieur, se trouvent «les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance», mais cette «naissance» n'arrive qu'au niveau supérieur. Et il «semble impossible [de] prédire a priori» cette «naissance» «à partir de la connaissance que l'on a» du niveau inférieur.

Interrogeons-nous sur les «constituants». Selon le *Petit Robert*, est «constituant» ce «qui entre dans la constitution d'un tout», le «tout» constitué. Au niveau inférieur, nous avons les «constituants» d'un «tout» qui ne s'y trouve pas. Le «tout» est au niveau supérieur à celui «des constituants qui lui ont (...) donné naissance», à tel point que, à ce niveau supérieur, «il y a plus (...) que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance».

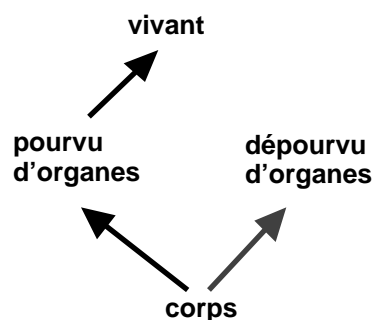
Comparons le graphe de l'émergence selon Laurent Mayet avec l'arbre généalogique ci-contre. Dans cet arbre, au niveau supérieur, se trouve le genre *corps* ; au niveau inférieur, l'espèce *vivant* ou *minéral*, selon l'addition du membre pertinent de la différence *pourvu d'organes-dépourvu d'organes*.



*Vivant* et *minéral* peuvent être dits d'un sujet, sans être dans un sujet. Le genre *corps* est un tout universel, il est prédiquable tant de *vivant* que de *minéral*, et ce, par mode de tout. Aristote écrit : «Dans les genres subordonnés les uns aux autres, rien n'empêche que leurs différences soient les mêmes, car les genres plus élevés sont prédicats des genres moins élevés, de sorte que toutes les différences du prédicat seront aussi des différences du sujet». <sup>33</sup> Ainsi, lorsque *corps* est prédiqué de *vivant*, «les différences du prédicat» *corps* «[sont] aussi des différences du sujet» dont elles sont dites, sans être dans ce sujet.

Par contre, «si les genres sont différents et non subordonnés les uns aux autres, leurs différences seront elles-mêmes autres spécifiquement. Soit *animal* et *science*; *pédestre* et *bipède*, *ailé* et *aquatique* sont des différences d'*animal*. Or aucune de ces différences n'est une différence pour *science*, car une science ne se différencie pas d'une science par le fait d'être bipède». <sup>34</sup>

Aristote présente l'arbre généalogique en plaçant «les genres plus élevés» au sommet, et «les genres moins élevés» à la base. Mais, il aurait pu inverser la présentation (voir ci-contre). Évidemment, son vocabulaire aurait dû être adapté.



**dormir** Considérons, maintenant, un accident propre affirmé d'un sujet dont *vivant* est prédiqué à titre d'espèce : par exemple, *dormir* (voir ci-contre). Il est réciprocal avec *vivant*, qui est au niveau supérieur, mais il ne l'est pas avec *corps*, qui est au niveau inférieur. Or, que signifie «réciprocal» ? Nous venons de le voir.

L'accident propre «se réciproque avec» une espèce ; ici «dormir» avec «vivant». C'est une «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» : qui dort vit, qui vit dort. C'est d'ailleurs ainsi que toute différence spécifique peut être découverte, même s'il arrive qu'on arrive pas à la découvrir positivement ; ce qui dort est, certes, un corps, mais avec l'addition d'une qualification qui, dans notre exemple, évidemment sommaire, est *pourvu d'organes*.

Par contre, l'accident propre n'est pas réciprocal avec un genre «inférieur» (selon la présentation inversée), et il n'y a alors pas de «réciprocité au point de vue de la consécution

<sup>33</sup> Aristote, op. cit., 1b 20-24

<sup>34</sup> Aristote, ibidem, 1b 15-19

d'existence», ici, «dormir» et «corps» : qui dort est corps, mais qui est corps ne dort pas nécessairement. Cependant :

- a. même s'il n'y a pas de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» entre «dormir» et «corps», il demeure qu'il est impossible d'avoir «vivant» sans avoir «corps» ;
- b. et «il y a plus dans une propriété émergente [comme *dormir*] que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance», ici *corps* qui, sans l'addition de *pourvu d'organes*, ne donne pas *vivant*.

Y a-t-il une divergence entre la «série d'idées» proposée par Laurent Mayet et cette présentation inversée de l'arbre généalogique ? Si oui, laquelle ? Évidemment, nous avons une divergence de «principe» : le discours de Laurent Mayet repose sur «[l']idée de "décomposition"», celui d'Aristote, sur «[l']idée de "résolution"». Mais, est-il vrai que : «It is better to dissect than abstract nature» ? Si oui, dans quelle mesure ?

Devant une carie dentaire, est-il «mieux de disséquer que d'abstraire la nature» du mal ? Il est évident que, devant une carie dentaire, on pratique une obturation ou une extraction, selon la gravité de la lésion. Mais, peut-on *faire un diagnostic* de carie sans «abstraire la nature» en question : celle de *carie* ?

Dans son texte, Laurent Mayet écrit : «Si l'on parle de propriété émergente à propos de la flèche du temps, c'est que, comme le rappelle le physicien Roger Balian (p. 21), "les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps, et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques"». Voyons ce qu'il en est.

## La seconde figure de «[l']émergence»

Roger Balian est membre de l'Académie des sciences, et il travaille au Service de physique théorique du CEA/DSM, à Saclay. Dans le numéro hors série de *Science et avenir*, il publie un article : *Un va-et-vient entre émergence et réduction*. Il y soutient la thèse que «si le réductionnisme vise à unifier et à simplifier notre vision du monde, l'émergence qui l'accompagne permet de comprendre la variété de celui-ci sans recourir à des hypothèses *ad hoc*». Il écrit :

Les propriétés macroscopiques d'un système diffèrent radicalement de celles de ses constituants ; pourtant elles en découlent, et c'est le passage d'une échelle à l'autre qui donne naissance à des comportements nouveaux. (...)

L'émergence introduit souvent des changements qualitatifs. Le caractère discret des atomes est occulté à notre échelle, où la matière apparaît continue. On se heurte ainsi à des paradoxes. Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps, et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie. (...)

L'attitude réductionniste, qui aide à concevoir le monde avec une grande économie de pensée, est intellectuellement séduisante. L'émergence qui l'accompagne, si on savait la mettre en oeuvre, permettrait d'appréhender l'ensemble immense des phénomènes englobés dans la réduction. Malheureusement, même si les constituants élémentaires d'un objet macroscopique sont simples, même si les lois qui les gouvernent à l'échelle microscopique sont connues, il est extrêmement difficile d'en déduire le comportement de cet objet, puisqu'un milligramme de



matière est formé de plusieurs milliards de milliards d'atomes. Si on parvient à comprendre un certain nombre de cas d'émergence, c'est grâce à des modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées — qui aident à passer d'une échelle à l'autre. L'énorme hiatus séparant les échelles rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes, et tout calcul numérique. D'ailleurs, même si on utilisait tous les ordinateurs du monde pour suivre le mouvement des molécules d'une infime quantité de matière, cela ne servirait à rien car les nombres ainsi manipulés seraient totalement inintelligibles. Il importe donc de simplifier la description, et une méthode efficace pour le faire est l'emploi des probabilités, sur lequel repose la physique statistique. La mise en oeuvre du réductionnisme implique un double mouvement ascendant et descendant. Ce va-et-vient entre induction et déduction, émergence et réduction, macroscopique et microscopique, est établi en physique depuis longtemps ; la physique statistique est l'un des outils qui permettent de relier des niveaux de description différents.

Notons, d'abord, comment Roger Balian identifie les niveaux pertinents à son domaine : le «macroscopique» et le «microscopique», entre lesquels le «va-et-vient» implique «le passage d'une échelle à l'autre».

Notons, ensuite, comment Roger Balian pose le problème : «Les propriétés macroscopiques d'un système *diffèrent radicalement* de celles de ses constituants ; *pourtant elles en découlent*». À n'en pas douter, «on se heurte ainsi à des paradoxes». Comment pourrait-on «déduire» quoi que ce soit avec ce qui «diffèrent radicalement» ? En guise de réponse, Roger Balian invoque une difficulté de «manipulation» :

Même si les constituants élémentaires d'un objet macroscopique sont simples, même si les lois qui les gouvernent à l'échelle microscopique sont connues, il est extrêmement difficile d'en déduire le comportement de cet objet, puisqu'un milligramme de matière est formé de plusieurs milliards de milliards d'atomes. (...) D'ailleurs, même si on utilisait tous les ordinateurs du monde pour suivre le mouvement des molécules d'une infime quantité de matière, cela ne servirait à rien car les nombres ainsi manipulés seraient totalement inintelligibles.

Notons, encore, comment Roger Balian introduit les mathématiques dans la problématique : «Si on parvient à comprendre un certain nombre de cas d'émergence, c'est grâce à des modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées — qui aident à passer d'une échelle à l'autre».

Vient, enfin, la thèse méthodologique : «La mise en oeuvre du réductionnisme implique un double mouvement ascendant et descendant. Ce va-et-vient entre induction et déduction, émergence et réduction, macroscopique et microscopique, est établi en physique depuis longtemps ; la physique statistique est l'un des outils qui permettent de relier des niveaux de description différents.»

Qu'est-ce que la méthodologie peut dire à propos de ce «double mouvement ascendant et descendant (...) établi en physique depuis longtemps» ? À cet égard, Laurent Mayet dit : «[la survenance de la propriété émergente] semble impossible à prédire *a priori* à partir de la connaissance que l'on a [des] propriétés [des constituants de niveau inférieur]».

Ce qui «est établi en physique depuis longtemps, dit Roger Balian, c'est, entre autres, «la physique statistique [qui] est l'un des outils qui permettent de relier des niveaux de description différents». Or, l'inférence statistique se fonde sur un échantillon, en latin «exemplum» (ex : provenant de ; *amplium* : plus ample), et la conséquence qui va du moins

ample au plus ample n'est jamais valide, ce pourquoi l'attribution ne repose toujours que sur un coefficient de confiance mesuré.

Or, voici ce qui, à cet égard, «est établi (...) depuis longtemps» en méthodologie :

Il y a [raisonnement par] *exemple* [échantillon] quand le grand extrême est démontré appartenir au moyen terme par un terme semblable au troisième [le petit extrême]. Mais il faut qu'on connaisse que le moyen appartient au troisième terme. (...) On voit donc que le raisonnement par l'exemple [par échantillon] n'est ni comme la partie au tout, ni comme le tout à la partie, mais bien comme la partie à la partie, quand les deux cas particuliers sont subordonnés au même terme, et que l'un d'eux est connu. La différence avec l'induction [compréhensive], c'est que l'induction [compréhensive], partant de tous les individus, démontrait que le grand extrême appartient au moyen, et n'appliquait pas le syllogisme au petit extrême, tandis que l'exemple l'applique, et ne démontre pas en partant de tous les individus.

