

# SCHIZOPHRÉNIE DARWINISTE

## – Partie 1 –

### *Comment certaines dissensions et incohérences de la pensée scientifique biologique mènent à une véritable schizophrénie intellectuelle.*

David L. Espeset.<sup>1</sup>

---

« *Le paradoxe de la science est qu'il n'y a qu'une réponse à ses méfaits et à ses périls : encore plus de science.* »  
Romain Gary.

« *Le savant doit ordonner ; on fait la Science avec des faits comme une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison.* »  
Henri Poincaré.

---

#### **RÉSUMÉ GÉNÉRAL.**

Le darwinisme, principalement sous la forme de la Synthèse moderne, est l'une des théories les plus influentes dans la communauté scientifique internationale. Cette théorie prétend expliquer l'évolution des êtres vivants presque uniquement grâce à l'action d'un seul facteur : la sélection naturelle. Toutefois, un nombre grandissant de chercheurs critiquent en particulier le caractère ubiquitaire, quasiment providentiel, de la sélection naturelle, d'autant plus que, au-delà d'une gigantesque extrapolation à partir de sa définition de base, cette interprétation du mécanisme évolutif, présentée à la façon d'une doctrine intangible et incontestable, s'avère reposer sur un certain nombre d'incohérences et de contradictions, voire de paradoxes qui relèvent d'une véritable schizophrénie intellectuelle. Malgré cet état de fait, largement méprisé voire ignoré, la théorie darwinienne, énorme édifice presque complètement figé, jouit, de façon toujours grandissante, d'une véritable immunité intellectuelle – dimension profondément anti-scientifique. Je m'attacherai, dans le présent essai, à identifier un certain nombre de ces confusions et incohérences, et à démontrer l'existence d'une *schizophrénie darwiniste* qui s'avère tout à la fois contre-productive, absurde et, d'une certaine façon, immobiliste, voire obscurantiste<sup>2</sup>.

#### **MOTS-CLÉS.**

Critères de scientificité – Évolutionnisme – Synthèse darwinienne – Schizophrénie intellectuelle – Invérifiabilité du darwinisme

- 
1. Adresse personnelle : 72, chemin des Baumillons, 13015 Marseille ;  
adresse courriel de contact : [david\\_espeset@yahoo.fr](mailto:david_espeset@yahoo.fr).
  2. Comme il existe plusieurs manières d'obscurantisme, la définition que j'en retiendrai est liée à l'idée d'une restriction dans la diffusion des connaissances, en particulier celles qui présentent un fort degré de nouveauté et d'originalité [on parle parfois de *néophobie intellectuelle* (*intellectual neophobia* ; Callebaut, *The dialectics of dis/unity in the Evolutionary Synthesis and its extensions*, 2010, p. 458)] et la volonté d'obstruction face à la propagation de théories inédites et novatrices, dans le but de contrecarrer le développement du savoir dans un domaine donné (malgré l'existence d'un certain nombre de preuves – souvent contestées) ou dans n'importe quel domaine.

**AVERTISSEMENT.**

Étant donné la longueur de cet essai, il est présenté en trois parties :

**Partie 1.**      **Comment certaines dissensions et incohérences de la pensée scientifique mènent à une véritable schizophrénie intellectuelle.**

**Partie 2.**      ***Comment les confusions, contradictions et paradoxes du darwinisme le rendent incontestable, irréfutable, infalsifiable.***

**Partie 3.**      ***Comment dépasser les confusions, contradictions et paradoxes du darwinisme dans une revalorisation active de l'organisme individuel et une réinterprétation informationnelle du vivant et de son évolution.***

**RÉSUMÉ DE LA PARTIE 1.**

L'investigation scientifique repose sur un certain nombre de propositions (axiomes, postulats, hypothèses) qui ne sont presque jamais elles-mêmes l'objet de quelconques réflexions ou recherches. Or, il s'avère que ces énoncés, notamment lorsqu'ils sont mis en relation les uns avec les autres, révèlent un certain nombre de contradictions et de paradoxes qui suggèrent, pour le moins, diverses interrogations. Cet aspect est particulièrement prégnant au sein des sciences biologiques, et tout spécifiquement la théorie darwinienne de l'évolution par sélection naturelle – théorie pourtant largement acceptée par la communauté scientifique internationale, et considérée comme définitivement "prouvée". Ces contradictions et paradoxes, qui fragilisent grandement la biologie et le darwinisme, tout en étant pour l'essentiel ignorés, relèvent de ce que j'appelle une véritable "schizophrénie" intellectuelle – une "*schizophrénie darwiniste*". Dans cette première partie, je m'attacherai à montrer l'importance tant quantitative que qualitative de cette profonde problématique, insistant notamment sur les aspects historiques ayant graduellement mené à une désintégration des sciences du vivant ; j'insisterai, à plusieurs reprises, sur des solutions possibles pour la redéfinition d'une biologie authentique, fondée, par exemple, sur des préceptes lamarckiens et recentrée sur son sujet premier : l'individu biologique.

**SOMMAIRE GÉNÉRAL****– PARTIE 1 –**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION – LA SCIENCE, LA BIOLOGIE ET LE DARWINISME.</b>	<b>5</b>
1. 1.	Critères de scientificité des procédures et des connaissances.	5
1. 2.	La science, les sciences et les scientifiques.	7
1. 3.	Rétrospective historique : quelques jalons de l'élaboration de la pensée scientifique.	8
1. 4.	La biologie et l'influence prépondérante de Lamarck.	11
1. 5.	Synthèse moderne "pansélectionniste" : durcissement et radicalisation du darwinisme.	13
1. 6.	De la problématique des questions (et des réponses) et des définitions à la nature de la science et aux possibilités d'une science de la nature.	15
	1. 6. 1. <i>La problématique des questions et des réponses.</i>	15
	1. 6. 2. <i>La problématique des définitions.</i>	18
	1. 6. 3. <i>La problématique de la définition de l'évolution – Réciprocité évolutive et coévolution.</i>	20
	1. 6. 4. <i>"Retour" vers une nouvelle science de la nature.</i>	22
	1. 6. 4. 1. <i>Une science hégémonique qui jugule la nature.</i>	22
	1. 6. 4. 2. <i>Des êtres statiques simples aux systèmes complexes en devenir.</i>	23
1. 7.	Des difficultés de notre intelligence à embrasser la nature profonde du vivant.	25
1. 8.	Des idées platoniciennes à la notion d'information.	29
	1. 8. 1. <i>Théorie des idées et philosophie des formes.</i>	29
	1. 8. 2. <i>L'Univers-information – Énergie, information, complexité.</i>	29
	1. 8. 3. <i>« L'information platonicienne ».</i>	30
1. 9.	Hégémonie et objectivité scientifiques.	31
<b>2.</b>	<b>DES INCOHÉRENCES ET DES DISSENSIONS JUSQU'À LA SCHIZOPHRÉNIE INTELLECTUELLE.</b>	<b>38</b>
2. 1.	Scepticisme et réalisme scientifiques.	39
2. 2.	Nominalisme vs. Essentialisme.	41
2. 3.	Confusion entre hypothèses, démonstrations et conjectures.	43
	2. 3. 1. <i>La datation géologique : une conjecture consensuelle.</i>	45
	2. 3. 2. <i>Les lignées évolutives reconstituées : des conjectures biaisées.</i>	46
2. 4.	Lois de la physico-chimie, biologie, déterminisme, indéterminisme – et (in)déterminisme partiel.	49
	2. 4. 1. <i>La sélection naturelle, un algorithme ?</i>	49
	2. 4. 2. <i>Déséquilibres, non-linéarité, auto-organisation et créativité.</i>	50
	2. 4. 2. 1. <i>La notion d'horizon prédictif.</i>	51
	2. 4. 2. 2. <i>De la non linéarité et la complexité des organismes à une vision holistique du vivant.</i>	53
2. 5.	Des "machines vivantes" à une véritable définition du vivant.	57

2. 6.	Origines mentale et idéologique de la schizophrénie intellectuelle.	57
2. 6. 1.	<i>Schizophrénie individuelle, schizophrénie collective.</i>	57
2. 6. 2.	<i>De la pensée dichotomique à la schizophrénie.</i>	58
2. 7.	Origine historique de la schizophrénie darwiniste.	61
2. 7. 1.	<i>La structure visible – De la structure visible au caractère – Première réduction.</i>	61
2. 7. 2.	<i>L'organisation – De l'organisation à des unités régies par des lois – Deuxième réduction.</i>	63
2. 7. 3.	<i>La chimie du vivant – Troisième réduction.</i>	64
2. 7. 4.	<i>Un concept authentiquement biologique : le plan d'organisation – Vision typologique du monde vivant – Du plan d'organisation à l'organe et à la cellule – Quatrième réduction.</i>	65
2. 7. 5.	<i>De l'ontogenèse à la phylogenèse – Du transformisme à l'évolutionnisme – Lamarckisme et darwinisme – Cinquième réduction.</i>	67
2. 7. 6.	<i>De la cellule au gène et à la molécule – Sixième réduction.</i>	71
2. 8.	De l'impact des confusions du darwinisme à la désintégration de la biologie.	74
2. 8. 1.	<i>Impact du darwinisme sur la biologie – Confusions, contradictions et paradoxes.</i>	74
2. 8. 2.	<i>Éclatement et désintégration de la biologie.</i>	78
2. 9.	Darwin, le Newton de la biologie, et la révolution biologique manquante.	80
	<b>Références bibliographiques.</b>	82

Remarque : sauf mention particulière, toutes les traductions et adaptations des citations extraites de textes en anglais sont personnelles.

## **1. INTRODUCTION – LA SCIENCE, LA BIOLOGIE ET LE DARWINISME.**

L'investigation scientifique, partie intégrante de la culture occidentale<sup>3</sup>, est l'un des piliers du fonctionnement des sociétés modernes : ainsi, de nombreux pays investissent une part significative de leur budget dans cette institution, et possèdent nombre d'instituts, centres, laboratoires et autres organisations, publiques ou privées, dédiées à la recherche scientifique, qu'elle soit fondamentale ou appliquée (technologique, médicale, pharmacologique, etc.). Un certain nombre de postes sont ouverts régulièrement afin de permettre à de jeunes doctorants ou post-doctorants d'accéder à des emplois relatifs à la recherche.

La communauté scientifique est souvent représentée comme une entité unifiée, notamment parce que les connaissances scientifiques, supposées objectives, neutres et indépendantes, naissent de consensus entre les différents chercheurs. Il est vrai que des divergences de points de vue et des désaccords, plus ou moins tranchés, peuvent susciter des débats passionnants aboutissant parfois à des éclaircissements salutaires<sup>4</sup> : c'est même de cette façon, ouverte et démocratique, que la recherche scientifique est supposée fonctionner. C'est ainsi que les résultats de ces investigations sont intimement associés au progrès des sociétés modernes, les connaissances ainsi publiées étant vues comme des vérités et devant mener à la libération des êtres humains qui pourront s'émanciper de toute superstition et de toute croyance "irrationnelles"<sup>5</sup>. Comme le précisent Prigogine & Stengers, « [...] *les hommes de sciences [ont] conçu leur démarche comme auto-suffisante, comme susceptible d'épuiser toutes les possibilités d'une approche rationnelle des phénomènes de la nature* »<sup>6</sup>. De la sorte, la science revêt un statut tout particulier, qui semble chapeauter le fonctionnement de la société.

### **1. 1. Critères de scientificité des procédures et des connaissances.**

La science<sup>7</sup> est l'ensemble structuré et cohérent (ou corpus) des connaissances acquises et que l'on tient pour vraies, universelles, basées sur certaines catégories de faits et d'objets (physiques et obéissant à des lois ou considérés comme tels) et une méthodologie déterminés, et fondées sur des relations objectives, vérifiables systématiquement par l'observation, l'expérimentation et le raisonnement. En particulier, la science est basée sur la testabilité et la réfutabilité de ses propositions (spécifiquement, une proposition non testable ou non réfutable n'est pas considérée comme scientifique<sup>8</sup>) : toute hypothèse scientifique doit être confrontée à la "réalité des faits", la rendant falsifiable au sens de Popper.<sup>9</sup> Lorsqu'un énoncé a été ainsi vérifié, au sein d'un processus

3. Il vaudrait mieux parler de culture "occidentalisée", car cette culture se retrouve dans un certain nombre de pays non occidentaux, mais dont le fonctionnement s'est, peu à peu, calqué sur celui des pays originaires d'une telle culture (le Japon, notamment).
4. Par exemple, pendant très longtemps, la crise Crétacé/Tertiaire (ou crise KT) fut expliquée de deux façons apparemment exclusives : la chute d'une météorite géante ou un volcanisme gigantesque – jusqu'à ce qu'on réalise que les deux événements avaient pu avoir lieu à la même époque et joué un rôle en quelque sorte "complémentaire" dans la crise biologique majeure concomitante.
5. Fréquemment, dans le discours scientifique, rationalité est synonyme de scientificité, et irrationalité de non-scientificité.
6. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (1986, p. 91 ; cette phrase fait partie d'un paragraphe intitulé « *Le mythe scientifique aujourd'hui* » ; *ibid.*, p. 90).
7. Voir, par exemple, le site <https://fr.wikipedia.org/wiki/Science> (accédé le 18/01/2021).
8. Cela n'empêche nullement de nombreuses théories considérées comme scientifiques de contenir nombre de propositions non testables et/ou non réfutables – comme c'est le cas, de façon tout-à-fait caractéristique, du darwinisme.
9. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (2005 ; en particulier Partie II, Chapitre 4) ; ma réflexion me mène à penser qu'une théorie non falsifiable ne devrait pas forcément être d'emblée rejetée, d'une part parce que les critères de falsifiabilité ne

de "validation collective du savoir"<sup>10</sup>, on en arrive à une situation de consensus : la connaissance est alors considérée comme définitivement acquise.

Pourtant, Karl Popper affirme que

*« la science n'est pas un système d'énoncés certains et bien établis ; ce n'est pas non plus un système qui avancerait vers un état final. Notre science n'est pas connaissance au sens strict, car elle ne peut jamais prétendre avoir atteint la vérité, ou même un substitut de vérité comme une probabilité »<sup>11</sup>.*

Popper précise également :

*« Il est possible que les théories qui atteignent un niveau d'universalité en quelque sorte trop élevé (c'est-à-dire trop éloignées du niveau atteint par la science testable contemporaine) donnent naissance à un "système métaphysique". Dans ce cas, même si l'on peut déduire de ce système des énoncés qui sont du ressort du paradigme scientifique en vigueur, aucun de ces nouveaux énoncés ne pourra être testé, ce qui signifie qu'aucune expérience déterminante ne pourra être conçue pour tester le système en question »<sup>12</sup>.*

Il insiste :

*« Le vieil idéal scientifique de l'episteme – l'idéal de l'absolue certitude d'une connaissance démontrée – relève en fait de l'utopie. L'exigence d'objectivité implique, inévitablement, que toute affirmation scientifique reste à tout jamais provisoire. Elle peut certes être corroborée, mais toujours relativement à d'autres qui, elles aussi, sont provisoires. Seules notre intime conviction et nos croyances toutes personnelles et subjectives nous permettent d'être "absolument certains" »<sup>13</sup>.*

En fin de compte : « On ne peut pas savoir ; on ne peut que supposer »<sup>14</sup>.

D'autre part, et de façon originale, Ilya Progogine et Isabelle Stengers envisagent « [...] la signification la plus profonde que nous pouvons donner à l'activité scientifique : celle d'une tentative de communiquer avec la nature – d'apprendre à son contact qui nous sommes et à quel titre nous participons de son évolution »<sup>15</sup>, dans le but « [...] d'établir avec elle un dialogue où se

---

sont pas toujours clairs, et d'autre part parce que cela n'empêche pas une telle théorie d'être étudiée plus avant (précisément, par exemple, pour éventuellement élucider comment la rendre falsifiable – comme dans le cas du darwinisme et de l'élaboration d'une nouvelle théorie de l'évolution –, ce qui n'est pas forcément faisable, par ailleurs).

10. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (2009, p. 152) ; mon avis sur cet ouvrage certes impressionnant est qu'il constitue un guide de l'orthodoxie scientifique en général, et, surtout, qu'il prend ardemment la défense du darwinisme.
11. « Science is not a system of certain, or well-established, statements; nor is it a system which steadily advances towards a state of finality. Our science is not knowledge (episteme): it can never claim to have attained truth, or even a substitute for it, such as probability » (Popper, *The logic of scientific discovery*, 1959, p. 278 ; en italique dans le texte original).
12. « Those theories which are on too high a level of universality, as it were (that is, too far removed from the level reached by the testable science of the day) give rise, perhaps, to a 'metaphysical system'. In this case, even if from this system statements should be deducible [...], which belong to the prevailing scientific system, there will be no new testable statement among them; which means that no crucial experiment can be designed to test the system in question » (ibid., p. 277 ; en italique dans le texte original). Cette affirmation est tout particulièrement vraie en ce qui concerne la théorie darwinienne de l'évolution.
13. « The old scientific ideal of episteme—of absolutely certain, demonstrable knowledge—has proved to be an idol. The demand for scientific objectivity makes it inevitable that every scientific statement must remain tentative for ever. It may indeed be corroborated, but every corroboration is relative to other statements which, again, are tentative. Only in our subjective experiences of conviction, in our subjective faith, can we be 'absolutely certain' » (ibid., p. 280 ; en italique dans le texte original).
14. « We do not know: we can only guess » (ibid., p. 278 ; entièrement en italique dans le texte original ; cette phrase ressemble à celle de Michael Crichton au sujet des prévisions climatiques : « We can't "assess" the future, nor can we "predict" it. [...] We can only guess. An informed guess is just a guess » (Crichton, *State of fear*, 2004, p. 677).).
15. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (op. cit., p. 31).

dégagent peu à peu questions et réponses. Nous devons affiner cette description, car elle ne permet pas de découvrir ce qui est propre à la science [...]. Car c'est de tous temps qu'on a tenté de deviner la nature, de déchiffrer le secret de ses stabilités et des événements rares qui ponctuent son cours »<sup>16</sup>. Ainsi, en un sens, « [...] le dialogue mené par la science moderne relance une entreprise immémoriale en même temps qu'il engage une aventure nouvelle »<sup>17</sup>. Cette manière de voir la science est intéressante au moins à double titre : elle pose la problématique des questions (et des réponses), et incite à revenir sur l'histoire des sciences afin de comprendre comment s'est progressivement construit le savoir – et, ainsi, d'envisager des alternatives.

## 1. 2. La science, les sciences et les scientifiques.

La définition de la science proposée ci-dessus reste, par bien des aspects, purement idéale et théorique – en partie à cause des différences qui existent entre la science (voir la définition ci-avant) et les scientifiques (en tant que communauté) : la science, activité qui se veut rationnelle et indépendante par excellence, est mise en jeu par des personnes, des êtres humains, avec toutes leurs passions, leurs désirs et leurs phobies, leurs espoirs et leurs craintes : « *Les scientifiques sont des femmes et des hommes comme les autres et, ici ou là, ils ne savent pas toujours résister à diverses pressions morales, politiques ou économiques ; leurs méthodes peuvent du même coup s'en ressentir* »<sup>18</sup>. Or, l'investigation scientifique se veut, se doit justement de passer outre à toute dimension subjective. D'autre part, chaque discipline scientifique est mise en pratique par un ensemble de chercheurs, dont l'activité est supposée être en adéquation avec un certain nombre de règles très générales (objectivité, logique, cohérence, neutralité, etc.) ; si ces règles, établies par les scientifiques eux-mêmes,<sup>19</sup> apparaissent en première analyse comme évidentes, elles s'avèrent, en fait, poser deux questions :

- Ces règles sont-elles bien appliquées par les scientifiques lors de leurs activités de recherche quotidiennes ?<sup>20</sup>
- D'autres pourraient-elles être utilisées ?

Ces questions sont rarement posées, que ce soit dans la communauté scientifique ou "de l'extérieur". Les raisons en sont que les règles actuellement employées sont considérées par les scientifiques eux-mêmes comme étant obligatoirement les bonnes, et que, dans leurs activités professionnelles quotidiennes, elles sont forcément correctement mises en œuvre (de la même façon que leurs résultats, surtout une fois qu'ils ont été publiés, ne peuvent qu'être vrais, tout à la fois nécessaires et suffisants). D'autre part, lorsque parfois un élargissement des règles en vigueur, ou d'autres règles sont proposées, quelques scientifiques n'hésitent pas à parler d' "entorses" (à la

16. *Idem.*

17. *Idem.*

18. Fortin *et coll.*, *Guide critique de l'évolution (op. cit., p. 160).*

19. Dans l'absolu, il me semble qu'il serait préférable que les règles qui régissent l'investigation scientifique aient été établies par une autorité indépendante de la communauté scientifique elle-même (un peu comme des tests sur certains produits qui sont réalisés par des laboratoires réputés "indépendants") : de la sorte, cela éviterait l'introduction de considérations biaisées et dogmatiques. Par exemple, ce sont les scientifiques eux-mêmes qui posent ce qui est ou non rationnel, ce qui est ou non scientifique et qui relèverait de la pseudo-science ou d'une croyance voire d'une idéologie.

20. Cette question est étudiée par une discipline particulière, à la croisée de la science et de la philosophie, et appelée épistémologie (une "philosophie de la science des sciences", en quelque sorte).

science, à la logique ou au matérialisme méthodologique, par exemple) ou de tentatives de "corruption".<sup>21</sup>

Toutefois, certains auteurs, rares il est vrai, se sont penchés sur cette problématique fondamentale puisqu'elle conditionne la pratique de la science dans son intégralité. L'épistémologie est cette discipline dont l'un des buts est précisément de s'interroger notamment sur la façon dont les scientifiques construisent leurs démonstrations, leurs modèles, leurs théories – et il s'avère, de façon caractéristique, qu'un certain nombre de problèmes se font jour, mettant en évidence qu'une activité qualifiée de scientifique n'est pas, à l'inverse de ce qu'on croit en général, dénuée d'un certain nombre défauts qui mènent à un certain nombre de questions ; questions qu'il ne s'agit pas de sous-estimer ou d'éluder, mais auxquelles il est indispensable de réfléchir et, à tout le moins, de tenter d'apporter certains éléments de réponse.

### **1. 3. Rétrospective historique : quelques jalons de l'élaboration de la pensée scientifique.**

Au 17<sup>e</sup> siècle, c'est Galilée qui formula la prescription selon laquelle les scientifiques devaient se limiter à l'étude des seules propriétés des corps matériels qui puissent être mesurées et quantifiées (leur forme, leur nombre et leurs mouvements), les autres propriétés, comme les couleurs, les sons, les goûts et les odeurs, n'étant que des projections mentales subjectives devant être exclues du domaine de la science ; de la sorte, toute expérience personnelle se retrouva hors du discours scientifique.<sup>22</sup> A peu près à la même époque, Francis Bacon mit au point la méthode empirique, basée sur la théorie selon laquelle, à partir d'expérimentations, on pouvait tirer, par induction, des conclusions générales qui, à leur tour, pourraient être testées expérimentalement – ce qui eut un impact retentissant sur la nature et le but de l'investigation scientifique : en effet, alors que jusque là les recherches étaient centrées sur l'ordre et l'intégration de la nature, dans une attitude écologique d'avant-garde, la science fut recentrée sur une forme de revendication personnelle et d'auto-justification,<sup>23</sup> l'objectif étant d'obtenir des connaissances pour dominer et contrôler la nature. La Terre comme mère protectrice et nourricière allait être remplacée par la métaphore de l'Univers-machine – un changement qui devait se révéler d'une importance considérable dans le développement de la civilisation occidentale.<sup>24</sup>

Toujours au 17<sup>e</sup> siècle, Descartes fut le principal instigateur de cette révolution scientifique. Dans son *Discours sur la méthode*<sup>25</sup>, fermement convaincu de la certitude de toute connaissance scientifique, il se fixa pour objectif de construire toute une science de la nature dont il pourrait être sûr de façon absolue. Cette attitude intellectuelle, qu'on retrouve intacte de nos jours, est profondément ancrée dans le scientisme<sup>26</sup> qui imprègne la culture occidentale : nombreuses sont les

21. Fortin *et coll.*, *Guide critique de l'évolution* (op. cit., pp. 155-159).

22. Voir Capra, *The turning point* (1982, p. 55).

23. Capra emploie l'expression *self-assertion*, qui se traduit littéralement par auto-affirmation ou affirmation personnelle ou de soi.

24. *Ibid.* (pp. 55-56).

25. Descartes, *Discours sur la méthode*.

26. Il en est du scientisme comme de l'obscurantisme : il en existe de nombreuses définitions, chacun utilisant bien souvent celle qui lui convient et dont il est, naturellement, exclu ; par exemple, Fortin *et coll.* parlent d'un "scientisme extrême" lorsqu'il s'agit de faire « [...] *outrepasser ses droits à la science en la faisant statuer sur un terrain expérimentalement inaccessible* » (au sujet des créationnistes ; Fortin *et coll.*, *Guide critique de l'évolution*, op. cit., p. 137), ce qui est fortement discutable : il faudrait s'entendre sur ce qu'est "un terrain expérimentalement accessible", car, en astrophysique, par exemple, de nombreuses expérimentations sont, précisément, inaccessibles [quant aux créationnistes, ils ne tentent pas de "prouver scientifiquement la Création" (*idem*), ce sont les *interprétations* qu'ils donnent de certaines investigations parfaitement scientifiques qu'ils rattachent à cette Création – ce qui est tout différent]. A l'opposé, Jean-Marie Pelt affirme que « [l]a science française a toujours été tentée par le scientisme et par un rationalisme exacerbé [...] » (Entretien avec



personnes qui considèrent que la méthode scientifique est la seule façon valable de comprendre l'Univers. Malheureusement, un recours excessif et exclusif à une telle méthode a inévitablement eu pour conséquence une importante fragmentation non seulement des différentes disciplines scientifiques, mais, en outre, de la façon générale de penser, basée sur ce qui est couramment appelé le réductionnisme scientifique : la croyance que tous les phénomènes complexes pourront être élucidés en les ramenant à leurs constituants fondamentaux. Depuis lors, la mise en place de l'investigation scientifique n'a rien été d'autre que le développement des idées de Descartes : c'est cette conception mécaniste de la nature qui a servi de guide dans toutes les observations ainsi que la formulation de toutes les grandes théories scientifiques du 20<sup>e</sup> siècle.<sup>27</sup>

Quelles conséquences concrètes peut-on identifier ?

- L'idée générale que le but ultime de la science réside dans la domination et le contrôle de la nature, par l'intermédiaire d'une utilisation de la connaissance scientifique permettant à l'humanité de la maîtriser et de la posséder ;
- D'où une justification "scientifique" de la manipulation et de l'exploitation de la nature ;
- Les fonctions biologiques étant réduites à des opérations mécaniques, les organismes vivants, en particulier les animaux et les plantes, sont considérés comme étant de simples machines, sortes de "patchworks" d'attributs ou de caractères, et modifiables et corvéables à merci.

Dans une telle logique,

« [L]e scientifique s'est trouvé réduit à une oscillation perpétuelle entre le mythe scientifique et le silence du "sérieux scientifique", entre l'affirmation du caractère absolu et global de la vérité scientifique et le repli vers une conception de la théorie scientifique comme simple recette pragmatique permettant une intervention efficace dans les processus naturels »<sup>28</sup>.

Certes, il est évident que la conception cartésienne du vivant a permis à la science de réaliser des progrès phénoménaux quant à la compréhension des mécanismes fondamentaux du vivant depuis le 17<sup>e</sup> siècle<sup>29</sup> ; néanmoins, cette vision a également considérablement limité le champ d'action de la recherche scientifique, à cause du fait que, le travail des scientifiques ayant été extrêmement productif, ces derniers ont cru pouvoir en rester à leur vision des organismes uniquement en tant que machines. Cet état de fait, auquel est venu s'ajouter le succès sans précédent de la physique newtonienne, a résulté, dans la culture contemporaine, non seulement dans la croyance en la certitude de la connaissance scientifique, mais, qui plus est, dans l'importance croissante de ses applications technologiques<sup>30</sup>. Jürgen Habermas dénonce ainsi le fait que « [...] la rationalité de la science et de la technique est déjà intrinsèquement une rationalité qui dispose des choses, une rationalité de la domination »<sup>31</sup>, mais aussi que « [L]es informations strictement scientifiques ne peuvent pénétrer dans le monde vécu social que par le biais de leur mise en valeur technique, c'est-à-dire en tant que savoir technologique [...] »<sup>32</sup>. De façon plus générale, au cours

---

Jean-Marie Pelt, *Le monde s'est-il créé tout seul ?*, 2008, p. 153). Selon moi, le scientisme correspondrait à une attitude intellectuelle conférant une tout puissance indiscutable à la science (voire une capacité "libératrice" de l'humanité).

27. Capra, *The turning point* (op. cit., pp. 57-60).

28. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (op. cit., p. 95).

29. Voir plus loin la rétrospective historique basée, en particulier, sur *La logique du vivant* de François Jacob.

30. La démultiplication des applications technologiques de la science, si elles constituent effectivement des preuves indéniables de la validité de certaines connaissances scientifiques ainsi mises en pratique, sont également présentées, abusivement, comme démontrant définitivement la supériorité de la science pour découvrir la "vérité" (de façon générale, toute inférence inductive, comme l'a précisé Karl Popper, pose un problème eu égard à des généralisations qui peuvent être abusives à partir d'exemples en nombre souvent trop limité).

31. Habermas, *La technique et la science comme idéologie* (1973, p. 10).

32. *Ibid.* (p. 78).

des 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles, toutes les sciences se sont progressivement alignées sur la physique newtonienne.<sup>33</sup>

Le développement de l'idée d'évolution au 19<sup>e</sup> siècle, principalement par Lamarck puis Darwin, obligea les scientifiques à abandonner la vision du monde comme machine, l'Univers devant dorénavant être conçu comme un système soumis à de constants changements et pouvant, à partir de formes "simples"<sup>34</sup>, produire des structures de plus en plus complexes.<sup>35</sup> Malgré ce très important changement de paradigme, les scientifiques, dans une relation au vivant des plus étranges,<sup>36</sup> continuèrent à considérer que les phénomènes biologiques ne pouvant être expliqués par un raisonnement réductionniste ne méritaient pas d'être étudiés : en fait, bien plus à l'aise pour manipuler des organismes qui ne sont plus vivants,<sup>37</sup> les soi-disant "biologistes" en restèrent essentiellement à l'analyse de la matière morte.<sup>38</sup> Pourtant, il apparaît clairement que ces problèmes, semble-t-il insolubles, sont à mettre en relation avec le fonctionnement des organismes en tant que tous indivisibles,<sup>39</sup> et que les grandes fonctions des organismes sont précisément celles qui sont à rapprocher des capacités intégratives du vivant et de ses interactions avec l'environnement.<sup>40</sup> Il s'avère en effet que tenter de réduire un système intégral en ses blocs constitutifs de base – en l'occurrence, souvent des molécules purifiées<sup>41</sup> – puis d'expliquer les phénomènes biologiques uniquement grâce à l'élucidation de la structure et des interactions de ces molécules, présente l'inconvénient majeur d'aboutir à l'impossibilité de comprendre la subtilité et l'harmonie de la coordination des différentes activités au niveau du système dans son ensemble. Par exemple, et bien que la théorie du "tout-génétique" soit de longue date considérée comme obsolète,<sup>42</sup> un "déterminisme génétique" implicite continue de prévaloir de façon généralisée, défendant l'idée que tous les attributs d'un être vivant sont uniquement sous l'emprise des gènes,<sup>43</sup> impliquant une causalité linéaire et à sens unique<sup>44</sup> – ignorant de la sorte l'organisation hiérarchique des organismes dont les différents niveaux s'imbriquent les uns dans les autres dans un jeu d'interactions mutuelles

- 
33. Capra, *The turning point* (op. cit., pp. 62-68) ; notamment, le "monisme explicatif" de la théorie darwinienne prendrait sa source dans le fait que de nombreux phénomènes naturels peuvent être expliqués, dans le cadre de la physique newtonienne, par l'intervention d'un seul mécanisme (par exemple, une explication complète de la mécanique céleste ne nécessite que la mise en jeu de l'interaction gravitationnelle ; voir *The impact of Newtonism – Darwin's process-monism*, dans von Sydow, *From Darwinian metaphysics towards understanding the evolution of evolutionary mechanisms*, 2012, pp. 168 & 171 ; voir aussi Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance*, op. cit., p. 102).
34. La prétendue "simplicité" de certains concepts, d'autres étant considérés comme complexes, me paraît exagérée : il me semble qu'il existe plutôt une sorte de gradation dans la complexité des concepts, aucun ne pouvant être réellement qualifié de simple (sauf peut-être pour une communauté de spécialistes qui, à force de les manipuler, les voient effectivement comme "relativement" simples, notamment comparativement à d'autres).
35. *Ibid.* (pp. 71-72).
36. Comme le souligne très justement Bertrand Louart, il est tout particulièrement bizarre que les scientifiques eux-mêmes, qui savent très bien qu'ils ne sont pas des machines, s'obstinent la plupart du temps à étudier les êtres vivants sous un angle purement mécaniste (Louart, *Le vivant, la machine et l'homme*, 2013, p. 14).
37. *Ibid.* (p. 103).
38. « Toutes les parties d'un corps vivant sont liées ; elles ne peuvent agir qu'autant qu'elles agissent toutes ensemble ; vouloir en séparer une de la masse, c'est la reporter dans l'ordre des substances mortes, c'est en changer entièrement l'essence » (George Cuvier, Lettre à J.-C. Mertrud ; cité par André Pichot, *Éléments pour une théorie de la biologie*, 1980, p. 7 <13>).
39. Capra, *The turning point* (op. cit., p. 103).
40. *Ibid.* (p. 104).
41. Des techniques modernes de purification moléculaire (comme la HPLC) permettent d'obtenir notamment des protéines virtuellement pures à 100 %, ce qui permet d'en étudier très précisément toutes les caractéristiques structurales et fonctionnelles, à l'atome près ; toutefois, ces techniques biochimiques et biophysiques de pointe perdent complètement de vue que, dans un organisme vivant, les molécules extraites étaient en présence d'un très grand nombre d'autres, au sein d'un complexe réseau d'interactions réciproques.
42. Voir, par exemple, *La fin du tout génétique* (Atlas, 1999).
43. De cette manière, les organismes sont présentés comme des collections ou mosaïques d'attributs considérés comme indépendants à la fois dans leur développement, leur fonctionnement et leur évolution.
44. Causalité dite ascendante, ou "bottom-up" (par opposition à une causalité "descendante", ou "top-down" ; les deux s'insèrent dans une causalité globale circulaire).

complexes et, surtout, non linéaires.<sup>45</sup> Une telle réduction se retrouve dans la théorie darwinienne de l'évolution, qui affirme que le processus évolutif, faisant pourtant, et de toute évidence, intervenir de nombreuses interrelations diverses et variées, nécessite uniquement l'apparition de variations aléatoires suivies du jeu de la sélection naturelle – alors que sa dimension multifactorielle serait bien mieux appréhendée par une approche systémique ou holistique.<sup>46</sup>

En conclusion, la "biologie" moléculaire en est arrivée à détenir le monopôle général et exclusif de l'interprétation du vivant,<sup>47</sup> ignorant délibérément d'importants problèmes théoriques qui n'entrent pas dans le cadre de son approche réductionniste. Quelque autre théorie étant d'emblée qualifiée d'obsolescence et d'inutilité, les chercheurs limitent leur travail à une accumulation plus ou moins stérile de données moléculaires<sup>48</sup> grâce à des technologies de pointe qui masquent de plus en plus l'inconsistance conceptuelle sous-jacente, en particulier l'absence de toute véritable théorie du vivant permettant notamment une véritable compréhension de toutes ces informations. Malgré un nombre incroyable de publications dans un nombre toujours croissant de revues plus ou moins spécialisées, les scientifiques ignorent encore largement comment se mettent en place et se perpétuent un certain nombre de propriétés premières du vivant,<sup>49</sup> en particulier au niveau des nombreux processus de communication et de coopération au sein des systèmes biologiques. Alors qu'en physique l'avènement de la théorie de la relativité et la théorie quantique ont mené les chercheurs à revoir de fond en comble leur façon d'appréhender la réalité du monde matériel (y compris au niveau philosophique), en biologie, bien au contraire, aucune des innombrables découvertes liées à la biologie moléculaire et aux nombreuses disciplines associées<sup>50</sup> n'a encore abouti à une semblable remise en question des concepts liés au vivant et encore moins à l'élaboration d'une théorie des organismes. Ce dont les sciences biologiques ont besoin, en fin de compte, c'est d'un changement de paradigme fondé sur une vision systémique du vivant, ainsi que d'une redéfinition complète de la biologie.<sup>51</sup>

#### **1. 4. La biologie et l'influence prépondérante de Lamarck.**

Au sens premier du terme, la biologie est la science de la vie : il serait d'ailleurs plus juste de parler de sciences de la vie, tant les disciplines attachées à l'étude du vivant sont nombreuses et

---

45. Voir, par exemple, *The music of life* (Noble, 1992).

46. Capra, *The turning point* (op. cit., p. 114).

47. A tel point qu'on parle de "dogme central de la biologie moléculaire".

48. Surtout depuis l'évènement d'internet, on assiste à la démultiplication des bases numériques de données accessibles en ligne, en flagrante contradiction avec l'idée selon laquelle la science ne doit pas se limiter à de telles accumulations (aucune véritable théorie du vivant ne venant étayer ces quantités phénoménales d'informations). Cette problématique, largement ignorée par la communauté scientifique, fut pourtant des plus évidentes lors de la finalisation du séquençage du génome humain (dont on n'a tiré qu'un nombre très limité d'applications pratiques, malgré des espoirs majoritairement infondés et l'indécence des budgets attribués à ce projet pharaonique, essentiellement en pure perte ; voir Sheldrake, *Réenchanter la science*, 2013, Ch. 6).