Il y a *abduction* [du latin *abductio* : ici, "arriver à se rapprocher"] quand le premier terme [le grand extrême] appartient de toute évidence au moyen, tandis qu'il est incertain que le moyen appartienne au dernier terme [le petit extrême], cette relation étant toutefois aussi probable, ou même plus probable que la conclusion ; ou encore, quand les termes intermédiaires entre le dernier terme et le moyen sont en petit nombre : dans tous ces cas, on arrive à se rapprocher [*abducere*] de la science.<sup>35</sup>

Si c'est ainsi «[qu']on arrive à se rapprocher de la science», qu'entend-on par cette «science» dont «on arrive à se rapprocher» ?

Quiconque ouvre un dictionnaire français au mot «science» peut y lire qu'il dérive du son vocal latin «scientia». Que signifie le mot «scientia» ? En consultant le *Dictionnaire étymologique de la langue latine*,<sup>36</sup> nous apprenons que «scientia» est une traduction, que nous devons à Boèce, du terme grec «epistêmê», lui-même obtenu du verbe «epistêmi». Pourquoi Boèce a-t-il choisi le mot «scientia», obtenu du verbe «scire», en grec «epistêmi», pour traduire en latin le grec «epistêmê» ?

A. Ernout et A. Meillet nous apprennent que «scire», lorsqu'il a été traduit en français, a été rendu par «savoir» parce que, dans les langues romanes, «il a subi la concurrence d'un verbe de forme plus pleine et plus expressif, *sapere*», d'où vient aussi «sageur».<sup>37</sup> *Bref, la signification du mot latin «scire», à proprement parler, est disparu du lexique français.*

Quelle signification avait «scire» pour Boèce ? L'adverbe latin «scilicet» signifie : *sans doute*. «Sans doute» entretient un rapport avec «certain». Par ailleurs, la langue française a retenu le mot «sciemment», du participe présent «sciens» ; il signifie : *en connaissance de cause*. «Scire» signifie donc : une *connaissance de la cause*. Une connaissance de la cause peut être incertaine, et alors on n'est pas *en connaissance de cause*. Mais, si la cause d'un événement est connue, soit qu'il est connu qu'une cause existe, soit qu'il est connu, en plus de son existence, que cause cette est telle ou telle, on est *en connaissance de cause*. Et alors, la connaissance de cet événement par la cause est certaine.

«[L']idée de "résolution"» qui est prise comme «principe» méthodologique de «[l']analutikê

<sup>35</sup> Aristote, *Premiers analytiques*, Paris, 1971, Librairie philosophique J. Vrin, 69a 12-22

<sup>36</sup> A. Ernout et A. Meillet, *Dictionnaire étymologique de la langue latine Histoire des mots*, Paris, 1959, Librairie C. Klincksieck, *scio*

<sup>37</sup> En français, *sapientia* est devenu «sagesse».

epistémê» concerne la «scientia» de Boèce, pour qui une recherche ne s'achève qu'en *connaissance de cause*. Dans cette perspective, la science, c'est *connaître sciemment*, pourrait-on dire.

Peut-on *connaître sciemment* «[la survenance de la propriété émergente qui] semble impossible à prédire *a priori* à partir de la connaissance que l'on a [des] propriétés [des constituants de niveau inférieur]» ? Si oui, dans quelle mesure ?

*Connaître sciemment*, comme nous l'avons vu plus haut, repose sur la réciprocité. La «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'une part, et la «[non]-réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'autre part, conduisent à la division de la démonstration en :

- a. démonstration de la *cause prochaine*, qui est signifiée par l'*espèce* ;
- b. démonstration de la *cause éloignée*, dite aussi du *fait*, qui est seulement signifié par le *genre*.

Allons voir de plus près en quoi «la connaissance du *fait* diffère de la connaissance du *pourquoi*» :

1. D'abord, cette différence peut avoir lieu *dans une même science*, et cela de *deux façons* :

1.1. la première, c'est quand le syllogisme procède par des prémisses non immédiates (car alors la cause prochaine ne s'y trouve pas assumée, alors que la connaissance du pourquoi est celle de la cause prochaine) ;

1.2. la seconde, c'est quand le syllogisme procède bien par des prémisses immédiates,

1.2.1. mais au lieu que ce soit par la cause, *c'est par celui des deux termes réciproques qui est le plus connu* : rien n'empêche, en effet, que des deux prédicats réciproques le mieux connu ne soit parfois celui qui n'est pas cause, de telle sorte que c'est par son intermédiaire qu'aura lieu la démonstration. (...) Ce syllogisme, en tout cas, ne porte pas sur le pourquoi, mais sur le simple fait. (...) Mais il peut se faire aussi que l'effet soit démontré par la cause, et on aura alors la démonstration du pourquoi. (...) —

1.2.2. De plus, *dans les cas où les moyens termes ne sont pas réciproques* et où le terme plus connu est celui qui n'est pas cause, c'est le fait qui est démontré, et non le pourquoi. — *C'est encore ce qui se passe dans les cas où le moyen est posé en dehors des extrêmes*, car, ici encore, c'est sur le fait et non sur le pourquoi que porte la démonstration, parce que la cause prochaine n'est pas indiquée. (...) *Le syllogisme qui utilise ce genre de cause se forme dans la seconde figure.* (...)

1.3. Telles sont donc, dans une même science et suivant la position des moyens termes, les différences entre le syllogisme du fait et le syllogisme du pourquoi.

2. Mais il y a encore une autre façon dont le fait et le pourquoi diffèrent, et c'est quand chacun d'eux est considéré *par une science différente*.

2.1. *Tels sont les problèmes qui sont entre eux dans un rapport tel que l'un est subordonné à l'autre* : c'est le cas, par exemple, des problèmes d'Optique relativement à la Géométrie, de Mécanique pour la Stéréométrie, d'Harmonique pour l'Arithmétique, et des données de l'observation pour l'Astronomie (certaines de ces sciences sont presque synonymes : par exemple, l'Astronomie mathématique et l'Astronomie nautique, l'Harmonique mathématique et l'Harmonique acoustique). *Ici, en effet, la*

*connaissance du fait relève des observateurs empiriques, et celle du pourquoi, des mathématiciens. Car ces derniers sont en possession des démonstrations par les causes, et souvent ne connaissent pas le simple fait, de même qu'en s'attachant à la considération de l'universel on ignore souvent certains de ses cas particuliers, par défaut d'observation.*

2.2. *Telles sont toutes les sciences qui, étant quelque chose de différent par l'essence, ne s'occupent que des formes. En effet, les Mathématiques s'occupent seulement des formes : elles ne portent pas sur un substrat puisque, même si les propriétés géométriques sont celles d'un certain substrat, ce n'est pas du moins en tant qu'appartenant au substrat qu'elles les démontrent. Ce que l'Optique est à la Géométrie, ainsi une autre science l'est à l'Optique, savoir la théorie de l'Arc-en-ciel : la connaissance du fait relève ici du physicien, et celle du pourquoi de l'opticien pris en tant que tel d'une façon absolue, ou en tant qu'il est mathématicien.*<sup>38</sup>

Si , comme le souligne Roger Balian, «on parvient à comprendre un certain nombre de cas d'émergence (...) grâce à des modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées — qui aident à passer d'une échelle à l'autre», c'est que, méthodologiquement parlant, nous sommes alors dans «[l']autre façon dont le fait et le pourquoi diffèrent, [soit] quand chacun d'eux est considéré *par une science différente*».

Avant d'aborder ce problème, commençons par celui qui se soulève «dans une même science», et ce, selon la «seconde [façon]», soit «quand le syllogisme procède bien par des prémisses immédiates». Aristote distingue alors deux cas : celui où nous avons une «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», et celui où nous n'en avons pas.

Comme nous l'avons lu plus haut, lorsque nous avons une «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» pour les «simultanés par nature», il s'impose de distinguer entre :

les choses qui se réciproquent en ce qui concerne la consécution d'existence, sans que l'une soit d'aucune façon la cause de l'existence de l'autre,

et :

les espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre (...) dans la division,

«espèce» sur laquelle se greffe :

le *propre*, (...) qui, tout en n'exprimant pas la quiddité de la chose, appartient pourtant à cette chose seule et peut se réciproquer avec elle.

Nous avons vu aussi que :

par contre, les genres sont toujours antérieurs aux espèces, car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence,

et ce :

par rapport à un certain ordre, comme dans les sciences et les discours.

Le moment est venu de prendre en considération un autre «mode d'antérieur». Aristote

<sup>38</sup> Aristote, Seconds analytiques, 78a 21 - 79a 12 ; les caractères mis en italique sont de nous.

écrit :

Dans les choses, en effet, qui admettent la réciprocation en ce qui concerne la consécution d'existence, la cause, à un titre quelconque, de l'existence d'une autre chose semblerait devoir être antérieure par nature.<sup>39</sup>

«choses» qui s'opposent aux :

choses qui se réciproquent en ce qui concerne la consécution d'existence, sans que l'une soit d'aucune façon la cause de l'existence de l'autre.

Cependant, pour «les choses (...) qui admettent la réciprocation en ce qui concerne la consécution d'existence», si «la cause, à *un titre quelconque*, de l'existence d'une autre chose [semble] devoir être antérieure par nature», il est établi que :

- a. «dans les sciences et les discours», une des «espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre (...) dans la division», peut, le cas échéant, *signifier la cause prochaine* qui accomplit un fait,
- b. fait lui-même *signifié* par «le *propre*, (...) qui, tout en n'exprimant pas la quiddité [exprimée par l'espèce], appartient pourtant à cette [espèce] seule et peut se réciproquer avec elle»,
- c. et ce, selon la «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» pertinentes aux espèces, qui sont «simultanées par nature»,
- d. malgré que la cause signifiée «[semble] devoir être antérieure par nature».

Et c'est le cas dont parle Aristote lorsqu'il écrit :

La seconde, c'est quand le syllogisme [de la première figure] procède bien par des prémisses immédiates, mais au lieu que ce soit par la cause, c'est par celui des deux termes réciproques qui est le plus connu : rien n'empêche, en effet, que des deux prédicats réciproques le mieux connu ne soit parfois celui qui n'est pas cause, de telle sorte que c'est par son intermédiaire qu'aura lieu la démonstration. (...) Ce syllogisme, en tout cas, ne porte pas sur le pourquoi, mais sur le simple fait. (...) Mais il peut se faire aussi que l'effet soit démontré par la cause, et on aura alors la démonstration du pourquoi.