49. J'appelle "propriétés premières" toutes les caractéristique du vivant obligatoirement présentes dès les toutes premières proto-cellules, et sans lesquelles une structure ne saurait être qualifiée de vivante (par exemple, au-delà des structures et fonctions de base rattachées au métabolisme et au système génétique, ainsi qu'à la présence d'une frontière à perméabilité sélective, toute dimension relative à la résistance, la souplesse, la malléabilité, la plasticité, la résilience, la robustesse, la fiabilité et l'adaptabilité des organismes, ainsi qu'à leur sensibilité, leur sentience, leur autopoïèse, leur auto-référence, leur causalité circulaire – etc.), et qui ne sont donc pas des adaptations (dans une telle conception, les premiers organismes, s'ils sont primitifs, c'est-à-dire relativement peu complexes, ne sont en aucun cas archaïques). Cette notion de propriétés premières est à mon sens essentielle à une authentique compréhension du vivant et de son évolution.

50. Par exemple, la biochimie, la biophysique, la génétique moléculaire, etc.

51. Capra, *The turning point* (op. cit., pp. 119-122).

variées. Lamarck fait partie des premiers à jeter les bases d'une authentique biologie, dans le sens d'une science clairement définie et indépendante :

« [...] Lamarck est le fondateur de la biologie en tant que science de la vie ou science des êtres vivants. [...] Mais surtout, il comprend la biologie comme une science à part entière, [...] autonome, [...] distincte non seulement de la physique et de la chimie, mais aussi de la taxonomie, de l'anatomie, de la physiologie et de la médecine »<sup>52</sup>.

Très en avance sur son temps, Lamarck développe l'idée que le vivant se caractérise par « [...] une organisation particulière [...] que nous qualifierions aujourd'hui d'autocatalytique [...] »<sup>53</sup>, que chaque organisme cherche à préserver.

« Cette organisation dote les êtres vivants d'une dynamique interne, c'est-à-dire de la vie, qui est circulaire et auto-catalytique : l'organisation physico-chimique canalise les lois physico-chimiques en les faisant servir au fonctionnement et au développement de l'organisation elle-même<sup>54</sup>, c'est-à-dire à la vie de l'être vivant »<sup>55</sup>.

François Jacob insiste sur le fait que « [l]influence de Lamarck [...] vient [...] d'avoir décelé chez le vivant une unité qui transcende la diversité, [...] d'avoir centré l'analyse des corps vivants sur leur organisation [...] »<sup>56</sup>. En effet, comme le précise André Pichot, « [p]our Lamarck, la vie [est] inhérente[] à l'organisation de la matière, et non à la matière en elle-même »<sup>57</sup>.

« Une condition essentielle à la vie [...] est donc l'organisation des êtres vivants, ce que Lamarck appelle fréquemment un certain ordre de choses. Cette organisation doit orienter le jeu des lois physiques dans telle direction plutôt que telle autre, c'est-à-dire vers la production de l'être vivant [...] »<sup>58</sup>.

Ainsi, « [...] dans les êtres vivants, l'organisation est telle [...] que des substances de plus en plus composées sont produites »<sup>59</sup>.

Lamarck développe en outre le rôle actif des organismes dans leur adaptation et leur propre évolution, en une forme de dialectique :

« Ce ne sont [...] pas les seules variations des circonstances externes qui modifient l'organisme, mais bien plutôt la tension interne qui pousse le corps à s'y adapter : les deux termes, le mouvement interne des fluides et la pression des circonstances, entrent en contradiction et se répondent en une sorte de dialectique qui donne forme aux organes de l'être vivant, et les adapte à leur fonction »<sup>60</sup>.

Ce qui relève exclusivement et spécifiquement de la biologie lamarckienne, c'est

- 
52. Jean-Baptiste de Lamarck – Définition (en italique dans le texte original).  
 53. Pichot, *Hérédité et évolution* (1996, p. 10) et *L'hérédité est une science sans objet* (op. cit., p. 34) ; cette notion se retrouve partiellement dans les concepts modernes d'*auto-assemblage* et d'*autopoïèse* (Varela, *Autonomie et Connaissance*, 1989), et, plus largement, dans celui d'*auto-organisation* (Kauffman, *The origins of order*, 1993).  
 54. On retrouve ici l'idée kantienne des organismes vivants comme causes et effets d'eux-mêmes (Kant, *Critique de la Faculté de Juger*, § 65).  
 55. Jean-Baptiste de Lamarck – Définition (op. cit.).  
 56. Jacob, *La logique du vivant* (1970, pp. 162-163).  
 57. Lamarck, *Philosophie zoologique* (Présentation par André Pichot, p. 14 ; en italique dans le texte original).  
 58. *Idem*.  
 59. *Ibid.* (pp. 14-15).  
 60. Jean-Baptiste de Lamarck – Définition (op. cit.).

« [...] la nécessité de faire agir le milieu sur l'hérédité [...] ainsi l'organisation [...] conserve les modifications acquises [...]. La plasticité des structures du vivant, la souplesse de ses mécanismes permettent alors à l'organisme, non pas de s'insérer dans le monde qui l'entoure, mais d'insérer peu à peu ce monde dans son hérédité ».<sup>61</sup>

Se basant sur l'idée de "mémoire biologique", Lev Verkhovsky précise davantage les choses :

« Du point de vue de la cybernétique, la théorie de Lamarck est fondée sur un principe d'apprentissage basé sur la rétroaction : complexification progressive et auto-organisation des systèmes biologiques sont le résultat de changements adaptatifs au niveau de leur structure et des algorithmes opérationnels associés, suivis de la mémorisation et de la transmission de l'information ainsi accumulée »<sup>62</sup>.

Il s'agit là d'une conception largement sous-estimée, voire méprisée, des aptitudes des organismes. Ainsi, « [o]n voit que Lamarck [...] participe à ce renversement d'attitude par quoi [...] se constitue une biologie [...] à faire de l'organisation le centre du corps vivant [...] »<sup>63</sup>. C'est également dans ce sens que vont certains auteurs d'aujourd'hui, comme Evelyn F. Keller, qui prône le retour à une "biologie post-génomique" fondée sur une compréhension de l'organisme insérée dans une perspective élargie incluant tout à la fois ses dimensions individuelle et évolutive à tous les niveaux de l'organisation du vivant.<sup>64</sup>

### **1. 5. Synthèse moderne "pansélectionniste" : durcissement et radicalisation du darwinisme.**

On peut résumer la Synthèse moderne comme suit : les populations d'organismes présentent une variabilité génétique qui a pour origine des *mutations au hasard* ainsi que des événements de recombinaison aléatoires ; ces populations évoluent par des *changements de la fréquence des gènes* qui surviennent par dérive génétique, flux génique et tout spécialement par *sélection naturelle*<sup>65</sup> ; la plupart des variants génétiques adaptatifs mènent à des effets phénotypiques faibles, ce qui produit des changements phénotypiques graduels (bien que certains allèles dont les effets sont discrets puissent être avantageux) ; *la diversification se fait par spéciation*, qui normalement entraîne un isolement reproductif graduel entre populations ; et l'ensemble de ces processus, envisagés sur des périodes de temps suffisamment longues, mènent à des changements tels que *de nouveaux grands groupes taxonomiques peuvent être définis* (genres, familles, etc.).

Cette théorie a vu le jour dans le cadre de ce que Stephen Jay Gould appelle un "*durcissement*"<sup>66</sup> du darwinisme originel. Il dénonce la mise en place d'une « *restriction imposée à*

61. Jacob, *La logique du vivant* (op. cit., p. 166).

62. « *From the point of view of cybernetics, [Lamarck's] theory corresponds to the principle of learning based on feedback: gradual complication, self-organization of systems occur as a result of an adaptive change in their structure and operation algorithms, memorization and transmission of accumulated information* » (Verkhovsky, *Essays on biological memory*, 2022).

63. *Ibid.* (p. 168).

64. Cité par Longo & Pagni, *Extended criticality and structural stability: 'architectures' of biological individuation* (2014).

65. La définition de base de la sélection naturelle que j'appelle "simple" est une survie différentielle, d'où une reproduction différentielle ; on parle aussi de succès reproductif. En effet, de façon très schématique, dans toute population on peut différencier des individus qui vivent longtemps et se reproduisent beaucoup ; des individus qui vivent moins longtemps et se reproduisent moins ; des individus qui vivent peu de temps et se reproduisent peu ; et des individus qui ne se reproduisent pas du tout. D'après cette définition, la sélection naturelle, qui agit au niveau des individus, provoquerait la disparition d'un grand nombre d'organismes. On verra que l'un des plus grands problèmes du darwinisme est d'avoir fait de la sélection naturelle un facteur de causalité et de créativité évolutives, dépassant largement la définition ci-dessus (sélection naturelle dite "darwinienne" ou "cumulative").

66. Phrase complète : « *I call this increasing confidence, bordering on smugness, the "hardening" of the Synthesis* » (Gould, *The structure of evolutionary theory*, 2002, p. 520).

une théorie dont la technique et la pratique du débat se sont considérablement détériorées. Pour désigner cette confiance exagérée, à la limite de la fatuité, je parle de "durcissement" de la Synthèse moderne »<sup>67</sup>. Par exemple, Gould insiste sur le fait que « la notion d'adaptation, au départ une simple éventualité à confirmer, a été transformée en une hypothèse présupposant son caractère quasiment ubiquitaire »<sup>68</sup>. Il précise que « ce durcissement a envahi l'intégralité des domaines principaux de la doctrine fondamentale du darwinisme »<sup>69</sup>, à tel point que « l'adaptationnisme est devenu le seul critère acceptable »<sup>70</sup> et que, « maintenant, nous savons que tout changement relativement important ne peut qu'être adaptatif »<sup>71</sup>. En fin de compte, il s'avère que « tous les fondateurs de la Synthèse moderne sont passés d'un pluralisme explicatif à une implication stricte de l'adaptationnisme – tous empruntant un cheminement remarquablement similaire »<sup>72</sup>. Pour revenir à l'importance des questions et des définitions, Gould s'inquiète de constater que la signification même des termes employés, les questions posées, la façon dont les phénomènes évolutifs sont pris en compte et évalués, tombent dorénavant sous la coupe de présuppositions adaptationnistes. La dimension intellectuelle de la recherche dans le domaine de l'évolution a été tellement remaniée qu'il ne reste pratiquement aucune place, ni aucun langage, pour envisager, ni même formuler, d'autres façons d'examiner d'éventuelles solutions en dehors du cadre adaptationniste.<sup>73</sup> Momme von Sydow, de façon similaire, mentionne "la radicalisation de la théorie de Darwin, au départ plus modérée"<sup>74</sup>, et implique Weismann qui, en se focalisant exclusivement sur la sélection naturelle et en éliminant de la théorie originelle toute pluralité en termes de causalité (pourtant mise en œuvre par Darwin lui-même<sup>75</sup>), en a radicalisé le contenu pour la remplacer par sa propre théorie pansélectionniste.<sup>76</sup> Comme le précisent Massimo Pigliucci et Gerd Müller :

« Le durcissement de la synthèse, à partir de la fin des années 1940, correspond à l'expulsion ou à la marginalisation de concepts plus hétérodoxes, ce qui a abouti au noyau dur qui caractérise, encore aujourd'hui, la théorie de l'évolution. Dans ce cadre, l'intégration de la "synthèse" a tout autant opéré par exclusion »<sup>77</sup>.

- 
67. « [...] the narrowing suffered by a synthesis that became [...] downgraded in the art and tactic of questioning. I call this increasing confidence, bordering on smugness, the "hardening" of the Synthesis » (Gould, *The structure of evolutionary theory*, op. cit., p. 520).
68. *Ibid.* (p. 521 ; « [...] the transformation of adaptation from an option to be ascertained [...] to an a priori assumption of near ubiquity [...] » ; en italique dans le texte original).
69. « [...] hardening pervaded all major themes of Darwinian central logic [...] » (*idem*).
70. « [...] adaptationism itself became the primary criterion for acceptability [...] » (*idem*).
71. « [...] we now know that all substantial change is adaptive » (*idem*).
72. « All had moved from pluralism to strict adaptation-ism—and along a remarkably similar path » (*ibid.*, p. 522).
73. « The very meaning of terms, questions, groupings and weights of phenomena, now enter evolutionary discourse under adaptationist presumptions. [...] the conceptual space of evolutionary inquiry has also become so reconfigured that hardly any room (or even langage) remains for considering, or even formulating, a potential way to consider answers outside an adaptationist framework » (*ibid.*, p. 539).
74. "radicalisation of Darwin's original more moderate theory" (von Sydow, *From Darwinian Metaphysics towards Understanding the Evolution of Evolutionary Mechanisms*, op. cit., p. 119).
75. De façon générale, Darwin développe ses thèses de façon mesurée et pondérée : notamment, le rôle de la sélection naturelle y est certes important, mais non unique et exclusif (Darwin, *The origin of species*, 1859) ; il est également important de remarquer qu'il ne s'agissait que d'une théorie de la biodiversité, ce que précise bien André Pichot : « [...] le projet initial darwinien était l'explication de la diversité adaptative des espèces par leur transformation, et non une théorie de l'évolution expliquant les formes complexes à partir des formes simples [...]. Cependant, immédiatement, la théorie darwinienne fut comprise comme une théorie de l'évolution (ce qu'elle n'est pas) » (Lamarck, *Philosophie zoologique*, op. cit. ; introduction par André Pichot, p. 39) ; Pichot cite également Étienne Gilson, selon qui le mot "évolution", et même l'idée d'évolution, sont absentes des premières éditions de *L'origine des espèces* (*idem*).
76. Paragraphe complet : « Weismann became Darwin's executor in finding a theory of inheritance which allowed an exclusive focus on Darwin's theory of natural selection; he radicalised Darwin's theory by ruling out causal pluralism still employed by Darwin himself and replaced it by his own pansélectionist theory » (*ibid.*, p. 121).
77. « [...] what is often referred to as the "the hardening" of the synthesis in the late 1940s and beyond, when more heterodox ideas were purged or marginalized to yield the core that still characterizes the evolutionary theory today. Here the

La synthèse darwinienne est fondamentalement bâtie sur une tautologie (due en partie à un amalgame entre divers concepts, tels que taux d'extension de certains allèles et succès reproductif, ou changements de fréquence d'allèles et adaptation) en lien avec des erreurs de logique (à cause de l'impossibilité pratique de mesurer l'adaptation, ou du fait qu'on en arrive à attribuer des rôles opposés à un même facteur environnemental),<sup>78</sup> et repose sur plusieurs concepts imprécis ou incomplets, comme les notions de hasard, de gène et d'espèce,<sup>79</sup> ou d'adaptation<sup>80</sup> et de "fitness"<sup>81</sup>, ou bien encore le passage d'une variation génotypique à une variation phénotypique,<sup>82</sup> puis d'une variation phénotypique au sein d'une population à l'apparition d'une nouvelle espèce. S'il reste fondamentalement vrai qu'une théorie scientifique n'a pas besoin d'être parfaite pour décrire la réalité, il n'en demeure pas moins que la vision darwinienne de l'évolution biologique doit être grandement réévaluée, afin de la replacer dans une conception élargie et mieux représentative de la notion même de vivant.<sup>83</sup> Un certain nombre d'auteurs ont d'ailleurs proposé une vision alternative de l'évolution.<sup>84</sup>

## **1. 6. De la problématique des questions (et des réponses) et des définitions à la nature de la science et aux possibilités d'une science de la nature.**

### **1. 6. 1. La problématique des questions et des réponses.**

Toute investigation cherche à répondre à des questions, en utilisant certains termes spécifiques d'un mode de pensée qui, normalement et en toute logique, ont été, plus ou moins précisément, préalablement définis. Toutefois, en amont de la construction des réponses réside une dimension presque totalement ignorée : l'établissement des questions posées. En effet, un aspect qui devrait être évident, c'est que, au moins en partie, les réponses possibles à une question vont

---

"synthesis" was achieved as much through exclusion as it was through integration » (Pigliucci & Müller, *Elements of an extended evolutionary synthesis*, 2010).

78. Voir, par exemple, Chauvin, *Le darwinisme ou la fin d'un mythe* (1997, notamment Ch. 5 & 6).

79. Des dizaines de définitions différentes de ces termes existent dans la littérature scolaire, universitaire et scientifique mondiale ; notamment, il apparaît que chaque spécialisation scientifique utilise la définition qui convient le mieux à ses investigations.

80. Comme je l'expliquerai plus loin, la notion d'adaptation, floue et relative, et engluée dans des considérations utilitaristes (un trait ou attribut devant forcément receler quelque utilité), est, au surplus, entachée d'un certain nombre de confusions, notamment avec les concepts d'évolution, de spécialisation, ainsi que d'adaptabilité au sens large.

81. Peut-être l'un des plus importants problèmes de la théorie darwinienne, d'autant plus qu'il n'en existe aucune traduction française satisfaisante (d'où l'emploi abusif du terme anglais, par défaut, ce qui renforce davantage le flou qui imprègne ce concept dans les textes français). Rémy Chauvin cite Endler, pour qui il s'agirait des "atouts de survie", ce qui reste très vague (Chauvin, *Le darwinisme ou la fin d'un mythe*, op. cit., p. 79) ; il propose lui-même "tous les comportements possibles qui améliorent la proportion des descendants au cours des générations, dans une population globale" (*ibid.*, p. 161) – mais de quels comportements s'agit-il, et qu'est-ce qu'une "amélioration de la proportion des descendants" ?

82. Bien que la relation "un gène – une protéine – un caractère" ait été invalidée depuis longtemps (comme l'indique Gerd Müller, « [...] the relationship between genetic variation and the phenotype is far from simple or direct » ; Müller, *Epigenetic innovation*, 2010), bien des raisonnements, notamment darwiniens, sont encore fondés sur cette idée fautive ; en fait, les relations entre génotype et phénotype s'avèrent tellement complexes qu'aucun modèle ne peut être retenu pour en rendre compte : elles ressemblent plus à une "boîte noire" dont de nombreux rouages restent encore inaccessibles.

83. Par exemple, si la notion de sélection naturelle "simple" doit être conservée (car les populations d'organismes présentant toutes un certain polymorphisme, il est évident que les différents individus font l'objet d'un tri en fonction de leur adéquation avec leur environnement), par contre, l'idée que la sélection naturelle "darwinienne", ou cumulative, puisse être une force créatrice, fortement controversée, doit être réexaminée afin de lui redonner une dimension plus "réaliste" (comme agent purifiant ou stabilisant, par exemple).

84. Par exemple, voir *Evolution – the Extended Synthesis*, sous la direction de Massimo Pigliucci et Gerd B. Müller ; *Evolution: A View from the 21st Century*, de James Shapiro ; *The Music of Life*, de Denis Noble ; *Evolution, Still a Theory in Crisis*, de Michael J. Denton ; *L'évolution vue par un botaniste*, de Jean-Marie Pelt. Si les perspectives évolutives présentées par ces auteurs demeurent largement contestées par les tenants du darwinisme, il n'en reste pas moins qu'un certain nombre de leurs propositions me semblent indispensables à intégrer dans une authentique et plus complète compréhension du processus évolutif.

dépendre de la façon dont cette question est formulée. Cette problématique est particulièrement importante dans l'enseignement : trop souvent, les professeurs posent des questions fermées, très fortement orientées vers la réponse "attendue" ; apprendre alors à formuler des questions ouvertes induit, chez les élèves, la construction d'une réponse élaborée qui nécessitera l'expression d'une phrase plus ou moins complexe.<sup>85</sup>

Il en va de même en sciences. La prise de conscience de l'influence du contenu des questions sur l'élaboration des réponses est un aspect fondamental de toute démarche intellectuelle. Comme cette étape est la plupart du temps court-circuitée, l'étendue des réponses possibles se retrouve restreinte à des "standards" qui ne permettront que très rarement une véritable découverte. Trinh Xuan Thuan insiste sur ce fait : « *La "réalité" dépend [...] des questions qu'on se pose et des instruments de mesure qu'on utilise pour y répondre. Et quand on circonscrit un domaine d'étude, on ne voit plus le reste* »<sup>86</sup> ; de même, Henri Atlan précise :

« *Très vite [...] sont triés et changés les éléments de connaissance qui sont perçus comme signifiants, importants, et relèguent les autres au rang d'épiphénomènes [...]. [...] [N]ous nous devrions d'oublier beaucoup de ce que nous avons appris, et de plus une grande part de ce qu'une époque précédente connaissait ou croyait connaître n'a simplement jamais été appris par nous* »<sup>87</sup>.

Ainsi, très souvent, la recherche scientifique se contente de confirmer des résultats déjà obtenus un grand nombre de fois, commettant l'erreur classique consistant à croire que l'accumulation de démonstrations confirmerait le bien-fondé d'une théorie.<sup>88</sup> « *Pensez-vous que le fait de répéter quelque chose en fasse une vérité ?* »<sup>89</sup>

Il apparaît de la sorte que tout programme de recherche est sous la dépendance très forte des questions posées (ou, la plupart du temps, non posées, par exemple parce qu'elles « [...] *n'étaient même pas soupçonnées [...]* »<sup>90</sup>) et de la façon dont elles sont posées. Ainsi, Alan C. Love remarque que « *le contexte spécifique de chaque laboratoire de recherche, les caractéristiques propres à chaque communauté de scientifiques, exercent une influence considérable sur le type de questions posées par ces derniers et sur celles qu'ils ne prennent pas en compte* »<sup>91</sup>, « *à tel point que ce qui constitue une collectivité de chercheurs est susceptible de prendre son origine dans l'étude de problèmes identiques* »<sup>92</sup>. Love s'interroge ainsi sur les choix des questions à traiter (ou pas) et les réponses considérées comme adéquates (ou pas) : « *Si des recherches sont couronnées de succès sur certaines questions au détriment d'autres qui se heurtent à des réticences, la façon dont un système*

85. Par exemple, à la question fermée « Pensez-vous que les problématiques écologiques sont importantes ? » (réponse évidente et unique), on peut substituer « Que pensez-vous des problématiques écologiques ? ».

86. Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main* (2000, p. 352 ; Matthieu Ricard va même beaucoup plus loin en affirmant que « [s]i on définit [...] l'objet des sciences naturelles comme le domaine de ce qui peut être étudié physiquement, mesuré ou calculé, on exclut dès le départ tout phénomène vécu à la première personne, et tout phénomène immatériel. Si on oublie cette limitation, on en vient rapidement à affirmer que l'univers, c'est tout ce qui est objectifiable à la troisième personne, et uniquement ce qui est matériel. Consciemment ou non, on prend alors une position métaphysique » (*idem* ; en italique dans le texte original).

87. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (1979, p. 193).

88. Dans de nombreux domaines de recherche, l'une des priorités est l'obtention du plus grand nombre possible de données, ce qui, au-delà du fait qu'une grande partie de ces données ne pourra jamais être exploitée (faute de temps), masque bien des fois l'absence de théorie pour les interpréter : raisonnant à l'envers, les chercheurs croient qu'ils seront capables de tirer la théorie nécessaire de toutes les données obtenues ; cette situation a par exemple été à l'origine du peu d'applications qui ont pu être déduites du séquençage du génome humain (voir Pichot, *Génome humain : l'heure de la désillusion*, 2010).

89. « *You think repetition makes something true?* » (Crichton, *State of fear*, *op. cit.*, p. 228).

90. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (*op. cit.*, p. 193).

91. « [...] *the local scenes of inquiry, the communities where the questioning occurs, dramatically affect the kind of questions posed and ignored by researchers* » (Love, *Explaining Evolutionary Innovations and Novelty: a Historical and Philosophical Study of Biological Concepts*, 2005, p. 103).

92. « [...] *how shared problems might define a community* » (*ibid.*, p. 104).



d'explication est appréhendé peut s'en trouver changée »<sup>93</sup>. Il va même jusqu'à parler de notre « 'ignorance rationnelle', qui a pour origine notre incapacité à nous concentrer sur l'étude de plus d'un sous-ensemble de problèmes pertinents. "Nous pouvons toujours décider ce que nous voulons savoir et ce que nous ne voulons pas savoir" »<sup>94</sup>. D'où l'idée de la nécessité « de remonter à l'origine des problématiques fondamentales de la science contemporaine et de sa façon de gérer les différents contenus conceptuels »<sup>95</sup> – ce qui constitue un "programme de gestion des problématiques"<sup>96</sup> à part entière.

Dénonçant le fait qu' « une plus faible attention a été accordée aux champs de recherche illustrant les points devant faire l'objet d'une explication »<sup>97</sup>, Love insiste sur l'idée que « les problématiques, notamment leur structure, leurs interconnexions et variantes, n'ont guère mobilisé la réflexion par rapport à l'énorme investissement consenti dans l'analyse des théories »<sup>98</sup>, rendant ainsi nécessaire « l'établissement des relations entre les moyens mis en œuvre pour comprendre (les "méthodes explicatives idéales"), les connaissances obtenues (les "sources d'information à disposition") et ce qui n'est pas encore connu (les "problèmes scientifiques") »<sup>99</sup>. Citant Karl Popper, Love indique que « pour la plupart, les nouveaux problèmes naissent de la remise en cause des théories : leur origine est interne aux théories. Ces problèmes émanent précisément à la fois des théories en elles-mêmes et de leurs insuffisances relevées dans le cadre d'une réflexion critique »<sup>100</sup>. On peut ainsi identifier « trois principaux types de problèmes : ceux qui découlent d'incohérences, ceux qui découlent d'insuffisances, et ceux qui découlent de lacunes inhérentes »<sup>101</sup>, l'idée étant « d'énoncer des critères qui permettraient de départager des théories contradictoires qui admettent la présence d'un problème commun, mais dont les principes explicatifs envisagés pour résoudre cette incohérence logique sont susceptibles d'être incompatibles »<sup>102</sup>. En effet, « deux scientifiques peuvent être confrontés au même problème tout en ayant des connaissances très différentes à son propos : il leur est alors possible de l'aborder sous des perspectives distinctes, voire à partir de domaines de recherche divergents »<sup>103</sup>. En fin de compte, une solution pourrait être

« d'étudier les pratiques de recherche sur le plan de leur efficacité à résoudre certains problèmes (c'est-à-dire à apporter des réponses à des questions non résolues ou à d'autres situations anormales) comme indicateur des avancées de la science et de la rationalité mise en œuvre dans les investigations »<sup>104</sup>.

- 
93. « Success on particular research questions in contrast to recalcitrance in others may change the way an explanatory project is understood » (ibid., p. 26).
94. « [...] 'rational ignorance', which has at its premise our inability to focus on answering more than a subset of genuine questions [...]. "People can and do choose to find out certain things and to remain ignorant about others [...]" » (idem, note n°21 ; la citation interne est de Sylvain Bromberger).
95. « [...] to trace the origin of foundational problems in contemporary science and patterns of conceptual use [...] » (ibid., p. 55).
96. "problem agenda" (ibid., p. 58).
97. « Less attention has been paid to units of investigation highlighting what is in need of explanation [...] » (ibid., p. 98).
98. « Problems, their structures, relations, and varieties, have received negligible attention in comparison with the enormous effort devoted to the analysis of theories » (idem, note n°80 ; la citation est de Thomas Nickles).
99. « [...] the connection between how ('explanatory ideals) or what ('current capacities') is known and the unknown ('scientific problems') explicit » (ibid., p. 99).
100. « [...] "most new problems arise out of the criticism of theories: they are internal to theory ...the problems are themselves products of theories, and of the difficulties that critical discussion uncovers in theories" [...] » (ibid., p. 100).
101. « [...] three main types of problems: those arising from inconsistencies, those arising from incompleteness [...], and those arising from systematic flaws » (ibid., p. 101).
102. « [...] to set forth criteria for deciding between competing theories that recognize the existence of a shared problem but have potentially diverging explanatory desiderata for removing the logical inconsistency [...] » (ibid., p. 102).
103. « "Two scientists can have the same problem without knowing the same things about it and can approach the problem from different directions, even from different fields" » (ibid., p. 103 ; la citation est de Thomas Nickles).
104. « [...] to analyze research traditions in terms of their problem solving ability (turning unsolved and anomalous problems into solved ones) to get a measure of scientific progress or rationality [...] » (ibid., p. 105).

- De telles recherches ont mis en évidence un certain nombre de difficultés, parmi lesquelles :
- (i) « *l'absence de consensus sur la nature des théories et leur contenu* »<sup>105</sup> ;
  - (ii) « *la rareté de succès des tentatives de réduction des théories* »<sup>106</sup> (dans le but « *de comprendre la dynamique qui sous-tend le passage d'une ancienne théorie à une autre qui lui succède* »<sup>107</sup>) ;
  - (iii) le fait que « *ni la biologie ni d'autres disciplines scientifiques qui ne relèvent pas de la physique n'ont de "théorie" au sens propre du terme* »<sup>108</sup> ;
  - (iv) « *l'affirmation d'un progrès implicite lors du passage d'une théorie préexistante à une nouvelle* »<sup>109</sup> ;
  - (v) « *un engouement marqué pour les comparaisons dichotomiques* »<sup>110</sup>.

### 1. 6. 2. La problématique des définitions.

« Utiliser le bon mot, la bonne notion, le bon concept, avec la définition la plus couramment acceptée, ou mieux avec la définition la mieux acceptée et comprise relève parfois de l'exploit »  
Patrick Triplet.

Il existe une autre problématique, liée à la précédente : les définitions des termes employés. Selon Popper et Kühn, les définitions sont des tautologies.<sup>111</sup> Je pense que cette position est exagérée : tout dépend du niveau d'information introduit dans une définition. On peut en effet différencier deux façons d'envisager une tautologie. La première est de considérer qu'il s'agit simplement d'"une répétition, en termes identiques ou équivalents" (de la sorte, une tautologie n'intègre pas d'information nouvelle<sup>112</sup>) ; or, précisément, une bonne définition doit apporter des informations qui ne sont pas incluses dans le terme à définir, et ne sont donc ni identiques, ni équivalentes – une telle définition n'est donc pas tautologique. Par contre, si une tautologie est vue comme "une proposition vraie quelles que soient les propositions qui la composent", il est alors possible de conclure qu'une définition est tautologique – mais remarquer ce fait n'apporte rien, puisque précisément une définition précise le contenu informationnel du terme défini, qui peut être considérable (sans quoi il ne s'agirait pas d'une définition, ou bien ce n'en serait qu'une mauvaise – trop simple ou incomplète<sup>113</sup>).<sup>114</sup>

Au-delà de cette difficulté, et de façon similaire à la problématique des questions soulevé plus haut, la manière de définir un terme impose, dès le départ, un cadre explicatif particulier, qui peut être considéré comme autant de limites imposées au processus explicatif qu'on envisage de mettre en place : Gould précise ainsi que « *toute définition comporte nécessairement des éléments*

105. « [...] *there is no accepted account of what theories are* [...] » (*ibid.*, p. 110).

106. « [...] *there is a rarity of successful reduction executions* [...] » (*idem*).

107. « [...] *to comprehend the dynamics between successor theories and their antecedents* » (*idem*).

108. « [...] *biology and other non-physical science disciplines do not have 'theories' in the desired sense(s)* [...] » (*idem*).

109. « [...] *there is an implicit assumption of progress involved ('From old theory to new theory')* [...] » (*idem* ; en italique dans le texte original) ; Henri Atlan parle du « [...] *siècle d'obscurantisme qui toujours précède celui où nous nous trouvons* » (Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, *op. cit.*, p. 193).

110. « [...] *there is a tactical commitment to pair-wise comparisons* » (Love, *Explaining Evolutionary Innovations and Novelities*, *op. cit.*, p. 110).

111. Popper, *The logic of scientific discovery* (1959, p. 59) ; Kühn, *The structure of scientific revolutions* (1970, p. 183).

112. Un dictionnaire des synonymes peut ainsi être vu comme rempli de tautologies.

113. Par exemple, pour définir une tige, on fera la différence entre "*Partie allongée des plantes, qui naît au-dessus de la racine et porte les feuilles*" (<https://dictionnaire.lerobert.com/definition/tige>) et "*Partie des plantes vasculaires généralement aérienne et très variable dans ses dimensions, sa direction, sa forme, qui porte les feuilles et les organes reproducteurs et qui conduit la sève entre les racines et les feuilles*" (<https://www.cnrtl.fr/definition/tige>).

114. Voir <https://www.cnrtl.fr/definition/tautologie>.

en lien avec une théorie »<sup>115</sup>. Comme précédemment, j'illustrerai mon propos à partir d'un exemple tiré de l'enseignement.

En cours de biologie de Sixième, on définit qu' « un être vivant naît, se nourrit, grandit, se reproduit et meurt » : cette formulation permet d'orienter par la suite l'étude du vivant vers les grandes fonctions que sont la nutrition (digestion, assimilation, etc.) et la reproduction sexuée. Cependant, d'autres définitions sont possibles pour des collégiens. Par exemple, il est possible de définir que ce qui est vivant contient de l'ADN : cette définition est clairement orientée vers un but complètement différent, incluant la détermination chimique de la molécule d'ADN, sa présence dans les chromosomes, etc.<sup>116</sup> De façon extrémiste et totalement orientée, Guillaume Lecointre affirme, quant à lui, qu'« [...] il faut appeler "vivant" ce qui subit la sélection naturelle [...] »<sup>117</sup>.

Se pose également la problématique du lien entre le discours scientifique et sa dimension expérimentale ; Ilya Prigogine et Isabelle Stengers mentionnent ce fait :

« [...] [T]oute description implique le choix de l'opération de mesure, nécessairement macroscopique, à effectuer, le choix du dispositif expérimental par la médiation duquel le système sera exploré, bref, le choix de la question posée au système [...]. La réponse enregistrée ne nous permet pas de découvrir une réalité donnée ; le nombre [...] mesuré caractérise le système dans l'état propre dans lequel nous avons choisi de le produire et de le décrire, en lui posant expérimentalement telle question et non telle autre »<sup>118</sup>.

Au-delà des remarques possibles sur l'importance accordée à la "preuve expérimentale" si chère à de nombreux scientifiques, c'est l'objectivité même de la science qui est par là remise en cause, et qui devrait donc être redéfinie ; en particulier :

« Tout scientifique a forcément une idée préconçue de ce qu'il va obtenir de son expérience. Sinon il ne prendrait même pas la peine de la mettre en œuvre. Il s'attend nécessairement à quelque chose. Il faut savoir que de telles attentes exercent une influence étonnante, et d'une façon qui nous est totalement inconsciente »<sup>119</sup>.

En outre, Prigogine et Stengers poursuivent :

« Le physicien ne découvre pas une vérité donnée, que taisait le système, il doit choisir un langage, c'est-à-dire l'ensemble des concepts macroscopiques en termes desquels il sera demandé au système de répondre. [...] Aucun langage [...] ne peut épuiser la réalité du système ; les différents langages possibles, les différents points de vue pris sur le système, sont complémentaires ; tous traitent de la même réalité mais ils ne peuvent être réduits à une

115. « [...] all definitions must be theory laden [...] » (Gould, *The structure of evolutionary theory*, op. cit., p. 600 ; traduction personnelle).

116. Ces deux définitions sont extrêmement limitatives et partielles. Il est sans doute impossible de condenser toute la richesse et toute la complexité du vivant dans une définition (certains auteurs y consacrent des livres entiers).

117. Lecointre, *Descendons-nous de Darwin ?* (2015, p. 91). Il s'agit sans doute de la plus mauvaise définition du vivant qui se puisse donner : au-delà de sa restriction à la théorie darwinienne, considérer que le fait de subir la sélection naturelle soit l'unique critère pour définir le vivant relève à la fois d'un réductionnisme extrême et d'un aveuglement quant à un certain nombre de propriétés du vivant, notamment celles que je qualifie de "premières", qui n'ont sans doute aucun lien avec l'action de la sélection naturelle.

118. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (1986, pp. 311-312 ; en italique dans le texte original) ; les auteurs se réfèrent aux systèmes quantiques, mais leurs remarques s'appliquent selon moi à n'importe quel système.

119. « Every scientist has some idea of how his experiment is going to turn out. Otherwise he wouldn't do the experiment in the first place. He has an expectation. But expectation works in mysterious ways—and totally unconsciously » (Crichton, *State of fear*, op. cit., p. 456 ; Crichton cite alors l'emploi du même lot de rats dans des expériences menées dans deux laboratoires différents, l'un pour lequel les rats sont présentés comme intelligents et rapides, l'autre stupides et lents : dans le premier laboratoire, les résultats indiquent des performances de haut niveau ; dans le second, de bas niveau (malgré l'utilisation de rats génétiquement identiques ; *idem*).

*description unique. Ce caractère irréductible des points de vue sur une même réalité, c'est très exactement l'impossibilité de découvrir un point de vue de survol, un point de vue à partir duquel la totalité du réel serait simultanément visible. [...] [C]'est bien [...] un arrachement vertigineux aux habitudes du bon sens que de comprendre que toute propriété macroscopique est inséparable de l'"éclairage" que nous choisissons de projeter sur la réalité, et que celle-ci est trop riche, que ses reliefs sont trop complexes pour qu'un seul projecteur puisse l'éclairer dans sa totalité »<sup>120</sup>.*

J'en arriverai personnellement à un relativisme fondamental de toute connaissance, en particulier scientifique, ainsi qu'à la nécessité absolue d'un dialogue entre spécialistes de différentes disciplines, même et y compris non scientifiques.<sup>121</sup> Dans ce cadre, émerge clairement l'idée, apparemment totalement contre-intuitive, qu'une théorie, scientifique ou pas, ne saurait fournir une explication complète des systèmes étudiés – à l'exact opposé d'une norme intellectuelle qui semble quasiment universelle, notamment dans le cas de la théorie darwinienne, implicitement présentée comme non seulement nécessaire, mais également suffisante pour expliquer l'évolution (et aussi de plus en plus souvent l'origine) des organismes. Plus que jamais, l'évidence indique qu'il ne peut être rendu compte de la causalité multifactorielle de la complexité du vivant que par une multiplicité de théories – peut-être une "métathéorie" biologique.

### 1. 6. 3. La problématique de la définition de l'évolution – Réciprocité évolutive et coévolution.

La définition, plus ou moins implicite, habituellement appliquée dans nombre de recherches, insiste notamment sur le fait que le moindre changement héritable, au sein d'une population, correspond à de l'évolution. Un exemple particulièrement frappant de cette vision des choses apparaît dans l'œuvre de Peter & Rosemary Grant, qui sont réputés avoir observé l'"évolution en temps réel" des "Pinsons de Darwin" sur plusieurs décennies.<sup>122</sup> Pendant trente années, les époux Grant ont noté les changements populationnels de ces oiseaux en relation avec les disponibilités alimentaires (proportions d'oiseaux à gros bec ou à bec fin en fonction de la disponibilité en grosses graines ou en petites graines, respectivement), démontrant de la sorte le lien entre les conditions environnementales, la survie des pinsons et les changements de certains caractères (taille du corps, taille du bec, forme du bec) par sélection naturelle et hybridation ; on peut toutefois se demander s'ils ont vraiment observé ces oiseaux en train d'évoluer, même si leurs études ont été exceptionnellement prolongées : en effet, les changements observés, vus sous l'angle de changements, temporaires et réversibles, à des conditions environnementales locales variables, peuvent très bien être interprétés comme de simples "ajustements fins", et non comme une évolution significative – une véritable évolution.

Dans une perspective similaire, les expériences d'accumulation de mutations sont présentées dans la littérature scientifique comme représentant des preuves tangibles de l'existence de l'évolution darwinienne : en effet, l'apparition de quelques mutations isolées, réparties sur des dizaines de milliers de générations, semble bien être à la base de l'évolution des populations de bactéries. Toutefois, comme le dit John Sanford, on peut très bien considérer qu'il ne s'agit, ici aussi, que d'un "réglage fin"<sup>123</sup>, sans qu'il s'agisse véritablement d'une évolution (pas même d'une micro-évolution). En effet, il n'est pas du tout évident que l'introduction de toute mutation soit à

120. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (op. cit., p. 313 ; en italique dans le texte original).

121. Si un tel dialogue existe effectivement dans certains cas entre scientifiques, en revanche l'idée d'envisager une confrontation avec une discipline non scientifique (surtout si elle défend des points de vue spirituels ou religieux) est d'emblée rejetée par l'immense majorité des scientifiques (principalement par peur de voir leur discours détourné, déformé voire perverti – ce qui met en évidence un état d'esprit tout-à-fait particulier vis-à-vis de recherches "concurrentes").

122. Grant & Grant, *Unpredictable evolution in a 30-year study of Darwin's finches* (2002).

123. Sanford, *L'entropie génétique et le mystère du génome* (2019, p. 172).

l'origine d'un processus évolutif. Sanford le précise, il semble indéniable que de nombreuses mutations restent invisibles pour la sélection naturelle, et ce pour de nombreuses raisons (mutations neutres ou quasi-neutres et importance du bruit génétique, notamment).<sup>124</sup> Ainsi, le fait de détecter certaines mutations au sein de populations bactériennes, même sur des périodes de temps longues, peut très bien être considéré comme insignifiant, pour ne pas dire non significatif : il en faudra sans doute beaucoup plus pour qu'une véritable variabilité apparaisse, susceptible, éventuellement, de produire un authentique mécanisme évolutif.

Ainsi, en incluant de simples réglages ou ajustements fins dans la définition de l'évolution, tout changement, même infime, peut être vu comme adaptatif, donc évolutif, c'est-à-dire darwinien : en perpétuant diverses confusions, comme celles entre évolution et darwinisme, entre évolution et gradualisme, entre évolution et adaptation,<sup>125</sup> une telle définition induit une certaine forme de circularité et oriente substantiellement la pensée scientifique dans le cadre étroit de la pensée unique des explications darwiniennes basées sur l'implication systématique de la sélection naturelle.

De ces quelques réflexions surgit la conclusion suivante : une nouvelle définition de l'évolution doit être construite afin de rendre compte de façon plus naturelle et réaliste de ce processus fondamental. Cette définition doit être centrée sur un certain nombre de concepts lamarckiens présentés plus haut, car seules ces idées permettent de rendre compte de la nature du vivant et de son évolution. Tout spécialement, il importe de remarquer qu'aucun organisme n'existe isolément, qu'aucune espèce n'évolue indépendamment de son environnement au sens large, constitué d'entités "minérales" (environnement abiotique) ou vivantes (environnement biotique) : ainsi, il importe de prendre conscience qu'il n'existe en fait que des processus de *coévolution*. Comme le précise David Seaborg :

« Toute évolution biologique se ramène à de la coévolution. Aucun gène, aucun organisme ni aucune espèce n'évolue indépendamment. Les gènes, les génomes, les organismes et les espèces ne peuvent être considérés isolément du réseau dans lequel ils évoluent. Tous évoluent au sein d'un réseau interconnecté. Pour avoir une bonne représentation d'une espèce donnée, il faut tenir compte de toutes ses relations, des autres espèces avec lesquelles elle interagit, ainsi que de son environnement. Pour rendre compte de la façon dont les écosystèmes fonctionnent, et dont les organismes évoluent, les relations que les espèces établissent entre elles sont aussi importantes que ces espèces elles-mêmes »<sup>126</sup>.

Dans cette perspective, tout changement chez un organisme, qu'il s'agisse d'un ajustement fin ou d'une véritable évolution, s'effectue en relation avec d'autres changements, dans l'organisme lui-même, dans son environnement, modifications écologiques ou évolution d'autres organismes, au sein d'une véritable *réciprocité évolutive*.

124. *Ibid.* (pp. 81-86).

125. Je reviendrai sur ces confusions et en approfondirai l'étude dans la Partie 2.

126. « All biological evolution is coevolution. No gene, organism, or species evolves in isolation. Genes, genomes, organisms, and species cannot be isolated from the network they evolve in. All these entities evolve in an interconnected web. No species can be understood without understanding its connections, species it interacts with, and its environment. The relationships between species are as important in affecting ecosystems and evolution as the species themselves » (Seaborg, *How life increases biodiversity*, 2022, p. 4).

#### 1. 6. 4. "Retour" vers une nouvelle science de la nature.

##### 1. 6. 4. 1. Une science hégémonique qui jugule la nature.

De façon plus générale, la problématique des définitions se révèle encore bien plus importante. En effet, comme le précise Henri Atlan, « [l]e rôle de l'observateur [...] est tout à fait central dans la définition des objets physiques [...]. Le rôle des possibilités d'observation et de mesure doit être pris en compte dans la définition même des objets physiques [...] »<sup>127</sup>. Dans ce cadre, selon Ilya Prigogine et Isabelle Stengers,

« [l]'homme de science ne serait capable de s'adresser à la nature que comme à un ensemble d'objets particuliers manipulables et mesurables : il prendrait ainsi possession d'une nature qu'il soumet et contrôle, mais ne connaît pas. La vraie connaissance se trouve ainsi, par essence, mise hors de portée de la science »<sup>128</sup>.

Comment, dès lors, sortir de cette impasse ? Les mêmes auteurs l'affirment : « Kant règle, d'une manière qui pour beaucoup reste toujours valide, le problème de la vérité scientifique, cette vérité globale à laquelle les scientifiques prétendent avoir accès [...] »<sup>129</sup>. La solution consiste à se « [...] centrer sur le sujet humain, en faire à la fois le créateur et le garant de l'ordre des phénomènes naturels »<sup>130</sup>. « La solution kantienne justifie donc du même coup la connaissance scientifique et l'étrangeté de l'homme dans le monde décrit par cette science [...] »<sup>131</sup>.

En effet,

« Kant définit la question de la philosophie critique comme transcendantale : elle ne concerne pas les objets de l'expérience mais part du fait a priori qu'une connaissance systématique de ces objets est possible [...] et énonce les conditions de possibilité a priori de ce mode de connaissance »<sup>132</sup>.

L'une des idées maîtresses de cette philosophie, c'est que

« [...] la connaissance objective [...] constitue ses objets. [...] [Si] l'objet que nous percevons répond à notre attente, [c'est] parce qu'il est [...] le produit de l'activité synthétique a priori de notre esprit. Nous nous précédon nous-mêmes dans les objets de notre connaissance et les lois universelles que le scientifique décrit dans la nature, il en est lui-même la source [...] : le sujet ne "tourne" plus autour de son objet, essayant de découvrir à quelle loi il est soumis, quel type de langage peut permettre de le déchiffrer ; c'est lui qui est au centre, il impose sa loi, et le monde, tel qu'il le perçoit, parle son propre langage »<sup>133</sup>.

En conséquence,

« [l]a science, selon Kant, ne dialogue pas avec la nature, mais lui impose son langage ; elle doit néanmoins découvrir, dans chaque cas, ce que les choses disent dans ce langage général. La connaissance des concepts a priori est en elle-même une connaissance vide, sans contenu ;

127. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (op. cit., p. 67) ; d'une façon similaire, Prigogine et Stengers précisent qu'« [...] un concept [...] se trouvera désormais défini par le protocole expérimental qui permet de [le] mesurer » (Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance*, op. cit., p. 166).

128. Prigogine & Stengers (*ibid.*, pp. 140-141).

129. *Ibid.* (p. 142).

130. *Idem.*

131. *Idem.*

132. *Ibid.* (p. 143 ; c'est la fameuse *Critique de la raison pure*).

133. *Idem.*

*le labeur de la science est nécessaire pour soumettre effectivement l'ensemble du monde aux catégories de la connaissance »<sup>134</sup>.*

Ainsi,

*« [l]a philosophie transcendantale [...] a ratifié [...] la forme finale et définitive de toute connaissance positive du monde. [...] Elle n'a plus à chercher la signification philosophique des résultats de l'activité scientifique [...]. La science [s'est] figée en système, définie comme incapable de produire un concept pertinent pour la philosophie [...] »<sup>135</sup>,*

ce qui en revient à une négation de « [...] la diversité des points de vue scientifiques sur la nature »<sup>136</sup>. L'entreprise scientifique, vue comme "muette et systématique"<sup>137</sup>, fait que « [...] la nature moderne est [aussi] devenue muette [...] »<sup>138</sup> – situation dont Prigogine et Stengers désirent "qu'elle prenne fin"<sup>139</sup>.

Pour ce faire,

*« [...] les sciences dites "exactes" ont pour tâche de sortir des laboratoires où elles ont peu à peu appris la nécessité de résister à la fascination d'une quête de la vérité générale de la nature. Les situations idéalisées, elles le savent désormais, ne leur livreront pas de clef universelle, elles doivent donc redevenir enfin "sciences de la nature", confrontées à la richesse multiple qu'elles se sont longtemps donné le droit d'oublier »<sup>140</sup>.*

#### 1. 6. 4. 2. Des êtres statiques simples aux systèmes complexes en devenir.

Une authentique philosophie de la nature est, bien sûr, possible, souhaitable – indispensable. Prigogine et Stengers proposent « [...] un exemple éminent de pensée philosophique à la recherche, contre le réductionnisme scientifique, d'une cohérence nouvelle : la philosophie hégélienne intègre la nature, ordonnée en niveaux de complexité croissante [...] »<sup>141</sup>. Selon eux,

*« [...] la philosophie hégélienne de la nature fait système de tout ce que n'ait la science newtonienne, et en particulier, de la différence qualitative entre le comportement simple décrit par la mécanique et celui des êtres plus complexes. Elle oppose à l'idée de réduction, à l'idée que les différences ne sont qu'apparentes et que la nature est fondamentalement homogène et simple, l'idée d'une hiérarchie au sein de laquelle chaque niveau est conditionné par le niveau précédent, qu'il dépasse et dont il nie les limitations, pour, à son tour, conditionner le niveau suivant [...] »<sup>142</sup>.*

On aboutit au fait « [...] que cette idée de la distinction de niveaux [...] devait se fonder contre la science mathématique de la nature »<sup>143</sup> – position primordiale et incontournable face à la

134. *Ibid.* (p. 144).

135. *Idem.*

136. *Ibid.* (p. 145).

137. *Ibid.* (p. 146).

138. *Idem.*

139. *Idem.*

140. *Ibid.* (pp. 372-373) ; cette affirmation est particulièrement vraie pour le darwinisme, qui ne cesse de manipuler des entités idéalisées (les populations d'êtres vivants, souvent réduites à des paramètres comme l'"effectif efficace") dans des situations idéalisées (leur adaptation aux conditions environnementales, en conditions par exemple dites de "panmixie"), grâce à l'action créatrice de la sélection naturelle – elle aussi idéalisée.

141. *Ibid.* (p. 149).

142. *Ibid.* (p. 150).

143. *Idem* (en italique dans le texte original) ; par exemple, Prigogine et Stengers mentionnent « [...] que les possibilités de mathématiser les comportements physiques se restreignent aux plus triviaux de ces comportements » (*idem*) ; plus loin, ils citent Bergson, selon qui « [l]a physique "se borne à compter les simultanités entre les événements [...]". Elle détache ces événements [...]. Elle les considère à l'état abstrait, tels qu'ils seraient en dehors du tout vivant [...]. Elle ne retient que les événements [...] qu'on peut isoler [...] » (*ibid.*, p. 150 ; la citation interne provient de Bergson, *L'Évolution créatrice*, 1905, p. 226).

prolifération alarmante des mises en équation et des modélisations numériques qui prétendent expliquer le phénomène vivant.<sup>144</sup> Whitehead, s'opposant au matérialisme scientifique, souhaite, quant à lui, « [...] *penser toute existence physique en termes de désir, de sensation, d'émotion, de but, de décision [...]* »<sup>145 146</sup>. En conclusion :

« *Alors que chaque théorie scientifique sélectionne et abstrait dans la complexité du monde un ensemble particulier de relations, la philosophie ne peut, quant à elle, privilégier aucune région de l'expérience humaine, elle doit construire, par une expérimentation de l'imagination, une cohérence qui fasse place à toutes les dimensions de cette expérience, qu'elles relèvent de la physique, de la physiologie, de la psychologie, de la biologie, de l'esthétique, etc.* »<sup>147</sup>.

Le projet est, pour le moins, ambitieux – à tel point qu'il n'a jamais été vraiment développé. Il repose sur une forme fondamentale de dialectique, basée sur « [...] *la question de la permanence et du changement [...]* »<sup>148</sup>, prenant sa source dans « [...] *la nécessité d'affirmer à la fois la distinction et la solidarité des unités et des relations [...]* »<sup>149</sup>. En fin de compte, il s'agit, « [...] *pour Whitehead, de réconcilier la permanence et le devenir [...]* »<sup>150</sup>, c'est-à-dire « [...] *qu'il met à jour la solidarité entre une philosophie de la relation [...] et une philosophie du devenir innovant [...]* »<sup>151</sup>. L'une des idées premières d'une telle interprétation repose sur le fait de reconnaître « [...] *que la "nature" des choses en relation soit un produit de ces relations, et que les relations, de leur côté, soient des produits de la "nature" des choses* »<sup>152</sup>. Je laisse Prigogine et Stengers conclure, citant Michel Serres :

« *Là où les trajectoires cessent d'être déterminées, là où se brisent les foedera fati qui régissent le monde en ordre et monotone des évolutions déterministes, commence la nature. Là commence aussi une nouvelle science, qui décrit la naissance, la prolifération et la mort des êtres naturels.*<sup>153</sup> *A la physique de la chute, de la répétition, de l'enchaînement rigoureux se substitue la science créative du hasard et des circonstances.*<sup>154</sup> *Aux foedera fati se substituent les foedera naturae, desquelles Serres remarque qu'ils désignent aussi bien des "lois" de la nature, liaisons locales, singulières, historiques*<sup>155</sup> *entre les choses, qu'une "alliance", un contrat avec la nature. [...] La physique des enchaînements universels s'oppose à une autre science qui ne lutte plus*

144. De plus, Arto Annala insiste sur le fait que même si un modèle numérique semble fonctionner, il ne révèle rien de plus que son adéquation avec les données (observationnelles ou expérimentales) mais pas forcément avec la réalité elle-même (d'où la confusion fréquente entre réalité et modèle de cette réalité ; voir, par exemple, Annala, *Back to reality*, 2020, pp. 66 & 213) ; de façon similaire, Michael Crichton dénonce le fait de "faire confiance à la simulation plus qu'aux données de terrain" (« *They trusted the simulation and not the data from the ground* » ; Crichton, *State of fear*, op. cit., p. 496), ce qui résulte en "une altération de la vision de la réalité" (« [...] *using a computer simulation to alter your version of reality* » ; *idem*) ; par contre, Stuart Kauffman discute à de nombreuses reprises, et de façon critique, les relations entre les modèles mathématiques qu'il emploie et la réalité biologique (Kauffman, *The origins of order*, op. cit.).
145. *Ibid.* (p. 157) ; Whitehead précise que « [*l]a grande caractéristique de l'esprit mathématique est sa capacité de manipuler des abstractions ; et d'en tirer des suites de raisonnements claires et démonstratives, tout à fait satisfaisantes tant que c'est à ces abstractions qu'on désire penser* » (*idem*).
146. Sans retomber dans le réductionnisme moléculaire, il me semble tout-à-fait possible d'interpréter les notions de désir, de sensation, d'émotion, de but et de décision dans le cadre de processus systémiques impliquant, par exemple, l'autopoïèse et l'autoréférence, caractéristiques des organismes vivants ; se profile aussi une réinterprétation du "sentiment intérieur" cher à Lamarck (Philosophie zoologique, op. cit., Troisième partie, Ch. IV) en termes, énergétiques et informationnels, de connaissance du milieu intérieur.
147. *Ibid.* (p. 158) ; on retrouve ici un élargissement de la recherche prôné, par exemple, par Rupert Sheldrake, ainsi que par Matthieu Ricard et Trinh Xuan Thuan, et qui ramène au fameux vers de Schiller, cité par Hubert Reeves :  
« *The full mind is alone the clear* ».
148. *Ibid.* (p. 160).
149. *Idem* (en italique dans le texte original).
150. *Ibid.* (p. 159).
151. *Idem* (en italique dans le texte original).
152. *Ibid.* (p. 160) ; cette vision des choses préfigure une interprétation systémique des entités.
153. Il faudrait dire "biologiques" ou "vivants" (une molécule est, elle aussi, une entité naturelle).
154. Rien n'empêche que ces circonstances soient des inévitabilités et non des contingences (voir Espesset,
155. De mon point de vue, historicité n'est pas forcément synonyme de contingence.



contre le trouble ou l'indétermination au nom de la loi et de la maîtrise. La science classique des flux [...] s'oppose à la science des turbulences, des évolutions bifurquantes, à la science qui montre que, loin des canaux,<sup>156</sup> le trouble peut faire naître les choses, et la nature, et les hommes »<sup>157</sup>.

### **1. 7. Des difficultés de notre intelligence à embrasser la nature profonde du vivant.**

Les sciences modernes présentent une tendance irrépressible à vouloir expliquer les mécanismes du vivant par une succession d'événements moléculaires ponctuels. Jacques Monod, notamment, a défendu cette vision prétendument biologique.<sup>158</sup> Il est alors intéressant, de façon ultime, de se poser la question de savoir pourquoi toute investigation scientifique semble entièrement axée sur une telle démarche réductionniste. Henri Bergson s'est attaché à cette question, et propose une explication convaincante.

Bergson remarque à ce sujet que « [...] notre pensée, sous sa forme purement logique, est incapable de se représenter la vraie nature de la vie, la signification profonde du mouvement évolutif »<sup>159</sup>. Selon lui, cette incapacité proviendrait de

« [...] notre obstination à traiter le vivant comme l'inerte et à penser toute réalité, si fluide soit-elle, sous forme de solide définitivement arrêté. Nous ne sommes à notre aise que dans le discontinu, dans l'immobile, dans le mort. L'intelligence est caractérisée par une incompréhension naturelle de la vie »<sup>160</sup>.

« [...] [C]es difficultés, ces contradictions naissent de ce que nous appliquons les formes habituelles de notre pensée à des objets sur lesquels notre industrie n'a pas à s'exercer et pour lesquels, par conséquent, nos cadres ne sont pas faits »<sup>161</sup>. De la sorte, « [e]n vain nous poussons le vivant dans tel ou tel de nos cadres. Tous les cadres craquent. Ils sont trop étroits, trop rigides surtout pour ce que nous voudrions y mettre »<sup>162</sup>.

La démonstration de Bergson parvient à quelques résultats tout à la fois alarmants et stimulants :

- « L'intelligence ne se représente clairement que le discontinu »<sup>163</sup> ;
- « [...] le stable et l'immuable sont ce à quoi notre intelligence s'attache en vertu de sa disposition naturelle. Notre intelligence ne se représente clairement que l'immobilité »<sup>164</sup> ;
- « [...] l'intelligence, si habile à manipuler l'inerte, étale sa maladresse dès qu'elle touche au vivant. Qu'il s'agisse de traiter la vie [...], elle procède avec la rigueur, la raideur et la brutalité d'un instrument qui n'était pas destiné à un pareil usage »<sup>165</sup> ;

156. Cela ne signifie pas pour autant qu'un certain nombre d'aspects du fonctionnement de l'Univers, et en particulier du vivant, soient profondément canalisés.

157. *Ibid.* (pp. 378-379 ; en italique dans le texte original ; la citation interne est de Michel Serres).

158. Monod, *Le hasard et la nécessité* (1970).

159. Bergson, *L'évolution créatrice* (1905, p. 6).

160. *Ibid.* (p. 116 ; en italique dans le texte original).

161. *Ibid.* (p. 7).

162. *Ibid.* (p. 6).

163. *Ibid.* (p. 109 ; en italique dans le texte original).

164. *Ibid.* (p. 110 ; en italique dans le texte original).

165. *Ibid.* (p. 116).

- « *L'intelligence n'admet pas plus la nouveauté complète que le devenir radical. C'est dire qu'ici encore elle laisse échapper un aspect essentiel de la vie, comme si elle n'était point faite pour penser un tel objet* »<sup>166</sup>.

Pourtant, la plupart des scientifiques seraient prêts à affirmer l'exact contraire, que, depuis des décennies, les secrets du vivant ont été mis au jour. Sur quels arguments Bergson fonde-t-il ses affirmations ? De façon ultime, sur la nature humaine – qui, bien sûr, imprègne toutes nos activités. En effet, de son point de vue,

*« Le rôle de l'intelligence est [...] de présider à des actions. Or, dans l'action, c'est le résultat qui nous intéresse ; les moyens importent peu pourvu que le but soit atteint. De là vient que nous nous tendons tout entiers sur la fin à réaliser, nous fiant le plus souvent à elle pour que, d'idée, elle devienne acte. Et de là vient aussi que le terme où notre activité se reposera est seul représenté explicitement à notre esprit : les mouvements constitutifs de l'action même ou échappent à notre conscience ou ne lui arrivent que confusément »*<sup>167</sup>.

Précisant sa pensée, Bergson indique que

*« [...] l'intelligence humaine se sent chez elle tant qu'on la laisse parmi les objets inertes, plus spécialement parmi les solides, où notre action trouve son point d'appui et notre industrie ses instruments de travail, que nos concepts ont été formés à l'image des solides, que notre logique est surtout la logique des solides, que, par là même, notre intelligence triomphe dans la géométrie, où se révèle la parenté de la pensée logique avec la matière inerte, et où l'intelligence n'a qu'à suivre son mouvement naturel, après le plus léger contact possible avec l'expérience, pour aller de découverte en découverte avec la certitude que l'expérience marche derrière elle et lui donnera invariablement raison »*<sup>168</sup>.

Ainsi,

*« [...] l'intelligence se comporte invariablement encore comme si elle était fascinée par la contemplation de la matière inerte. Elle est la vie regardant au dehors, s'extériorisant par rapport à elle-même, adoptant en principe, pour les diriger en fait, les démarches de la nature inorganisée. De là son étonnement quand elle se tourne vers le vivant et se trouve en face de l'organisation. Quoi qu'elle fasse alors, elle résout l'organisé en inorganisé, car elle ne saurait, sans renverser sa direction naturelle et sans se tordre sur elle-même, penser la continuité vraie, la mobilité réelle, la compénétration réciproque et, pour tout dire, cette évolution créatrice qui est la vie »*<sup>169</sup>.

Mais il faut aller plus loin encore. Bergson approfondit son raisonnement : « [...] l'intelligence est, avant tout, la faculté de rapporter un point de l'espace à un autre point de l'espace, un objet matériel à un objet matériel ; elle s'applique à toutes choses, mais en restant en dehors d'elles, et elle n'aperçoit jamais d'une cause profonde que sa diffusion en effets juxtaposés »<sup>170</sup>, car « [...] c'est de l'immobilité qu'elle part toujours, comme si c'était la réalité ultime ou l'élément ; quand elle veut se représenter le mouvement, elle le reconstruit avec des immobilités qu'elle juxtapose »<sup>171</sup>, et que « [l]a causalité qu[e notre entendement] cherche et retrouve partout exprime le mécanisme même de notre industrie, où nous recomposons indéfiniment le même tout avec les mêmes éléments, où nous répétons les mêmes mouvements pour obtenir le même résultat »<sup>172</sup>.

Détaillant plus avant les choses, Bergson indique que

---

166. *Ibid.* (p. 116).  
 167. *Ibid.* (p. 199).  
 168. *Ibid.* (p. 6).  
 169. *Ibid.* (p. 114).  
 170. *Ibid.* (pp. 122-123).  
 171. *Ibid.* (p. 110).  
 172. *Ibid.* (p. 115).

« La répétition n'est [...] possible que dans l'abstrait : ce qui se répète, c'est tel ou tel aspect que nos sens et surtout notre intelligence ont détaché de la réalité, précisément parce que notre action, sur laquelle tout l'effort de notre intelligence est tendu, ne se peut mouvoir que parmi des répétitions. Ainsi, concentrée sur ce qui se répète, uniquement préoccupée de souder le même au même, l'intelligence se détourne de la vision du temps. Elle répugne au fluent et solidifie tout ce qu'elle touche. Nous ne pensons pas le temps réel »<sup>173</sup>.

En fin de compte,

« [Notre intelligence] isole donc instinctivement, dans une situation, ce qui ressemble au déjà connu ; elle cherche le même, afin de pouvoir appliquer son principe que "le même produit le même". [...] Comme la connaissance usuelle, la science ne retient des choses que l'aspect répétition. Si le tout est original, elle s'arrange pour l'analyser en éléments ou en aspects qui soient à peu près la reproduction du passé. Elle ne peut opérer que sur ce qui est censé se répéter, c'est-à-dire sur ce qui est soustrait, par hypothèse, à l'action de la durée. Ce qu'il y a d'irréductible et d'irréversible dans les moments successifs d'une histoire lui échappe. Il faut, pour se représenter cette irréductibilité et cette irréversibilité, rompre avec des habitudes scientifiques qui répondent aux exigences fondamentales de la pensée, faire violence à l'esprit, remonter la pente naturelle de l'intelligence »<sup>174</sup>.

Il en résulte que

« L'intelligence, par l'intermédiaire de la science qui est son œuvre, nous livrera de plus en plus complètement le secret des opérations physiques ; de la vie elle ne nous apporte, et ne prétend d'ailleurs nous apporter, qu'une traduction en termes d'inertie. Elle tourne tout autour, prenant, du dehors, le plus grand nombre possible de vues sur cet objet qu'elle attire chez elle, au lieu d'entrer chez lui. Mais c'est à l'intérieur même de la vie que nous conduirait l'intuition, je veux dire l'instinct devenu désintéressé, conscient de lui-même, capable de réfléchir sur son objet et de l'élargir indéfiniment »<sup>175</sup>.

D'où la conclusion inévitable :

« L'intelligence n'est point faite pour penser l'évolution, au sens propre du mot, c'est-à-dire la continuité d'un changement qui serait mobilité pure. [...] [L]intelligence se représente le devenir comme une série d'états, dont chacun est homogène avec lui-même et par conséquent ne change pas. Notre attention est-elle appelée sur le changement interne d'un de ces états ? Vite nous le décomposons en une autre suite d'états qui constitueront, réunis, sa modification intérieure. Ces nouveaux états, eux, seront chacun invariables, ou bien alors leur changement interne, s'il nous frappe, se résout aussitôt en une série nouvelle d'états invariables, et ainsi de suite indéfiniment. Ici encore, penser consiste à reconstituer, et, naturellement, c'est avec des éléments donnés, avec des éléments stables par conséquent, que nous reconstituons. De sorte que nous aurons beau faire, nous pourrions imiter, par le progrès indéfini de notre addition, la mobilité du devenir, mais le devenir lui-même nous glissera entre les doigts quand nous croirons le tenir »<sup>176</sup>.

Quelle solution envisager ? Elle est de nature philosophique :

« [...] [L]a théorie de la connaissance et la théorie de la vie nous paraissent inséparables l'une de l'autre. Une théorie de la vie qui ne s'accompagne pas d'une critique de la connaissance est obligée d'accepter, tels quels, les concepts que l'entendement met à sa disposition : elle ne peut qu'enfermer les faits, de gré ou de force, dans des cadres préexistants qu'elle considère comme

173. Ibid. (p. 39).

174. Ibid. (pp. 28-29 ; en italique dans le texte original).

175. Ibid. (p. 123 ; en italique dans le texte original).

176. Ibid. (p. 115 ; en italique dans le texte original) ; j'aurai l'occasion de revenir sur cet état de fait en ce qui concerne le darwinisme, notamment lors du traitement des confusions entre évolutionnisme et transformisme d'une part, entre évolution et gradualisme d'autre part.

définitifs. Elle obtient ainsi un symbolisme commode, nécessaire même peut-être à la science positive, mais non pas une vision directe de son objet. D'autre part, une théorie de la connaissance, qui ne remplace pas l'intelligence dans l'évolution générale de la vie, ne nous apprendra ni comment les cadres de la connaissance se sont constitués, ni comment nous pouvons les élargir ou les dépasser. Il faut que ces deux recherches, théorie de la connaissance et théorie de la vie, se rejoignent, et, par un processus circulaire, se poussent l'une l'autre indéfiniment »<sup>177</sup>.

Bergson termine alors sur une note catégorique : « Il faut brusquer les choses, et, par un acte de volonté, pousser l'intelligence hors de chez elle »<sup>178</sup>. En termes modernes, on parlerait de modification de la façon de penser, voire de changement de paradigme.

Je montrerai qu'une telle position est non seulement parfaitement défendable, mais qu'elle est, en outre, indispensable pour, effectivement, parvenir à une compréhension authentique du phénomène vivant et de son évolution. Décomposer les organismes en leurs molécules constitutives, fractionner les modifications phénotypiques en autant d'étapes qu'il y aurait de mutations, toutes ces étapes réductionnistes éloignent en fait de la nature réelle des organismes et de leurs changements évolutifs, car ils s'agit d'un processus de découpage menant à « [...] un savoir [...] dispersé et stérile, stérile parce que dispersé [...] »<sup>179</sup>, finalement "inopérant"<sup>180</sup>, à l'opposé d'une vision globale, systémique, fondamentale – et incontournable – pour une véritable compréhension biologique ; sortir du cadre étriqué et souvent improductif des sciences conventionnelles du vivant, s'imposer de remettre en cause « [...] les éléments de connaissance qui sont perçus comme signifiants, importants, et relèguent les autres au rang d'épiphénomènes [...] »<sup>181</sup>, avec pour objectif de « [...] fonder ainsi [un] nouveau paradigme, [dans] une logique de l'hypercomplexité et de l'auto-organisation [...] »<sup>182</sup>.

Ainsi,

« ce qui est en jeu, sur le plan d'une certaine philosophie de la science [...], [c]'est une certaine façon d'aborder les problèmes, une attitude générale devant les questions non résolues, bref une certaine conception de la démarche scientifique [...], c'est une nouvelle façon [...] d'aborder les questions du déterminisme et de la finalité dans les genèses naturelles de formes ; celles des rapports du tout et des parties dans les systèmes organisés. Ce qui est en jeu, c'est l'approche globale et formalisatrice par rapport à l'analyse détaillée de la série des causes et des effets ; c'est la primauté de l'abstrait et du formel sur le concret qui en serait une réalisation, dans une certaine mesure indépendante du matériau qui le constitue.<sup>183</sup> Appliquée à

177. *Ibid.* (p. 8 ; en italique dans le texte original ; il me semble que le point de vue de Bergson peut être rapproché, par certains aspects, de celui de Lamarck, lui qui voyait le monde vivant régi par deux jeux de forces complémentaires).

178. *Ibid.* (p. 135).

179. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (op. cit., p. 192).

180. *Ibid.* (p. 191).

181. *Ibid.* (p. 193).

182. *Ibid.* (p. 192).

183. Atlan fait référence à la "Théorie des catastrophes" de René Thom (*ibid.*, ch. 9). De façon plus générale, le formalisme, défendu notamment par Louis Agassiz, pose que l'organisation anatomique est indépendante des conditions de vie extérieures, et que l'adaptation de la forme à sa fonction immédiate ne saurait représenter le principe à l'origine de l'ordre biologique (par opposition au fonctionnalisme, notamment darwinien). Dans sa version la plus stricte, la conception formaliste d'Agassiz qualifie l'adaptation d'illusion, car elle dissimule un ordre plus profond par la surimposition superficielle d'une adaptation ponctuelle et immédiate sur un plan d'organisation qui représente en fait l'aspect le plus important de la structure sous-jacente (« [...] classification records an anatomical order independent of external conditions of life (the positive argument for formalism), and also that a fit of form to immediate function cannot represent the generating principle of organic order (the negative argument against functionalism). [...] In its strongest version, Agassiz's brand of formalism labels adaptation as a delusion because good fit only confuses our search for a deeper order by imposing a superficial overlay of specific and immediate adaptation upon a Bauplan, thereby obscuring the more important underlying structure » (Gould, *The structure of evolutionary theory*, op. cit., p. 274 ; en italique dans le texte original ; adaptation personnelle).

*l'étude des êtres vivants, cette approche est évidemment à contre-courant de la biologie moderne, analytique, réductionniste, moléculaire, enracinée dans la biochimie »<sup>184</sup>.*

## **1. 8. Des idées platoniciennes à la notion d'information.**

### **1. 8. 1. Théorie des idées et philosophie des formes.**

Les "idées" platoniciennes, associées à la théorie des idées, pâtissent trop souvent d'une image caricaturale. Platon, se détournant des preuves de l'expérience,<sup>185</sup> imagine un "monde parallèle" constitué d'idées auxquelles il accorde une réalité plus fondamentale que celle des formes matérielles. De nombreuses tentatives de dépassement d'une telle doctrine sont légion dans la philosophie contemporaine – même si, chez certains auteurs, cherchant à mettre en évidence la pertinente actualité de la pensée de Platon, elle semble avoir joué un rôle décisif dans la constitution de leur pensée.