Dans la première figure du syllogisme, le moyen terme est sujet de la majeure et prédicat de la mineure. Dans la majeure, le terme majeur est soit affirmé du moyen terme, et nous avons alors un *Barbara* ou un *Darii*, soit nié du moyen terme, et nous avons alors un *Celarent* ou un *Ferio*.

Lorsque le terme majeur est affirmé du moyen terme, et ce, *dans la première figure du syllogisme*, la «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» signifie que :

*la cause prochaine étant posé, il s'ensuit que le fait est posé,  
et, le fait étant posé, il s'ensuit que la cause prochaine est posée.*

Lorsque le terme majeur est nié du moyen terme, et ce, *dans la première figure du syllogisme*, la «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» signifie que :

---

<sup>39</sup> Aristote, Catégories, 14b 10-14

*la cause prochaine étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,  
et, le fait étant enlevé, il s'ensuit que la cause prochaine est enlevée.*

Dans la majeure *affirmative* d'un *Barbara* ou d'un *Darii*, étant donné que les «deux termes [sont] réciproques», leurs extensions sont égales, si bien que la conversion n'est jamais *per accidens*, ce qui explique que la conversion est exceptionnellement simple ; l'universelle demeure universelle de «Tout M est P» à «Tout P est M». Évidemment, le problème ne se pose pas dans la majeure *négative* d'un *Celarent* ou d'un *Ferio*, puisque la conversion simple est toujours possible, même si les extensions ne sont pas égales ; c'est d'ailleurs cette non-égalité que signifie la proposition négative. Et, pour les mineures, toujours affirmatives, les «deux termes [sont aussi] réciproques», et leurs extensions, égales.

Dans une recherche de la cause prochaine, avant qu'on ne la découvre, cette cause prochaine est évidemment inconnue. Mais la récurrence de la chose signifiée par le propre est connue. C'est pourquoi, «quand le syllogisme [de la première figure] procède bien par des prémisses immédiates», il arrive alors que «c'est par celui des deux termes réciproques qui est le plus connu», le propre, qu'est découverte la cause prochaine, «de telle sorte que c'est par son intermédiaire qu'aura lieu la démonstration». Dans ce cas tout aussi heureux que rare, le propre conduit à la découverte de la différence spécifique, si bien qu'elle est saisie en elle-même lorsqu'elle est dite du sujet dans la mineure.

Par exemple, dans une mineure, si on dit du sujet «tout homme» qu'il est «animal raisonnable», c'est que, dans la majeure, le propre «est capable de rire [d'une plaisanterie]» conduit à la découverte de la différence spécifique «raisonnable». Par contre, comme le rire requiert une animation, il est immédiat que l'animé d'un rire est animable, sans quoi il ne serait pas animé d'un rire.

Dans cet exemple, il est acquis que des «choses (...) admettent la réciprocation en ce qui concerne la consécution d'existence», et que «la cause, à *un titre quelconque*, de l'existence d'une autre chose [est] antérieure par nature». Mais, en recherche, ce qui est à acquérir n'est pas encore acquis, sans quoi on le chercherait pas.

En ce qui concerne la question méthodologique, la pertinence de l'exemple est à prendre «comme dans les sciences et les discours».

Considérons cette phrase de Roger Balian : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont *réversibles*, *restant inchangées* si l'on imagine remonter le temps». Cette «réversibilité» est posée, «comme dans les sciences et les discours», à titre de «choses qui admettent la réciprocation en ce qui concerne la consécution d'existence».

Sauf que, «[s']il en *émerge l'irréversibilité* des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie», c'est que «la cause, à *un titre quelconque*, de l'existence d'une autre chose» n'est pas réciproque avec cette «autre chose», et ce, même si, cette «réversibilité» est posée, «comme dans les sciences et les discours», à titre de «choses qui admettent la réciprocation en ce qui concerne la consécution d'existence».

La phrase qu'écrivait Roger Balian, soit : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des

atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps, et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie», est un raisonnement qui se formule dans la seconde figure du syllogisme. Comme Laurent Mayet la cite à titre d'exemple pour illustrer «[l']émergence synchronique», en élucidant ce raisonnement, nous ferons d'une pierre deux coups.

Dans cette phrase, nous avons un premier sujet : «des atomes». Ce sujet est en «mouvement». On dit de ce «mouvement» qu'il est «réversible, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps». Et «les lois dynamiques» sont un discours qui le signifie. Or, comme nous l'avons vu, «le nombre du mouvement» s'entend :

- du nombre du mouvement, soit :
  - ◇ le nombre des *moments-où*
  - ◇ le nombre des *moments-quand*
- et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre.

Évidemment, «si l'on imagine remonter le temps» au lieu de le descendre, «le nombre du mouvement», entendu comme le nombre des *moments-où* et le nombre des *moments-quand*, ne change pas, mais l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre change. C'est ainsi que le «mouvement des atomes» est «dans le temps», i.e. qu'on trouve une «correspondance nécessaire [selon laquelle] (...) [le signifié de] l'existence [du «mouvement des atomes»] dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que [«des atomes /en mouvement/» existent], et que [le signifié selon lequel] le mouvement existe [entraîne le signifié que «des atomes» sont] en mouvement».

Dans cette phrase, nous avons un second sujet : «des atomes», sujet qualifié selon «des processus thermodynamiques», qui sont aussi un «mouvement», mais distinct de celui qu'expriment «les lois dynamiques». De cet autre «mouvement», on dit «l'irréversibilité (...), caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie». Et on dit que c'est du «mouvement» qu'expriment «les lois dynamiques» que : «il en émerge [la dite] irréversibilité».

La phrase qu'écrit Roger Balian est un raisonnement qui se formule en *Camestres* :

Tout mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps.

Aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps [«il en émerge l'irréversibilité»].

Donc : aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est un mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques.

Comme nous l'avons lu plus haut chez Aristote, nous avons ici un des «cas où les moyens termes ne sont pas réciproques». Si le moyen terme «est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps» est «réciproque» avec «tout mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques», ce moyen terme n'est «réciproque» avec «aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par

la croissance dans le temps de l'entropie». Or, «le syllogisme qui utilise ce genre de cause se forme dans la seconde figure», ici un *Camestres*. De quelle «genre de cause» s'agit-il ?

D'abord, notons que «le terme plus connu est celui qui n'est pas cause». Ce «terme plus connu», c'est le moyen terme : «est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps». C'est à partir de ce moyen terme, qui est nié dans la mineure, et «qui n'est pas cause», que Roger Balian dit : «il en émerge l'irréversibilité».

Ensuite, notons que, dans ce *Camestres*, «la cause prochaine n'est pas indiquée». Si elle l'était, ce serait avec le sujet de la majeure. Alors, on énoncerait explicitement le membre de la différence spécifique qui s'ajoute au «mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques». Et la mineure du *Celarent* pertinent se lirait ainsi : «Or, aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est un mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques [ajouté du membre de la différence spécifique]». Ici, c'est impossible, puisqu'elle n'est pas connue. C'est pourquoi nous sommes en *Camestres*.

Étant donné que la différence spécifique n'est pas connue en elle-même, le nom qui signifie le sujet de la majeure *ne signifie pas une espèce, mais un genre*. Le «genre de cause» signifié est celui d'une *cause éloignée*, et non celui d'une cause prochaine. Il en est de même du nom qui signifie le sujet de la mineure. Mais, malgré que la différence spécifique ne soit pas connue en elle-même, son existence est posée dans la conclusion : «Aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est un mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques», *parce qu'ils diffèrent spécifiquement*.

Nous avons ainsi, dans ce *Camestres*, une démonstration qu'une différence spécifique existe. On sait qu'il y a une différence, mais on ne sait pas ce qui fait la différence. Comme la différence n'est pas connue en elle-même, elle ne peut être ni nommément dite du sujet de la majeure, ni nommément dite du sujet de la mineure, et ce, *avec le nom d'une espèce*.

Autrement dit, dans ce *Camestres*, qui est un *sylogisme de la seconde figure*, étant donné que le moyen terme affirmé dans la majeure est nié dans la mineure, le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution d'existence*» signifie que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé.*

C'est cette «consécution d'existence» dans un *sylogisme de la seconde figure* qu'on nomme avec le nom «émergence». Et, méthodologiquement parlant, c'est exactement ce que la phrase de Roger Balian exprime :

a. *étant posée la cause* : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps», *il ne s'ensuit pas que le fait est posé*, d'où : «et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie».



b. *étant enlevée la cause* : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps», *il s'ensuit que le fait est enlevé*, d'où : «il [n'en] émerge [pas] l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie», puisqu'il n'y a pas de «mouvement des atomes». Bref :

◇ *sans «mouvement des atomes», pas «[d']émergence synchronique».*

Le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence», selon lequel :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

est «établi (...) depuis longtemps» en méthodologie, et ce, dans l'*Organon*. C'est ainsi «[qu']on [ne] se heurte [aucunement] à des paradoxes», et ce, sans recourir à la métaphore de l'ascenseur, comme dans :

La mise en oeuvre du réductionnisme implique un double mouvement ascendant et descendant. Ce va-et-vient entre induction et déduction, émergence et réduction, macroscopique et microscopique...

Y aurait-il «des paradoxes» à résoudre que leur solution ne pourrait pas venir de «modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées». Voyons pourquoi.

### Un «énorme hiatus»

Roger Balian écrit : «L'énorme hiatus séparant les échelles [macroscopique et microscopique] rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes, et tout calcul numérique».

Comme nous venons de le voir, il y a du vrai dans cette phrase. Le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence», selon lequel :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

«rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes», i.e. de l'espèce et de l'accident propre, dans la première figure du syllogisme, d'où le recours à la seconde. Par contre, la «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence», selon laquelle :

*la cause prochaine étant posé, il s'ensuit que le fait est posé,  
et, le fait étant posé, il s'ensuit que la cause prochaine est posée,*

ou selon laquelle :

*la cause prochaine étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,  
et, le fait étant enlevé, il s'ensuit que la cause prochaine est enlevée.*

«rend [possible une] déduction rigoureuse à partir des premiers principes», i.e. de l'espèce et de l'accident propre, dans la première figure du syllogisme.

Voyons, maintenant, ce qu'il en est de : «L'énorme hiatus séparant les échelles [macroscopique et microscopique] rend impossible (...) tout calcul numérique».

À cet égard, plus haut, nous avons lu ce que Roger Balian écrit : «D'ailleurs, même si on utilisait tous les ordinateurs du monde pour suivre le mouvement des molécules d'une infime quantité de matière, cela ne servirait à rien car les nombres ainsi manipulés seraient totalement inintelligibles».