La théorie des formes ou des idées est la doctrine métaphysique qui défend que les idées abstraites, pures, éternelles et universelles, objets véritables de la connaissance, représentent une réalité supérieure au monde sensible et constituent les archétypes des formes matérielles accessibles à nos sens (dualité entre monde intelligible et réalité sensible). Kant en particulier insista sur l'importance pour la raison de transcender l'expérience ;<sup>186</sup> plus généralement, les néo-kantiens soutiennent que la théorie platonicienne constitue une authentique théorie rationnelle de la connaissance.<sup>187</sup>

En outre, comme le précise Bergson, étudiant la "*Philosophie des formes*"<sup>188</sup>, « [...] *la réalité intelligible [...] ne change pas. Sous le devenir qualitatif, sous le devenir évolutif, sous le devenir extensif, l'esprit doit chercher ce qui est réfractaire au changement : la qualité définissable, la forme ou essence, la fin* »<sup>189</sup>. Il ajoute :

*« La forme [est] indépendante du temps [...] ; c'est un concept. Et, comme une réalité d'ordre conceptuel n'occupe pas plus d'étendue qu'elle n'a de durée, il faut que les Formes siègent en dehors de l'espace comme elles planent au-dessus du temps. Espace et temps ont donc nécessairement, dans la philosophie antique, la même origine et la même valeur »<sup>190</sup>.*

### **1. 8. 2. L'Univers-information – Énergie, information, complexité.**

Cette approche trouve une correspondance étonnante avec la vision que proposent Igor et Grichka Bogdanov. En effet, selon eux, il pourrait exister « [...] *une information primordiale à l'origine de l'Univers* »<sup>191</sup>, « [*u]ne information de nature mathématique qui "oriente" peut-être l'évolution de l'Univers* »<sup>192</sup>. Ainsi, « [...] *le cosmos tout entier ne serait qu'un immense nuage d'informations dont l'évolution semble réglée par une sorte de "programme" [...]* »<sup>193</sup>. Plus précisément, « [...] *chaque élément du monde physique, au niveau le plus profond, a une source et*

184. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (op. cit., pp. 224-225).

185. L'empirisme est l'ensemble des théories philosophiques selon lesquelles la source de toute connaissance provient et dérive de l'expérience sensible, qui constitue donc la donnée première.

186. Kant, *Critique de la raison pure* [1787, notamment *Introduction* (2<sup>e</sup> édition), pp. 31-37].

187. Voir Sylvain Delcomminette & Antonio Mazzu, *L'idée platonicienne dans la philosophie contemporaine* (2012).

188. Bergson, *L'évolution créatrice* (op. cit., p. 209).

189. *Idem*.

190. *Ibid.* (p. 211).

191. *Ibid.* (p. 13).

192. *Ibid.* (p. 25).

193. *Ibid.* (p. 37) ; voir aussi, par les mêmes auteurs, *Le Code Secret de l'Univers* (2015), en particulier les chapitres 25 à 28.

une explication immatérielles », ce qui rejoint l'idée « [...] qu'une "information platonicienne" existe quelque part, enfouie dans les profondeurs de l'espace-temps [...] »<sup>194</sup>. Finalement, « [...] l'Univers était déjà (dès l'origine) un fantastique système d'informations entrelacées, tressées les unes aux autres au sein de notre réalité »<sup>195</sup>.

Les Bogdanov posent alors les questions : « Est-il raisonnable [...] de considérer que l'Univers est né d'un prodigieux flot d'information qui aurait trouvé sa source dans le zéro ? »<sup>196</sup> ; « [...] [Q]uelle est, au niveau le plus profond des phénomènes, l'essence même de la réalité ? » ; « [...] [E]xiste-t-il des règles, un code sous-jacent à la réalité ? ». Il cite John Wheeler, selon qui « [...] l'Univers pourrait être comparé à un système de traitement d'information [...] »<sup>197</sup>.

Ainsi, au moment du Big Bang,

« [...] à cet instant fantastique [l'Univers] n'était encore que de l'énergie [...], une énergie colossale, inimaginable, qui n'a atteint un tel sommet qu'une seule fois dans toute l'histoire du cosmos. [...] [Ensuite,] en même temps que l'Univers commençait son expansion, cette énergie allait commencer à se transformer, donnant naissance, au fil du temps, à des structures organisées, à un ordre global, repérable de l'atome à l'étoile. Et, aujourd'hui, 13,7 milliards d'années après le début, il est possible d'observer [...] qu'une partie de l'énergie primordiale a engendré une complexité incroyable, un état d'ordre bien plus élevé qu'à l'origine : l'énergie du début des temps a été progressivement convertie en information [...] le cosmos semble reconstituer une information qui n'attendra sa forme définitive qu'au tout dernier instant : à l'instant où il aura réalisé l'information finale »<sup>198</sup>.

Dès lors, il faut considérer « [...] que l'information puisse représenter, au plus profond du réel, un état fondamental de l'Univers » : « [...] il semble qu'il existe [...] un lien mystérieux entre l'énergie d'un système et l'information qui le caractérise ».

### 1. 8. 3. « L'information platonicienne ».

Dans cette optique, il semble possible d'établir une relation entre les idées platoniciennes et la notion d'information : les archétypes seraient l'équivalent d'une information originelle, une "information platonicienne", pour reprendre l'expression des Bogdanov eux-mêmes. Dès lors, c'est toute la conception du monde qui s'en trouve bouleversée, un monde dans lequel à toute réalité matérielle correspondrait une réalité sous-jacente, virtuelle, de nature informationnelle.

Dans un tel cadre, l'Univers peut être vu comme un gigantesque système de gestion de l'information, fonctionnant intégralement dans le sens d'une amélioration de la transformation de l'information en énergie et en matière – et, de façon ultime, en "organisation". Partant de processus cataclysmiques impliquant d'énormes quantités d'énergie libérée en un temps extrêmement court

194. *Ibid.* (p. 39). Comme le précise Jean-Pierre Changeux, rappelons que « [l]'idée platonicienne de "réalités invariantes", d'"essences" issues des mathématiques, qui composent un ordre universel, [...] représente pour l'évolutionniste Ernst Mayr un "véritable désastre" de la pensée occidentale » (Changeux, *Du Vrai, du Beau, du Bien*, 2008, p. 331). De façon plus modérée, Fortin et coll. considèrent que « [l]a pensée essentialiste est [...] incompatible avec tout transformisme et toute évolution » (Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution*, op. cit., p. 27). Toutefois, au lieu de chercher à "dépasser la pensée essentialiste", il est bien plus intéressant de remarquer qu'il existe en fait deux types d'essentialisme, souvent confondus : l'un *typologique* (en relation avec le concept d'espèce) et l'autre *explicatif* (en relation avec le concept de forme). L'essentialisme explicatif implique des *essences en tant que structures causales qui expliquent les faits qui se répètent* (notamment des caractères ou attributs) chez les espèces vivantes. Ainsi, en donnant la priorité à l'explication fonctionnelle d'un trait (et non à son appartenance à tel ou tel groupe taxonomique), ce type d'essentialisme est tout-à-fait compatible avec les notions de mode de vie, d'adaptation et d'évolution (voir Danciu, *Explications mécanistes et téléologiques [...]*, 2019, pp. 88-90).

195. Bogdanov & Bogdanov, *Au Commencement du Temps* (op. cit., p. 43).

196. *Ibid.*, p. 284.

197. *Ibid.*, p. 291.

198. *Ibid.*, p. 312-313.

(le tout premier étant alors le Big-Bang), l'évolution de l'Univers, par une succession de transitions de phase, se dirigerait vers des processus de plus en plus "qualitatifs", nécessitant des quantités d'énergie de moins en moins importantes, voire de plus en plus ténues, permettant une libération et une gestion de l'énergie de plus en plus progressive, de plus en plus "fine", de plus en plus signifiante – de plus en plus organisée. Dans le cadre d'un second Big-Bang, un Big-Bang informationnel, de tels mécanismes iraient de pair avec la formation de structures de plus en plus complexes, parvenant à s'associer selon des hiérarchies précises en superstructures, en mégastructures constituant autant de systèmes de plus en plus efficaces, de plus en plus autonomes, de plus en plus organisés et doués d'auto-référence : les organismes vivants et les écosystèmes. Au sein d'une telle perspective, non seulement l'apparition de la vie devient inévitable,<sup>199</sup> mais, au surplus, les êtres vivants, suprêmes experts de la réception, du traitement, de la création et de la transmission de l'information, ainsi que leur évolution, tout entière orientée vers une optimisation de la qualité de l'information, participent à l'évolution globale de l'Univers dont il est la cause ultime. Une théorie holistique se fait alors jour, dans laquelle les trois infinis – l'infiniment grand de l'Univers, l'infiniment petit des particules, l'infiniment complexe des organismes<sup>200</sup> –, imbriqués dans des interactions réciproques, participent les uns aux autres dans une évolution harmonieuse aboutissant à une vision unifiée de la relativité, de la mécanique quantique et de la biologie.

### **1. 9. Illégitime hégémonie, impossible objectivité et finalité idéologique de la science.**

La science est souvent présentée comme une activité hautement rationnelle, objective, logique et démocratique, ayant acquis une indépendance totale, seul mode de pensée permettant d'acquérir une connaissance réaliste du monde sans recourir au discours sur les valeurs. Ainsi, selon le *Guide critique de l'Évolution*, « les sciences construisent un savoir objectif, c'est-à-dire un savoir testable, vérifiable et vérifié par des observateurs indépendants. Le savoir scientifique se caractérise par une universalité non dogmatique : tout savoir est construit collectivement et considéré comme universellement valide tant qu'il n'est pas réfuté [...]. Ce projet de connaissance objective est collectif [...] »<sup>201</sup>. Cette vision des choses appelle plusieurs remarques.

Tout d'abord, elle m'interpelle par son côté absolu et naïf, semblant relever d'une perfection certaine. Il y a ensuite tant de choses à dire sur la prétendue objectivité du savoir scientifique qu'un essai séparé serait nécessaire.<sup>202</sup> En ce qui concerne la testabilité, la vérifiabilité et la vérification du savoir, il y a le problème de la façon dont les expérimentations sont conçues<sup>203</sup> (incluant forcément une forme de circularité, puisqu'on cherche à prouver quelque chose dans le cadre de préconceptions théoriques) ; le problème lié à la technologie employée (qui introduit un biais par rapport aux mesures effectuées) ; le fait de savoir si des chercheurs sont, réellement, indépendants (même s'ils ne se connaissent pas, il est presque certain qu'ils auront développé des modes de pensée similaires, si ce n'est identiques – puisqu'ils appartiennent à la même communauté) ; l'étape de l'interprétation de ces résultats (le terme "interprétation" est, à cet égard, tout-à-fait révélateur) ;

199. Simon Conway Morris parle de la vie comme d'un "principe universel" (« [...] *Life may be a universal principle* [...] » ; Conway Morris, *Life's solution*, 2003, p. 32).

200. Voir Denton, *L'évolution a-t-elle un sens ?* (1997, Ch. 14).

201. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit. ; p. 10).

202. Voir, par exemple, Devictor, *L'objectivité dans la recherche scientifique* (2011) et *L'objectivité de la recherche scientifique* (2012 ; en italique dans le titre original).

203. Trinh Xuan Thuan affirme que « [c]'est la similarité de la perception de la réalité phénoménale, l'accord entre diverses personnes, qui rendent possible la méthode expérimentale en sciences » (Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main*, op. cit., p. 179) – à l'inverse de ce qu'affirment les auteurs du *Guide critique de l'évolution*.

et, enfin, le processus de publication (l'impartialité des comités de lecture étant douteuse,<sup>204</sup> et aussi qu'une fois qu'un résultat a été publié, il est très souvent considéré comme définitif).<sup>205</sup> Pour terminer, il serait sage d'étudier les relations entre collectivité, validité et non dogmatisme d'un savoir (par exemple, il ne me semble pas du tout sûr qu'une connaissance acquise collectivement soit forcément valide ou non dogmatique<sup>206</sup>). Ces problématiques ne sont que trop rarement abordées et discutées.

Plus spécifiquement en ce qui concerne le darwinisme, un certain nombre d'expérimentations pourtant indispensables ne sont même pas envisagées (soit parce qu'elles sont considérées comme inutiles tant les hypothèses avancées sont confondues avec des faits,<sup>207</sup> soit parce qu'elles seraient impossibles à mettre en place). D'autre part, au sujet de la problématique centrale qu'est l'adaptation, Rémy Chauvin précise que

« [...] les méthodes et les conditions d'observation et de mesure en plein air laissent planer des doutes très sérieux sur ce qu'on mesure ou plutôt sur ce qu'on croit mesurer ; la plupart de ces mesures exigeraient en effet un savoir écologique et éthologique que nous ne possédons pas »<sup>208</sup>.

Plus loin, se référant à Dobzhansky, il insiste sur

« [...] le peu de valeur des mesures d'accroissement de population basées sur des mesures effectuées dans un seul milieu [...] [car] l'importance relative [des] variables<sup>209</sup> peut varier énormément suivant les conditions extérieures ; le taux d'accroissement réel ne devrait être mesuré qu'après de nombreux essais dans des environnements nombreux, aussi variables que dans la nature... Mais [...] "le travail serait évidemment si considérable que de telles expériences n'ont jamais été faites !" »<sup>210</sup>.

D'autre part, concernant l'étude des processus d'entraide chez les oiseaux, Chauvin insiste :

« L'écologie des communautés est tout entière imprégnée de l'idée que les communautés devraient être comme ceci ou comme cela ; ce qui amène automatiquement à considérer certaines structures comme importantes et d'autres comme secondaires. [...] [De la sorte,] "les présupposés déterminent le type de recherches et biaisent l'interprétation des données ; il en résulte l'importance accordée à la vérification, plutôt qu'à la réfutation des hypothèses. Les exemples contraires sont ignorés, les hypothèses alternatives négligées" »<sup>211</sup>.

Chauvin en vient à mentionner les difficiles expériences de mesure du "régime optimum", concluant alors : « Je ne sais s'il était besoin de tant de mathématiques et de tant de théories pour

- 
204. Notamment, et de façon caractéristique, il est clair que certains auteurs connus et reconnus n'ont aucun mal à publier les résultats de leurs recherches, fussent-ils originaux, dérangeants et critiquables.
205. De façon générale, le processus de publication pose toute une série de problèmes quant à la façon dont les articles sont évalués, en relation, par exemple, avec le niveau d'exigence de la revue concernée, selon son "facteur d'impact" : en fin de compte, de mauvais articles se retrouvent parfois dans les colonnes de ces journaux (comme des articles fortement redondants avec d'autres publiés dans d'autres revues, et qui n'apportent donc rien de nouveau).
206. A cet égard, le darwinisme, construit collectivement, me semble essentiellement invalide et dogmatique.
207. Cet amalgame entre hypothèses et faits constitue peut-être l'erreur logique la plus grave du darwinisme, notamment parce qu'il mène à des raisonnements par "empilement d'hypothèses" : chaque hypothèse étant, d'emblée, considérée comme prouvée, on enchaîne vers la suivante, d'où une accumulation d'hypothèses dont la validité globale se retrouve considérablement amoindrie.
208. Rémy Chauvin, *Le darwinisme ou la fin d'un mythe* (op. cit., p. 82).
209. Chauvin intéresse ici à l'élevage de drosophiles dans des "cages à population" et à "[l]a difficulté de mesurer l'accroissement d'une population", dont les variables sont surtout « [...] la rapidité du développement, la précocité de la reproduction et la fécondité des jeunes femelles » (ibid., pp. 83-84).
210. Ibid. (p. 84 ; la citation interne est de Dobzhansky).
211. Ibid. (pp. 144-145 ; en italique dans le texte original ; la citation interne est de P. K. Dayton & J. S. Oliver).



vérifier ce que savent tous ceux qui ont élevé des animaux »<sup>212</sup>. L'ensemble de ces réflexions ramène inévitablement au problème des questions (et des réponses) abordé plus haut.

En outre, l'un des problèmes qui émerge du discours scientifique est que ce dernier est souvent présenté, explicitement ou non, comme étant le seul valable pour accéder à la "vérité". Par exemple, Christian de Duve considère que l'expression "*ultime réalité*" « [...] s'applique de la manière la plus pertinente aux découvertes de la science », précisant que « [l]a validité de la méthode scientifique en tant qu'elle s'approche de la vérité [...] est presque universellement reconnue »<sup>213</sup>. Ainsi, beaucoup de scientifiques semblent croire que les résultats de leurs investigations, parce que ces dernières sont effectuées dans un état d'esprit rigoureux, objectif, neutre et indépendant, relèvent, forcément, de la vérité.

Malgré cela, Momme von Sydow précise que, dans l'historiographie de la science en général, et de la biologie en particulier, on peut opposer deux approches distinctes<sup>214</sup> :

- *L'internalisme*, qui considère que la science et les théories scientifiques ne subissent aucune influence extérieure de nature sociale ou intellectuelle, et se développent donc purement "en interne"<sup>215</sup> ;
- *L'externalisme*, au contraire, insiste sur le fait que la science et toutes les théories scientifiques font partie intégrante du contexte socio-économique, intellectuel et culturel plus général qui exerce sur elles une influence déterminante.<sup>216</sup> Ainsi, il est possible d'identifier les traditions philosophiques qui sont à la base de la science moderne.<sup>217</sup> D'autre part, les différentes composantes de la connaissance étant en interaction constante, les théories se retrouvent avoir une incidence sur, et être elles-mêmes affectées par, l'environnement de telle ou telle époque.<sup>218</sup> Ainsi, aucun discours ne peut se suffire à lui-même<sup>219</sup> et aucune théorie ne peut être complètement individualisée.<sup>220</sup>

Dès lors, c'est le principe même de réalisme qui est remis en cause. En effet, en prétendant que la réalité est "objective", qu'elle existe en dehors de notre perception, ce principe exclut la conscience de l'observateur, de l'expérimentateur, du scientifique. Or, comme l'indique Deepak Chopra, « [...] tout ce que nous vivons se déroule en conscience, donc il n'existe pas de réalité "en dehors", sans présence de la conscience »<sup>221</sup>. En conséquence, le réalisme est caduc : toute observation est en fait une interprétation faite sous l'emprise de préconceptions ; il n'existe pas de fait qu'on puisse considérer isolément. Il s'ensuit que nous n'avons en fait aucune idée de ce qu'est

212. *Ibid.* (p. 165 ; de façon générale, Chauvin dénonce le fait que « [l]es darwiniens adorent les lapalissades [...] » ; *ibid.*, p. 35).

213. De Duve, *A l'écoute du vivant* (2002, p. 357).

214. « *Within the historiography of science – and therefore also within the historiography of biology – some types of approaches are often distinguished* » (von Sydow, *From Darwinian Metaphysics towards Understanding the Evolution of Evolutionary Mechanisms*, 2012, p. 65).

215. « *Internalism [...] is the view that science or a particular scientific theory is completely distinct from any external social or intellectual influence. Hence, internalists focus on development within a particular science* » (*idem* ; en italique dans le texte original).

216. « *Externalism emphasises that science and any scientific theory is embedded in and determined by its more general intellectual and cultural context* » (*ibid.*, p. 66 ; en italique dans le texte original).

217. « [...] *the philosophical traditions on which modern biology is built [...]* » (*ibid.*, p. 68).

218. « [...] *the different parts of knowledge [...] interact with one another* » ; « *Theories are regarded as both affecting and being effected by the temper of an age* » (*ibid.*, p. 66).

219. « [...] *[there is] no discourse totally on its own [...]* » (*ibid.*, p. 67).

220. « [...] *there is no strictly isolated theory [...]* » (*idem*).

221. Chopra & Mlodinow, *Qui détient la clé de l'Univers ?* (2012, p. 62 ; « [...] *everything we experience occurs in consciousness; therefore, there is no reality "out there," divorced from consciousness* » ; Chopra & Mlodinow, *War of the worldviews*, 2011, p. 55).

le monde en lui-même : nous n'avons pas accès à la réalité, uniquement à des représentations mentales de cette réalité – représentations liées à notre état de conscience.

De la même façon, s'en prenant à ce qu'il appelle le "totalitarisme scientifique"<sup>222</sup>, Jean-Luc Martin-Lagardette soutient que « [l]a connaissance objective ne peut pas s'ériger en seule source légitime pour produire de la vérité. [...] En fait, si la méthode objective est indispensable pour la vérification des théories, elle ne peut prétendre à l'exclusivité pour leur édification »<sup>223</sup>. De façon subtile, il remarque que, « [e]n chaque homme, les conceptions qu'il a sur le monde sont constituées d'une proportion variable de croyances et de connaissances. Bien aventureux qui prétendrait ne posséder que des connaissances »<sup>224</sup>. Dans une optique similaire, Jacques Blanchet exprime l'idée qu'« [u]ne connaissance sous forme d'idées ou de théories est une interprétation du monde » et la science « [...] est toujours une traduction, une reconstruction de la réalité »<sup>225</sup>. Ainsi, « [l]a science n'est pas le réel, mais une théorie sur le réel, car le chercheur refuse de voir ce qui s'offre à sa vue et cherche au contraire à prendre ses distances par rapport à la chose. Il utilise la théorie qui est une façon de voir et qui s'interpose entre la réalité et lui »<sup>226</sup>. Il en résulte que « [l]a science n'est [...] pas plus le fidèle reflet de l'ordre majestueux de la nature qu'une pure construction de l'esprit »<sup>227</sup>. La science est donc bien une représentation mentale. Rupert Sheldrake va même jusqu'à affirmer que

« [c]es croyances sont implicites plutôt qu'énoncées clairement. Mais elles sont d'autant plus fortes qu'elles sont habituelles ; inconscientes, elles ne peuvent être remises en question ; et comme elles sont partagées par la majorité de la communauté scientifique, rien ne pousse à les remettre en question »<sup>228</sup>.

Dénonçant « [...] les mythes de la connaissance désincarnée et de l'objectivité scientifique [...] »<sup>229</sup>, Sheldrake compare « [...] l'esprit du chamane [à] celui du scientifique [qui] peut voyager loin dans l'espace, il peut regarder les choses depuis le ciel et observer la Terre, le système solaire, notre galaxie et même l'univers entier comme depuis l'extérieur »<sup>230</sup>, et cite Melawar selon qui « [v]ous devez prétendre avec fermeté que votre esprit est pour ainsi dire un vaisseau vide, un réceptacle vierge, et que l'information coule en lui du monde extérieur [...] »<sup>231</sup>. Sheldrake en conclut hardiment que « [l]'objectivité supposée des sciences "dures" reste donc une hypothèse non vérifiée »<sup>232</sup>, et propose un début de solution : « Bien que l'objectivité scientifique soit un noble idéal, cet idéal serait atteint plus facilement en reconnaissant l'humanité des scientifiques plutôt qu'en prétendant que la science est l'unique voie d'accès à la vérité »<sup>233</sup>. Se montrant nettement plus provoquant, Bertrand Louart fait référence à la définition de l'idéologie scientifique selon Georges Canguilhem, c'est-à-dire

« [...] une science n'étant pas encore arrivée à maturité du fait qu'elle n'appréhende pas son objet dans sa spécificité. Cette science a donc un fondement mal assuré et utilise des méthodes

222. Martin-Lagardette, *Evolution et finalité* (2009, p. 96).

223. *Ibid.* (p. 105).

224. *Ibid.* (p. 16).

225. Blanchet, *La Science au XXIe siècle et ses conséquences philosophiques* (2014, p. 262).

226. *Ibid.* (p. 225).

227. *Ibid.* (p. 262).

228. Sheldrake, *Réenchâter la science* (op. cit., p. 333).

229. *Ibid.* (p. 334).

230. *Ibid.* (p. 336).

231. *Ibid.* (p. 344).

232. *Ibid.* (p. 350).

233. *Ibid.* (p. 361).

approximatives et des notions mal définies. Elle prend son modèle sur des sciences déjà constituées et importe des idées, notions et concepts d'autres domaines, pas seulement scientifiques. D'une manière générale, l'idéologie se donne pour l'expression de ce qu'est la réalité, alors qu'en fait, elle est le moyen de protection et de défense d'une situation établie [...]. L'idéologie scientifique n'est pas une théorie à proprement parler, mais plutôt un système d'idées [...] emprisonnant la pensée dans le cercle vicieux des définitions et références circulaires »<sup>234</sup>.

De ce point de vue, la biologie moderne peut être concrètement perçue comme une idéologie, par « [...] la réduction abusive du vivant à une machine »<sup>235</sup> qui s'apparente à une forme de « [...] schizophrénie : d'un côté les biologistes qui, en tant qu'êtres vivants eux-mêmes, savent qu'ils ne sont pas des machines ; d'un autre côté, [...] la biologie [...] [qui] prend pour modèle la machine »<sup>236</sup>. « Ce refoulement de leur subjectivité de la part des chercheurs [qui] a pour conséquence que cette conception du vivant comme machine demeure inconsciente [...], implicitement admise [...], mais jamais formulée explicitement, jamais analysée ni discutée »<sup>237</sup>.

De façon plus générale, Bertrand Louart considère que « [l]a biologie moderne repose actuellement sur trois piliers, en réalité trois idéologies scientifiques [...] »<sup>238</sup> : le darwinisme, la génétique et la biologie moléculaire.<sup>239</sup> En effet, « [e]n biologie, sous l'obscurité clarté du darwinisme, rien n'a de sens [...] »<sup>240</sup>, car cette théorie, "aveugle à l'organisme"<sup>241</sup>, réduit tout le processus d'évolution au

« [...] mécanisme de la sélection naturelle pour expliquer l'adaptation des êtres vivants à leurs conditions d'existence (processus d'adaptation à laquelle on réduira ensuite toute l'évolution du vivant, en écartant le processus de complexification des êtres vivants, expliqué par Lamarck et que l'évolutionnisme darwinien ne comprend pas) »<sup>242</sup>.

Cette vision des choses trouve son origine dans

« la création du "marché libre" du travail dans l'Angleterre industrielle de la première moitié du XIXe siècle. Accroissement de la population, raréfaction des ressources, lutte pour la vie, sélection du plus apte, tous les ingrédients de l'idéologie du "marché libre et autorégulateur" se retrouvent dans le mécanisme de la sélection naturelle »<sup>243</sup>.

La génétique, science de l'hérédité (transmission des caractères dits "héréditaires"), est une "science sans objet"<sup>244</sup> selon André Pichot, car « [...] l'invisible [le génotype] détermine le visible [le phénotype] par de savants calculs »<sup>245</sup>, d'où son succès chez les biologistes et, malgré des « applications pratiques [...] quasiment inexistantes »<sup>246</sup>, les « diverses doctrines "biologico-politico-sociales" »<sup>247</sup> et notamment les nombreuses dérives eugénistes basées sur l'idée que « [...]

234. Louart, *Le vivant, la machine et l'homme* (op. cit., pp. 14-15 ; en italique dans le texte original ; voir aussi Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme*, 2010, p. 38) ; on retrouve ici la problématique des définitions abordée plus haut.

235. Louart, *Le vivant, la machine et l'homme* (op. cit., p. 14).

236. *Idem* (en italique dans le texte original).

237. *Idem* (en italique dans le texte original).

238. *Ibid.* (p. 16).

239. Il me semble que ces trois idéologies se résument en une seule, car la génétique et la biologie moléculaire sont essentiellement conçues dans un cadre darwinien.

240. Sniadecki, Laurent Loison, *le darwinisme sans la biologie* (2013, p. 17).

241. *Idem.*

242. Louart, *Le vivant, la machine et l'homme* (op. cit., p. 16).

243. *Ibid.* (pp. 16-17).

244. *Ibid.* (p. 18, note n°15, et p. 62).

245. *Idem.*

246. *Idem.*

247. *Idem.*

*l'être humain n'est pas adapté au monde de la machine et de l'industrie qu'il est pourtant en train de créer [...] ; il faut donc sélectionne[r] les individus et améliore[r] la "race" »<sup>248</sup>. Ainsi, « face à la dégénérescence généralisée (de la santé, des mœurs, de la politique et de l'art), la science et la technique se dressaient, derniers remparts de l'humanité et de la civilisation »<sup>249</sup>. Aujourd'hui encore, une partie de la génétique est focalisée sur la découverte de gènes d'un intérêt spécifique (voir ci-après), alors même que la plupart des caractères s'avèrent polygéniques et que l'hérédité apparaît de moins en moins déterministe et de plus en plus "non-mendélienne", voire non génétique.*

La biologie dite moléculaire<sup>250</sup> est basée sur les méthodes de la physique expérimentale, « [r]éduisant l'organisme à une immense accumulation de molécules [...] »<sup>251</sup>, « [...] dirigé[] par un "programme génétique" sur le modèle des programmes d'ordinateurs »<sup>252</sup>, en pleine "analogie avec les machines"<sup>253</sup>. Même si la notion de "programme génétique" (notion dérivée de l'informatique, donc une fois encore importée du monde des machines) est de plus en plus remise en cause, il n'en demeure pas moins que l'idée d'un "tout génétique" imprègne encore l'esprit de nombreux scientifiques (notamment pour établir la classification phylogénétique<sup>254</sup>), incapables de se débarrasser de cette notion qu'ils dénoncent pourtant, « faisant preuve d'une foi inébranlable dans le rôle des gènes et leur capacité à expliquer les choses »<sup>255</sup>. L'expression même de "génie génétique" est, à cet égard, révélatrice. Comme le dénonce à juste titre Bertrand Louart, « [c]ontrairement à ce que prétend François Jacob [dans *La logique du vivant*], ce n'est pas la nature qui "bricole" les êtres vivants, mais bien les biologistes qui [...] bidouillent les êtres vivants, sans réellement savoir ce qu'ils font »<sup>256</sup>. Selon Andréas Sniadecki, « [l]es manipulations de laboratoire sont donc en grande partie du bricolage : lorsque ça marche, c'est par chance, et lorsque ça ne marche pas, on ne sait pas pourquoi [...] »<sup>257</sup>.

Sheldrake en arrive à l'idée que « [c]ette primauté accordée à la biologie moléculaire ne fait que rendre ses limites de plus en plus apparentes »<sup>258</sup> : cette nouvelle technologie n'a que bien peu permis de mieux comprendre la nature profonde du vivant. En particulier, reconstituer plus précisément l'histoire de l'humanité, comprendre l'origine des maladies dans un but thérapeutique, élucider notre spécificité, se sont avérés quasiment impossibles à partir de cette "information génétique". Et Sheldrake de conclure : « [...] ni les gènes ni les protéines ne peuvent à eux seuls

248. *Ibid.* (p. 19).

249. *Ibid.* (p. 18).

250. « [...] la dénomination "biologie moléculaire" est une sorte d'oxymore, car aucune molécule n'étant vivante, l'étude de la matière des êtres vivants ne peut en aucun cas déboucher sur la découverte des "secrets de la vie"; cette biologie qui n'étudie pas les êtres vivants est donc plutôt une biochimie trop présomptueuse [...] » (Louart, *Le vivant, la machine et l'homme*, op. cit., p. 8).

251. *Ibid.* (p. 21).

252. *Ibid.* (p. 22).

253. *Idem.*

254. L'analyse phylogénétique, presque uniquement et totalement fondée sur des comparaisons de séquences d'ADN au sein de "marqueurs génétiques" particuliers, pose une foule de problèmes sur lesquels je m'appesantirai plus loin.

255. Sheldrake, *Réenchâter la science* (op. cit., p. 199 ; « [...] a ringing statement of faith in the rôle of the genes and their explanatory power [...] » ; Sheldrake, *The science delusion*, 2012, p. 105).

256. Louart, *Le vivant, la machine et l'homme* (op. cit., p. 22).

257. Sniadecki, *François Képès, rationalisateur de machines vivantes* (2014, p. 10) ; j'ai moi-même, lors de mes recherches doctorales, pu malheureusement vérifier la réalité de ces assertions : après avoir utilisé un certain nombre de fois un système de transcription-traduction *in vitro* (voir Espeset *et al.*, 1994), ce système a un jour cessé de fonctionner, sans qu'il ait jamais été possible d'expliquer pourquoi.

258. Sheldrake, *Réenchâter la science* (op. cit., p. 198 ; « Precisely because there has been such a strong emphasis on molecular biology, its limitations are becoming increasingly apparent » ; Sheldrake, *The Science delusion*, op. cit., p. 105).

expliquer la morphogenèse ou les comportements instinctifs »<sup>259</sup>, car « [l]es gènes font partie de l'hérédité mais ne l'expliquent pas toute »<sup>260</sup>.

Concernant le fonctionnement de la science dans sa globalité, et suite aux considérations sur l'inadéquation entre l'intelligence humaine, trop industrielle, et une authentique compréhension du vivant, j'ajouterai les remarques suivantes d'Henri Atlan :

« La réforme de la science [...] implique un dépassement de l'attitude opérationnelle qui s'est imposée et s'impose encore de plus en plus dans la pratique scientifique : le but de la science n'est plus de comprendre – car qu'est-ce que comprendre? puisque nous ne nous posons que des problèmes que nous pouvons résoudre et éliminons toutes les questions considérées comme "non scientifiques"<sup>261</sup> – mais de résoudre des problèmes de laboratoire grâce auxquels un nouvel univers technique et logique est façonné dont on a tendance à considérer – à cause de son efficacité opérationnelle – qu'il coïncide avec la réalité physique tout entière. Le fait est qu'il n'en est rien, que cet univers est de plus en plus artefactuel<sup>262</sup> – pour être répétitif, et reproductible, pour que la science ancienne puisse s'y appliquer efficacement – est évidemment la raison du gouffre que l'on reconnaît toujours avec un certain étonnement naïf entre les sciences de laboratoire et la science du vécu réel. Il y a là une diablerie de l'épistémologie occidentale [...]. On a cru que, pour échapper aux leurre de la métaphysique, la science se devrait de n'être qu'opérationnelle et voilà qu'on est enfermé dans l'univers aliénant, unidimensionnel, de l'opérationnel sans négativité, où l'étranger, l'étrange sont simplement repoussés, éloignés, quand ils ne peuvent pas être récupérés »<sup>263</sup>.

C'est ainsi que Matthieu Ricard prône « [...] de remettre la science à sa juste place, celle d'une simple entreprise d'évaluation et d'organisation des rapports qui constituent les phénomènes au niveau conventionnel, et de création d'ouverture de possibilités d'action croissantes sur ces phénomènes »<sup>264</sup>. Je conclurai ces quelques réflexions par celles, très pertinentes, d'Hubert Reeves :

« De quel droit [...] la logique et les nombres peuvent-ils prétendre épuiser la réalité ? Sur quelles bases peuvent-ils affirmer que, là où ils sont passés, il n'y a plus rien à ajouter [...] ? [...] L'échelle des sciences<sup>265</sup> s'est métamorphosée en un "serpent des connaissances". [...] Cette métamorphose constitue une atteinte supplémentaire aux prétentions hégémoniques du langage scientifique. Le serpent des connaissances récuse la "fondamentalité" de la logique et des idées pythagoriciennes<sup>266</sup>. Ces idées ont elles-mêmes une origine, qui s'étudie à partir des autres sciences.

Le cercle des sciences nous indique les limites de la démarche scientifique. Quelle que soit l'efficacité des disciplines à l'intérieur de ces limites, elles s'appuient les unes sur les autres. Elles fonctionnent "en vase clos". Comment, dès lors, pourraient-elles prétendre épuiser la réalité et rendre caduque toute autre approche du monde ? »<sup>267</sup>.

259. Ibid. (p. 204 ; « [...] genes and proteins cannot in themselves explain morphogenesis or instinctive behaviour » ; *ibid.*, p. 108).

260. Ibid. (p. 214 ; « Genes are part of heredity, not all of it » ; *ibid.*, p. 114).

261. On retrouve ici le problème des questions abordé plus haut ; je pense qu'il serait sage et opportun que la définition des "questions non scientifiques" ne soit pas l'apanage de seuls scientifiques, qui sont forcément à la fois juges et parties.

262. Sans doute faut-il lire "artefactuel".

263. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (op. cit., pp. 216-217) ; ces remarques s'appliquent tout particulièrement au cas du darwinisme.

264. Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main* (op. cit., pp. 179-180)

265. Reeves rappelle qu'Auguste Comte « [...] établit une "échelle des sciences". Au sommet, il place la psychologie [...] qui repose [...] sur la biologie. Mais la biologie repose sur la chimie qui repose elle-même sur la physique, et la physique s'appuie sur les mathématiques. Ainsi tous les domaines de la connaissance reposent les uns sur les autres et trouvent leur assise ultime sur le socle de pur bronze des nombres et de la logique » (Reeves, *Malicorne*, 1990, p. 32).

266. Reeves résume ainsi les idées de Pythagore : « [...] la nature est fondamentalement mathématique. Les nombres gouvernent la réalité toute entière. Ils en sont l'essence même. Le chiffre est la clé du cosmos » (*ibid.*, p. 28 ; en italique dans le texte original).

267. Ibid. (pp. 55-56).

## **2. DES INCOHÉRENCES ET DES DISSENSIONS JUSQU'À LA SCHIZOPHRÉNIE INTELLECTUELLE.**

La science est présentée et envisagée comme une entreprise fondamentalement démocratique, basée sur l'ouverture d'esprit, le dialogue et le débat. La communauté scientifique est souvent montrée comme relativement unifiée, la "validation collective des savoirs"<sup>268</sup> étant fortement centrée sur la notion de consensus<sup>269</sup>. « *De fait, l'institution scientifique ne fonctionne aucunement de manière démocratique* », selon les propos de Jean-Jacques Salomon.<sup>270</sup> En conséquence, de nombreux désaccords subsistent souvent entre les tenants d'interprétations différentes des faits : normalement, ces oppositions devraient être l'occasion d'échanges et de débats permettant, en fin de compte, de converger vers un accord. Si, effectivement, c'est bien le cas dans un certain nombre d'exemples, en revanche il est clair que, sur un certain nombre de sujets "sensibles", les discussions sont rares, voire absentes, et des dissensions subsistent. C'est tout particulièrement dû au fait, comme le précise Christian de Duve, que « *[l]es experts deviennent de plus en plus spécialisés, et leurs langages de plus en plus ésotériques* »<sup>271</sup>. Une autre difficulté, conséquence de « *[...] l'arrogance du scientifique à l'égard de celui qui n'est pas capable de partager son aptitude à dominer une discipline* »<sup>272</sup>, concerne la vulgarisation du savoir : trop souvent, « *[...] le partage du savoir est exclu [...]* »<sup>273</sup>, surtout entre chercheurs et grand public – ou alors les informations sont incomplètes, tronquées, déformées, donc parfois clairement fausses.<sup>274</sup> Selon les cas, « *[...] un certain nombre d'informations sont tout simplement bannies* »<sup>275</sup>, notamment lorsqu'elles ne se conforment pas au cadre établi, au paradigme en vigueur, dans une forme moderne de véritable "censure académique" profondément anti-démocratique. D'autre part, comme je le montrerai par la suite, de nombreuses incohérences et incompatibilités "internes" sont parfois défendues au sein d'une même "école" – et c'est un certain nombre de ces contradictions et paradoxes, à l'origine d'une véritable *schizophrénie intellectuelle*<sup>276</sup>, que j'entends mettre en évidence dans cet essai.

La conclusion qui s'impose, comme le note Salomon, c'est que « *[...] la science a vraiment besoin de la démocratie [...]* »<sup>277</sup> car, comme le dit Jean-Marie Pelt, « *[...] la science est*

268. *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit., p. 152).

269. La notion de consensus pose au moins deux problèmes : (i) une forme de dogmatisation des connaissances ; (ii) les scientifiques se mettent parfois d'accord sur la base d'un vote : par exemple, l'idée que Pluton ne devait plus faire partie des planètes du Système solaire a été adoptée de cette façon (voir, par exemple, <https://www.iau.org/public/themes/pluto/french/>, accédé le 23/01/2024 ; au-delà des arguments apportés pour résoudre ce problème, on peut toutefois s'interroger sur la valeur "scientifique" d'une telle procédure).

270. Salomon, *Science et démocratie* (2008, p. 191).

271. De Duve, *A l'écoute du vivant* (op. cit., p. 316).

272. Salomon, *Science et démocratie* (op. cit., p. 196).

273. *Ibid.* (p. 195).

274. C'est souvent le cas dans les documentaires "scientifiques" destinés au public télévisuel, dont les commentaires, par exemple, présentent souvent un mélange comprenant d'une part un style "scientifique", avec ses termes "savants" et, d'autre part, un style poétique, voire romantique, d'où un résultat indigeste et en fin de compte bien peu rigoureux.

275. *Ibid.* (p. 195).

276. Bertrand Louart parle de schizophrénie dans "*la réduction du vivant à une machine*" : « *[...] d'un côté, les biologistes, en tant qu'êtres vivants eux-mêmes, savent qu'ils ne sont pas des machines ; d'un autre côté, les exigences de la méthode scientifique sont telles que la biologie [...] prend pour modèle la machine* » (Louart, *Le vivant, la machine et l'homme*, op. cit., p. 14) ; Fritjof Capra parle de l'attitude "schizophrène" des économistes néoclassiques dans leur prétendu établissement d'une synthèse économique contemporaine (Capra, *The turning point*, op. cit., p. 212) ; plus loin, il mentionne le contenu "schizophrène" de nombreux magazines, traitant d'une part des tensions, crimes, désastres et destructions à travers le monde, et présentant, d'autre part, moult publicités vantant les mérites de marques de cigarettes, d'alcool et de voitures, dont la consommation mènerait au bonheur (*ibid.*, pp. 217-218).

277. Salomon, *Science et démocratie* (op. cit., p. 198).

aujourd'hui confrontée à un nouvel acteur : l'opinion, c'est-à-dire la démocratie [...] »<sup>278</sup>. Pour finir, Salomon considère qu'il est nécessaire « [...] que les scientifiques apprennent à assumer leurs responsabilités sociales [...] » et que « [...] la société civile [...] ne renonce[...] jamais à tenir tête à l'arrogance du savoir, à sa complexité et à ses promesses d'un monde exclusivement soumis à la raison »<sup>279</sup>.

## 2. 1. Scepticisme et réalisme scientifiques.

La démarche scientifique est réputée débiter par un "scepticisme initial sur les faits"<sup>280</sup>, qui doivent être vérifiés empiriquement et faire l'objet de démonstrations – ce scepticisme est même considéré comme l'un des "piliers du contrat entre science et connaissance"<sup>281</sup>. Or, les mêmes auteurs posent que le réalisme consiste à considérer que le monde existe indépendamment et antérieurement à notre perception et aux descriptions que l'on en fait<sup>282</sup> – c'est-à-dire que la nature et les faits sont objectifs : « *La pierre angulaire de la méthode scientifique est le postulat de l'objectivité de la Nature* »<sup>283</sup>, comme le dit Jacques Monod. Aussi – et au-delà de la "couleur métaphysique" de cette position<sup>284</sup> – peut-on poser la question de savoir si, les faits étant objectifs, il y a bien lieu d'être sceptique. Ce prétendu "scepticisme" ne serait-il pas un faux doute philosophique ?<sup>285</sup>

Il me semble qu'un tel réalisme est caduc : il est acquis qu'aucune observation ne peut être "neutre" et n'est en fait qu'une interprétation faite sous l'emprise de préconceptions. Le problème se ramène ainsi à la prétendue objectivité des représentations que les scientifiques développent quant aux faits. De plus, il n'existe pas de fait qu'on puisse considérer isolément, tout comme il n'existe pas de théorie sans faits préalables à interpréter : une navigation incessante est nécessaire entre faits (observations, expérimentations) et théories (modèles pour expliquer ces faits, et qui doivent pouvoir être modifiés en fonction des faits)<sup>286</sup>. Il s'ensuit que nous n'avons en fait aucune idée de ce qu'est le monde en lui-même : nous n'avons pas accès à la réalité, uniquement à des représentations mentales de cette réalité<sup>287</sup> – et la réalité ultime resterait, à jamais, inconnaissable (au moins objectivement et empiriquement).

Ainsi, Matthieu Ricard insiste sur « [...] la différence entre la façon dont nous percevons les phénomènes et leur nature véritable [...] »<sup>288</sup> – et, dans un tel cadre, il est donc pleinement justifié

278. Pelt, *Science et démocratie* (2008, p. 189).

279. Salomon, *Science et démocratie* (op. cit., p. 201).

280. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit., pp. 23-24).

281. *Ibid.* (p. 23).

282. *Ibid.* (p. 25).

283. Monod, *Le hasard et la nécessité* (1970, p. 41) ; n'est-il pas bizarre que l'un des fondements de la science, basée sur la preuve empirique, soit un postulat ?

284. Voir Martin-Lagarrette, *Evolution et finalité* (op. cit., p. 29).

285. C'est Descartes qui a insisté sur le fait « [q]ue pour examiner la vérité il est besoin [...] de mettre toutes choses en doute, autant qu'il se peut » (Descartes, *Les principes de la philosophie*, 1950, p. 43).

286. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit., pp. 69-70) ; en fait, de façon caractéristique, les scientifiques finissent souvent, comme dans le cas du darwinisme, à considérer la théorie comme supérieure aux faits (qu'on n'hésiterait alors pas à déformer pour les faire "entrer" dans la théorie).

287. « [...] j'ai l'illusion de percevoir directement le monde. En fait, ce que je "vois", "entends", "sens", etc., ce sont des représentations [...] » (Denis Noble, *La Musique de la Vie*, 2007, p. 199).

288. Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main* (2000, p. 34) ; Ricard va beaucoup plus loin en se référant au bouddhisme, selon lequel « [...] les phénomènes [...] existent selon notre "réalité relative", mais sont dépourvus de réalité ultime. La vérité relative, ou conventionnelle, correspond à notre expérience empirique du monde, à la façon ordinaire dont nous l'appréhendons, c'est-à-dire en attribuant aux choses une réalité objective. Pour le bouddhisme, cette perception est trompeuse. En dernière analyse, les phénomènes sont dépourvus d'existence intrinsèque (c'est la "vérité absolue") » (*ibid.*, p. 48).

d'être sceptique quant à la réalité. Par exemple, comparant les interprétations "ordinaire" et scientifique de la lumière, Ricard s'interroge :

« Autant d'approches, autant de descriptions différentes. Où se trouve la réalité ? N'est-il pas plus juste de dire qu'on a simplement affaire à un ensemble d'interactions qui engendrent des phénomènes transitoires et que, derrière ce flux de transformations incessantes, nous n'avons aucune raison de postuler l'existence d'une réalité intrinsèque qui se définisse par elle-même ? »<sup>289</sup>.

Il poursuit :

« [...] Une réalité indépendante de nos sens et de nos concepts n'aurait aucune signification pour nous. Quelle théorie pourrait représenter une réalité qui existerait de façon totalement étrangère à notre intellect ? Comment les caractéristiques de cette réalité pourraient-elles nous apparaître sans être affectées par l'acte même de les rechercher ? Ce point de vue se retrouve chez Henri Poincaré qui écrivait : "Une réalité complètement indépendante de l'esprit qui la conçoit, la voit ou la sent est une impossibilité. Même s'il existait, un monde aussi extérieur nous serait à jamais inaccessible."

Alan Wallace résume bien ce problème : "Pour souscrire en toute connaissance de cause au réalisme scientifique, il faut en effet accepter plusieurs prémisses, à savoir : 1) le monde de la matière existe indépendamment de l'expérience humaine ;<sup>290</sup> 2) il est accessible aux concepts humains (mathématiques ou autres) ; 3) parmi le nombre potentiellement infini de systèmes susceptibles de rendre compte des phénomènes observés, un seul et unique est vrai en réalité ; 4) la science devrait bientôt découvrir cette unique théorie tenue pour vraie ; 5) les scientifiques ne manqueront pas de la reconnaître pour telle."<sup>291</sup>

Les descriptions que nous fournissent les sciences naturelles relient les observations effectuées, les organisent et prédisent leur évolution, mais n'établissent pas la présence d'un réel autonome. Il est donc légitime de se demander s'il existe vraiment une réalité qui se définisse par elle-même ».<sup>292</sup>

Thuan précise :

« Les concepts physiques sont de libres créations de l'esprit humain, même s'ils ont l'air d'être déterminés uniquement par le monde extérieur. Nos efforts pour appréhender la réalité ressemblent à ceux de quelqu'un qui cherche à comprendre le mécanisme d'une montre fermée. Il voit le cadran et les aiguilles qui bougent, il entend même le tic-tac, mais il n'a aucun moyen d'ouvrir le boîtier. S'il est ingénieux, il se forme une image d'un mécanisme qui serait responsable de tout ce qu'il observe, mais il ne pourra jamais être certain que son image soit la seule capable d'expliquer ses observations. Il ne pourra jamais comparer son modèle avec le mécanisme réel, et ne peut même pas imaginer que cette comparaison ait un sens »<sup>293</sup>.

Ainsi, selon Ricard :

« On peut décrire à l'infini les caractéristiques des choses, mais la compréhension directe et intégrale de leur nature véritable n'est pas la simple addition ad infinitum de connaissances descriptives ou de propositions mathématiques. Tant que nous restons prisonniers d'un mode de pensée linéaire, il est impossible à notre esprit de saisir sa propre nature et notre compréhension demeure incomplète. Il faut faire éclater cette gangue pour atteindre une connaissance directe de l'essence des choses, compréhension qui n'est plus fragmentée par

289. *Ibid.* (p. 114).

290. C'est le fameux "postulat d'objectivité de la nature" rappelé plus haut.

291. Cet exemple représente un cas typique de ce que j'appelle un raisonnement par empilement d'hypothèses : chaque hypothèse étant considérée comme assurée (d'où le terme de "postulat", par essence non démontrable), on passe à la suivante ; en fin de compte, la probabilité que l'ensemble du raisonnement soit valable reste bien faible.

292. *Ibid.* (pp. 379-380).

293. *Ibid.* (pp. 367-368 ; Thuan cite ici Albert Einstein).



*l'analyse ni limitée par notre incapacité à percevoir les caractéristiques de l'univers dans son ensemble. Cette connaissance fonctionne sur un mode différent »<sup>294</sup>.*

C'est donc tout un pan de notre façon de penser qu'il faudrait modifier. J'ajouterai, au moins en ce qui concerne l'investigation scientifique, que l'application d'un doute permanent me semble indispensable à l'exercice d'un esprit critique nécessaire, notamment eu égard à l'exactitude des résultats obtenus et à la certitude de leur interprétation (tout spécialement au niveau des théories ainsi bâties et de leur incontournable et nécessaire dimension philosophique<sup>295</sup>, voire métaphysique). Dans cette perspective, le scepticisme "initial" devrait être élargi à l'intégralité de la recherche scientifique ; en particulier, les raisonnements impliqués dans les explications adaptationnistes darwiniennes et les reconstitutions phylogénétiques devraient toujours être considérés comme plus ou moins spéculatifs dans le cadre d'un mode d'explication donné, et non présentés comme des démonstrations définitives.<sup>296</sup>

## **2. 2. Nominalisme vs. Essentialisme & La réalité biologique des espèces vivantes.**

Le nominalisme indique que les noms qui sont donnés aux entités ne correspondent à aucune réalité concrète ; ce ne sont que des conventions de langage.<sup>297</sup> Cette prise de position des scientifiques s'oppose à l'essentialisme, rejeté car présentant prétendument une vision figée des choses, incompatible, notamment, avec l'idée d'évolution.<sup>298</sup> D'autre part, on affirme que la science étudie les entités physiques matérielles, ainsi considérées comme réelles : par exemple, en physique, on travaille sur les particules, les atomes, les molécules, qui font l'objet d'expérimentations et de modélisations complexes ; en biologie, en sciences évolutives, on étudie les gènes<sup>299</sup>, les cellules, les organismes. Présumer que ces entités n'existent pas reviendrait à conclure que la science étudie une réalité qui n'existe pas.<sup>300</sup>

En particulier, en sciences de l'évolution, certains chercheurs insistent sur le fait que les espèces<sup>301</sup> n'existent pas dans la nature : étant donné le flux évolutif permanent, une espèce ne serait

294. *Ibid.* (p. 343) ; Ricard fait ici spécifiquement référence à l'Éveil prôné par le bouddhisme.

295. « *On sait que toute science doit avoir sa philosophie, et que ce n'est que par cette voie qu'elle fait des progrès réels* » (Lamarck, *Philosophie Zoologique*, 1809 ; cité par Bertrand Louart dans *Aux origines idéologiques du darwinisme*, *op. cit.*).

296. En effet, si ces reconstitutions restent possibles, il faut garder à l'esprit qu'un grand nombre d'autres le seraient tout autant. Par exemple, si les reconstitutions de l'évolution des animaux du groupe des Équidés ou des Cétacés semblent raisonnables, d'autres filiations sont certainement concevables. On retrouve cette idée de façon extrêmement prégnante dans l'étude de l'évolution humaine : ainsi, Chris Stringer parle des "*conceptions très différentes*" de "*l'origine géographique de notre espèce*" (Stringer, *Survivants*, p. 15) ; un article de la revue *Sciences & Avenir* mentionne le fait qu'il y a "*autant d'arbres\* que de paléontologues*" (\*arbres phylogénétiques ; N° spécial 204, 01-03/2021, p. 37).

297. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (*op. cit.*, p. 24). Il est important de noter qu'aucun langage n'est le réel qu'il désigne (même si la langue performative s'en rapproche, car, dans ce cas, l'emploi d'un énoncé réalise en lui-même ce qu'il affirme) ; le langage n'est qu'un médium interposé entre le réel et les facultés humaines de représentation : ainsi, l'emploi d'un langage aboutit à la production d'un certain ordre de réalité qui lui est propre, et dont on peut se demander si cette réalité n'influence pas, en retour, les représentations humaines (par exemple, l'emploi de certains mots pour désigner un concept joue certainement un rôle quant à la construction de ce concept lui-même).

298. *Ibid.*, p. 27.

299. La notion de gène, malgré son utilisation omniprésente en sciences du vivant, reste encore, à ce jour, impossible à définir objectivement, tant les aspects structuraux et fonctionnels nécessaires sont nombreux et complexes (plusieurs dizaines de définitions différentes circulent dans la littérature scientifique mondiale) ; voir, par exemple, Sterelny & Griffiths, *Sex and Death* (1999 ; en particulier les Chapitres 6 & 7).

300. Toutefois, au sujet des problèmes soulevés par le "*réductionnisme sur des substances simples*" ("*substance reductionism*"), voir von Sydow, *From Darwinian Metaphysics* (*op. cit.*, Chapitre 8, pp. 248-254).

301. Même remarque au sujet de la notion d'espèce qu'en ce qui concerne celle de gène. Il est à noter que ce flou concernant la définition d'une espèce vivante ne fait d'ailleurs qu'ajouter un problème quant à la classification : comment classer des entités qu'on a du mal à cerner dès le départ ?

qu'une interprétation populationnelle transitoire, et ne revêtirait donc aucune réalité concrète.<sup>302</sup> Comment, dès lors, et en relation avec le titre même de l'ouvrage central de Charles Darwin<sup>303</sup>, peut-on chercher à élucider l'évolution d'entités qui n'existeraient pas ? De plus, la classification phylogénétique est définie comme la discipline qui permet de regrouper les espèces vivantes, en fonction de certains traits ou attributs, dans des groupes emboîtés, en relation avec les liens de parenté entre ces espèces et avec leur histoire évolutive : comment, et surtout pourquoi, classer des entités qui n'existeraient pas ? Un premier argument me semble être le rejet de toute théorie structuraliste : l'existence réelle d'espèces vivantes rendrait ainsi compte de la nature typologique de la nature, dans laquelle on observe des individus appartenant clairement à des espèces distinctes et identifiables – non un mélange inextricable et désordonné de formes vivantes inclassables.

En outre, au lieu de chercher à "*dépasser la pensée essentialiste*"<sup>304</sup>, il est bien plus intéressant de remarquer qu'il existe en fait deux types d'essentialisme, souvent confondus : l'un typologique (en relation avec le concept d'espèce) et l'autre explicatif (en relation avec le concept de forme). L'essentialisme explicatif implique des essences en tant que structures causales qui expliquent les faits qui se répètent (notamment des caractères ou attributs, considérés dans ce cadre comme des régularités) chez les espèces vivantes. Ainsi, en donnant la priorité à l'explication fonctionnelle d'un trait (et non à son appartenance à tel ou tel groupe taxonomique), ce type d'essentialisme est tout-à-fait compatible avec les notions de mode de vie, d'adaptation et d'évolution.<sup>305</sup>

Historiquement, pourtant – même si le point de vue des scientifiques modernes est très majoritairement différent –, durant toute la période classique, c'est-à-dire de la Grèce antique jusqu'à Darwin, les espèces sont fondamentalement conçues comme d'authentiques unités biologiques : selon un mode de pensée typologique et idéaliste, les espèces correspondent à des sortes ou types d'êtres vivants.<sup>306</sup> De plus, la Théorie des équilibres ponctués de Niles Eldredge et Stephen Jay Gould<sup>307</sup> permet de mieux concevoir les espèces vivantes comme des entités réelles. En effet, les énoncés de cette théorie, qui a pour but d'expliquer le rôle des espèces et de la spéciation au niveau macro-évolutif des temps géologiques, décrivent l'histoire des espèces individuelles en termes de rapidité et de stabilité.<sup>308</sup> L'une de ses propositions centrales soutient que la grande majorité des espèces, comme le montre leur histoire anatomique et géographique telle qu'elle apparaît dans le registre fossile, prennent leur origine au cours de brèves périodes géologiques (ponctuations), puis persistent en phase de stase tout au long de leur durée de vie.<sup>309</sup> Les Équilibres ponctués insistent ainsi sur le fait que, dans la plupart des cas, une espèce ne subit aucun changement au cours de la période de stase, de telle sorte qu'elle ne diffère pratiquement pas, dans

302. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit., p. 17).

303. *L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou La préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie* (*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*). Il est remarquable de noter, comme le fait Bertrand Louart, que l'ouvrage de Darwin ne propose jamais d'origine aux espèces (Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme*, op. cit.).

304. Fortin et coll., *Guide Critique de l'Évolution* (op. cit., p. 27).

305. Anda E. Danciu, *Explications mécanistes et téléologiques de l'évolution de la forme* (op. cit., pp. 88-90).

306. « *The fundamental view throughout the classical period (basically from the ancient Greeks until Darwin) was that species are indeed the basic, real units of life. The basis for their reality was initially conceived of in a typological or idealistic framework; species were viewed as the basic kinds or types of living things* » (Mishler, *Species are not uniquely real biological entities*, 2010).

307. Eldredge & Gould, *Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism* (1972).

308. « *The theory of punctuated equilibrium attempts to explain the macroevolutionary role of species and speciation as expressed in geological time. Its statements about rapidity and stability describe the history of individual species [...]* » (Gould, *The structure of evolutionary theory*, op. cit., p. 766).

309. « *As a central proposition, punctuated equilibrium holds that the great majority of species, as evidenced by their anatomical and geographical histories in the fossil record, originate in geological moments (punctuations) and then persist in stasis throughout their long durations [...]* » (idem).

son apparence anatomique, juste avant de s'éteindre, de ce à quoi elle ressemblait lorsqu'elle est apparue dans le registre fossile, habituellement plusieurs millions d'années auparavant.<sup>310</sup> Eldredge et Gould ont donc avancé que la grande majorité des espèces apparaissent par scission, et que le rythme de spéciation, au cours des temps géologiques, se produit par une apparition en un temps court suivie d'une longue phase de stabilité : une telle interprétation permet de mieux définir les espèces car elles apparaissent presque toujours par spéciation (c'est-à-dire par scission, ou isolement géographique d'une population, suivie d'une différenciation génétique vis-à-vis de la population d'origine) et non par anagenèse (ou transformation adaptative graduelle et continue de l'intégralité d'une espèce ancestrale).<sup>311</sup> A partir du moment où elles s'avèrent apparaître par embranchement (spéciation) et non par transformation (anagenèse), les espèces peuvent être individualisées de façon précise et unique par rapport à leur durée d'existence propre, limitée en amont par le moment de leur naissance et en aval par le moment de leur extinction.<sup>312</sup>

En conséquence, « *les diverses espèces représentent autant d'approches visant à reconnaître leur réalité en tant qu'entités biologiques naturelles, véritables unités de diversité et de conservation* »<sup>313</sup>, ce qui permet effectivement de les reconnaître et de les classer, même si, les méthodes employées étant modifiées au fil du temps, les classifications, elles aussi, changent.<sup>314</sup>

### **2. 3. Confusion entre hypothèses, démonstrations et conjectures.**

Tout système de pensée rationnel me semble basé sur trois types de propositions : des hypothèses, des résultats clairement démontrés et des conjectures :

- Dans le domaine de la logique, une hypothèse est une « *[p]roposition à partir de laquelle on raisonne pour résoudre un problème, pour démontrer un théorème* »<sup>315</sup> ; plus spécifiquement, en sciences, une hypothèse est une « *[p]roposition résultant d'une observation et que l'on soumet au contrôle de l'expérience ou que l'on vérifie par déduction* »<sup>316</sup> ; en d'autres termes, il s'agit d'une « *supposition constituant la base d'un*

310. « *Punctuated equilibrium makes the strong claim that, in most cases, effectively no change accumulates at all. A species, at its last appearance before extinction, does not differ systematically from the anatomy of its initial entry into the fossil record, usually several million years before* » (ibid., p. 767).

311. « *Eldredge and I argued that the vast majority of species originate by splitting, and that the standard tempo of speciation, when expressed in geological time, features origin in a geological moment followed by long persistence in stasis. [...] Species then gain definability because they almost always arise by speciation (that is, by splitting, or geographic isolation of a daughter population followed by genetic differentiation from the parental population), not by anagenesis (or transformation of the entire mass of an ancestral species)* » (ibid., p. 776).

312. « *So long as most new species arise by branching (speciation) rather than by transformation (anagenesis), species can be individuated by their uniquely personal duration, bounded by birth in branching and death by extinction* » (ibid., p. 782).

313. « [...] *species taxa represent attempts to recognize real biological entities in the field, the units of diversity and conservation [...]* » (Claridge, *Species Are Real Biological Entities*, 2010).

314. L'un des critères de base est la notion d'ancêtre commun unique pour établir un groupe de classification considéré comme valable (appelé clade, ou phylum, ou encore groupe monophylétique), c'est-à-dire fondé sur l'évolution basée sur le concept de "descendance avec modification" (évolution "darwinienne"). Ainsi, les termes "invertébrés", "poisson" et "reptile" (parmi d'autres exemples) ne correspondent plus aujourd'hui à des groupes de classification, car ils ne font pas référence à des organismes partageant un ancêtre commun unique – ce qui n'empêche pas d'employer ces mots, mais pas dans un contexte classificatoire. De façon plus générale, l'entreprise de classification phylogénétique, basée sur un certain nombre de concepts problématiques, s'avère plus représenter un avatar du darwinisme qui relève plus d'une activité ludique que d'une véritable science (parmi ces problèmes, l'aspect totalement virtuel de la notion d'ancêtre commun, la circularité du raisonnement mis en place et l'absence totale de prise en compte d'un certain nombre de processus, comme les transferts horizontaux ou latéraux d'ADN et la convergence évolutive, phénomènes innombrables chez les êtres vivants).

315. *Petit Larousse 2011* (2010, p. 515).

316. *Idem*.

raisonnement, indépendamment de sa véracité, ou le point de départ d'une étude »<sup>317</sup> ; ainsi, au pire, une hypothèse peut être considérée comme une « *supposition dépourvue de fondement* »<sup>318</sup>. En fin de compte, une hypothèse apparaît comme admise provisoirement au départ d'une investigation, sans prise de position aucune quant à sa véracité et surtout non vérifiée ;<sup>319</sup>

- Une démonstration, c'est « *[l']action de rendre évidente, de prouver par l'expérience la vérité d'un fait, d'une donnée scientifique* »<sup>320</sup> ; on peut y ajouter une dimension de « *preuve évidente et indubitable* »<sup>321</sup>, le fait qu'on établit, au-delà de tout doute, la vérité d'une proposition : à ce titre, une démonstration est une forme d'explication ; aspect très important, une démonstration ne peut être isolée : bien au contraire, elle s'insère toujours dans un raisonnement plus général au sein duquel la proposition qui est l'objet de la démonstration est, de façon logique et impérative, rattachée à d'autres, antérieurement admises ou démontrées,<sup>322</sup>
- Une conjecture est une idée, une « *[s]imple supposition [...] fondée sur des apparences, sur des probabilités* »<sup>323</sup>, une construction d'opinions non vérifiées, à partir de données connues,<sup>324</sup> une spéculation basée sur une pensée abstraite et théorique, une perspective, une présomption ; typiquement, les conjectures sont des inférences basées sur des preuves incomplètes.<sup>325</sup> Il s'agit donc, sur la base d'une ou plusieurs démonstrations claires, d'une possible ouverture, d'une assertion, d'une suggestion. Une conjecture n'est pas encore démontrée, mais semble plausible et est souvent considérée comme certainement vraie en tant qu'extension ou généralisation de résultats démontrés.

De façon très schématique et quelque peu simplificatrice, on peut dire que, dans un article scientifique standard,<sup>326</sup> on trouve des hypothèses dans l'introduction, des éléments de démonstration dans la parties "matériels & méthodes", "résultats" et dans la première partie de la partie "discussion", et des conjectures à la fin de la "discussion" (c'est-à-dire à la fin de l'article). Le principal problème qui émerge provient de la confusion qui s'installe rapidement entre ces trois notions pourtant clairement distinctes à la base. Cette confusion grave me semble omniprésente dans la littérature scientifique, au point d'en altérer parfois profondément la crédibilité.

En effet, dans de nombreux cas, et par une forme de nivellement par le haut,<sup>327</sup> toutes les propositions scientifiques se retrouvent plus ou moins investies d'une forte connotation de vérité, pour ne pas dire de vérité absolue. Qu'il s'agisse d'une hypothèse ou d'une conjecture, et dans le cadre d'un amalgame intellectuel des plus alarmants, de nombreux énoncés, formulés avec suffisamment de termes savants, et présentés dans des médias "scientifiques", acquièrent, *ipso facto*, le statut de résultats démontrés, dotés de toute l'objectivité, de toute l'exactitude et de toute

317. « *Supposition made as basis for reasoning, without reference to its truth, or as starting-point for investigation* » (*The Oxford illustrated dictionary*, 1982, p. 416).

318. « *Groundless assumption* » (*idem*).

319. Il est intéressant de noter que le terme d'hypothèse est parfois considéré comme synonyme d'axiome ou de postulat (qui sont, par définition, indémontrables, donc admis).

320. *Petit Larousse 2011 (op. cit., p. 302* ; notons au passage que, si la nature est considérée comme objective, on peut, une fois encore, s'interroger sur la nécessité de prouver la "vérité d'un fait").

321. « *[...] clear or indubitable proof [...]* » (*The Oxford illustrated dictionary, op. cit., p. 225*).

322. Définition de "démonstration" sur le CNRTL (je montrerai plus loin que l'insertion d'une démonstration dans un raisonnement plus vaste pose problème quand ce dernier est réduit à un empilement d'hypothèses directement admises, comme dans le cas du darwinisme).

323. *Petit Larousse 2011 (op. cit., p. 236*).

324. Définition de "conjecture" sur le CNRTL.

325. « *Inference based on evidence which is not complete [...]* » (*The Oxford illustrated dictionary, op. cit., p. 179*).

326. Tel un article de recherche expérimentale (dite familièrement et parfois un peu péjorativement "à la paillasse").

327. Je vois ici une dérive provenant notamment du fait que les propositions scientifiques sont présentées comme étant à la fois nécessaires et suffisantes.

l'authenticité scientifiques prétendument nécessaires – dans le cadre de ratiocinations douteuses, avant même la mise en œuvre de la moindre démonstration véritable (si tant est qu'une telle démonstration soit possible). Je présenterai deux exemples qui me semblent révélateurs.

### 2. 3. 1. La datation géologique : une conjecture consensuelle.

Un exemple typique concerne l'établissement des âges de la Terre, qui ont été déterminés sur la base de l'emploi de techniques de datation relative et surtout "absolues", lesquelles, comme toute méthode de mesure, présentent certaines marges d'erreur (malgré leur nom, qui s'avère fortement trompeur). Afin de résoudre ce problème, des *choix* ont été faits et des *moyennes* calculées, qui ont ensuite été l'objet de discussions ; en fin de compte, des *valeurs "acceptables"* ont été retenues. Ces valeurs, acceptées par la très grande majorité des scientifiques, ne sont maintenant plus discutées : elles font l'objet d'un consensus, proche de la dogmatisation.<sup>328</sup>

Richard Milton dénonce le fait que les méthodes de datation employées de façon conventionnelle présentent plusieurs problèmes rédhibitoires.<sup>329</sup> Tout d'abord, les géologues introduisent un *biais* dans le choix des échantillons employés pour effectuer des datations ; Milton explique aussi que la radiochronométrie ne peut être fiable comme référence historique, car ce n'est pas le taux de décroissance radioactive qui est mesuré mais la quantité d'isotope radioactif qui reste dans les échantillons.<sup>330</sup> Milton mentionne trois critères fondamentaux à la base de toute mesure précise du temps passé : il faut connaître le temps à partir duquel on effectue la mesure, et le processus physique de référence doit rester constant, en particulier en n'interférant pas avec de quelconques facteurs externes<sup>331</sup> – critères dont on ne prend jamais la peine de vérifier s'ils sont satisfaits. Il semble donc qu'il n'existe presque jamais de méthodes de vérification indépendantes de l'âge d'un échantillon,<sup>332</sup> d'autant plus que, quand c'est le cas, la plupart aboutissent à des valeurs incohérentes. Il en résulte une phase d'*harmonisation*,<sup>333</sup> au cours de laquelle certaines sont évidemment rejetées (car en contradiction avec le fait que l'uniformitarisme est considéré comme impératif<sup>334</sup> et, surtout, avec les durées "nécessaires" à l'évolution darwinienne<sup>335</sup>) : des valeurs inattendues ou "extrêmes"<sup>336</sup> sont vues comme anormales, et on écarte les échantillons "fautifs" donc inutilisables,<sup>337</sup> puis les chiffres sont *ajustés* jusqu'à obtenir un ensemble apparemment cohérent.<sup>338</sup> Comme il n'existe aucun moyen véritablement indépendant de remettre en cause ces résultats<sup>339</sup> (et, dans les rares cas où il en existe un, les résultats s'avèrent faux<sup>340</sup>), ils ont alors fait

328. Milton, *Shattering the Myths of Darwinism* (1997 ; Chapter 5: *The Rock of Ages*).

329. « [...] something was terribly wrong with the orthodox scientific view of methods of dating (ibid. p. 37).

330. « [...] although radioactive decay is the most stable source of chronometry we have today, it is badly compromised as a historical timekeeper, because it is not the rate of decay that is being measured but the amount of decay products left » (ibid., p. 38).

331. « To measure elapsed time accurately we must be sure that the process does in fact remain constant [...]. You must know the starting value of the clock [...]. And you must be sure that some external factor cannot interfere with the process while it is in operation [...] » (ibid., p. 39).

332. « [...] there is no truly independent means of verifying the age of any given sample [...] » (ibid., p. 48).

333. « [...] a "harmonization of discordant dates is carried out [...] » (ibid., pp. 48-49).

334. « [...] rejecting dates that seem wrong while accepting those that seem right, "seem" in this context meaning in line with uniformitarian expectations [...] » (idem).

335. La phrase qu'emploie Milton est nettement plus subversive : « [...] it is not science which has gone wrong, merely those scientists seeking to defend a single idea—Darwinian evolution » (ibid., p. 38).

336. Durées considérées comme trop courtes ou trop longues.

337. « [...] all samples that give ages other than expected values are rejected as being "unsuitable" for dating » (ibid., p. 49).

338. « [...] the figures are adjusted until they seem right » (idem).

339. « [...] the overwhelming majority of dates could never be challenged or found to be flawed since there is no genuinely independent evidence that can contradict those dates » (ibid., p. 50).

340. « [...] in the very few cases of truly independent evidence we have [...] the measured dates are spectacularly wrong » (idem).

l'objet d'un *consensus*, rapidement suivi d'un processus de *dogmatisation*,<sup>341</sup> de telle sorte que, sous l'emprise de pressions académiques,<sup>342</sup> aucune remise en cause n'est ensuite possible, obligeant les scientifiques à se conformer à ces dates.<sup>343</sup> De façon provocatrice, Milton en conclut qu'il est impossible de connaître avec précision l'âge de la Terre,<sup>344</sup> d'autant plus qu'à ces incertitudes s'en surajoutent d'autres au sujet de la durée de la période d'accrétion (avec une marge de plus d'un facteur 10, voire 20, selon les modèles)<sup>346</sup>.

De cet argumentaire surgit le fait que les âges de la Terre, loin des certitudes annoncées, ne semblent ainsi être que le résultat d'un accord basé sur des conjectures quant aux chiffres couramment employés concernant les diverses époques de l'histoire de la Terre. Dès lors, comment publier un âge de la Terre de 4,567 milliards d'années, c'est-à-dire à 0,1% près, quand la marge d'erreur pourrait atteindre des valeurs bien plus élevées ?<sup>347</sup> Comment être certain que le Paléozoïque a bien commencé il y a 538,8 millions d'années ? S'est terminé il y a 251,9 millions d'années ?<sup>348</sup> Une telle précision "scientifique", à mon sens énormément exagérée, semble elle-même révéler la problématique soulevée ici. La conclusion est que les âges attribués aux différentes périodes géologiques sont sans doute entachés d'une importante surestimation (ou, au contraire, sous-estimation), qui pourrait atteindre, voire dépasser, un facteur 10.

### 2. 3. 2. Les lignées évolutives reconstituées : des conjectures biaisées.

Je considérerai dans un second temps le problème de la reconstitution de certaines lignées évolutives. De façon générale, une telle reconstruction est basée, notamment, sur l'existence d'un certain nombre de restes organiques fossilisés plus ou moins complets ; on utilise aussi, pour les lignées relativement récentes, des analyses génétiques. De nombreuses méthodes, considérées comme éprouvées, ont été mises au point, par exemple pour dater les échantillons géologiques et pour comparer les séquences d'ADN dans le but d'établir des liens de parenté. On obtient, en fin de compte, une histoire évolutive présentée comme une certitude : on a, sans ambiguïté, restitué la vérité de l'évolution – ou plutôt, de l'évolutionnisme darwinien.

Les problèmes inhérents aux reconstructions phylogénétiques sont nombreux et largement minimisés, si ce n'est ignorés. Par exemple, on définit un groupe monophylétique (ou clade) comme étant l'ensemble des êtres vivants actuels dérivant d'un ancêtre commun unique (ainsi que tous les descendants de cet ancêtre, même disparus) ; or, les ancêtres postulés de cette manière sont inconnaisables : soit un ancêtre se limite à une reconstruction phylogénétique (assemblage possible, théorique, de caractères<sup>349</sup> ancestraux d'où dérivent les caractères actuels), soit il se limite à des restes fossiles (à partir desquels est reconstituée l'apparence présumée de l'organisme). En conséquence, et à cause des incertitudes ainsi mises en évidence, on ne peut procéder que par inférences : étant donné les indices de terrain et le modèle évolutif retenu, la

341. Milton parle de "*verrouillage intellectuel*" ("*intellectual phase-locking*" ; *ibid.*, p. 51).

342. « [...] *there are powerful professional pressures on scientists to conform to a consensus* » (*ibid.*, p. 51 ; traduction et adaptation personnelles ; cette petite phrase révèle l'un des plus gros problèmes du fonctionnement de la communauté scientifique ; voir aussi « [...] *there are a number of pressures compelling geologists to arrive at certain acceptable target dates and reject unacceptable dates in their published results* », *ibid.*, p. 52).

343. « [...] *the published dating figures always conform to preconceived dates and never contradict those dates* » (*ibid.*, p. 51 ; en italique dans le texte original).

344. « *The fact is that presently it is impossible to say with any confidence how old the Earth is [...]* » (*ibid.*, p. 56).

345. La remise en cause des âges de la Terre est la majorité du temps vue comme du créationnisme, à cause du fait que certaines personnes pensent que la Terre est extrêmement jeune (créationnisme dit "Terre jeune" – quelques milliers d'années). Il est pourtant évident que les critiques présentées par Milton n'entrent absolument pas dans un tel cadre.

346. La durée de la période d'accrétion varie de quelques millions à cent millions d'années.

347. Par rapport aux incohérences relevées ici, il me semble possible que cette marge d'erreur puisse largement dépasser 20 % : elle se chiffrerait alors en centaines de millions d'années, voire en milliards.

348. Voir *Quel âge a la Terre ?* et *L'histoire de la vie sur Terre* (site du MNHN) ; le début du Paléozoïque, ancien d'environ un demi milliard d'années, est ainsi donné à 100.000 ans près ; ces valeurs varient en outre très légèrement selon les sources.

349. On retrouve ici la représentation des organismes comme collections ou mosaïques de caractères indépendants.

lignée évolutive reconstituée sera considérée comme la plus probable ; toutefois, dans l'absolu, rien ne permet d'affirmer que l'évolution de cette lignée a bien suivi cette trajectoire – si ce n'est, en particulier, la certitude que le mécanisme impliqué est de nature darwinienne.

Malgré ces complications, les résultats obtenus, et surtout leur interprétation, loin d'être l'objet de démonstrations indiscutables, ne sont que des éventualités, certes réalistes, mais finalement réduites à des conjectures – et non des démonstrations claires. A partir des mêmes données initiales, d'autres conclusions sont possibles – ne seraient-ce que des reconstitutions différentes et tout aussi plausibles ; pourtant, les lignées ainsi reconstruites, ayant notamment ensuite été soumises au long et complexe processus de publication,<sup>350</sup> sont ensuite érigées en vérités scientifiques irréfutables, puis considérées comme telles par les lecteurs et enseignées dans les établissements scolaires et universitaires, dans les cours de "sciences".<sup>351</sup>

Deux exemples concrets présentent clairement ces difficultés : la reconstitution de la lignée des équidés et de celle des cétacés, pour lesquelles on a, prétendument, à partir de formes fossiles, reconstruit les étapes ayant mené aux formes actuelles.<sup>352</sup> Dans les deux cas, les études sont biaisées, dès le départ, par un raisonnement discutable : sous le prétexte de ressemblances, certes frappantes, aux niveaux anatomiques et squelettiques, les espèces fossiles sont, d'emblée, considérées comme appartenant à un seul et même groupe ancestral ayant fourni les espèces plus récentes et les espèces actuelles – sans aucune considération pour les processus de convergence évolutive<sup>353</sup> ou d'évolution parallèle<sup>354</sup>. Une erreur de raisonnement consiste à affirmer que convergences et parallélismes sont dus au hasard (alors que les homologues ne le seraient pas, puisque dues à une origine commune) : on peut toutefois inverser la pensée et voir convergences et parallélismes comme le résultat de forces évolutives identiques (par exemple de nature structuraliste<sup>355</sup>), alors que les similitudes prises pour des "homologies" seraient, elles, le produit du hasard (et ne seraient donc pas des homologues, malgré les apparences).

D'autre part, et malgré le fait que l'évolution soit considérée comme buissonnante, la reconstruction ne considère qu'une seule lignée, celle menant, directement, de la forme fossile (prise directement comme "point de départ") à la forme actuelle ;<sup>356</sup> c'est complètement faire l'impasse sur le fait que les deux formes peuvent appartenir à deux "groupes-frères"<sup>357</sup> : dans ce cas, la forme fossile ne fait pas partie de la même lignée que celle qui a finalement abouti à la forme actuelle.<sup>358</sup> Comme, de plus, d'autres bifurcations de l'évolution buissonnante peuvent apparaître tout au long de l'évolution de l'ancêtre commun à la forme actuelle, plus ces bifurcations sont nombreuses, plus la probabilité que la forme fossile soit sur la même lignée que la forme actuelle diminue : au bout du compte, il y a bien plus de chances pour que cette forme n'appartienne *pas* à la

350. Il est clair que toutes les étapes menant à la publication d'un manuscrit sont implicitement considérées comme autant de tests et d'épreuves qui, passées avec succès, renforcent le contenu de l'article dans sa prétendue vérité scientifique.

351. Sans parler des documentaires "scientifiques" présentant ces reconstitutions sous la forme de séquences d'images animées, donnant plus encore l'impression d'une certitude absolue puisqu'on peut la voir.

352. Pour l'évolution des équidés, voir par exemple Eisenmann, *L'évolution des Équidés* (2010) ; pour les cétacés, *La grande évolution des cétacés, à la conquête des océans* (site du MNHN).

353. Evolution, chez des espèces non apparentées, de traits similaires dans des environnements différents (exemple : des yeux ont évolué indépendamment au moins cinquante fois chez les métazoaires).

354. Evolution, chez des espèces non apparentées, de traits similaires dans des environnements similaires (exemple : un cœur à quatre cavité a évolué indépendamment chez les oiseaux et chez les mammifères). De façon générale, si les processus de convergence et d'évolution parallèle sont bien définis, leur importance évolutive, aussi bien quantitative que qualitative, est extrêmement sous-estimée et considérée comme anecdotique (pour un traitement approfondi de la convergence, voir par exemple Conway Morris, *The Runes of Evolution*, 2015).

355. L'interprétation structuraliste du monde vivant est largement rejetée par les scientifiques, notamment sous le prétexte qu'elle est soutenue par des auteurs créationnistes (comme Michael Denton).

356. Je rappelle qu'une telle vision "orthogénétique" est totalement rejetée dans le cadre du darwinisme.

357. Deux groupes-frères partagent un ancêtre commun exclusif (Fortin *et coll.*, *Guide critique de l'évolution*, *op. cit.*, p. 559).

358. La lignée menant à la forme actuelle est, bien sûr, arrivée jusqu'au temps présent ; en revanche, la bifurcation, elle, a forcément représenté une impasse évolutive, à un moment ou à un autre (sans quoi elle aurait abouti à une ou plusieurs forme(s) actuelle(s) distincte(s) de celle dont on tente de reconstruire l'histoire évolutive).

même lignée que la forme actuelle (de telles considérations ne sont jamais prises en compte dans l'exercice de reconstruction des lignées évolutives, déjà considérée comme suffisamment compliquée).

En outre, et contrairement à ce qui est affirmé, les preuves apportées pour conforter les reconstitutions ne sont pas indépendantes car toutes basées sur le modèle de l'évolution darwinienne (origine commune, homologues, similitudes du développement embryonnaire, alignement de séquences d'ADN<sup>359</sup>) : leur concordance n'est donc pas surprenante et relèverait plutôt de la circularité. Au bout du compte, la prétendue reconstitution par des voies "indépendantes" et "concordantes" ne représente qu'une possibilité parmi beaucoup d'autres : ce n'est que l'acceptation préliminaire et tacite de la théorie darwinienne qui rend cette explication la seule acceptable – et la seule prise en compte. Comme c'est bien souvent le cas dans ce genre d'études, la conclusion est connue d'avance : il faut faire intervenir un mécanisme darwinien – toute autre solution étant inenvisageable. Il s'agit de conjectures pures et simples, établies sur la base d'hypothèses d'emblée considérées comme évidentes, ce qui permet de court-circuiter les étapes indispensables d'une authentique démonstration suivie d'une critique constructive.<sup>360</sup>

De l'ensemble de ces réflexions, il s'avère que ces reconstitutions "phylogénétiques" ne représentent qu'un avatar du darwinisme : malgré la prétendue rigueur apparente des méthodes employées,<sup>361</sup> il s'agit plus d'une activité ludique, certes intéressante et présentant une valeur heuristique évidente, que d'une authentique démarche scientifique. La mécanique évolutive étant réduite à l'action de la sélection naturelle, c'est à une représentation simplifiée, voire simpliste, qu'on aboutit. Toutefois, l'ensemble du processus intellectuel mis en œuvre étant imposé dès le départ, il ne fait l'objet d'aucun examen, d'aucune évaluation quant à sa validité : le résultat obtenu est donc forcément accepté et acquiescé, de la sorte, une forme définitive.<sup>362</sup> En conclusion, c'est en fait l'ensemble de l'analyse phylogénétique qui me semble questionnable : non seulement les groupes de classification obtenus – en particulier les plus vastes – ne reflètent peut-être pas le véritable ordre biologique,<sup>363</sup> mais l'image de "l'arbre de la vie" apparaît caduque, tant le nombre de mécanismes intervenus dans le processus évolutifs apparaissent variés et multiples, remettant en cause une simple succession de lignées avec modification et diversification. En prenant en compte l'extrême complexité de l'histoire évolutive, obtenue par une combinaison sans cesse changeante d'influences diverses et combinées, on peut légitimement se demander s'il sera un jour possible d'avoir une image vraiment réaliste de son déroulement qui s'est effectué sur des centaines de millions, voire des milliards d'années.

---

359. Les alignements de séquence employés dans l'analyse phylogénétique sont en fait extrêmement réduits et focalisés uniquement sur des "marqueurs", comme certains ARN ribosomiques, dont on a préalablement établi la haute conservation au sein de certains groupes (ce qui introduit une forme de circularité, puisque pour montrer que deux organismes appartiennent au même groupe, on compare deux marqueurs caractéristiques de ce groupe) ; il a d'ailleurs été montré que, si on change de marqueur, la classification obtenue change aussi.

360. Ce type de raisonnement par "empilement d'hypothèses" qu'on ne prend pas le temps de vérifier est typique de la logique darwinienne.

361. Notamment l'emploi de logiciels informatiques, dont la mise en œuvre ne saurait aboutir qu'à la vérité, puisque ces logiciels ont, justement, été mis au point dans un but précis : aboutir à la "démonstration" attendue.

362. Il s'agit-là d'une forme fréquente de scientisme, basée sur l'argument d'autorité : les chercheurs à l'origine de la méthode ayant longtemps réfléchi lors de la mise au point de leur démarche, qui a ensuite reçu l'assentiment de la communauté par l'entremise du processus de publication, aucune discussion n'est nécessaire (ni même envisagée).

363. Par exemple, et malgré les "preuves" génétiques, je doute de la réalité de groupes vraiment monophylétiques dans la nature (dans le cadre d'une évolution multi-factorielle, peut-on vraiment être certain que tous les membres d'un tel groupe descendent uniquement de l'ancêtre commun hypothétique?).



## **2. 4. Lois de la physico-chimie, biologie, déterminisme, indéterminisme – et (in)déterminisme partiel.**

Les lois qui régissent la physique et la chimie, sciences exactes, sont considérées comme hautement déterministes : lorsque les conditions initiales sont connues (causes), le résultat d'un processus physique ou d'une réaction chimique (effet) peut être identifié avec une certitude totale, à tel point que, dans de nombreuses réactions chimiques, totalement réversibles, le passé et le présent se confondent, identiques. Cette idée mena Pierre-Simon de Laplace à la notion d'un déterminisme absolu de l'Univers (dit déterminisme laplacien), entièrement sous la dépendance d'un enchaînement inévitable de relations de causalité.<sup>364</sup> Dans ce cadre, si on connaît l'Univers à l'instant présent avec suffisamment de précision, il est alors possible d'en connaître tout état futur.

Ainsi, comme le précise Hubert Reeves :

*« Au siècle des Lumières, les succès de la théorie de la gravitation universelle donnent à l'esprit humain l'ivresse de sa propre puissance. Les lois de Newton semblent pouvoir servir de modèle à tous les domaines de la réalité. La nature tout entière sera mise en formules. Circonscrit par les équations mathématiques, l'univers deviendra transparent à l'investigation humaine. [...] A qui sait calculer, les mystères du monde se dissipent. Personne mieux que Laplace n'a chanté l'événement »<sup>365</sup>.*

### **2. 4. 1. La sélection naturelle, un algorithme ?**

Dans un tel cadre intellectuel, certains auteurs voient le mécanisme évolutif darwinien comme hautement déterministe, l'action de la sélection naturelle étant permanente, universelle, en quelque sorte automatique et surtout extrêmement précise : dès lors, certaines conditions environnementales étant posées, le maintien ou l'élimination des organismes en présence est vue comme inévitable, d'une simplicité algorithmique. C'est l'idée que défend Daniel Dennett ; son raisonnement est le suivant : au sujet de la sélection naturelle, il commence par citer Darwin :

*« Quelle limite une telle puissance pourrait-elle avoir, capable d'agir indéfiniment, scrutant étroitement chaque créature, tant au niveau de sa constitution globale, de sa structure que de ses habitudes – favorisant de la sorte les "bonnes" et rejetant les "mauvaises" ? Cette puissance, qui lentement et magnifiquement permet d'adapter chaque forme vis-à-vis des plus complexes conditions de vie, je ne lui conçois aucune limitation »<sup>366</sup>.*

Dennett en arrive à l'idée que ce principe peut être déduit d'un argument formel : si toutes les conditions sont remplies, un certain résultat est *inévitable*.<sup>367</sup> Dennett, après avoir épilogué sur ce qu'est un algorithme,<sup>368</sup> reformule alors l'idée de Darwin : *« La vie sur Terre s'est développée durant des milliards d'années sous la forme d'un arbre – l'Arbre de la Vie – grâce à un processus algorithmique ou un autre »<sup>369</sup>.*

364. Toutefois, et cela constitue une partie de son originalité, la théorie quantique (qui décrit le comportement de la matière à l'échelle de l'infiniment petit des particules fondamentales) est basée, elle, sur un indéterminisme central.

365. Reeves, *Malicorne* (op. cit., p. 89).

366. *« What limit can be put to this power, acting during long ages and rigidly scrutinising the whole constitution, structure, and habits of each creature,—favouring the good and rejecting the bad? I can see no limit to this power, in slowly and beautifully adapting each form to the most complex relations of life. »* (Darwin, *The origin of species*, 1996, P. 379).

367. *« [Darwin] presents his principle as deducible by a formal argument—if the conditions are met, a certain outcome is assured. »* (Dennett, *Darwin's dangerous idea*, 1995, p. 48 ; en italique dans le texte original).

368. Dennett va même jusqu'à affirmer qu'à un niveau abstrait tout processus peut être considéré comme un algorithme (« [...] are there any limits at all on what may be considered an algorithmic process? I guess the answer is No; if you wanted to, you could treat any process at the abstract level as an algorithmic process » ; *ibid.*, p. 59).

369. *« Life on Earth has been generated over billions of years in a single branching tree—the Tree of Life—by one algorithmic process or another »* (*ibid.*, p. 51).

« Voici donc l'idée dangereuse de Darwin : c'est à ce niveau algorithmique qu'on trouve la meilleure explication pour rendre compte de la vitesse de l'antilope, de l'aile de l'aigle, de la forme de l'orchidée, de la diversité des espèces, ainsi que de toutes occasions d'émerveillement face au monde de la nature. Qu'un algorithme aussi stupide et mécanique ait pu produire de telles merveilles est difficile à croire. »<sup>370</sup>

Finalement,

« Darwin a fourni l'explication d'un tel déploiement évolutif grâce à un processus aveugle et mécanique, donc algorithmique : la sélection naturelle. C'est cette notion, selon laquelle tous les produits de l'évolution résultent de l'application d'un algorithme, qui incarne l'idée dangereuse de Darwin »<sup>371</sup>.

Dennett n'hésite alors pas à conclure que « cette explication permet de comprendre l'origine, par accumulation graduelle, de toutes les formes présentes dans l'univers »<sup>372</sup> – ignorant, notamment, que de très nombreuses formes apparaissent spontanément, complètes et "fonctionnelles", sans faire intervenir d'intermédiaires.<sup>373</sup>

Un algorithme peut être défini comme la description d'une suite d'étapes prédéfinies, finies et non ambiguës qui sont autant d'instructions et d'opérations logiques, organisées et ordonnées permettant d'obtenir un résultat, de façon systématique, à partir d'éléments fournis au départ.<sup>374</sup> Concevoir la sélection naturelle comme un algorithme revient à lui attribuer un déterminisme total une fois les conditions initiales posées. Une telle perception cherche à la réduire à une série de lignes de programme informatique dont la mise en application relève d'une réaction en chaîne de relations de cause à effet inévitables. Il devrait pourtant être évident, au vu du nombre très important de paramètres qui entrent en jeu, en relation avec la complexité du vivant et des particularités de chaque organisme individuel, qu'une telle vision des choses est, au mieux, extrêmement simplificatrice, au pire, complètement fautive car incurablement inopérante.<sup>375</sup>

#### 2. 4. 2. Déséquilibres, non-linéarité, auto-organisation et créativité.

A l'évidence, la situation est beaucoup plus compliquée. Au-delà de son extrême abstraction, cette "nécessité algorithmique" absolue ne saurait rendre compte de la richesse et de la créativité du monde réel.<sup>376</sup> Il s'avère en fait que les événements sont sous l'emprise d'une "indétermination

370. « Here, then, is Darwin's dangerous idea: the algorithmic level is the level that best accounts for the speed of the antelope, the wing of the eagle, the shape of the orchid, the diversity of species, and all the other occasions for wonder in the world of nature. It is hard to believe that something as mindless and mechanical as an algorithm could produce such wonderful things » (*ibid.*, p. 59 ; en italique dans le texte original).

371. « Darwin introduced an idea of how this evolutionary process took place: via a mindless, mechanical— algorithmic— process he called "natural selection." This idea, that all the fruits of evolution can be explained as the products of an algorithmic process, is Darwin's dangerous idea » (*ibid.*, p. 60 ; entièrement en italique dans le texte original) ; ce n'est pas tant l'"idée de Darwin" qui me semble dangereuse que ce que de nombreux auteurs en ont fait – en particulier Dennett.

372. « This provides a new explanation of the origin, by gradual accumulation, of all the Design in the universe » (*idem* et même remarque).

373. Il s'agit en particulier de toutes les formes et structures dues à l'auto-organisation, un aspect prépondérant de la structuration et du fonctionnement des organismes dont le darwinisme ne tient absolument pas compte et qui doit être intégré dans toute théorie devant rendre compte de l'origine du vivant et de son évolution.

374. Classiquement, un exemple simple d'algorithme est une recette de cuisine (toutefois, le résultat d'un tel protocole, aussi simple soit-il, me semble dépendre, en grande partie, de l'habileté de celle/celui qui cuisine, et n'apparaît ainsi pas systématiquement). Mettre au même niveau d'explication et de théorisation une recette de cuisine et le processus évolutif m'apparaît comme une absurdité difficilement défendable.

375. La vision qu'a Dennett de l'action de la sélection naturelle me semble affirmer qu'une fois les conditions environnementales connues la connaissance, au sein d'une population, de quels organismes vont vivre et lesquels vont mourir relève de la certitude absolue.

376. Reeves, *Malicorne* (*op. cit.*, p. 92) ; à l'inverse, comme le remarque également Reeves, dans la théorie darwinienne, « [l]e "hasard" l'emporte largement sur la "nécessité" » (*ibid.*, p. 91) – en référence au titre du livre de Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité* (1970).

partielle<sup>377</sup>, car les forces fondamentales qui régissent l'univers<sup>378</sup> ne sont pas seules à l'œuvre : « [...] ces forces n'ont pas eu "carte blanche". Elles n'ont pas épuisé leurs aptitudes »<sup>379</sup>. Comment est-ce possible ? L'un des points cruciaux de la théorie du Big Bang est que notre univers est en expansion et se refroidit : et, tout spécialement, « [l]univers a été sauvé du stérile équilibre par la vitesse de son refroidissement »<sup>380</sup>, d'où « [...] l'instauration [d'un] régime de déséquilibres [...] extraordinairement fertiles [...] [qui] ouvrent la porte au nouveau et à l'inédit »<sup>381</sup>. Reeves explique :

« L'astronomie nous permet de reconstituer le contexte de cette mutation. Grâce aux régimes de déséquilibres instaurés par l'expansion universelle, les lois ne déterminent que partiellement le cours des événements. [...] Dans ce contexte cosmique, l'activité des forces naturelles peut devenir créatrice »<sup>382</sup>.

De la sorte,

« [...] l'expansion et le refroidissement de l'univers ont mis en place des "espaces de liberté" qui encadrent et limitent la toute-puissance des lois naturelles. Les forces peuvent y élaborer la complexité cosmique sans risquer de l'annihiler aussitôt. Cette exigence de souplesse des lois du monde inerte, nous allons la retrouver, singulièrement amplifiée, dans le monde chez les vivants »<sup>383</sup>.

#### 2. 4. 2. 1. La notion d'horizon prédictif.

En outre, intervient à ce stade la notion d'horizon prédictif. L'horizon prédictif est la limite temporelle au-delà de laquelle il est impossible d'émettre la moindre prévision précise : cette limite dépend, en grande partie, de la description de l'état du système étudié au temps présent (conditions initiales).<sup>384</sup> Comme l'explique une fois de plus Hubert Reeves,

« [...] au-delà de l'horizon prédictif, les événements complexes de la réalité ne sont pas réversibles. Toutes "déterministes" qu'elles soient, les équations de leurs mouvements sont incapables de prévoir l'avenir à long terme. Leur futur n'est que partiellement inscrit dans leur présent. [...] On résume souvent la situation en disant : les équations sont déterministes, mais les solutions à ces équations ne le sont qu'approximativement. Au-delà de l'horizon prédictif, elles ne le sont plus du tout »<sup>385</sup>.

Il n'en demeure pas moins, pour la majorité des scientifiques, que les lois de la physique et de la chimie sont non seulement nécessaires mais suffisantes pour décrire et expliquer le vivant<sup>386</sup> – ce qui constitue une forme supplémentaire de réductionnisme scientifique. De nombreux exemples illustrent cette idée au niveau des mécanismes moléculaires à la base d'un certain nombre de

377. Reeves, *Malicorne* (op. cit., p. 93).

378. Elles sont au nombre de quatre : l'interaction gravitationnelle, la force électromagnétique, les forces nucléaires forte et faible.

379. *Ibid.* (p. 118).

380. *Ibid.* (p. 119).

381. *Ibid.* (p. 206).

382. *Ibid.* (p. 146).

383. *Ibid.* (p. 154).

384. Par exemple, et de façon typique, en météorologie, comme la connaissance des conditions initiales reste très partielle (surtout si la situation est instable), les prévisions "fiabiles" dépassent rarement quelques jours, parfois même quelques heures (et les prévisions émises par différents météorologistes sont souvent différentes) ; en revanche, pour la mécanique céleste, la position des différents corps en présence (classiquement, la Terre, le Soleil et la Lune) étant relativement simple à décrire, les prévisions (comme celles des éclipses) peuvent être établies des siècles à l'avance.

385. *Ibid.* (p. 131).

386. Mais voir Witzany, *Life is physics and chemistry and communication* (2015).

processus vitaux. Jacques Monod s'est largement employé à en établir la démonstration.<sup>387</sup> Ainsi, il précise que « [...] la théorie moléculaire [...] constitue [...] une théorie générale des systèmes vivants »<sup>388</sup>, allant jusqu'à affirmer que « [l]e "secret de la vie" [...] est aujourd'hui en grande partie dévoilé »<sup>389</sup> : « [...] c'est dans ces molécules qu'il faut voir la source ultime de [...] l'autodétermination qui caractérise les êtres vivants »<sup>390</sup>, dit-il. Et de conclure : « L'ultima ratio de toutes les structures et performances téléonomiques des êtres vivants est donc enfermée dans les séquences des radicaux des fibres polypeptidiques [...] »<sup>391</sup>. Monod n'hésite pas à présenter sa conclusion : « [...] cette conception est bien la seule qui soit compatible avec les faits [...]. Le miracle est "expliqué" »<sup>392</sup>.

Pourtant, les organismes, que ce soit dans leur structure, leur fonctionnement, leur comportement ou leur évolution, entrent dans la catégorie des systèmes complexes, et sont donc considérés comme hautement indéterministes car imprévisibles : par les nombreux "choix" possibles à chaque instant, le déterminisme physico-chimique "initial" se retrouve comme dilué dans la complexité du vivant, d'où une forme élevée de variabilité biologique.<sup>393</sup> Ainsi que le dit Bertrand Louart,

« [...] l'histoire du vivant ne se déroule pas selon une causalité linéaire simple (une cause engendre une conséquence) qui permettrait de faire des prédictions. La multiplicité des circonstances qui déterminent la manifestation d'un événement est telle que l'on peut même considérer que toute causalité est dissoute dans l'enchevêtrement des faits accidentels et singuliers »<sup>394</sup>.

De façon similaire, Mathieu Ricard précise que

« [...] les causes et leurs possibilités d'interactions sont si nombreuses qu'il est impossible de concevoir une causalité linéaire, donc déterministe [...]. En effet, le déterminisme strict ne peut exister que si les facteurs impliqués dans une relation de cause à effet sont en nombre fini. Or, dans un système global, le nombre d'éléments qui entrent en jeu est indéfini ; un tel système échappe donc par nature au déterminisme absolu [...] »<sup>395</sup>.

Il ajoute : « [...] un nombre infini de facteurs [...] contribuent à des degrés divers aux propriétés apparentes des phénomènes. De plus, [...] ce qui semble être un phénomène émergent pourrait également impliquer une interaction avec des composantes d'une autre nature »<sup>396</sup>. En outre,

« [l]a causalité n'opère jamais à sens unique. Si on peut appeler "causalité vers le haut" le fait que des éléments appartenant à des niveaux inférieurs d'organisation se combinent pour engendrer quelque chose situé à un niveau supérieur, on peut qualifier de "causalité vers le bas" le fait qu'un élément situé à un niveau supérieur puisse influencer sur des éléments aux niveaux

387. Monod n'hésite pas à parler de « [...] la stérilité des thèses organicistes par opposition à la puissance de la méthode analytique [...] » (Monod, *Le hasard et la nécessité*, 1970, p. 105).

388. *Ibid.* (p. 17).

389. *Idem.*

390. *Ibid.* (p. 103).

391. *Ibid.* (p. 123 ; en italique dans le texte original). Monod en arrive à affirmer que « [l]e système tout entier [...] est [...] absolument incapable de recevoir quelque enseignement que ce soit du monde extérieur » (*ibid.*, p. 140), pour conclure un peu plus loin que « [...] la cellule est bien une machine » (*ibid.*, p. 141).

392. *Ibid.* (p. 171).

393. Cette variabilité se retrouve, notamment, lorsqu'on réalise des mesures sur des "échantillons" biologiques : il n'est alors pas rare de devoir considérer que des écarts de plus ou moins vingt pourcent sont dus à ce type de variabilité biologique (alors que, dans d'autres domaines, une variation de 0,5 % est considérée comme significative).

394. Louart, *La structure de l'histoire naturelle* (2013, p. 32).

395. Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main* (op. cit., pp. 226-227).

396. *Ibid.* (p. 229).

inférieurs. [...] La causalité n'est donc pas seulement ascendante, mais aussi descendante. Elle est toujours mutuelle »<sup>397</sup>.

Il me semble toutefois possible de pousser cette opposition entre déterminisme et indéterminisme encore plus loin :

- Tout d'abord, comme le précise Louart, « [...] le contraire du déterminisme strict de la physique n'est pas nécessairement l'indéterminisme radical du darwinisme [...] »<sup>398</sup> ;
- Ensuite, l'indéterminisme, nous l'avons vu, n'est peut-être qu'une question de conditions initiales et d'horizon prédictif : en effet, à cause de l'extrême complexité des êtres vivants, la connaissance de ces "conditions initiales" reste très approximative, d'où un horizon prédictif extrêmement rapproché – ce qui ne signifie pas que l'indéterminisme qui émerge ainsi soit absolu, mais bien plutôt relatif, car en lien avec notre savoir (forcément limité ;<sup>399</sup> la même problématique concerne les prévisions météorologiques, même à très court terme<sup>400</sup>) ;
- En outre, comme l'explique Hubert Reeves :

« Toute prévision du futur impose d'abord une distinction. Porte-t-elle sur un événement spécifique, ou sur un ensemble d'événements ? [...] Les effets individuels, indépendamment imprévisibles, [se] moyennent pour donner un résultat prévisible. [...] Que pouvons-nous [alors] dire de l'apparition de la complexité dans l'univers ? Reportons-nous par l'esprit aux premiers temps du cosmos. Qu'aurait-on pu prévoir, à partir de nos connaissances actuelles des lois de la physique ? [...] Les comportements moyens du cosmos se prêtent plus facilement aux prévisions que les événements particuliers. [...] Cependant, [...] la nature a beaucoup de trucs dans son sac. Son aptitude à organiser des structures matérielles ne cesse pas de nous surprendre. [...] Au sujet [des] papillons, on peut prévoir que, le printemps venu, ils chercheront à s'accoupler. On ne peut pas prévoir la trajectoire de leurs ébats amoureux au-dessus des champs de colza. Mais on peut prévoir que de ces ébats naîtront d'autres papillons qui tisseront l'aujourd'hui des printemps à venir... »<sup>401</sup>.

Dès lors, comment réduire l'action de la sélection naturelle à la mise en œuvre d'un algorithme ?

#### 2. 4. 2. 2. De la non linéarité et la complexité des organismes à une vision holistique du vivant.

Mais une dimension toute particulière des systèmes complexes comme les organismes vivants doit au surplus être intégrée dans cette situation déjà compliquée : leur non linéarité. Comme l'explique Thuan :

« Un système est dit linéaire quand le tout est exactement égal à la somme des parties [...]. Dans un tel système, la somme des causes produit une somme correspondante d'effets. Il suffit alors d'étudier séparément les comportements individuels des composantes, puis de les additionner, pour déduire le comportement du tout. [...] On dit que [le] comportement [d'une bande élastique] est linéaire parce qu'en portant sur un graphique l'étirement de l'élastique en ordonnée et la force appliquée en abscisse, on obtient une ligne droite. C'est également la linéarité des sons qui [...] permet de distinguer le violon du piano [...].

397. *Idem.*

398. Louart, *La structure de l'histoire naturelle* (op. cit., p. 32) ; il s'agit du déterminisme strict de la physique newtonienne.

399. Le théorème d'incomplétude de Gödel est à ce titre plutôt perturbant : il affirme que « [...] tout système d'arithmétique contient des propositions indécidables, c'est-à-dire ni démontrables ni réfutables avec les axiomes contenus dans ce système » (*L'infini dans la paume de la main*, op. cit., p. 447).

400. Dans ces conditions, même l'utilisation d'un "supercalculateur" ne changera sans doute pas beaucoup les nombreuses incertitudes quant aux prévisions météorologiques – qui se manifestent, par exemple, dans les incohérences fréquentes entre les prévisions annoncées par les différents météorologistes, même à très court terme (parfois quelques heures).

401. Reeves, *Malicorne* (op. cit., pp. 134-136 ; en italique dans le texte original).

Les succès spectaculaires remportés par la méthode réductionniste en physique au cours des trois derniers siècles viennent du fait que [les] physiciens [...] ont su isoler les phénomènes physiques qui manifestent un comportement linéaire. Ces phénomènes peuvent être analysés et compris dans leur totalité à partir de l'étude de leurs composantes. [...] Le succès de la physique réductionniste a été si grand qu'il a laissé croire, jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, que le monde ne contenait que des systèmes linéaires. En fait, [...] les systèmes physiques deviennent presque tous non linéaires au-delà d'un certain seuil. Si [on] continue[] à tirer sur l'élastique, il ne s'allongera plus mais cassera. [...] Pour reprendre l'exemple de l'orchestre, le plaisir que procure l'ensemble des instruments [...] est supérieur à la somme des plaisirs éprouvés en écoutant chaque instrument séparément [...]. Dans certains systèmes, quand des composantes distinctes sont assemblées, des propriétés dites "émergentes" apparaissent, qui font que le tout est plus que la somme des parties.<sup>402</sup> [...]

[Les systèmes non linéaires] correspondent à ce que la science appelle des systèmes chaotiques [qui] [...] se distinguent par une propriété très importante : les plus infimes modifications de leurs conditions initiales engendrent des résultats totalement différents de ceux qu'on attendrait d'un système linéaire. Cette sensibilité est telle qu'elle rend impossible la prévision de l'état final »<sup>403</sup>.

Ilya Prigogine et Isabelle Stengers précisent davantage :

« Les propriétés mathématiques singulières des équations différentielles non linéaires, qui décrivent toute cinétique chimique où existent des réactions "non linéaires", boucles de catalyse ou d'inhibition, ont une importance cruciale [...] pour la thermodynamique des processus chimiques loin de l'équilibre. Et [...] ces boucles de rétroaction, qui permettent à un produit de réaction de "rétroagir" sur la vitesse de réaction qui l'a fait apparaître, jouent également un rôle essentiel dans le fonctionnement métabolique tel que l'a exploré la biologie moléculaire »<sup>404</sup>.

De façon plus générale :

« Lorsque la force thermodynamique imposée au système atteint des valeurs assez élevées pour dépasser le régime linéaire, [...] [l]e système sera dit instable si [...] certaines des fluctuations, au lieu de régresser, peuvent s'amplifier, envahir tout le système, le faire évoluer vers un nouveau régime de fonctionnement [...] les fluctuations deviennent capables d'entraîner le système vers un comportement tout différent du comportement usuel des systèmes thermodynamiques »<sup>405</sup>.

Plus spécifiquement,

« [...] une fluctuation, un courant microscopique [...], s'est amplifiée, jusqu'à devenir un courant macroscopique qui envahit tout le système. Au-delà de la valeur critique du gradient imposé, un nouvel ordre moléculaire s'est donc établi spontanément, qui correspond à une fluctuation devenue géante et stabilisée [...]. [...] Ainsi, loin de l'équilibre, [...] les flux irréversibles peuvent créer, de manière prévisible et reproductible, la possibilité de processus locaux d'auto-organisation. Dans ce contexte, un phénomène tel que l'apparition de formes vivantes pourrait être considéré comme prévisible du point de vue de la théorie physique. La vie [...] entrerait dans l'ordre des possibilités impliquées par la thermodynamique loin de l'équilibre »<sup>406</sup>.