Mais, admettons que, «si on utilisait tous les ordinateurs du monde pour suivre le mouvement des molécules d'une infime quantité de matière», «les nombres ainsi manipulés seraient totalement [intelligibles]». Qu'apporterait cette intelligibilité :

- du nombre du «mouvement des atomes», soit :
  - ◇ du nombre des *moments-où*
  - ◇ du nombre des *moments-quand*
- et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre ?

Comme nous l'avons lu plus haut chez Aristote, «les Mathématiques s'occupent seulement des formes : elles ne portent pas sur un substrat puisque, même si les propriétés géométriques sont celles d'un certain substrat, ce n'est pas du moins en tant qu'appartenant au substrat qu'elles les démontrent».

Dans la phrase de Roger Balian, nous avons «un certain substrat» : «des atomes», dont on dit qu'il est en «mouvement», dont on dit qu'il est «réversible, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps», et ce, dans un discours qui le signifie : «les lois dynamiques». Ces «lois dynamiques» sont des énoncés concernant «des modèles simplificateurs» qui sont «fournis par des méthodes mathématiques élaborées», énoncés dont la démonstration est indépendante du «substrat».

Il en est de même pour le «substrat» qualifié selon «des processus thermodynamiques» qui sont aussi un «mouvement», bien que distinct de celui qu'expriment «les lois dynamiques». Dans ce cas, les «modèles simplificateurs fournis par des méthodes mathématiques élaborées» mesurent une «irréversibilité (...), caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie» du «mouvement» qu'expriment «les lois dynamiques», «mouvement» dont on dit que : «il en émerge [la dite] irréversibilité».

«C'est grâce à des modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées — qui aident à passer d'une échelle à l'autre», dit Roger Balian, «[qu']on parvient à *comprendre un certain nombre de cas d'émergence*».

Que comprend-on précisément ? «Tout calcul numérique» fait abstraction du «substrat». Une fois que le «calcul numérique» est accompli «par des méthodes mathématiques élaborées», les «modèles simplificateurs (...) qui aident à passer d'une échelle à l'autre» ne «s'occupent seulement [que] des formes».

Admettons que ces «formes» soient prédiquées du «substrat» dont on a fait abstraction pour les obtenir. Est-ce que cette prédication peut surmonter «[l']énorme hiatus» ? Répondre par l'affirmative exige une démonstration affirmative, dans la première figure du syllogisme, de la

«réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence» d'une espèce et d'un accident propre,  
selon laquelle :

*la cause prochaine étant posé, il s'ensuit que le fait est posé,  
et, le fait étant posé, il s'ensuit que la cause prochaine est posée.*

ou selon laquelle :

*la cause prochaine étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,  
et, le fait étant enlevé, il s'ensuit que la cause prochaine est enlevée.*

Une telle démonstration affirmative, dans la première figure du syllogisme, de la «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence» d'une espèce et d'un accident propre apporterait une réfutation du manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence», selon lequel :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

«rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes», i.e. de l'espèce et de l'accident propre, et ce, dans la première figure du syllogisme, d'où le recours à la seconde.

Ici, il serait vrai de dire «[qu']on se heurte (...) à des paradoxes», parce qu'on prétendrait «rendre [*possible une*] déduction rigoureuse à partir des premiers principes», i.e. de l'espèce et de l'accident propre, et ce, dans la première figure du syllogisme, dont on dit aussi qu'elle est «impossible», ce qui est contradictoire.

Cependant, n'est-il pas vrai que tout syllogisme de la seconde figure est réductible à un *Celarent* ou un *Ferio*, de la première figure ? Oui, mais il s'agit d'un syllogisme, et non d'une démonstration. Pour la démonstration, c'est impossible. Ou bien nous connaissons en elle-même l'espèce qui est réciprocale avec l'accident propre, ou bien nous ne la connaissons pas. Si on la connaît pas en elle-même, on ne la connaît pas en elle-même, même si on en démontre l'existence, ce qui s'accomplit dans la seconde figure.

Bref, si «un double mouvement ascendant et descendant» introduit un «va-et-vient entre induction et déduction, émergence et réduction, macroscopique et microscopique, [va-et-vient qui] est établi en physique depuis longtemps», comme le dit Roger Balian, c'est que nous avons là des «problèmes qui sont entre eux dans un rapport tel que l'un est subordonné à l'autre». «La connaissance du fait relève ici du physicien [en tant qu'observateur], et celle du pourquoi [du physicien] (...) en tant qu'il est mathématicien», comme le dit Aristote.

## **Conclusion sur la première réponse**

La question «Qu'entend par "émergence" ?» vient de donner lieu à une première réponse. Nous sommes partis d'une interrogation proprement épistémologique à propos de l'expression «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"», en tant qu'elle signifie un «concept». Et nous nous sommes demandé si cette expression signifie un genre divisible selon la différence spécifique «synchronique - diachronique».

Afin de poser ce problème, nous nous sommes inspiré de la division du genre *corps*, selon

qu'il est soit *pourvu d'organes* soit *dépourvu d'organes*. Ainsi, le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau* "dans une série d'événements" considéré avec l'addition de *synchronique*, et ce, à l'exclusion de *diachronique*, engendre l'espèce *émergence 1* (émergence synchronique), si la division s'arrête là. Et le genre *apparition soudaine d'un fait nouveau* "dans une série d'événements", lorsque considéré avec l'addition de *diachronique*, et ce, en excluant *synchronique*, génère l'espèce *émergence 2* (émergence diachronique), si la division s'arrête là.

Puis, nous avons soulevé la question suivante : «Est-ce que l'émergence est dans le temps, ou non ?» Et ce, en posant le problème en termes de «correspondance nécessaire [selon laquelle] (...) [le signifié de] l'existence d'une chose dans le temps entraîne [le signifié de] l'existence d'un certain temps, pendant que la chose existe, et que [le signifié que] le mouvement existe [entraîne le signifié qu']une chose est en mouvement», comme il suit du signifié de l'expression «le nombre du mouvement» en termes de :

- nombre du mouvement, soit :
  - ◇ le nombre des *moments-où*
  - ◇ le nombre des *moments-quand*
- et ce, selon l'antérieur-postérieur pertinent à l'un ou à l'autre.

La réponse à cette dernière question, avons-nous dit, exige la démonstration de la «correspondance nécessaire» signifiée par : «Il est nécessaire que... entraîne...», et ce, pour le nombre des *moments-quand* selon l'antérieur-postérieur pertinent. Et nous avons dit que cette démonstration passe par cet enseignement d'Aristote :

Les espèces qui, provenant de la division du même genre, sont opposées l'une à l'autre, sont aussi appelées simultanées par nature. (...) Par contre, les genres sont toujours antérieurs aux espèces, car il n'y a pas réciprocité au point de vue de la consécution d'existence : par exemple, si l'aquatique existe l'animal existe, mais si l'animal existe l'aquatique n'existe pas nécessairement.

La «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'une part, et la «[non]-réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», d'autre part, conduisent à une division de la démonstration du *pourquoi* en :

- a. démonstration par la cause prochaine, qui est espèce ;
- b. démonstration par la cause éloignée, qui est seulement genre.

Pour la cause prochaine, nous obtenons un *Barbara* dont le moyen terme est l'espèce «aquatique» :

Toute l'espèce «aquatique» est dans le discours.  
Tout le genre «animal» *divisé* selon «aquatique» est l'espèce «aquatique».  
Donc, tout le genre «animal» *divisé* selon «aquatique» est dans le discours.

Pour la cause éloignée, un *Camestres* dont le moyen terme est «existence dans le discours», affirmé du genre puis nié de l'espèce :

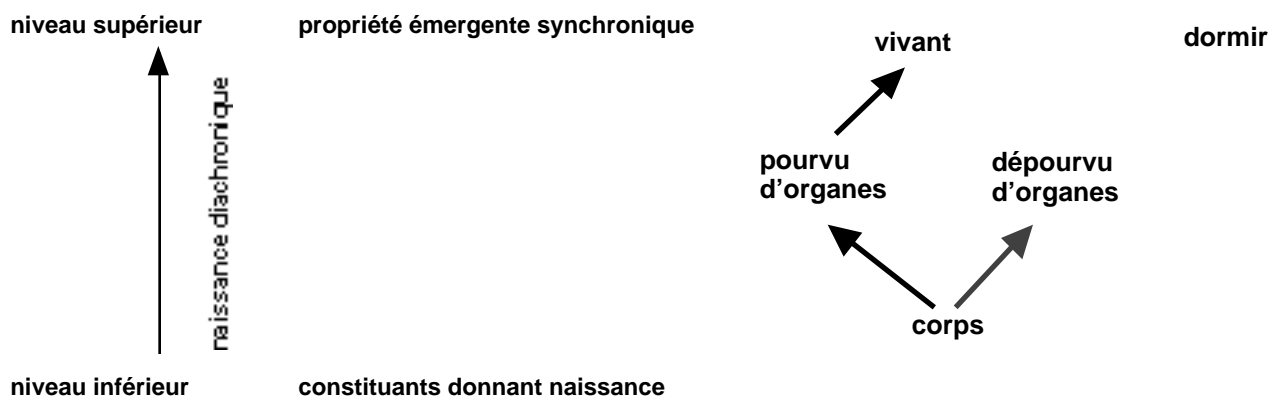
Tout le genre «animal» *divisible et non divisé* est dans le discours.  
Toute l'espèce «aquatique» n'est pas dans le discours.  
Donc, toute l'espèce «aquatique» n'est pas le genre «animal» *divisible et non divisé*.

Reporté dans la problématique qui nous intéresse, ce résultat se formule ainsi :

- a. si l'espèce «émergence synchronique» existe à titre de signifié dans le discours, alors il est nécessaire que le genre «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» existe à titre de signifié dans le discours, et
- b. si l'espèce «émergence diachronique» existe à titre de signifié dans le discours, alors il est nécessaire que le genre «apparition soudaine d'un fait nouveau "dans une série d'événements"» existe à titre de signifié dans le discours.

Ensuite, nous avons précisé ce que nous entendions par «existe à titre de signifié dans le discours». Posons que des «scientifiques» disent d'une expérimentation : «Une "apparition soudaine d'un fait nouveau" y arrive "dans une série d'événements"» ; appelons cette phrase «dire (1)». Posons encore que des «scientifiques» disent : «Ce *dire* (1) emploie le "sens figuré" du mot "émergence"» ; appelons cette phrase «dire (2)». Nous devons faire une distinction entre : l'expérimentation elle-même, le dire (1) qui la signifie, et le dire (2) qui commente le dire (1). Le dire (2) énonce que le dire (1) soulève un problème dont «[l']enjeu [est] scientifique, ou plus précisément méthodologique».