402. Ricard va encore plus loin : « La linéarité des phénomènes ne peut [...] être qu'une approximation, un cas de figure théorique qui s'appliquerait à une "Idée" platonicienne [...]. [...] Pour le bouddhisme, aucun système ne peut vraiment être linéaire ; cela impliquerait une vision artificielle d'un monde dans lequel seraient à l'œuvre des forces parfaitement constantes, exercées par des entités immuables. Or, aucune entité permanente ne peut exister dans un flux d'événements interdépendants en transformation continuelle » (Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main*, op. cit., p. 314 ; cette remarque me semble tout particulièrement applicable au cas des êtres vivants).

403. *Ibid.*, (pp. 312-315) ; j'insiste sur le fait qu'imprévisibilité n'est pas forcément incompatible avec inévitabilité (l'état final peut être imprévisible mais inévitable par rapport à certaines conditions initiales).

404. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (op. cit., p. 205).

405. *Ibid.* (pp. 212-213).

406. *Ibid.* (p. 215).

Henri Atlan précise :

« De façon [...] générale, on peut concevoir l'évolution de systèmes organisés, ou le phénomène d'auto-organisation, comme un processus d'augmentation de complexité à la fois structurale et fonctionnelle résultant d'une succession de désorganisations rattrapées suivies chaque fois d'un rétablissement à un niveau de variété plus grande [...] »<sup>407</sup>.

Prigogine et Stengers introduisent à cette étape le concept de "structure dissipative",

« [...] dont le nom traduit l'association entre l'idée d'ordre et l'idée de gaspillage et fut choisi à dessein pour exprimer un état fondamental nouveau : la dissipation d'énergie et de matière [...] devient, loin de l'équilibre, source d'ordre ; la dissipation est à l'origine de ce qu'on peut bien appeler de nouveaux états de la matière »<sup>408</sup>.

De fait, il est révélateur que

« [...] les réactions "non linéaires", dont l'effet (la présence du produit de réaction) réagit en retour sur la cause, [...] constituent pratiquement la règle dans les systèmes vivants. Autocatalyse (la présence de X accélère sa propre synthèse), auto-inhibition (la présence de X bloque la catalyse nécessaire à la présence de X), cross-catalyse (deux produits appartenant à deux chaînes de réactions différentes activent la synthèse l'un de l'autre) constituent les mécanismes classiques de la régulation qui assure la cohérence du fonctionnement métabolique »<sup>409</sup>.

Ce type de découverte présente une conséquence encore plus notoire :

« L'un des aspects les plus intéressants des structures dissipatives est certainement la cohérence du système dans son ensemble. Au-delà de la première bifurcation<sup>410</sup>, le système semble se comporter comme un tout, comme s'il était le siège de forces à longue portée ; la population des molécules [...] se structure comme si chaque molécule était "informée" de l'état de l'ensemble du système »<sup>411</sup>.

Ainsi, en fin de compte :

« Nous pouvons conclure [...] que les perspectives ouvertes par la découverte des structures dissipatives permettent d'envisager une conception de l'ordre biologique qui fasse droit à la spécificité du phénomène vivant [...]. [...] [C]'est toujours la même conviction qui se dégage : une pensée de l'organisation complexe est nécessaire, qui distingue et articule les niveaux de description, qui étudie la relation du tout avec le comportement des parties [...], une prééminence du tout »<sup>412</sup>.

Dans une telle perspective, que dire de la foule innombrable d'événements en lien avec la vie ne serait-ce que d'une proto-cellule ? A fortiori d'un organisme pluricellulaire ? D'un holobionte ? Si chacune de ces occurrences est de toute évidence imprévisible (même si certaines d'entre elles ont pu être fortement déterministes), il est fort possible que la vie elle-même soit prévisible et fortement déterministe, tandis que chaque individu, considéré séparément et dans toute

407. Atlan, *Entre le cristal et la fumée* (op. cit., p. 49).

408. *Ibid.* (pp. 215-216).

409. *Ibid.* (p. 219 ; en italique dans le texte original).

410. « On appelle bifurcation le point critique à partir duquel un nouvel état devient possible » (*ibid.*, p. 229).

411. *Ibid.* (p. 231) ; cette vision des choses n'est pas sans rappeler l'intrication quantique.

412. *Ibid.* (pp. 233-234).

son unicité et son originalité, soit imprévisible malgré un déterminisme extrêmement prégnant (en lien avec sa complexité et les nombreuses contraintes pesant sur son fonctionnement) :

- Dans ce cadre, le niveau de déterminisme des êtres vivants est peut-être bien plus élevé que ce qu'il paraît en première analyse : notamment, la perspective structuraliste, qui explique l'ensemble des configurations des organismes par des propriétés fondamentales de la matière vivante, évacue une grande partie du hasard<sup>413</sup> et de la contingence si fréquemment invoqués par le darwinisme, renouant avec une vision bien plus prévisible, déterministe, pour ne pas dire inévitable, du vivant<sup>414</sup> ;
- Le fort degré de convergence, notamment par les fréquentes répétitions et réutilisations observées chez des organismes sans apparemment évolutif<sup>415</sup>, pointe dans la même direction : un vivant fortement déterministe, une évolution en grande partie prévisible.

Dans une telle optique, les organismes vivants pourraient occuper une place toute particulière parmi les entités qui existent dans l'univers, par leur complexité, leur autonomie, leur faculté d'auto-référence, et une forme de déterminisme "partiel", sorte de compromis entre un fort déterminisme collectif, global, et, au niveau individuel, un indéterminisme relatif. De la sorte, il est clair que la dichotomie "mécaniste" simpliste entre déterminisme et indéterminisme devient dépassée car largement insuffisante : cette position si particulière, plus ou moins "intermédiaire" et difficilement identifiable, constituerait ainsi l'une des originalités du vivant, l'une de ses forces aussi, par cette impossibilité de lui imposer un cadre étriqué et préconçu, menant inévitablement à envisager sous un nouvel angle, de nature systémique, toute sa richesse, toutes ses interactions et toutes ses intrications.

Je finirai en citant à nouveau Prigogine et Stengers :

*« Le vivant fonctionne loin de l'équilibre, [...] dans un domaine où les processus [...] qui dissipent l'énergie [...] jouent un rôle constructif, une source d'ordre. Dans ce domaine, l'idée de loi universelle fait place à celle d'explorations de stabilités et d'instabilités singulières, l'opposition entre le hasard des configurations initiales particulières et la généralité prévisible de l'évolution qu'elles déterminent fait place à la coexistence de zones de bifurcation et de zones de stabilité, à la dialectique des fluctuations incontrôlables et des lois moyennes déterministes »<sup>416</sup>.*

Pour conclure sur la sélection naturelle, même dans le cadre d'un tri entre les individus qui survivent et ceux qui disparaissent, la complexité extraordinaire des processus mis en jeu est telle, et le nombre de paramètres impliqués si élevé que, mis à part certains organismes clairement anormaux, aberrants et non viables, l'issue ne cesse de fluctuer entre un déterminisme et un indéterminisme tous deux partiels et relatifs – fondamentalement imprévisible, très loin de ce qu'on pourrait attendre du déroulement d'un algorithme.

413. Au sujet du hasard, John Barrow écrit : « Au fil du temps, de plus en plus de régularités sont découvertes et évaluées. Elles se révèlent si bénéfiques que l'attention se concentre exclusivement sur elles et l'idée de hasard, comme l'étude des événements sans causes discernables, disparaît tout simplement » (Barrow, *La grande théorie*, 1996, p. 165).

414. Voir *Evolution : Still a Theory in Crisis*, de Michael Denton (2016).

415. Voir *The Runes of Evolution*, par Simon Conway Morris (2015).

416. Prigogine & Stengers, *La nouvelle alliance* (op. cit., p. 263).



## **2. 5. Des "machines vivantes" à une véritable définition du vivant.**

Un autre domaine difficile concerne la difficile recherche d'une définition du vivant – d'autant plus qu'une telle définition semble inséparable de considérations métaphysiques. D'après Guillaume Lecointre, « *Être vivant, c'est maîtriser un flux de matière dans un espace délimité* », définition qui s'applique tout aussi bien à une machine ;<sup>417</sup> de la même façon, Richard Dawkins parle de "machines vivantes"<sup>418</sup>. Or, les biologistes, en tant qu'êtres humains, donc en tant qu'organismes vivants, savent fort bien qu'ils ne sont pas des machines. Au-delà du réductionnisme du vivant aux seules propriétés de la physique et de la chimie<sup>419</sup>, on a là affaire à un aveuglement intellectuel dû à une science sous influences diverses, comme la technologie (ou comment réduire le vivant à une dimension purement mécanique pour mieux l'asservir) et le capitalisme (ou comment breveter le vivant à des fins financières)<sup>420</sup>.

Pour tenter de définir le vivant de façon exhaustive, la solution consiste à prendre en considération toutes ses caractéristiques fondamentales, toute sa richesse et sa complexité : autonomie, auto-régulation<sup>421</sup>, auto-détermination, écologie<sup>422</sup>, dialectique environnementale<sup>423</sup>, clôture organisationnelle, causalité circulaire et criticité<sup>424</sup>, sensibilité, cognition, sentience et prise de décision<sup>425</sup>, téléologie<sup>426</sup>, etc – autant de particularités le plus souvent absentes des définitions proposées<sup>427</sup> et qui ne peuvent pas être réduites à de pures considérations physico-chimiques.

Ainsi, même si l'expression "machine vivante" a, historiquement, permis de comprendre certaines composantes "mécaniques" de la vie (comme les nombreux mécanismes, précisément, impliqués dans une foultitude de réactions constituant le métabolisme, par exemple), elle se révèle être un oxymore, dont l'utilisation est d'autant plus surprenante qu'à l'inverse des machines humaines les êtres vivants, d'un point de vue scientifique, ne sont pas considérés comme "conçus". Il apparaît ainsi urgent de dépasser cette conception purement mécaniste du vivant, vers une interprétation processuelle et élargie, globale et holistique, des organismes en tant que tous auto-référents indissociables, causes et effets d'eux-mêmes – qu'on appelle parfois des "touts kantien".

## **2. 6. Origines mentale et idéologique de la schizophrénie intellectuelle.**

### **2. 6. 1. Schizophrénie individuelle, schizophrénie collective.**

Wikipédia propose une définition de la schizophrénie qui énumère un certain nombre de symptômes typiques : altération du fonctionnement de la pensée (délire), composante obsessionnelle, perte de contact avec la réalité, anosognosie (inconscience de l'état psychotique),

417. Louart, *Guillaume Lecointre, Guide critique 2014* (2014).

418. « [...] *the living machine* [...] » (Dawkins, *The Blind Watchmaker*, 1986 ; p. 21).

419. Voir, par exemple, Dupré, *It is Not Possible to Reduce Biological Explanations to Explanations in Chemistry and/or Physics* (2010).

420. Au sujet des influences diverses que subit la science, voir par exemple Jürgen Habermas, *La Technique et la Science comme Idéologie* (1973), ou encore David Price, *La destruction de la conscience à la National Academy of Sciences*.

421. Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme* (op. cit.).

422. Lodé, *Ni Dieu, Ni darwin, l'écologie évolutive* (2020).

423. Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme* (op. cit.).

424. Perret, *Épistémologie constitutive pour les sciences du vivant – Sur la catégorie de causalité en biologie* (2013).

425. Bray, *Wetware – A Computer in Every Living Cell* (2009 ; pp. 18-20) ;

Shapiro, *Evolution: A View from the 21st Century* (op. cit. ; notamment la Partie I).

426. Parmi les nombreuses publications sur la téléologie, voir par exemple Danciu, *Explications mécanistes et téléologiques de l'évolution de la forme* (op. cit. ; principalement le Chapitre 3).

427. Michel Morange dénonce le fait que, « [d]ans leur désir de "naturaliser" la vie, c'est-à-dire de trouver des explications naturelles aux phénomènes vivants, certains scientifiques sont prêts à abandonner la notion même de vie » (Morange, *Peut-on définir la vie ?*, dans *La vie, et alors ?*, p. 43).

hallucinations, etc.<sup>428</sup> Le CNRTL mentionne une psychose chronique caractérisée par une dissociation de la personnalité, se manifestant principalement par la perte de contact avec le réel, l'inertie, le repli sur soi, la stéréotypie de la pensée, le refuge dans un monde intérieur imaginaire, plus ou moins délirant.<sup>429</sup>

De plus, Fritjof Capra explique que l'origine d'un tel désordre mental prendrait sa source dans l'incapacité d'une personne à intégrer la perception et l'expérience qu'elle a de la réalité au sein d'une vision du monde qui soit cohérente. La schizophrénie aurait ainsi pour origine une situation perçue comme invivable, d'où le développement d'une stratégie de compensation toute spécifique ayant pour but ultime de tenter de maintenir une forme altérée d'intégrité mentale face à des pressions paradoxales et contradictoires. Dans ce cadre, la schizophrénie émergerait de graves difficultés de communication dues au départ à un stress sévère et répétitif de nature sociale.<sup>430</sup> De mon point de vue, chacun d'entre nous étant plus ou moins soumis à ce genre de pression, la schizophrénie serait une caractéristique essentielle de la nature humaine – d'où notre développement permanent et généralisé de modes de pensée pétris d'incohérences, de paradoxes et de contradictions (y compris, inévitablement, dans l'investigation scientifique). L'un des buts que nous devrions poursuivre consisterait alors à minimiser ces différents aspects afin de parvenir à une vision du monde la moins schizophrène possible.<sup>431 432</sup>

## 2. 6. 2. De la pensée dichotomique à la schizophrénie.

C'est une habitude mentale extrêmement fréquente et délétère qui, de façon insidieuse, fait perdre de vue certaines idées essentielles : la pensée binaire<sup>433</sup> ou dichotomique<sup>434</sup>. Dans son essai *Le Juste Milieu*, Stephen Jay Gould s'en prend à

« [...] notre tendance très commune à aborder les problèmes complexes dont les solutions ne se trouvent ni à l'une ni à l'autre extrémité d'un continuum de possibilités en les réduisant à une simple dichotomie, à deux groupes de solutions opposées, sans prendre la peine d'examiner des positions subtiles et intermédiaires [...] »<sup>435</sup>,

428. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Schizophrénie> (accédé le 18/01/2021).

429. <https://www.cnrtl.fr/definition/schizophrénie> (accédé le 20/02/2024).

430. Voir Capra, *The turning point* (op. cit., pp. 377-380) ; je me suis inspiré du texte de Capra pour mon argumentaire personnel, sachant que le texte original peut certainement être interprété différemment.

431. De la même façon que la recherche scientifique doit être la plus objective possible, mais il est facile de montrer qu'il ne peut s'agir que d'une tendance, en aucun cas d'un but atteint.

432. Fritjof Capra insiste toutefois, de façon stimulante, sur le fait que certains états mentaux particuliers ne sont pas considérés comme pathologiques par certaines traditions mystiques, dans le cadre, par exemple, d'expériences de méditation profonde et transcendante, d'où une certaine relativité dans ce qui doit être considéré comme normal ou anormal. Il s'avère en effet, de façon surprenante, que de nombreuses personnes semblent spontanément engagées dans ce type d'expérience, qu'elles parviennent à gérer dans leur vie quotidienne. Toutefois, immergées dans un environnement souvent hostile à ce genre de choses car fondé sur une conception conventionnelle, "cartésio-newtonienne" des choses (relative à l'identité et à l'image de soi, les repérages dans le temps et l'espace, la perception de l'environnement, etc. ; Capra, *The turning point*, op. cit., p. 379), véritable conditionnement culturel, ces personnes se retrouvent incapables de communiquer au sujet de ces expériences et, sous l'emprise d'une panique incontrôlable, finissent par s'isoler et à effectivement développer des signes interprétés comme pathologiques – situation encore aggravée par l'environnement psychiatrique très particulier dans lequel elles se retrouvent éventuellement. Dans cette perspective, c'est plus la société elle-même qui serait à mettre en cause que le comportement prétendument déviant de ces personnes. Matthieu Ricard et Trinh Xuan Thuan insistent sur l'importance de ce type de méditation transcendante dans l'acquisition de connaissances qui auraient autant de valeur que des connaissances scientifiques (Ricard & Thuan, *L'infini dans la paume de la main*, op. cit., Ch. 16).

433. Binaire signifie basé sur une dualité, qui fait donc intervenir uniquement et restrictivement deux éléments, deux formes distinctes et dans certains cas complémentaires ; la pensée binaire est parfois considérée comme rigide et ainsi qualifiée de dogmatique.

434. Dichotomique signifie basé sur une division entre deux éléments mis en discontinuité voire en opposition (ce qui rappelle, en botanique, la ramification en deux branches sensiblement équivalentes).

435. Gould, *Le Sourire du Flamand Rose* (1988, p. 410).

car, selon lui, « [i]l nous est tout simplement impossible d'opter pour la subtilité d'un point de vue intermédiaire quand nous sommes confrontés à un problème compliqué [...] »<sup>436</sup>. C'est tout particulièrement le cas chez les scientifiques : lorsqu'un auteur ne semble pas intéressant, c'est l'intégralité de son œuvre qui est rejetée – en même temps qu'un certain nombre de propositions considérées d'emblée comme obsolètes, sans prendre le temps de les étudier.<sup>437</sup>

C'est ainsi qu'au cours de l'histoire des sciences un nombre important d'idées ont été mises à l'écart, de façon pour le moins discutable voire abusive. Par exemple, comme le précise Jacob, à l'âge classique, « [l]es causes premières s'effacent derrière les causes efficientes »<sup>438</sup> : la science ne s'intéresse alors plus au "pourquoi", se focalisant uniquement sur le "comment" des choses<sup>439</sup> – mais cela correspond-t-il réellement à un progrès ? Arto Annila mentionne le fait que « les événements se succèdent au fil du temps, sans que nous comprenions [...] pourquoi les choses se produisent »<sup>440</sup>.

De façon plus large et plus insidieuse, on peut voir cette schizophrénie comme prenant son origine, fortement idéologique, dans la perte progressive du lien avec la nature. Il me semble très significatif qu'un grand nombre de théories scientifiques furent formulées au 19<sup>e</sup> siècle, en même temps que s'opérait la révolution industrielle – le tout sous l'influence pérenne de la vision cartésienne, mécaniste du monde et de la physique newtonienne. Regrettant « [...] terriblement que la science moderne soit [...] désormais une science mécaniste [...] »<sup>441</sup>, Jean-Marie Pelt précise que « [l]'approche purement mécaniste produit [...] la technoscience, dont je ne suis pas sûr qu'elle va libérer l'homme. Je pense au contraire qu'elle va l'asservir [...] »<sup>442</sup>. Approfondissant sa pensée, Pelt avance que

« [l]e lien à la nature est un lien qui construit la psyché humaine. C'est un lien très fort, sans doute parce que notre corps, c'est aussi la nature. Mais nous avons complètement perdu le sentiment.<sup>443</sup> [...] C'est quelque chose que nous devons redécouvrir d'urgence si nous ne voulons pas aller dans le mur. C'est dans ce lien-là qu'on découvre le lien supérieur avec la totalité [...] »<sup>444</sup>,

concluant que « [c]e qu'on a gagné en technologie, on l'a perdu en équilibre »<sup>445</sup>. La conception de Pelt va toutefois encore plus loin lorsqu'il remarque qu'au cours de l'histoire de l'Univers

436. *Idem* ; mes observations et ma réflexion personnelles me mènent à penser que la dichotomie mentale est généralement appliquée même dans des situations relativement simples pour éviter de sortir de sa "zone de confort" (voir par exemple la phrase « Soit tu es avec nous, soit tu es contre nous »).

437. Un exemple classique est le rejet de Lamarck à l'avantage de Darwin : de façon générale, toutes les idées proposées par Lamarck sont vues comme anciennes et n'ayant aucune valeur scientifique moderne (la dichotomie est tellement complète qu'à l'opposé toutes les idées proposées par Darwin sont, elles, vues comme parfaitement acceptables). C'est ainsi que certaines explications sont bannies du domaine de la science moderne, prétendument pour cause de désuétude et de péremption, alors que, dans bien des cas, elles n'ont pas même fait l'objet d'études sérieuses (comme la téléologie et le structuralisme) ; de façon similaire, l'œuvre d'Alexis Carrel est rejetée uniquement sur la base de son eugénisme.

438. *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 39 ; de façon générale, sur les quatre grandes causes aristotéliennes – formelle, matérielle, efficiente et finale – seule la cause efficiente est retenue par la science moderne). L'abandon de la notion de cause première me semble intimement liée à l'amalgame avec une intervention divine, quand il est possible d'envisager plusieurs causes premières "matérialistes", comme par exemple certaines propriétés fondamentales de la matière.

439. Cette vision des choses est tellement prégnante qu'elle se retrouve dans les consignes aux professeurs de sciences pour formuler des questions commençant par "comment" et non par "pourquoi".

440. « *Events follow one another in time, and yet we do not understand [...] why things happen* » (Annila, *Back to Reality*, 2020, p. 1).

441. Entretien avec Jean-Marie Pelt, *Le monde s'est-il créé tout seul ?* (op. cit., p. 162).

442. *Ibid.* (p. 163).

443. C'est un peu ce que dénonce Bertrand Louart quand il indique que, les scientifiques étant eux-mêmes des organismes vivants, ils devraient être particulièrement conscients de ne pas être des machines.

444. Entretien avec Jean-Marie Pelt, *Le monde s'est-il créé tout seul ?* (op. cit., p. 168).

445. *Idem*.

« [...] il y a tout le temps un mouvement d'attraction l'un vers l'autre. [...] Si l'on ramène la longue histoire de l'évolution au plus simple, c'est ce qui s'est passé. Il y a une loi de coalescence d'identités, qui vont vers du plus complexe.<sup>446</sup> [...] C'est une chose que j'ai maintes fois vérifiée, de façon pratique. C'est une loi essentielle de la vie et de la constitution de formes nouvelles. La sélection naturelle de Darwin intervient ensuite, éliminant les associations non viables.<sup>447</sup> Mais avant que la sélection ne frappe, il a bien fallu qu'un mécanisme engendre les formes nouvelles ! La mécanique de la construction est antérieure à la mécanique de l'élimination »<sup>448</sup>.

De cet état des choses, il est possible d'en arriver à la conclusion que la mécanisation de la société, ayant abouti à l'envahissement de l'investigation scientifique par la technologie, a également eu pour conséquence une forte orientation culturelle, pour ne pas dire idéologique, favorisant des concepts purement mécanistes pour expliquer le monde à tous les niveaux.<sup>449</sup> En ramenant les fonctions biologiques à de simples mécanismes moléculaires, les chercheurs limitent leurs investigations à une seule dimension de la réalité du vivant : il en résulte une vision étroite des organismes et de leur évolution, d'autant plus que les phénomènes qui sortent du champ d'application de cette conception sont vus comme non pertinents dans le contexte d'une explication authentiquement scientifique.<sup>450</sup> De la sorte, les êtres vivants ne sont étudiés que sous l'angle d'une ingénierie<sup>451</sup>, elle-même étroitement sous la dépendance d'une technologie de pointe omniprésente.<sup>452</sup> Autre conséquence pourtant foncièrement contradictoire, l'évolution des organismes est considérée comme n'étant due qu'à des facteurs environnementaux, donc externes, pratiquement sans tenir compte des innombrables contraintes et paramètres internes impliqués dans la structure et le fonctionnement biologiques<sup>453</sup> – et il semble pour le moins pertinent de s'interroger sur ce qui persiste de véritablement biologique<sup>454</sup> dans une telle conception des choses. En fin de compte, la science se retrouve au sein d'un système de valeurs complètement déséquilibré, en faveur d'une approche rationaliste, agressive et compétitive<sup>455</sup> qui ressemble étrangement à la "lutte pour la survie" qui réside au centre de la théorie darwinienne : rien d'étonnant, au vu de cet état de fait, que cette théorie soit virtuellement devenue partie intégrante et dogmatique d'un tel système – mais on peut réellement se demander ce qui reste de vraiment scientifique dans cette situation.

446. Voir ci-après le *principe d'associativité*, proposé par Pelt lui-même ; voir aussi le *Principe d'Auto-Association Stabilisatrice* (PAAS) proposé par Gilbert Chauvet (*Comprendre l'organisation du vivant et son évolution vers la conscience*, 2006).

447. Étant donné le nombre considérable de contraintes qui entourent les processus d'auto-organisation, il est tout-à-fait possible que seul un petit nombre d'associations puisse apparaître et qui soient, directement, viables.

448. Entretien avec Jean-Marie Pelt, *Le monde s'est-il créé tout seul ?* (*op. cit.*, pp. 170-171) ; rappelons que, dans l'optique darwinienne, c'est précisément la sélection naturelle qui est vue comme seule responsable de l'apparition des formes et de la complexité du vivant. L'approche proposée ici est similaire à celle faisant intervenir l'auto-organisation comme facteur évolutif principal, la sélection naturelle n'intervenant que dans un second temps (soit pour éliminer les systèmes non viables, s'il y en a, soit pour finement ajuster ceux qui fonctionnent pour en optimiser l'ensemble ; voir Kauffman, *The origins of order*, *op. cit.*).

449. Fritjof Capra emploie le même genre d'argumentation au sujet des pratiques médicales dominantes dans les sociétés occidentales (*The turning point*, *op. cit.*, p. 131) ; il est évident que ces influences sont réciproques.

450. Même remarque au sujet des recherches médicales (*ibid.*, p. 133).

451. Voir par exemple le chapitre 8 de *Darwin's dangerous idea* (« *Biology is engineering* », dont une traduction possible est : « *la biologie, une discipline d'ingénieur* » ; Dennett, *Darwin's dangerous idea*, *op. cit.*, p. 187).

452. Capra, *The turning point* (*op. cit.*, p. 146) ; cette dépendance entraîne automatiquement une autre, d'ordre financier, donc économique (*ibid.*, p. 159).

453. Capra dénonce que, dans la médecine occidentale, les maladies soient envisagées comme dues à des attaques extérieures et non à des désordres intérieurs (*ibid.*, p. 153).

454. Au sens premier, lamarckien, du terme, la science biologique est d'abord et avant tout centrée sur l'organisme individuel considéré dans son entièreté.

455. Capra qualifie même ce système de "patriarcal" (*ibid.*, p. 158) et de "machiste", regrettant le manque de recours à l'intuition, à la sensibilité et au soutien dans l'enseignement et la pratique des sciences (*ibid.*, p. 161).

## 2. 7. Origine historique de la schizophrénie darwiniste.

L'habitude de pensée consistant à tenter de concilier des affirmations contradictoires, voire paradoxales, me semble prendre son origine dans la première moitié du 19<sup>e</sup> siècle – globalement dans la "transition" de Lamarck à Darwin, présentée comme salutaire dans l'immense majorité des rétrospectives historiques, et qui montre néanmoins une distanciation irrésistible et particulièrement rapide par rapport à des réflexions authentiquement biologiques. Pour mettre en évidence cette véritable dérive intellectuelle, je m'appuierai essentiellement sur certains passages éloquentes de *La logique du vivant*, de François Jacob.<sup>456</sup>

### 2. 7. 1. La structure visible<sup>457</sup> – De la structure visible au caractère – Première réduction.

De l'Antiquité à la Renaissance, puis aux 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles, l'étude "savante"<sup>458</sup> du monde présente une grande cohérence car centrée sur ses entités fondamentales : les objets. Comme le précise François Jacob, « [a]u XVI<sup>e</sup> siècle, chaque corps de ce monde [...] se décrit toujours comme une combinaison de matière et de forme. [...] Seule la forme caractérise [...] un corps »<sup>459</sup>, c'est-à-dire sa "structure visible". « Pour connaître les choses [...], il importe de discerner les signes visibles [...] afin de permettre à l'homme d'en comprendre les relations »<sup>460</sup>. Pourtant, dès le départ, il est évident qu'« [u]n être vivant ne peut [...] se réduire à sa seule structure visible »<sup>461</sup> et que « [l]e monde vivant ne peut [...] s'ordonner selon les seuls critères de forme »<sup>462</sup> : « [...] c'est une hiérarchie qu'on y trouve »<sup>463</sup>. Bien que ces explications qui, en particulier, intègrent obligatoirement l'intervention d'un Créateur pour expliquer, primitivement, l'origine de la Nature,<sup>464</sup> apparaissent aujourd'hui foncièrement incomplètes et inabouties, on peut remarquer, au contraire, que la science moderne a presque complètement mis de côté cette attitude intellectuelle qui consiste à considérer les êtres vivant dans leur dimension tout à la fois individuelle et organismique, d'une part, globale et holistique, d'autre part ; cet argument me servira de fil conducteur pour ma démonstration.

« Mais regarder ne suffit pas. Il faut encore voir ce qui importe et ne voir que cela »<sup>465</sup>. En effet, « [l]a structure d'ensemble se ramène à un assemblage de figures plus ou moins géométriques. [...] La description doit s'élaborer [...] "en dépeignant les parties selon le Nombre,

456. Jacob, *La logique du vivant* (1970). Conçu à l'origine comme une histoire de la biologie, et plus précisément de l'hérédité, comprises graduellement par paliers d'intégration intellectuelle menant à une compréhension plus réaliste et objective des processus en jeu (dans l'idée que la science ne peut que progresser et mener à une meilleure représentation du monde), l'ouvrage de Jacob m'est apparu, par une analyse plus fine, comme une histoire du réductionnisme scientifique appliqué à la biologie (les "progrès" décrits s'accompagnant de régressions de plus en plus marquées, dimension qui échappe totalement à Jacob). Le texte de Jacob, historique, est présenté chronologiquement : même s'il aurait sans doute été profitable de le réorganiser ici par thématique, il m'a cependant paru plus judicieux de préserver la succession temporelle des événements décrits, afin d'insister sur la suite de progrès et de régression simultanés au sein de cette phase fondamentale de l'histoire des sciences du vivant.

457. « La structure visible » est le titre du premier chapitre de *La Logique du vivant* (*ibid.*, pp. 27-86).

458. On ne peut encore parler d'études véritablement scientifiques, tant l'approche de la Nature est alors, précisément, "savante", c'est-à-dire pluridisciplinaire (naturaliste, bien sûr, mais aussi philosophique et spirituelle voire religieuse).

459. *Ibid.* (p. 28).

460. *Ibid.* (p. 29).

461. *Ibid.* (p. 30).

462. *Ibid.* (p. 31).

463. *Idem.*

464. A l'époque, l'intervention de Dieu au sein de la Nature est absolument incontournable : elle est donc, mentalement et culturellement, parfaitement cohérente (c'est au contraire l'absence de Dieu qui est alors considérée comme complètement illogique et impensable) ; notons que les explications "modernes" contiennent, elles aussi, leur part d'incontournable et d'impensable.

465. *La Logique du Vivant* (*op. cit.*, p. 55).

la Figure, la Proportion, la Situation" »<sup>466</sup>. « En fin de compte, tout[] [organisme] peut se représenter comme un assemblage d'éléments en nombre et proportion donnés »<sup>467</sup>, et « [c]e sont ces assemblages [...] qu'il s'agit de mettre en ordre et de classer »<sup>468</sup>. « Cela consiste à discerner des "lignes de séparation" là où tout paraît continu, à trouver des vides là où la nature semble ne pas en connaître. [...] Cela suffit à justifier les tentatives de classification et c'est le rôle du naturaliste de trouver les coupures les plus marquées »<sup>469</sup>. On en arrive logiquement à l'idée que « [...] le point d'articulation entre ce qu'on peut voir, nommer et classer, c'est le caractère »<sup>470</sup> : « [...] le caractère constitue la "marque propre" de [l'organisme], [...] la trace qui doit persister dans la pensée [...] »<sup>471</sup>. Car en effet

« [t]rouver le caractère, [...] c'est [...] choisir, parmi la cohue du visible, les notes particulières qui, pour l'esprit, doivent [...] se substituer à l'image de [l'organisme] avec tous ses détails. [...] [B]ref, en réduisant [l'organisme] au caractère, la pensée s'affranchit du chaos des images sensibles »<sup>472</sup>.

On a ici affaire à une étape importante et caractéristique de l'évolution de la pensée biologique, qui présente une dimension tout à la fois positive et négative et qui, au cours de l'histoire de l'étude du vivant, se répétera plusieurs fois sous différentes formes :

- L'aspect positif de ce changement, c'est qu'en passant de l'organisme à certains de ses caractères, cette étude commence à s'affiner : en opérant un tri dans tous les aspects directement observables des organismes, les naturalistes peuvent focaliser leur pensée sur ce qu'ils considèrent comme essentiel pour comprendre le vivant et envisager une classification<sup>473</sup> : c'est tout un pan de l'investigation scientifique qui peut ainsi voir le jour ;
- L'aspect négatif, c'est que chaque organisme est petit à petit devenu une "collection", une "mosaïque" de caractères implicitement indépendants (ce qui est une impossibilité fonctionnelle et physiologique<sup>474</sup>) : ainsi, on n'étudie plus que l'origine et l'évolution de caractères artificiellement séparés, les relations de parenté sont basées sur le partage de certains caractères, etc. – transformant ainsi le vivant en une abstraction qui ne semble plus avoir grand-chose à voir avec les individus qui vivent dans la nature et ne sauraient être réduits à un ensemble de caractères.

466. *Idem* (La partie entre guillemets est une partie d'une citation de Linné, qui écrit les mots avec une majuscule).

467. *Ibid.* (p. 56).

468. *Idem.*

469. *Ibid.* (p. 57 ; on peut voir ici une tentative de vision typologique de la nature).

470. *Ibid.* (p. 58).

471. *Idem* (l'expression "marque propre" est de Joseph Pitton de Tournefort).

472. *Idem* ; plus loin, Jacob ajoute : « Même attention concentrée sur un petit nombre de caractères à l'exclusion des détails ; même choix de caractères à différences suffisamment tranchées pour que s'introduise la discontinuité [...] » (*ibid.*, p. 238), insistant malgré lui sur l'aspect absurde de cette posture intellectuelle ; on peut noter, en outre, et dès son introduction, l'absence de véritable définition du concept pourtant central de caractère biologique ; ce flou s'est perpétué jusqu'à aujourd'hui : André Pichot dénonce « [...] une prétendue notion scientifique qui n'a aucune définition stricte, et dont l'usage s'est imposé par l'habitude et la facilité de langage ; une sorte de "concept mou" que son imprécision rend commode et qui sert à masquer le manque de rigueur de la pensée » (Pichot, *La génétique est une science sans objet*, 2001).

473. Il s'agit au départ d'une phénétiqque, basée sur l'évaluation des ressemblances plus ou moins globales entre organismes, en prenant en compte le plus grand nombre possible de caractères, considérés comme équivalents.

474. Notamment, la vision couramment acceptée d'une évolution, elle aussi "en mosaïque" (Fortin *et coll.*, *Guide critique de l'évolution*, op. cit., p. 52), est en fait inconcevable, tout changement d'une partie d'un organisme se répercutant obligatoirement sur sa totalité [une idée défendue par Darwin lui-même (*The origin of species*, 1996, p. 11), mais quasiment absente de la pensée scientifique moderne, tant la notion d'organisme individuel en tant que tout systémique n'est pratiquement plus utilisée].

Malheureusement, à l'instar de François Jacob, l'histoire ne retiendra que le côté positif de cette transformation de la pensée – sans qu'aucune véritable prise de conscience ne se manifeste quant aux régressions concomitantes. Ce genre de transition se manifesterà encore plusieurs fois.

### 2. 7. 2. L'organisation<sup>475</sup> – De l'organisation à des unités régies par des lois – Deuxième réduction.

Malgré « [...] *la présence d'une large part d'arbitraire [...] dans le choix du caractère* »<sup>476</sup>, c'est dans le caractère que se trouve l'origine du concept d'espèce, indispensable à la biologie mais qui reste encore aujourd'hui profondément problématique.<sup>477</sup> La finalité est de parvenir à classer les organismes, et il est clair que « [...] *les succès de la taxonomie ont instauré un ordre parmi le chaos des formes visibles* »<sup>478</sup>. En outre, « [...] *l'idée d'analyser le comportement d'un seul caractère ou deux [...] permettra [...] de fonder une science de l'hérédité* »<sup>479</sup> – une autre dimension du vivant qui, elle aussi, traîne son lot de problèmes.<sup>480</sup> « *Il s'agit [...] de découvrir [...] "les procédés généraux de la nature dans sa production et sa conservation"* »<sup>481</sup>. Le point de départ, c'est que

« [c]e qui confère leurs attributs aux êtres ce doit [...] être nécessairement les particules qui les constituent et les rapports qui s'instaurent entre elles. [...] [Car] la structure visible d'un être organisé doit reposer sur l'agencement de particules et sur leur union sous l'effet d'une force [...] qui donne à l'ensemble sa cohésion »<sup>482</sup>

– en un mot, l'organisation.