C'est le problème soulevé à propos du dire (1) que nous avons examiné, et ce, en comparant le schéma de ce que soutient Laurent Mayet avec celui que nous avons appelé «arbre généalogique» inversé :



Dans le schéma de l'arbre généalogique inversé, avons-nous dit, un accident propre est affirmé d'un sujet dont *vivant* est prédiqué à titre d'espèce : ici, *dormir*. Cet accident propre est réciproque avec *vivant*, qui est au niveau supérieur, mais il ne l'est pas avec *corps*, qui est au niveau inférieur. Et, «dormir» se réciproque avec une espèce : «vivant», selon une «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» : qui dort vit, qui vit dort. Par contre, l'accident propre n'est pas réciproque avec un genre «inférieur» (selon la présentation inversée), et il n'y a alors pas de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence», ici, «dormir» et «corps» : qui dort est corps, mais qui est corps ne dort pas nécessairement. Cependant :

- a. même s'il n'y a pas de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» entre «dormir» et «corps», il demeure qu'il est impossible d'avoir «vivant» sans avoir «corps» ;
- b. et «il y a plus dans une propriété émergente [comme *dormir*] que dans les propriétés des constituants qui lui ont pourtant donné naissance», ici *corps* qui, sans l'addition de *pourvu d'organes*, ne donne pas *vivant*.

Nous nous sommes alors demandé s'il existe une divergence entre la «série d'idées» que propose Laurent Mayet sur «[l']émergence synchronique» et la présentation inversée de l'arbre généalogique ?

Laurent Mayet illustre son propos en prenant comme exemple une «propriété émergente à propos de la flèche du temps», et il cite ce que le physicien Roger Balian écrit à ce propos : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps, et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie».

Nous avons, donc, choisi de faire d'une pierre deux coups en procédant un examen de la thèse qu'expose Roger Balian et que Laurent Mayet reprend pour étayer la sienne. Au cours de cet examen, nous avons montré que la thèse méthodologique soutenue par Roger Balian s'expose en *Camestres* :

Tout mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps.

Aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est réversible, restant inchangé si l'on imagine remonter le temps [«il en émerge l'irréversibilité»].

Donc : aucun mouvement des atomes que régissent des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie n'est un mouvement des atomes que régissent les lois dynamiques.

Dans ce *Camestres*, nous avons une démonstration qu'une différence spécifique existe entre le sujet de la majeure et le sujet de la mineure. Mais on ne connaît pas ce qui fait la différence. La différence n'est pas connue en elle-même, ne peut être ni nommément dite du sujet de la majeure, ni nommément dite du sujet de la mineure, et ce, *avec le nom d'une espèce*.

Bref, dans ce *Camestres*, qui est un *sylogisme de la seconde figure*, étant donné que le moyen terme affirmé dans la majeure est nié dans la mineure, le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution d'existence*» signifie que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé.*

C'est cette «consécution d'existence» dans un *sylogisme de la seconde figure* que Roger Balian appelle «émergence», tel qu'il appert de :

*a. étant posée la cause* : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps», *il ne s'ensuit pas que le fait est posé*, d'où : «et pourtant il en émerge l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie».

*b. étant enlevée la cause* : «Les lois dynamiques qui régissent le mouvement des atomes sont réversibles, restant inchangées si l'on imagine remonter le temps», *il s'ensuit que le*

*fait est enlevé*, d'où : «il [n'en] émerge [pas] l'irréversibilité des processus thermodynamiques, caractérisée par la croissance dans le temps de l'entropie», puisqu'il n'y a pas de «mouvement des atomes». Autrement dit :

◇ *sans «mouvement des atomes», pas «[d']émergence synchronique».*

Mais, Roger Balian ajoute : «L'énorme hiatus séparant les échelles [macroscopique et microscopique] rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes, et tout calcul numérique».

Autrement dit, le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence», selon lequel :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

«rend impossible toute déduction rigoureuse à partir des premiers principes», i.e. de l'espèce et de l'accident propre, dans la première figure du syllogisme, d'où le recours à la seconde.

Sauf qu'il écrit aussi : «Grâce à des modèles simplificateurs — fournis par des méthodes mathématiques élaborées — qui aident à passer d'une échelle à l'autre», on «parvient à comprendre un certain nombre de cas d'émergence», ce qui est *contradictoire* avec ce que nous venons de lire à propos de son *Camestres* qui, lui, est méthodologiquement bien fondé.

Le *Camestres* expose une démonstration qu'une différence spécifique existe entre le sujet de la majeure et le sujet de la mineure. Sauf que cette différence n'est pas connue en elle-même, si bien qu'elle ne peut être ni nommément dite du sujet de la majeure, ni nommément dite du sujet de la mineure, et ce, *avec le nom d'une espèce*.

Ainsi, dans le *Camestres*, la «[non]-réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» qui requiert une démonstration par la cause éloignée est signifiée dans la mineure par le genre du sujet, soit : «apparition soudaine d'un fait nouveau “dans une série d'événements”».

Cependant, même si ce genre «apparition soudaine d'un fait nouveau “dans une série d'événements”» existe à titre de signifié dans le discours, il ne s'ensuit pas que l'espèce «émergence synchronique» existe à titre de signifié dans le discours.

En effet, le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence» qui signifie que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

telle que l'expose le *Camestres*, qui est un *syllogisme de la seconde figure*, est le signifié méthodologique du nom «émergence».

Ce résultat est obtenu grâce à ce que nous avons appelé un *arbre généalogique inversé*. Or,

dans le numéro *hors série* de *Science et avenir*, Jean-Jacques Kupiec, chercheur à l'École normale supérieure de Paris, publie un article sous le titre : *Un ordre humain trop humain...* Dans cet article, il écrit : «La dynamique intrinsèquement probabiliste du modèle darwinien de différenciation cellulaire rend illégitime la conception d'une nature hiérarchisée en niveaux d'organisation moléculaire, cellulaire, tissulaire...» Cette phrase soulève deux problèmes :

1. celui que pose «la dynamique intrinsèquement probabiliste du modèle darwinien de différenciation cellulaire», en tant qu'elle «rend illégitime la conception d'une nature hiérarchisée en niveaux d'organisation moléculaire, cellulaire, tissulaire...», ce pourquoi «le modèle darwinien ne confirme pas la thèse émergentiste», dit Jean-Jacques Kupiec ;
2. celui que pose «la conception d'une nature hiérarchisée en niveaux d'organisation moléculaire, cellulaire, tissulaire...», «conception» dite de «l'ordre génétique», précise Jean-Jacques Kupiec.

Cette «conception d'une nature hiérarchisée en niveaux d'organisation moléculaire, cellulaire, tissulaire...», Jean-Jacques Kupiec en trouve l'origine chez Porphyre. À cet égard, il écrit :

Porphyre (II<sup>e</sup> siècle) a expliqué la philosophie d'Aristote dans un modèle resté célèbre sous le nom d'«arbre de Porphyre». Il y décrit comment les individus sont générés à partir des espèces, et les espèces à partir des genres en passant par les classes «corps», «corps animé» et «animal». Il s'agit d'une vision hiérarchisée et ordonnée du monde. Le principe du modèle est simple : pour passer d'un genre à une espèce, on ajoute une différence spécifique — c'est-à-dire ce qui caractérise une série d'êtres en tant qu'espèce. Par exemple, un animal raisonnable est un animal qui possède la différence spécifique «raisonnable». Au-delà de l'espèce, les individus (Socrate, Platon...) sont générés par la différence accidentelle, qui différencie sans changer la nature des individus — grands, petits, blonds ou bruns, ce sont toujours des hommes. L'arbre de Porphyre est un principe d'ontogenèse — de fabrication. La somme des différences spécifiques nécessaires pour définir une espèce correspond à la cause formelle d'Aristote. À savoir le principe d'ordre qui gouverne la genèse d'un être dans le cadre de cette philosophie.

Le réductionnisme génétique a recréé un modèle similaire. Pour lui, le développement des êtres vivants serait guidé par un principe analogue à la cause formelle : l'information génétique contenue dans l'ADN, qui se traduit en interactions spécifiques entre protéines excluant le hasard. Une protéine a la propriété de toujours s'associer à la même molécule. Ainsi, les gènes codent la synthèse des protéines ; ces protéines s'assemblent spécifiquement pour former les cellules ; les cellules se reconnaissent spécifiquement grâce aux signaux moléculaires qu'elles fabriquent et s'organisent en tissus ainsi de suite jusqu'à l'organisme entier. Par ce processus, les pièces s'assemblent forcément de la bonne manière. Le mode de fonctionnement est identique à l'arbre de Porphyre. On passe par des niveaux hiérarchisés grâce à la spécificité. L'idée sous-jacente est que l'on pourrait associer aux objets des propriétés stables qui définiraient leur nature spécifique et qui les positionneraient les uns par rapport aux autres de manière invariante. Autrement dit, que le monde serait fondamentalement en ordre...

Porphyre (234 - 305) est l'auteur d'un court ouvrage qui est devenu très célèbre. C'est *Isagoge*, qui consiste en une introduction (en grec : *Eisagogé*) écrite à l'intention du sénateur romain Chrysaorius, qui rencontrait des difficultés dans l'étude du traité d'Aristote connu sous le titre *Catégories*. Edward W. Warren situe le *Isagoge* comme suit :

The *Isagoge* is (...) an introduction to, an attempted explanation of the Aristotelian terms later called predicables. His purpose was to help the student understand the Aristotelian text by making clear the meaning of genus (    s), species (    s), difference (    ), property



( ), and accident ( ). Aristotle discusses the predicables in detail in the *Topics*, a largely early work according to current scholarship, and it is on this Aristotelian treatise that Porphyry builds his *Isagoge*.<sup>40</sup>

Le Porphyre de Jean-Jacques Kupiec ne ressemble pas du tout à celui qui a écrit l'*Isagoge*, et qui commence son ouvrage comme suit :

Pour comprendre les catégories d'Aristote, Chrysaorius, on doit connaître la nature du genre, de la différence, de l'espèce, de l'accident propre, et de l'accident commun. Cette connaissance est aussi utile pour les définitions et, en général, pour la division et la démonstration. Je vais te faire un résumé concis de cet enseignement traditionnel, comme il convient à une introduction, et tenter de récapituler ce que nos prédécesseurs ont dit. J'éviterai les problèmes plus profonds et tenterai, en peu de mots, d'expliquer les notions plus simples. Par exemple, je mettrai de côté l'investigation de certaines questions profondes concernant les genres et les espèces, étant donné qu'une telle entreprise requiert un examen plus détaillé : (1) si les genres existent en eux-mêmes ou ne se trouvent que dans le seul concept ; (2) s'ils existent en eux-mêmes, s'ils sont corporels ou incorporels ; et (3) s'ils existent séparément ou s'ils existent dans les objets des sens et en dépendance d'eux. Plutôt, pour toi, j'essaierai de rendre clair la manière, en logique, dont les anciens, et spécialement les Péripatéciens, traitent du genre, de la différence, et du reste.<sup>41</sup>

Remarquons bien la phrase : « Cette connaissance est aussi utile pour les définitions et, en général, pour la division et la démonstration ». Il convient de la situer selon l'intention de l'auteur : « rendre clair la manière, *en logique*, dont les (...) Péripatéciens traitent du genre, de la différence, et des autres », et ce, « [en mettant] de côté l'investigation de certaines questions profondes concernant les genres et les espèces », notamment celle de savoir « si les genres existent en eux-mêmes ou ne se trouvent que dans le seul concept ».

La lecture du texte écrit par Porphyre ne peut pas conduire à une affirmation telle que : « Il s'agit d'une vision hiérarchisée et ordonnée du monde ». Pourtant Jean-Jacques Kupiec le prétend :

L'arbre de Porphyre est un principe d'ontogenèse — de fabrication. La somme des différences spécifiques nécessaires pour définir une espèce correspond à la cause formelle d'Aristote. À savoir le principe d'ordre qui gouverne la genèse d'un être dans le cadre de cette philosophie.

Étant donné que l'*Isagoge* est un commentaire des *Topiques* d'Aristote, et que, selon Jean-Jacques Kupiec, « Porphyre (II<sup>e</sup> siècle) a expliqué la philosophie d'Aristote », il est intéressant de prendre connaissance du premier paragraphe des *Topiques* :

Le but de ce traité est de trouver une méthode qui nous mette en mesure d'argumenter sur tout problème proposé, en partant de prémisses probables, et d'éviter, quand nous soutenons un argument, de rien dire nous-mêmes qui y soit contraire. Il nous faut donc indiquer d'abord ce que c'est qu'un syllogisme et quelles sont ses variantes, de façon à saisir ce qu'est le syllogisme dialectique, car c'est lui qui sera l'objet de notre investigation dans le présent traité.<sup>42</sup>

Jean-Jacques Kupiec ne semble avoir lu ni le même *Isagoge* ni les mêmes *Topiques* que nous. Quoi qu'il en soit, jetons un coup d'œil sur « la dynamique intrinsèquement probabiliste du modèle darwinien de différenciation cellulaire [qui] rend illégitime la conception d'une

<sup>40</sup> Porphyry The Phœnician, *Isagoge*, Translation, Introduction and Notes by Edward W. Warren, Toronto, 1975, The Pontifical Institute of Medieval Studies (University of Toronto), p. 11

<sup>41</sup> Porphyre, op. cit., pp. 27-28 ; nous traduisons de l'anglais.

<sup>42</sup> Aristote, *Toïques*, 100a 18-24

nature hiérarchisée en niveaux d'organisation moléculaire, cellulaire, tissulaire...». Jean-Jacques Kupiec nous la présente comme suit :

Dans le cas de la simulation de l'embryogenèse, on cherche à savoir si des cellules régies par les lois du modèle darwinien sont susceptibles de donner naissance à des tissus organisés possédant des propriétés caractéristiques des êtres vivants. Nous avons modélisé un système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés «Rouge» et «Vert», mimant le modèle darwinien de différenciation. À chaque étape de la simulation, une cellule peut se diviser et/ou changer de type avec une certaine probabilité. C'est la composante probabiliste du modèle. Or ces deux processus dépendent aussi de l'environnement cellulaire. C'est la composante stabilisatrice ou sélective. En effet, les cellules rouges et vertes synthétisent respectivement des molécules R et V, qui diffusent dans l'espace où prolifèrent les cellules. Chacune des cellules se trouve ainsi dans un environnement caractérisé par les concentrations locales en molécules R et V. Ces concentrations déterminent aussi bien la probabilité de différenciation que la prolifération des cellules.

Il y a d'une part autostabilisation de l'expression génétique : une cellule rouge fabrique des molécules R ; plus il y a de molécules R dans son environnement, plus sa probabilité de devenir verte diminue, jusqu'à la stabilisation complète. Il en est de même pour les cellules vertes, stabilisées par les molécules V qu'elles fabriquent. Il y a d'autre part interdépendance pour la prolifération et la survie : une cellule rouge a besoin de métaboliser des molécules V fabriquées par des cellules vertes pour se multiplier. Cela ne sera donc possible que là où les molécules V sont présentes en quantité suffisante. Sinon, la cellule reste dans le même état, ou meurt si la quantité de molécules V est inférieure au seuil nécessaire à la survie. De la même manière, une cellule verte a besoin de molécules R fabriquées par les cellules rouges pour survivre et se multiplier.

Selon Jean-Jacques Kupiec, «le modèle darwinien ne procède pas [d'une] vision hiérarchique. En cela, il impose une véritable rupture avec nos habitudes de pensée et il apporte une explication nouvelle à la production de l'ordre en biologie». Est-ce vrai ?

Situons-nous «dans le cas de la simulation de l'embryogenèse, [où] on cherche à savoir si des cellules régies par les lois du modèle darwinien sont susceptibles de donner naissance à des tissus organisés possédant des propriétés caractéristiques des êtres vivants. Et, considérons le «système biologique très simple» qui est «modélisé» selon les deux «composantes» suivantes : une «composante probabiliste» et une «composante stabilisatrice ou sélective».

Commençons par la «composante probabiliste», soit : «un système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert", mimant le modèle darwinien de différenciation. À chaque étape de la simulation, une cellule peut se diviser et/ou changer de type avec une certaine probabilité».

Dans «se diviser et/ou changer de type», considérons d'abord «se diviser». Écrivons : «une cellule peut se diviser». Séparons le sujet «cellule» pour obtenir l'abstraction mathématique de la proposition arithmétique suivante : «Un peut se diviser». Il est clair que 1 peut se diviser, par exemple, par 2. Ainsi :  $1 \div 2 = 1/2$ . Et il est non moins clair que, si «une cellule peut se diviser» en deux demi-cellules, «chaque étape de la simulation» soulève un problème : «à chaque étape de la simulation, une cellule peut se [fractionner]».

Mais, rappelons-nous avoir lu plus haut que : «Par exemple, *le double est ce qui, dans son essence même, est dit double d'une autre chose, car c'est de quelque chose qu'il est dit*

*double.* (...) Les termes qui sont opposés comme des relatifs sont donc ceux dont tout l'être consiste à être dit d'autres choses, ou qui sont, d'une façon quelconque, en relation réciproque.» Si «une cellule peut se diviser» de manière à donner deux cellules, et c'est bien ce que veut dire Jean-Jacques Kupiec, le problème anticipé ne se pose pas.

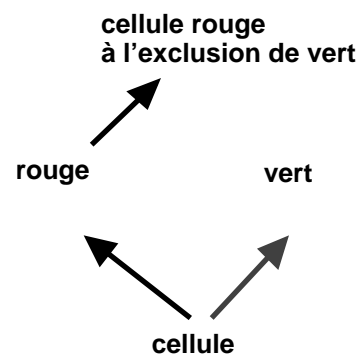
Alors, écrivons : «À chaque étape de la simulation, 1 peut se [multiplier, ou pas]». Et considérons le cas où 1 s'est multiplié par 2. Chacun des 1 du 2 (du 1+1) est «1 [qui] peut se [multiplier, ou pas]», et ainsi de suite. Posons que, après quelques «étapes de la simulation», nous avons un multiple de 1 qui est : 5.

De chacun des 1 de ce multiple 5, est prédicable le genre «cellule», qui est un universel logique. Nous obtenons ainsi «un système biologique très simple» où «à chaque étape de la simulation, une (1) cellule peut se [multiplier en 2 cellules ou pas] (...) avec une certaine probabilité». Il est évident qu'une multiplication par 3 plutôt que 2, ne change rien à la prédicabilité du genre «cellule» de chacun des 1.

Dans «se diviser et/ou changer de type», considérons ensuite «changer de type». Écrivons : «Un système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert" [mime] le modèle darwinien de différenciation. À chaque étape de la simulation, une (1) cellule peut (...) changer de type avec une certaine probabilité».

Considérons la première de ces deux phrases, soit : «Un système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert" [qui mime] *le modèle darwinien de différenciation*», tel que «nous [l']avons modélisé», précise Jean-Jacques Kupiec.

Concentrons-nous sur «le modèle (...) de différenciation» du «système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"». Qu'est-ce qu'un «type cellulaire» ? C'est un «type» qui est ajoutable au genre «cellule». Quels sont les «types cellulaires» qui sont ajoutables au genre «cellule» ? Ce sont «deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"». Est-ce que «une cellule» peut n'être ni du «type appelé "Rouge"» ni du «type appelé "Vert"» ? En toute rigueur, «une cellule» *considérée en tant que telle* n'est ni du «type appelé "Rouge"» ni du «type appelé "Vert"», puisque *c'est le* «système biologique très simple [qui est] *fait de deux types* cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"», «deux types» dont aucun n'est «une cellule».



Il est clair que ces «deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"» sont, et ce, respectivement, prédicable de «une cellule». Ainsi, et ce, avant «[toute] étape de la simulation», le «type cellulaire appelé "Rouge"» est prédicable de «une cellule», et ce, à l'exclusion du «type cellulaire appelé "Vert"», comme le «type cellulaire appelé "Vert"» en est prédicable, et ce, à l'exclusion du «type cellulaire appelé "Rouge"». Bref, les «deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"» forment les deux membres d'une différence spécifique dans «le modèle darwinien de différenciation» (voir la présentation ci-contre).

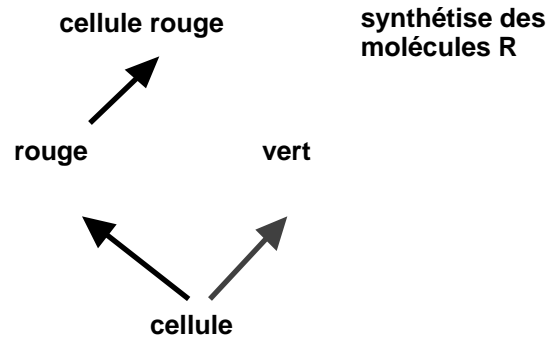
C'est ainsi que, et ce, dès la position du «modèle darwinien de différenciation» : *ou bien* «une (1) cellule est rouge» ; *ou bien* «une (1) cellule est verte».

Jean-Jacques Kupiec écrit : «À partir de 16 cellules initiales dont le type est choisi au hasard, se forme une bicouche régulière de cellules rouges et vertes». Il est évident que chacune des «16 cellules initiales», et ce, avant «[toute] étape de la simulation», n'est ni du «type appelé "Rouge"» ni du «type appelé "Vert"» puisque «le type est choisi au hasard», certes, mais «le type est choisi au hasard» parmi «deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"» qui forment les deux membres d'une différence spécifique dans «le modèle darwinien de différenciation».

Par ailleurs, «une cellule peut (...) changer de type avec une certaine probabilité», dit Jean-Jacques Kupiec. Évidemment, une cellule rouge est rouge, et une cellule verte est verte. Chaque cellule rouge «peut (...) changer» de couleur et devenir verte, et ce, même si elle ne change pas de couleur ; il en est de même pour chaque cellule verte. Plus radicalement encore, toute cellule en son état strictement «initial», qui n'est ni du «type appelé "Rouge"» ni du «type appelé "Vert"», peut être *ou bien* du «type appelé "Rouge"» *ou bien* du «type appelé "Vert"», et ce, parce que «une cellule» est nativement et radicalement indéterminée quant au «système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"».

Poursuivons avec «la composante stabilisatrice ou sélective», soit : «En effet, les cellules rouges et vertes synthétisent respectivement des molécules R et V, qui diffusent dans l'espace où prolifèrent les cellules. Chacune des cellules se trouve ainsi dans un environnement caractérisé par les concentrations locales en molécules R et V. Ces concentrations déterminent aussi bien la probabilité de différenciation que la prolifération des cellules.»

Ici, nous sommes en présence de deux espèces : «cellule rouge» et «cellule verte». Chacune de ces deux espèces est réciproquable avec un accident propre. L'espèce «cellule rouge» est réciproquable avec l'accident propre «synthétise des molécules R» ; et l'espèce «cellule verte» est réciproquable avec l'accident propre «synthétise des molécules V». Mais, «il n'y a pas de réciprocation au point de vue de la consécution d'existence» entre l'accident propre «synthétise des molécules R» et le genre «cellule», bien que : *sans cellule, pas de synthèse de molécules R*. La présentation ci-contre concerne l'espèce «cellule rouge».



Revenons «à chaque étape de la simulation, [où] une cellule peut se *diviser et/ou changer de type avec une certaine probabilité*. (...) Ces deux processus dépendent aussi de l'environnement cellulaire», dit Jean-Jacques Kupiec. *Malgré ce qui est contingent, il demeure que :*

- la multiplication de «une cellule» par 2 ou 3, ou (...), ne change rien à la prédictibilité du genre «cellule» de chacun des 1 ;
- «le modèle (...) de différenciation» du «système biologique très simple fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"» est et demeure «fait de deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"» qui forment les deux membres d'une différence spécifique.

Considérons, maintenant, «une cellule» selon qu'elle peut se diviser et/ou changer de type». Jean-Jacques Kupiec écrit : «Ces deux processus dépendent *aussi* de l'environnement cellulaire. C'est la composante stabilisatrice ou sélective. En effet, les cellules rouges et vertes synthétisent respectivement des molécules R et V, qui diffusent dans l'espace où prolifèrent les cellules. Chacune des cellules se trouve ainsi dans un environnement caractérisé par les concentrations locales en molécules R et V. Ces concentrations déterminent aussi bien la probabilité de différenciation que la prolifération des cellules.»

Concentrons-nous sur «ces concentrations [qui] déterminent aussi bien la probabilité de différenciation que la prolifération des cellules». À cet égard, Jean-Jacques Kupiec écrit :

1. Il y a d'une part autostabilisation de l'expression génétique : une cellule rouge fabrique des molécules R ; plus il y a de molécules R dans son environnement, plus sa probabilité de devenir verte diminue, jusqu'à la stabilisation complète. Il en est de même pour les cellules vertes, stabilisées par les molécules V qu'elles fabriquent.
2. Il y a d'autre part interdépendance pour la prolifération et la survie : une cellule rouge a besoin de métaboliser des molécules V fabriquées par des cellules vertes pour se multiplier. Cela ne sera donc possible que là où les molécules V sont présentes en quantité suffisante. Sinon, la cellule reste dans le même état, ou meurt si la quantité de molécules V est inférieure au seuil nécessaire à la survie. De la même manière, une cellule verte a besoin de molécules R fabriquées par les cellules rouges pour survivre et se multiplier.

Considérons d'abord «[l']autostabilisation» *eu égard aux* «deux types cellulaires appelés "Rouge" et "Vert"». Si une cellule rouge synthétise des molécules R, on peut dire qu'elle «fabrique des molécules R» ; il en est de même pour une cellule verte. Rien de ce que nous avons établi plus haut à propos de *ce qui demeure malgré ce qui est contingent* n'en est changé. Ce faisant, nous laissons de côté «la stabilisation complète».

Pour en tenir compte, considérons maintenant *ce qui est contingent* en introduisant «[l']interdépendance pour la prolifération et la survie». Et remarquons comment Jean-Jacques Kupiec introduit le «métaboliser» : «Une cellule rouge *a besoin de métaboliser* des molécules V fabriquées par des cellules vertes *pour se multiplier*. Cela ne sera donc possible que là où les molécules V sont présentes en *quantité suffisante*. Sinon, la cellule reste dans le même état, ou meurt si la quantité de molécules V est inférieure au seuil nécessaire à la survie».

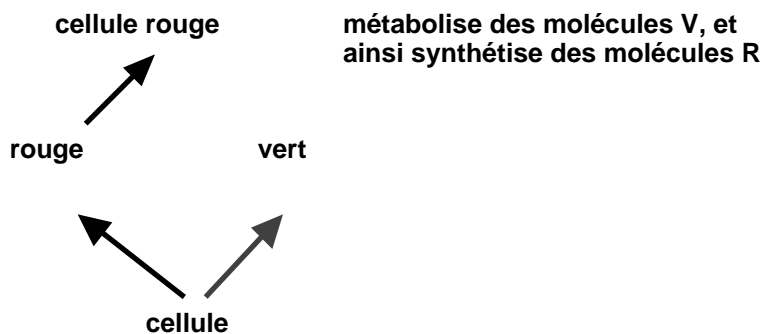
Si «une cellule rouge *a besoin de métaboliser* des molécules V fabriquées par des cellules vertes *pour se multiplier*», c'est qu'il est *nécessaire que* «des molécules V fabriquées par des cellules vertes [soient présentes]». Mais, *ce qui est contingent*, c'est que «les molécules V [soient] présentes en *quantité suffisante*». Il est *possible que* «les molécules V [soient] présentes en quantité suffisante», tout autant qu'il est *possible que* «les molécules V [*ne soient pas*] présentes en quantité suffisante». Et «la quantité» peut *suffire* pour que «la cellule [arrive à se multiplier ou] reste dans le même état», ou *ne pas suffire* «au seuil nécessaire à la survie», «seuil» qui, lui, n'est pas contingent, mais nécessaire.

Bref, il est nécessaire que toute cellule rouge métabolise des molécules V en quantité suffisante à sa survie».

Alors que «synthétiser des molécules R» est un accident propre de l'espèce «cellule rouge», qu'en est-il de «métaboliser des molécules V».

C'est parce qu'une cellule rouge *n'est que changeable en verte*, mais ce, *sans devenir verte pour autant*, qu'elle peut «métaboliser des molécules V», et ainsi survivre, voire se multiplier. De plus, si une cellule rouge peut «métaboliser des molécules V», c'est que, d'une part, une «molécule V» est métabolisable en R, et que, d'autre part, une cellule rouge est capable de «métaboliser des molécules V». Aucune «molécule V» ne se métabolise elle-même en «molécules R». En effet, c'est une «cellule verte» qui «métabolise des molécules R», et ainsi survit ou se multiplie. Il en est de même pour la «cellule verte» qui *n'est que changeable en rouge*, mais ce, *sans devenir rouge pour autant*. De plus, si une «cellule rouge» est *changeable en verte*, c'est en tant qu'elle synthétise des molécules R qu'une «cellule verte» peut «métaboliser» en molécule V.

Bref, l'accident propre «synthétiser des molécules R» est réciprocal avec l'espèce «cellule rouge». Et l'accident propre «métaboliser des molécules V» est réciprocal avec l'espèce «cellule rouge», i.e. en tant qu'elle est capable de «métaboliser des molécules V». Cette capacité est une qualité *active* prédicable de l'espèce «cellule rouge», celle qui «métabolise des molécules V». À quel titre ? Encore d'accident propre.



Une question se pose : puisque nous avons l'accident propre «synthétiser des molécules R» et l'accident propre «métaboliser des molécules V», lequel de ces accidents propres est premier ? Nous venons de le voir : «Il est nécessaire que toute cellule rouge métabolise des molécules V en quantité suffisante à sa survie», alors que, ce faisant, elle

«[synthétise] des molécules R». La présentation faite ci-haut pour la cellule rouge, devient ainsi celle ci-contre.

En ce qui concerne «la réciprocity au point de vue de la consécution d'existence», l'accident propre «métabolise des molécules V, et ainsi synthétise des molécules R» est réciprocal avec l'espèce «cellule rouge». Mais, il n'est pas réciprocal avec le genre «cellule». Or, c'est cette non-réciprocity, on l'a vu, que la métaphore «émergence» nomme.

Évidemment, une autre question se pose. Vu que, selon «la réciprocity au point de vue de la consécution d'existence», l'accident propre «métabolise des molécules V, et ainsi synthétise des molécules R» est réciprocal avec l'espèce «cellule rouge», d'une part, mais qu'il n'est pas réciprocal avec le genre «cellule», la «réciprocity au point de vue de la consécution d'existence» avec l'espèce «cellule rouge» devrait jeter de la lumière sur le membre de la différence «rouge» dans «cellule rouge». Or, comme nous l'avons vu à propos des «16 cellules initiales» du «modèle darwinien de différenciation», leur «type est choisi au hasard». À cette égard, dans *L'apparition de la vie*, article qu'elle publie dans le même numéro hors

série de *Science et avenir*, Marie-Christine Maurel souligne que «les simulations informatiques (...) ne disent rien sur la reproduction et sur l'évolution du vivant. (...) L'apport conceptuel (...) d'une origine-de-la-vie-assistée-par-ordinateur reste éloignée du sujet qui nous préoccupe».

Selon Jean-Jacques Kupiec, «le modèle darwinien ne procède pas [d'une] vision hiérarchique» telle que Porphyre en propose une «dans un modèle resté célèbre sous le nom d'«arbre de Porphyre»» pour «[expliquer] la philosophie d'Aristote». Et il ajoute que, «en cela, [le modèle darwinien] impose une véritable rupture avec nos habitudes de pensée et (...) apporte une explication nouvelle à la production de l'ordre en biologie».

*Il est parfaitement clair qu'il n'en est rien.* Si bien que le résultat obtenu grâce à ce que nous avons appelé un *arbre généalogique* inversé, à savoir que le signifié méthodologique du nom «émergence» est le manque de «réciprocité au point de vue de la consécution d'existence» tel que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,  
mais, la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

comme l'expose le *Camestres* de Roger Balian, qui est un *syllogisme de la seconde figure*, est et demeure fondé.

#### **QU'ENTENDRE PAR «ÉMERGENCE» ? SECONDE RÉPONSE**

Après avoir traité de «l'émergence synchronique», Laurent Mayet lui «[oppose] l'émergence dite «diachronique»», dont il dit :

[Elle] a trait au comportement dynamique des systèmes. Le cas des automates cellulaires est à cet égard exemplaire. «L'idée consiste à créer, à synthétiser, à partir d'unités élémentaires, les conditions propices à l'émergence d'organisations d'un niveau supérieur», explique Jean-Claude Heudin (p. 22). Ainsi voit-on la complexité émerger d'une règle simple à la frontière de l'ordre et du chaos, sans que cet accroissement de complexité puisse être expliqué par une combinaison linéaire des propriétés des éléments qui composent le système. Loin d'être de simples jeux informatiques, ces modélisations permettent d'étudier les phénomènes d'autoorganisation et de dynamique non linéaire. Qu'il s'agisse des structures dissipatives (p. 36) ou de la synchronisation spontanée d'oscillateurs émergents (p. 42), l'émergence diachronique est «liée au fait qu'il n'existe aucun moyen plus rapide pour prédire le comportement d'un système au cours de son évolution que d'observer le système lui-même ou de le simuler sur un ordinateur» (Hervé Zwirn, p. 16).

Jean-Claude Heudin, directeur du laboratoire de recherche de l'*Institut international du multimédia*, s'interroge sur les «algorithmes baptisés «automates cellulaires» [qui] témoignent de ce que la complexité peut émerger à partir d'une règle simple à la frontière de l'ordre et du chaos». «Le modèle darwinien» de Jean-Jacques Kupiec en est un. Jean-Claude Heudin écrit :

En 1970, un mathématicien de l'Université de Cambridge, John H. Conway, publie un divertissement insolite dans les colonnes de la revue «Scientific American». Baptisé «jeu de la vie» (*game of life*), cet automate cellulaire (...) doit une bonne part de son succès à sa règle de transition, qui, malgré sa simplicité, produit une grande variété de structures et des

dynamiques complexes évoquant l'émergence du vivant dans une soupe primitive. La règle de Conway s'exprime de la façon suivante :

- 1) si une cellule à l'état 1 («vivante») est entourée par deux ou trois cellules à l'état 1, alors elle conserve son état ;
- 2) si une cellule à l'état 0 («morte») est entourée par trois cellules à l'état 1, alors elle passe à l'état 1 ;
- 3) dans tous les autres cas, elle passe à l'état 0 (...).

En d'autres termes, la création d'une cellule vivante a lieu lors de la rencontre de trois congénères ; la mort provient pour cause d'isolement (moins de deux cellules vivantes) ou de surpopulation (plus de trois cellules vivantes). (...)

Le jeu de la vie, métaphore abstraite, comme la vie dans le monde réel, montrent que la complexité émerge entre l'ordre et le chaos.

Dans le «jeu de la vie», le «chaos», c'est la «soupe primitive». Quant aux «trois règles», c'est «l'ordre». Et «la complexité émerge entre l'ordre et le chaos».

Considérons la proposition conditionnelle : «Si une cellule à l'état 1 («vivante») est entourée par deux ou trois cellules à l'état 1, alors elle conserve son état». Écrivons : «Si une cellule à l'état 1 est entourée par deux ou trois cellules à l'état 1, alors elle conserve son état 1». Cette proposition conditionnelle se résout en *Barbara*, un syllogisme de la première figure, dont la conclusion se lit comme suit : «Toute cellule à l'état 1 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 conserve son état 1».

Considérons la proposition conditionnelle : «Si une cellule à l'état 0 («morte») est entourée par trois cellules à l'état 1, alors elle passe à l'état 1». Écrivons : «Si une cellule à l'état 0 est entourée par trois cellules à l'état 1, alors elle passe à l'état 1». Cette proposition conditionnelle se résout en *Barbara*, un syllogisme de la première figure, dont la conclusion se lit comme suit : «Toute cellule à l'état 0 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 passe à l'état 1».

Considérons la proposition : «Dans tous les autres cas, elle passe à l'état 0». Quels sont les «autres cas» ? C'est le cas de :

- a. «Toute cellule à l'état 1 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 [qui] passe à l'état 0» ; et celui de
- b. «Toute cellule à l'état 0 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 [qui] passe à l'état 0».

Si «toute cellule à l'état 1 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 passe à l'état 0», alors «aucune cellule à l'état 1 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 ne conserve son état 1». Et si «toute cellule à l'état 0 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 passe à l'état 0», alors «aucune cellule à l'état 0 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 ne passe à l'état 1».

Formons le *Cesare*, syllogisme de la seconde figure, suivant :



Aucune cellule à l'état 1 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 ne conserve son état 1.

Toute cellule à l'état 1 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 conserve son état 1.

Aucune cellule à l'état 1 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 n'est une cellule à l'état 1 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1.

Et formons le *Cesare*, syllogisme de la seconde figure, suivant :

Aucune cellule à l'état 0 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 ne passe à l'état 1.

Toute cellule à l'état 0 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 passe à l'état 1

Aucune cellule à l'état 0 entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 n'est une cellule à l'état 0 qui n'est pas entourée par deux ou trois cellules à l'état 1 ne passe à l'état 1.

Quel peut bien être l'intérêt méthodologique de ces deux *Cesare* ? C'est précisément celui de mettre en lumière le *Cesare*, i.e. *le syllogisme de la seconde figure* où «l'émergence dite "diachronique"» émerge.

Alors, que dire de «l'émergence diachronique [qui] est "liée au fait qu'il n'existe aucun moyen plus rapide pour prédire le comportement d'un système au cours de son évolution que d'observer le système lui-même ou de le simuler sur un ordinateur" (Hervé Zwirn, p. 16) ?

Hervé Zwirn est directeur de recherche associé au CNRS, et président de la société *EUROBIOS*, qui est «spécialisée dans l'application des sciences de la complexité au monde des affaires». Il écrit :

Un système compliqué est-il complexe? Il importe de ne pas confondre «complexe» et «compliqué». Un système compliqué n'est pas forcément complexe. Une des caractéristiques majeures des systèmes complexes est qu'ils ont un comportement holistique. On entend par là que leur comportement global résulte de la totalité des interactions de leurs constituants sans qu'il soit possible d'isoler des parties du système qui aient un comportement indépendant des autres. Imaginons l'assemblage de circuits électroniques qui constitue un poste de télévision. Celui-ci n'est certainement pas simple, mais tout électronicien saura décrire la fonction particulière de chacun de ses composants et sera en mesure d'expliquer comment leur combinaison vous permet de regarder votre émission favorite. Il identifiera une partie de détection du signal, une partie destinée à la séparation image/son, une partie d'amplification, etc. Le fonctionnement global d'un téléviseur peut donc être compris en traçant le fonctionnement de l'ensemble de ses constituants. Un poste de télévision est un système compliqué mais pas complexe.

Un système complexe, en revanche, est composé d'un grand nombre de constituants en interaction et dont aucun sous-ensemble ne réalise de fonction pouvant se comprendre comme une sous-fonction définie du système global ; tous concourent simultanément au comportement du système. Contrairement à un système compliqué, il est donc impossible de découper un système complexe en sous-systèmes théoriquement plus simples pour étudier leur comportement et ensuite rassembler le tout. Cette méthode ne marche que lorsqu'on peut isoler différentes parties indépendantes. Le comportement du tout est alors égal à la somme ou à la combinaison des comportements de ses parties. Si en revanche chaque partie influence les autres, on ne peut isoler le comportement d'aucune partie. On est obligé d'étudier le système dans sa globalité sans pouvoir le découper.

Considérons «cette *méthode* [qui] ne marche que lorsqu'on peut isoler différentes parties indépendantes». Comme nous l'avons lu plus, un syllogisme de la première figure «ne marche que lorsqu'on peut isoler [les] différentes parties [d'une espèce]» ; c'est alors

seulement qu'il peut être démonstratif selon la cause prochaine. «Si, en revanche, (...) on ne peut [pas ] isoler [les] différentes parties [d'une espèce]», «on est obligé d'étudier le [moyen terme du syllogisme] dans sa globalité sans pouvoir le découper» en genre et différence spécifique. Dès lors, «aucun sous-ensemble ne réalise de fonction *pouvant se comprendre comme* une sous-fonction *définie* du système global», et nous devons nous rabattre sur un syllogisme de la seconde figure, qui n'est démonstratif que de l'existence d'une différence, ne «pouvant [pas] se comprendre comme une sous-fonction définie» d'une espèce.

Bref, à la question : «Qu'entendre par "émergence" ?», la seconde réponse nous conduit au même résultat que nous avons obtenu grâce à ce que nous avons appelé un *arbre généalogique* inversé, à savoir que le signifié méthodologique du nom «émergence» est le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence» tel que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,*  
**mais**, *la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

et ce, dans un *syllogisme de la seconde figure* qui démontre une cause éloignée.

## CONCLUSION

Revenons au mot de l'énigme. Laurent Mayet écrit : «Tout le monde sait ce qu'"émergence" veut dire et les scientifiques eux-mêmes emploient souvent ce mot au sens figuré de "apparition inattendue et soudaine (dans une série d'événements ou d'idées)" (Petit Robert)». Et interrogeons-nous sur «l'émergence» comme «apparition inattendue et soudaine (dans une série (...) d'idées [méthodologique])»

Dans la mesure où tant la première que la seconde réponse à la question : «Qu'entendre par "émergence" ?» nous conduit à découvrir que le signifié méthodologique du nom «émergence» est le manque de «réciprocité au point de vue *de la consécution* d'existence» tel que :

*la cause éloignée étant posé, il ne s'ensuit pas que le fait est posé,*  
**mais**, *la cause éloignée étant enlevée, il s'ensuit que le fait est enlevé,*

et ce, dans un *syllogisme de la seconde figure*, il est difficile d'y voir une «apparition inattendue et soudaine».

Rappelons-nous ce que Alain Rey écrit : «Quelles que soient les applications de l'idée d'émergence, son interprétation pose le problème du *sort épistémologique* des métaphores issues de la créativité spontanée des langues naturelles et de leur interprétation intuitive. On s'interroge sur *l'outil conceptuel* que veut être l'émergence.»

Selon «[l']idée de "résolution"» qui sous-tend *l'Organon* d'Aristote, le mot «émergence» signifie un «outil conceptuel» dans la mesure où il nomme un syllogisme de la seconde figure qui démontre une cause éloignée.