La notion d'organisation est d'une importance capitale. « *Ce qui est reproduit [...] dans la génération des êtres organisés, c'est l'agencement des molécules organiques, c'est la disposition de ces unités [...], c'est l'organisation* »<sup>483</sup>. Car en effet, « [...] *l'organisation [...] donne un fondement [...] à la totalité de l'être et de son fonctionnement* »<sup>484</sup> : « *[u]n être vivant [...] [c]'est un tout dont les parties dépendent les unes des autres et qui remplissent chacune une fonction particulière dans l'intérêt général* »<sup>485</sup> ; « *[c]'est l'organisation qui donne aux êtres vivants la loi interne régissant la possibilité même de leur existence* »<sup>486</sup> ; « *[l]a notion même d'organisation [...] ne peut se concevoir sans une fin qui s'identifie avec la vie* »<sup>487</sup>.

S'il est indubitable que « [...] *la composition des êtres en unités élémentaires représente une exigence [...] de la logique* »<sup>488</sup>, elle est en même temps indissociable de « *[l]a réduction des organismes à un ensemble d'unités [...]* »<sup>489</sup> car, dans cette optique, inévitablement « [...] *ces unités*

475. « L'organisation » est le titre du deuxième chapitre de *La Logique du vivant* (op. cit., pp. 87-145).

476. *La Logique du Vivant* (ibid., p. 60).

477. Notamment, aucune définition consensuelle de ce qu'est une espèce vivante n'a jamais pu être proposée, tant les nombreuses disciplines impliquant cette notion sont diversifiées et axées sur des problématiques variées : c'est ainsi que des dizaines de définitions différentes apparaissent dans la littérature scientifique mondiale (quand les auteurs tentent d'en rédiger une, comme dans les manuels scolaires et autres ouvrages universitaires).

478. *Ibid.* (p. 83).

479. *Ibid.* (p. 81).

480. Voir, par exemple, André Pichot, *La génétique est une science sans objet* (2001).

481. *Ibid.* (p. 85 ; la citation interne est de Pierre Moreau de Maupertuis).

482. *Ibid.* (p. 88) ; cette force, en lien avec l'auto-organisation et l'autopoïèse, pourrait, indirectement et de façon ultime, provenir de l'information.

483. *Ibid.* (pp. 90-91) ; on retrouvera ces concepts centraux dans la clôture opérationnelle et l'autopoïèse.

484. *Ibid.* (p. 96).

485. *Ibid.* (p. 97).

486. *Ibid.* (p. 99) ; cette dimension du vivant, qui peut sembler simple et évidente, est pourtant presque totalement perdue des sciences modernes des organismes, qui ne méritent ainsi plus le nom de biologie (au sens premier, lamarckien, du terme).

487. *Ibid.* (p. 102) ; l'association de l'organisation, la finalité et la vie dans une même phrase me semble lourde d'un sens qui, apparemment, échappe à Jacob.

488. *Ibid.* (p. 89).

489. *Idem.*

[...] représentent le terme ultime de toute analyse »<sup>490</sup>. On a ici affaire à l'ébauche d'une nouvelle étape d'appauvrissement de la vision du vivant, car « [l]'étude des êtres devient alors la recherche des lois régissant les combinaisons de ces unités »<sup>491</sup>. Dans une perspective extrêmement négative, on envisage que « [l]e corps vivant est soumis à l'action d'influences variées qui [...] tendent à le détruire. [...] La vie n'est autre que ce principe de lutte contre la destruction »<sup>492</sup>. Bref, « [l]e vivant se réduit à un tas de matière que la vie vient effleurer un instant »<sup>493</sup>.

### 2. 7. 3. La chimie du vivant – Troisième réduction.

Commence alors à se dessiner une conception du vivant étonnamment paradoxale : alors que d'un côté on insiste, avec force raison, sur l'organisation spécifique du vivant, de l'autre cette organisation se limite à un "ordre moléculaire"<sup>494</sup> qui « [...] s'interprète par les concepts d'entropie et d'information »<sup>495</sup>. Dans le cadre d'une "chimie du vivant"<sup>496</sup>, « [o]n peut alors rapprocher les réactions qui se déroulent chez les êtres vivants de [...] réactions catalytiques »<sup>497</sup>. Comme « [...] derrière la complexité des architectures moléculaires se dessine la simplicité d'une combinatoire »<sup>498</sup>, « [e]n fin de compte, l'immense diversité des composés organiques peut se réduire à une combinatoire de types et de fonctions en nombre limité »<sup>499</sup>. C'est ainsi que se profile l'avènement de toutes les disciplines moléculaires (biochimie, biologie moléculaire, génétique moléculaire, etc.) qui, comme leur nom l'indique, prétendent expliquer le vivant uniquement en termes d'interactions moléculaires.

Il est évident que ces nouvelles formes d'investigation scientifique ont permis des progrès considérables dans la compréhension des mécanismes intimes du vivant, notamment au cours du 20<sup>e</sup> siècle.<sup>500</sup> Toutefois, comme le dénonce Bertrand Louart, « [...] la biologie moléculaire n'étudie pas les êtres vivants en tant que tels, mais seulement la matière des êtres vivants »<sup>501</sup>. Citant André Pichot, Louart indique que « [...] la dénomination "biologie moléculaire" est une sorte d'oxymore, car aucune molécule n'étant vivante, l'étude de la matière des êtres vivants ne peut en aucun cas déboucher sur la découverte des "secrets de la vie" [...] »<sup>502</sup>.

« Et surtout, si la biologie moléculaire explique bien comment les protéines sont formées à partir des gènes et décrit précisément quelques autres cycles biochimiques, le mystère reste entier de savoir comment à partir de ces composants et processus élémentaires se forme et se maintient un organisme entier »<sup>503</sup>.

490. *Ibid.* (p. 90).

491. *Ibid.* (p. 96).

492. *Ibid.* (p. 104) ; s'il est vrai qu'on retrouve cette dimension dans la notion d'entropie, voir la vie uniquement comme la lutte contre la destruction est extrêmement limitatif – conception reprise et amplifiée par la "lutte pour la survie" chère au darwinisme.

493. *Ibid.* (p. 105) ; pourtant, dans une conception bien plus positive et constructive des choses, les êtres vivants, par leur capacité à créer localement et temporairement de l'ordre et de la complexité, peuvent être interprétés comme des entités non seulement capables de s'opposer au second principe de la thermodynamique mais, de façon extrêmement stimulante, comme doués de la capacité d'inverser le cours du temps (voir Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, op. cit., pp. 170-172).

494. *Ibid.* (p. 111).

495. *Idem.*

496. *Ibid.* (p. 106).

497. *Ibid.* (p. 112).

498. *Ibid.* (p. 113) ; je ne suis pas du tout certain que cette combinatoire soit "simple".

499. *Ibid.* (p. 114).

500. Parmi un nombre impressionnant de découvertes, citons par exemple la réplication de l'ADN, la transcription de l'ADN en ARN (pré-)messager, la biosynthèse et la maturation des protéines, la régulation de l'expression de l'information génétique.

501. Louart, *Le Vivant, la Machine et l'Homme* (op. cit., p. 5).

502. *Ibid.* (pp. 5-6).

503. *Ibid.* (p. 17) ; c'est une problématique voisine de celle rencontrée dans le cas de la théorie darwinienne qui, si elle est censée fournir une "explication" de la transformation d'un attribut sous l'influence indirecte des conditions environnementales (par exemple, pour fournir une aile d'oiseau), ne peut, en revanche, pas du tout rendre compte de



En fait, il est bien évident que « [c]'est au-delà de l'échelle moléculaire que se situe la vie, dans l'organisation dynamique des cycles biochimiques du métabolisme cellulaire pris en son ensemble [...] »<sup>504</sup>.

#### 2. 7. 4. Un concept typologique authentiquement biologique : le plan d'organisation

##### – Du plan d'organisation à la cellule – Quatrième réduction.

Pourtant, au cours du 19<sup>e</sup> siècle, d'autres branches de l'étude du vivant prennent une direction différente : on réalise, par exemple, que « [s]éparer les parties du corps pour les étudier revient à les dénaturer »<sup>505</sup> ; de plus, « [q]uel que soit l'organisme considéré, les phénomènes de la vie ne peuvent se dérouler qu'à l'abri d'une enveloppe qui les protège des éléments extérieurs »<sup>506</sup>. En outre,

« [e]n comparant les animaux de la même classe, on s'aperçoit ainsi qu'[...]il règne certains rapports dans la structure, la position et les fonctions respectives des organes. Les variations de forme ne sont pas réparties au hasard. Chaque élément s'enchaîne aux autres pour assurer l'harmonie de l'ensemble »<sup>507</sup>.

En effet, « [q]uels que soient les changements de forme, de volume, de position que subit une pièce anatomique, elle conserve toujours les mêmes relations de voisinage, elle reste toujours liée aux éléments alentour »<sup>508</sup>. En fin de compte, « [l]e corps vivant ne peut donc être un simple assemblage d'organes [...] »<sup>509</sup> : « [t]oute modification d'une structure exerce [...] une influence sur les autres »<sup>510</sup> et « [l]a subordination des structures renvoie à une hiérarchie fonctionnelle, à un système coordonné [...] »<sup>511</sup>. En fin de compte, « [l]a structure d'un organisme doit se conformer à un plan d'ensemble, un plan d'organisation [...] »<sup>512</sup>.

Au sein d'une forme de continuation logique, « [l]e plan d'organisation devient [...] le lieu où s'articulent deux séries de variables, une extérieure, l'autre intérieure [...] »<sup>513</sup> : « [d]'un côté, il y a le monde dans lequel vit l'organisme [...] »<sup>514</sup> ; « [d]e l'autre, il y a l'organisation [...] »<sup>515</sup>.

Jacob remarque alors, à juste titre, que

« [s]i l'on retrouve toujours les mêmes fonctions, celles-ci obéissent à des hiérarchies différentes et sont exécutées par des organisations différentes. Il n'y a donc pas un plan unique pour l'ensemble du monde vivant, mais plusieurs.<sup>516</sup> [...] Le monde vivant est donc formé d'îlots

---

l'apparition originelle de cet attribut (ici, le membre chiroïdien) – même si les darwinistes restent convaincus que cette apparition a forcément eu une dimension adaptative, alors qu'il peut seulement s'agir d'une spécialisation (comme dans le cas de l'aile, d'oiseau ou autre, justement).

504. *Ibid.* (p. 5).

505. *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 115).

506. *Idem.*

507. *Ibid.* (p. 116).

508. *Ibid.* (p. 117).

509. *Ibid.* (p. 119).

510. *Idem.* (c'est ce que Darwin appelle les "lois de corrélation de croissance" ("laws of the correlation of growth" ; Darwin, *The origin of species*, 1996, p. 12 ; voir aussi p. 117).

511. *Ibid.* (p. 120).

512. *Ibid.* (p. 121 ; en italique dans le texte original).

513. *Ibid.* (p. 123).

514. *Idem.*

515. *Idem.*

516. Au niveau cellulaire, il est possible de ne voir qu'un seul plan d'organisation du vivant : la cellule ; quant à des concepts comme l'autopoïèse, l'autoréférence, les clôtures organisationnelle et opérationnelle, ce sont des mécanismes et processus universels en lien avec la structure universelle qu'est la cellule (seuls les virus semblent faire exception à cette représentation – mais cela ne concerne peut-être que les virus actuels).

isolés, séparés par des fossés irréductibles. [...] On voit donc "la nature faire un saut" d'un plan à un autre. Entre ses productions, elle laisse "un hiatus manifeste" »<sup>517</sup>.

En fait,

« [c]e qu'on retrouve à travers tout le monde vivant, ce sont les mêmes exigences fonctionnelles. [...] La continuité se loge désormais dans les fonctions, non dans les moyens de les remplir. Pour déployer les êtres, pour accorder leur organisation aux conditions d'existence, la nature procède par sauts. Un animal est ramassé autour d'un "foyer d'organisation", d'un centre qui commande l'agencement en profondeur de ses structures. [...] L'essentiel se trouve ainsi enfoui au plus profond de l'organisme [...]. Le cœur de l'organisation ne peut pratiquement pas varier car, pour le modifier, il faut tout changer, il faut remplacer le plan par un autre. [...] En profondeur, il ne peut y avoir que des changements radicaux, des sauts d'un plan à un autre »<sup>518</sup>.

Cette perspective "saltatoire", fondamentalement discontinue, donc typologique, du monde vivant, est essentiellement exclue du darwinisme, focalisé entièrement sur une interprétation fonctionnaliste des organismes et de leur évolution. Les théories formalistes et structuralistes,<sup>519</sup> contemporaines des débuts du darwinisme, sont presque immédiatement tombées en désuétude : elle n'ont donc pratiquement pas été étudiées et ont été, par la suite, qualifiées d'obsolescence. Il n'en demeure pas moins que de nombreux aspects des organismes relèvent de notions formalistes et structuralistes, qui ne devraient pas être vues comme opposées au fonctionnalisme mais plutôt comme pouvant le compléter, vers une conception plus globale des organismes et de leur évolution. De mon point de vue, certaines notions formalistes et structuralistes doivent être réintégrées dans une théorie générale du vivant et du processus évolutif.<sup>520</sup>

Jacob note que « [m]algré la diversité de leurs formes, les mêmes organes remplissent toujours les mêmes fonctions »<sup>521</sup>, concluant qu'« [à] la similitude des fonctions doit répondre une unité de structure »<sup>522</sup>. Toutefois, « [i]nversement, [...] les divers organes qui, dans un même être vivant, jouent des rôles différents ne peuvent [...] avoir la même composition »<sup>523</sup>. « [A]pparaît donc un niveau supplémentaire d'organisation, un intermédiaire entre l'organe et la molécule »<sup>524</sup> : le tissu. Si « [l]a continuité du tissu répond en quelque sorte à la totalité de l'être vivant [...] »<sup>525</sup>,

« [e]n s'intéressant à l'organisation du vivant et non plus aux formes des êtres, la biologie peut établir un rapprochement entre les organismes les plus complexes et les plus simples. En faisant du petit l'unité élémentaire du gros, elle recherche le diviseur commun à tous les êtres vivants [...]. Cette unité ne peut plus alors être une simple molécule, un élément inerte, un morceau de matière. C'est déjà un être vivant, une formation complexe [...] douée des principaux attributs de la vie »<sup>526</sup>.

517. *Ibid.* (p. 124 ; les citations entre guillemets sont de Cuvier).

518. *Ibid.* (pp. 125-126).

519. Les principaux auteurs s'étant intéressés à ces approches du vivant sont Louis Agassiz (1807-1873), Johann Wolfgang von Goethe (1749-1835), Georges Cuvier (1769-1832), Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844), Richard Owen (1804-1892), Francis Galton (1822-1911), Theodor Gustav Heinrich Eimer (1843-1898), Alpheus Hyatt (1838-1902), Charles Otis Whitman (1842-1910), William Bateson (1861-1926), Hugo de Vries (1848-1935), Richard Goldschmidt (1878-1958). Pour une étude détaillée des différentes théories proposées, voir Gould, *The structure of evolutionary theory* (op. cit., Ch. 4 & 5).

520. Je pense notamment à certains points de la Théorie mutationniste de Hugo de Vries, de l'Orthogenèse défendue par Alpheus Hyatt et Charles Otis Whitman, des "Monstres prometteurs" de Richard Goldschmidt.

521. *Ibid.* (p. 127).

522. *Idem.*

523. *Idem.*

524. *Ibid.* (p. 129).

525. *Idem.*

526. *Ibid.* (pp. 130-131).

Il s'agit de la cellule, à l'origine d'une nouvelle théorie scientifique majeure : la théorie cellulaire. Cependant, dans un nouveau mouvement réductionniste,

« [...] tout être vivant finit ainsi par se résoudre en une collection d'unités juxtaposées. [...] Mais la théorie cellulaire ne se limite pas à ce problème de structure [...] la position et le rôle de la cellule se retournent en quelque sorte. La cellule ne constitue plus seulement le terme ultime de l'analyse des êtres vivants. Elle devient [...] l'unité du vivant, c'est-à-dire l'individualité qui en détient toutes les propriétés [...] ».

A nouveau, un progrès scientifique s'accompagne d'un éloignement du sujet central de toute biologie authentique : l'organisme individuel. Comme l'indique Jacob,

« [l]a spécificité du vivant n'est pas l'apanage de l'organisme dans son entier. [...] L'organisme ne peut plus être considéré comme [...] une sorte d'autocratie [...]. Il devient un "état cellulaire", une collectivité [...]. Si l'organisme détermine les conditions de sa propre existence, il n'en est pas la cause. [...] C'est donc à la cellule qu'il faut attribuer les propriétés du vivant »<sup>527</sup>.

En conclusion, « [a]vec la cellule, la biologie a trouvé son atome. [...] Pour déceler les caractéristiques du vivant, il faut désormais étudier la cellule [...] »<sup>528</sup>.

#### 2. 7. 5. De l'ontogenèse à la phylogenèse – Du transformisme à l'évolutionnisme – Lamarckisme et darwinisme – Cinquième réduction.

C'est en toute logique que cette rétrospective historique aboutit, comme l'indique Jacob, à l'inclusion du facteur temps dans l'explication du vivant :

« [...] l'être vivant apparaît comme formé par une succession d'événements qui s'engendrent les uns les autres [...]. Pas seulement le temps du développement individuel [...]. Mais aussi un temps plus lointain, [...] plus profond, par quoi semble se dessiner un nouveau type de relations entre certains êtres vivants »<sup>529</sup>.

Insérer le vivant dans le temps mène à la notion, centrale, d'évolution :

« A l'idée d'organisation se lie indissolublement celle de son histoire [...] la série des transformations par quoi s'est progressivement constitué le système. [...] Il y a en effet une corrélation entre l'espace et le temps [...]. Au plan d'organisation dans l'espace correspond donc un plan de formation dans le temps. [...] Derrière le temps de l'ontogenèse se distingue confusément un autre temps, plus reculé, plus puissant,<sup>530</sup> par quoi semble se dessiner tout un faisceau de relations entre les êtres vivants. C'est alors que devient possible une théorie de l'évolution »<sup>531</sup>.

Notons qu'à ce stade la notion d'évolution reste ouverte ; pourtant, très rapidement, le raisonnement de Jacob est clairement biaisé vers la théorie darwinienne, à cause, notamment, d'un parti-pris externaliste :

527. *Ibid.* (p. 134).

528. *Ibid.* (p. 136).

529. *Ibid.* (pp. 138-139).

530. Se dessine ici une ébauche de l'idée d'un temps spécifique des organismes vivants.

531. *Ibid.* (p. 145).

« La chronologie des générations marque le temps propre aux êtres vivants, elle en constitue pour ainsi dire le temps intrinsèque. Par contre, le temps qu'imposent au monde vivant les cataclysmes de la terre reste extérieur aux êtres eux-mêmes. [...] En fin de compte, c'est grâce aux inégalités de l'écorce terrestre, à la variété des climats, à la distribution des océans et des continents, que se conservent les formes vivantes rencontrées aujourd'hui sur la terre »<sup>532</sup>.

Dans cette optique, dans laquelle « [...] le transformisme [...] c'est une poussée venue des êtres eux-mêmes et qui les mène peu à peu du simple au complexe [...] »<sup>533</sup>, et malgré l'observation pertinente que ce transformisme, « [...] c'est un jeu d'interactions entre les organismes et leur milieu ; c'est la dialectique du semblable et du différent dans une histoire unifiée de la nature. Bref, [...] une théorie causale de l'apparition des espèces, de leur variété, de leur parenté »<sup>534</sup>, Jacob remarque, comme s'il s'agissait d'autant de défauts, que, dans le cadre d'une vision typologique, « [l]a structure du monde vivant ne se pose pas en termes de populations mais de types »<sup>535</sup> ; « [...] [l]es variations restent toujours limitées ; certains types sont [...] immuables [...]. Ce fond de stabilité est assuré par la permanence des [...] caractères ineffaçables et permanents [...] »<sup>536</sup> ; plus loin, il indique que « [...] la flexibilité attribuée aux corps vivants ne touche encore que des éléments d'intérêt secondaire. Elle atteint des caractères importants certes pour la classification des êtres, non pour leur configuration [...] »<sup>537</sup>, concluant que « [p]our que s'élabore la diversité des formes actuelles, il faut bien qu'à l'origine du monde aient été posés les principaux types, les grands thèmes sur lesquels la nature a ensuite effectué quelques variations »<sup>538</sup>. La pensée de Jacob, comme celle de la majorité des biologistes, est tout entière focalisée sur l'idée que quelque explication du vivant et de son évolution autre que la théorie darwinienne est forcément mal orientée – même s'il présente lui-même un certain nombre d'arguments très importants qui auraient dû le mener à réfléchir sur ce biais intellectuel.<sup>539</sup>

Jacob en arrive néanmoins à présenter les principales caractéristiques de la théorie "transformiste". « Avec Lamarck, trois facteurs coopèrent pour donner au temps son rôle créateur : la succession, la durée et le perfectionnement de l'organisation »<sup>540</sup>. En effet,

« [l]a variation va toujours dans la même direction, du simple vers le complexe, du rudimentaire vers l'élaboré, du moins parfait au plus parfait. Tout changement qui apparaît chez un être pour en produire un autre entraîne nécessairement un accroissement de l'organisation, une aptitude plus grande à satisfaire un besoin, un pouvoir plus élevé de répondre aux exigences de la vie. [...] L'influence de Lamarck [...] vient [...] d'avoir décelé chez le vivant une unité qui transcende la diversité, [...] d'avoir centré l'analyse des corps vivants sur leur organisation ; bref d'avoir, au premier rang, contribué à l'établissement de la biologie »<sup>541</sup>.

532. *Ibid.* (p. 148).

533. *Ibid.* (p. 149).

534. *Ibid.* (p. 150).

535. *Ibid.* (p. 153).

536. *Ibid.* (p. 154).

537. *Ibid.* (p. 158) ; le choix des mots, tels que la forme négative de la première phrase et le terme "secondaire", dénotent une prise de position condescendante qui me semblent bien peu seoir à un discours scientifique objectif.

538. *Idem.*

539. Le même type de biais intellectuel se retrouve chez Gould : dans *La structure de la théorie de l'évolution*, il présente toute une série de théories alternatives pour expliquer le mouvement évolutif, en étudie avec précision de nombreux tenants et aboutissants, pour finalement toutes les rejeter au profit de la théorie darwinienne.

540. *Ibid.* (p. 160) ; cette vision des choses peut être rapprochée de celle de Bergson (*L'évolution créatrice*, *op. cit.*).

541. *Ibid.* (pp. 161-163).

On ne saurait trop insister sur l'importance essentielle de cette dernière phrase – tant les sciences modernes du vivant, et tout particulièrement darwiniennes, se sont graduellement éloignées d'une biologie véritable. Mais Jacob n'en a pas terminé, puisqu'il précise que

« [p]our opérer ses transformations, la nature dispose de la combinaison de deux facteurs : l'un inhérent au vivant, l'autre qui lui est extérieur. Il y a d'abord dans chaque être une sorte de puissance qui "tend sans cesse à composer l'organisation". [...] C'est une force [...] qui [...] est l'apanage des seuls êtres organisés [...] [C]ette force a pour effet d'accroître sans cesse l'organisation [...]. Avec Lamarck, c'est tout un réseau d'interactions qui s'établit entre "le produit des circonstances comme cause qui amène de nouveaux besoins, [...] les moyens dont la nature se sert pour conserver et perfectionner tout ce qui a été acquis dans l'organisation". Si la faculté d'accroître la complexité des structures, faculté inhérente à tout être vivant, suffit à assurer la transformation et la progression des êtres, ce sont les circonstances extérieures qui en perturbent la régularité et les engagent sur des voies nouvelles. [...] Cette interférence qui se produit sans cesse entre les facultés même du vivant et les circonstances extérieures découle de ce que Lamarck considère comme l'une des propriétés les plus incontestables des êtres : leur adaptation à leurs conditions de vie, l'accord entre l'organisme et ce qui l'entoure »<sup>542</sup>.

Alors que cette vision des choses est éminemment défendable, il est profondément révélateur de noter que le principal argument invoqué par Jacob pour rejeter la thèse lamarckienne est que « [c]e qui sépare radicalement de toute pensée antérieure l'évolutionnisme de Darwin et Wallace, c'est la notion de contingence appliquée aux êtres vivants »<sup>543</sup> – alors que cette notion a en fait été introduite tardivement et qu'elle est extrêmement contestable.<sup>544</sup> Quand Jacob affirme qu'« [...] on ne trouve aucun caractère de nécessité, ni au chemin qu'emprunte le développement, ni à la manière dont s'agencent les cellules et s'établissent les structures »<sup>545</sup>, je m'étonne de la gratuité de ce qui ressemble bien plus à une profession de foi qu'à un résultat clairement démontré – d'autant plus qu'un certain nombre de facteurs contraignent fortement tout à la fois le développement embryonnaire et le processus évolutif ; bref, la nécessité apparaît bien plus prégnante que le hasard.

Au-delà de la contingence, Jacob s'emploie alors à citer les arguments qui feraient de la vision darwinienne la seule et unique interprétation valable de l'évolution du vivant :

- La reconstitution de l'organisation des espèces disparues à partir de restes fossilisés même très fragmentaires ;<sup>546</sup>
- Le rejet du catastrophisme ;<sup>547</sup>
- L'assurance de la validité de l'uniformitarisme ;<sup>548</sup>
- La certitude d'un mécanisme évolutif "uniforme et continu" (gradualisme) ;<sup>549</sup>
- La conviction que la comparaison des formes fossilisées mène à l'établissement de liens de parenté ;<sup>550</sup>
- La sûreté de la transmission des caractères à partir d'ancêtres communs ;<sup>551</sup>

542. *Ibid.* (pp. 164-165) ; les citations entre guillemets sont de Lamarck (Philosophie zoologique) ; ici aussi, Jacob emploie des mots dont le choix est discutable : "origine quelque peu mystérieuse" et "force vitale" (p. 164).

543. *Ibid.* (p. 160).

544. Voir Espesset, *Contingency versus inevitability: a review and reinterpretation of Stephen Jay Gould's book "Wonderful Life —The Burgess Shale and the Nature of History"* (2023).

545. *Ibid.* (p. 171).

546. *Ibid.* (p. 173) ; l'attitude du darwinisme vis-à-vis du registre fossile représente selon moi un exemple extrême de la schizophrénie darwiniste.

547. *Ibid.* (pp. 174 & 183).

548. *Ibid.* (pp. 174 & 182).

549. *Ibid.* (pp. 174-175).

550. *Ibid.* (p. 178).

551. *Ibid.* (p. 181).

- Le crédit accordé au fait que les coupures du monde vivant ne sont dues qu'à l'extinction des formes intermédiaires ;<sup>552</sup>
- La centralité d'une vision populationnelle, et non individuelle, du monde vivant ;<sup>553</sup>
- L'impossibilité de trouver des lois de l'évolution ;<sup>554</sup>
- L'importance de l'inefficacité des organismes, de leur destruction, "*cet immense gaspillage de la nature*" ;<sup>555</sup>
- La nécessité d'une approche statistique pour comprendre l'évolution ;<sup>556</sup>
- L'idée que l'environnement aurait la capacité de favoriser certains organismes aux dépens d'autres ;<sup>557</sup>
- Le lien indissoluble entre évolution et reproduction ;<sup>558</sup>
- La vision de l'évolution comme résultant d'une opposition, d'une lutte, d'un conflit ;<sup>559</sup>
- La similitude entre sélection artificielle et sélection naturelle ;<sup>560</sup>
- La gratuité du mécanisme évolutif ;<sup>561</sup>
- La toute puissance de la sélection naturelle.<sup>562</sup>

A cette étape de son raisonnement, Jacob ne cesse de présenter des arguments contradictoires, qui dénotent une représentation du vivant basiquement schizophrène. Par exemple :

- « [L]es archives géologiques décrivent une histoire du globe qui aurait été incomplètement conservée, écrite dans un dialecte changeant et dont on n'aurait retrouvé que le dernier volume »<sup>563</sup>, pour expliquer ensuite tout ce qu'on en peut quand même tirer ;
- « [C]'est toujours l'organisme qui a la parole le premier. Le milieu ne fait jamais que répondre. [...] La capacité des êtres à se modifier [...] est inhérente au vivant même »<sup>564</sup>, alors que le darwinisme défend exactement le contraire ;

---

552. *Ibid.* (p. 182).

553. *Ibid.* (pp. 183 & 191) ; c'est peut-être cet argument qui coupe le plus radicalement le darwinisme d'une authentique biologie.

554. *Ibid.* (p. 184) ; de façon générale, les darwinistes réfutent toute existence de lois de l'évolution (qui lui donneraient une certaine directionnalité et une prévisibilité relative incompatibles avec leur théorie).

555. *Idem* ; encore une affirmation totalement gratuite.

556. *Ibid.* (pp. 184 & 194) ; de façon générale, il faut se méfier de toute modélisation du vivant, qu'elle soit mathématique ou informatique. Par exemple, Stuart Kauffman qui, dans *The origins of order*, fait appel à une grande quantité de modélisations mathématiques, établit clairement, et à de nombreuses reprises, une distinction entre les systèmes vivants réels et les modèles qu'il utilise ; par exemple : « *I emphasize the obvious: The existence of an infinite number of polymer species in the supracritical reaction graph applies to the virtual reaction graph [...]. No real system of interacting polymers can be infinite* » (p. 313 ; en italique dans le texte original) ; « *Hypothetical organic molecules which are simple linear strings of two or more kinds of atoms have the virtue that the number of molecules possible and number of reactions by which they interconvert are easy to calculate. The task is very much harder for real molecules* » (p. 348) ; « *What we have just described is a toy model. The real scrambling genome is not an isotropic random graph* » (p. 426 ; Kauffman, *The origins of order*, op. cit.).

557. *Ibid.* (p. 186) ; il s'agit d'une vision dite externaliste de l'évolution.

558. *Ibid.* (p. 186).

559. *Ibid.* (pp. 186-187).

560. *Ibid.* (pp. 187-188) ; comme le montrent Jerry Fodor et Massimo Piattelli-Palmarini, sélections artificielle et naturelle sont en fait très différentes, d'où l'une des failles les plus fondamentales du darwinisme ; par exemple : « *It is a sophisticated thing to say [...] that artificial selection is itself (just) a kind of natural selection. But it is not; not, anyhow, if Darwin was right to hold that natural selection cannot be mediated by mental causation* » (Fodor & Piattelli-Palmarini, *What Darwin got wrong*, 2010, p. 184)

561. Jacob, *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 187).

562. *Ibid.* (pp. 188-189 & 194).

563. *Ibid.* (p. 178).

564. *Ibid.* (p. 185) ; il est curieux que Jacob exprime des idées aussi opposées au darwinisme, même s'il faut en fait considérer l'organisme et son environnement comme constituant un tout, véritable système en coévolution – notion présentée quelques pages plus haut : « *L'organisme et son milieu exercent chacun son effet sur l'autre. [...] L'organisme ne peut se dissocier de son milieu. C'est l'ensemble qui se modifie et se transforme* » (*ibid.*, p. 172).

- « Ce qu'il s'agit alors de connaître, c'est la population dans son ensemble à travers sa distribution. Mais le type moyen n'est plus qu'une abstraction. Seuls ont une réalité les individus avec leurs particularités, leurs différences, leurs variations »<sup>565</sup> ;
- « [...] [L]a sélection ne fait qu'infléchir lentement des équilibres de populations à travers le hasard des interactions des organismes et leurs milieux. [...] Inutile d'invoquer quelque mécanisme compliqué, [...] quelque influence du milieu pour expliquer les changements de forme »<sup>566</sup>.

En fin de compte, c'est en toute logique que les tendances réductionnistes vont résulter dans l'imposition du darwinisme, lui-même fondamentalement réductionniste, au détriment de la vision lamarckienne, non réductionniste.

### 2. 7. 6. De la cellule au gène et à la molécule – Sixième réduction.

Ce long périple dans le cours de l'histoire des sciences n'est pas terminé. En effet, Jacob le précise,

*« [l]a biologie se divise alors en deux branches [...]. D'un côté, on continue à s'occuper de l'organisme tout entier, considéré soit comme une unité intangible, soit comme l'élément d'une population ou d'une espèce. [...] De l'autre côté, au contraire, on cherche à réduire l'organisme à ses constituants. [...] Pour faire cette biologie, il ne suffit plus d'observer les êtres vivants. Il faut en analyser les réactions chimiques [...]. [La biologie] se morcèle ainsi progressivement. Le mot finit par couvrir un éventail de sciences différentes [...]. Deux d'entre elles [...] remodelent totalement la représentation qu'on se fait des organismes, de leur fonctionnement, de leur évolution [...]. La biochimie [...] étudie les constituants des êtres vivants et les réactions qui s'y déroulent ; elle renvoie la structure des êtres et leurs propriétés au réseau des réactions chimiques et aux performances de quelques espèces moléculaires. La génétique, au contraire, interroge des populations d'organismes pour en analyser l'hérédité ; elle réfère la production de l'identique comme l'apparition du nouveau aux qualités d'une structure nouvelle, enfouie dans le noyau de la cellule »<sup>567</sup>.*

Il est facile de se rendre compte que, si ces domaines scientifiques partent effectivement des organismes vivants, ils ne relèvent toutefois plus d'une biologie authentique : ce n'est plus le vivant qui est étudié, ce n'est même plus la matière vivante, c'est une matière morte, prélevée après "sacrifice" de l'organisme, séparée, isolée, purifiée, cristallisée, numérisée, virtualisée. On en arrive ainsi à « [...] considérer l'organisme comme un réactif de son milieu [...] »<sup>568</sup>, qu'il suffit, pour l'étudier, de placer « [...] dans des conditions de milieu aussi définies que possible, puis de faire varier systématiquement chacun des paramètres du milieu. [...] [C]ette manière de procéder constitue la principale activité des laboratoires de biologie »<sup>569</sup>. Finalement, on en arrive à l'idée que « [l]a formation de l'organisme se conforme à "un plan" dont la mise en opération représente l'exécution de "consignes" très strictes »<sup>570</sup>, que « [...] tout est coordonné, tout est prévu non

565. *Ibid.* (p. 191 ; italiques ajoutés par moi).

566. *Idem* (italiques ajoutés par moi) ; je ne vois pas en quoi un mécanisme impliquant la sélection naturelle devrait ne pas être compliqué, ni pourquoi un autre mécanisme devrait l'être.

567. *Ibid.* (pp. 197-198).

568. *Ibid.* (p. 204 ; le terme "réactif", habituellement employé dans la description des réactions chimiques, me semble tout particulièrement réductionniste).

569. *Ibid.* (p. 205) ; cette focalisation sur la dimension expérimentale des disciplines biologiques, réputée fondamentale pour tester les hypothèses en les confrontant à la réalité des faits, s'avère extrêmement biaisée par la façon dont les expériences sont conçues et par les résultats qu'on en attend (voir la problématique des questions, des réponses et des définitions abordée plus haut ; une telle focalisation sur l'expérimentation se retrouve, encore plus déformée, voire caricaturée, dans l'enseignement des sciences – très souvent au détriment de leur aspect intellectuel, ainsi relégué au second plan) ; au surplus, il est extrêmement difficile, voire impossible, de faire varier un paramètre expérimental sans altérer les autres.

570. *Ibid.* (p. 209).

seulement pour l'évolution du nouvel être, mais pour son entretien durant sa vie entière »<sup>571</sup> – les fameuses notions de "programme génétique" et théorie du "tout-génétique"<sup>572</sup>. Au bout du compte, la conclusion, inévitable, s'impose : « [...] il n'y a pas de différence entre les phénomènes qui se déroulent chez les êtres vivants ou dans le monde inanimé »<sup>573</sup> ; pire : « [...] le comportement des individus ne présente aucun intérêt »<sup>574</sup>.

De façon encore plus extrême, on parvient au fait que

« [...] la tendance naturelle des choses à passer de l'ordre au désordre [...] ne vise pas à proposer une explication causale des événements. [...] A partir de là, la notion même de causalité perd quelque peu de sa signification, voire de son intérêt. [...] Si nombre de phénomènes, totalement différents et restés sans explication, présentent souvent des caractères communs, c'est que, d'une façon ou d'une autre, ils se fondent sur un mécanisme commun »<sup>575</sup>.

Bref, dans le cas du vivant, « [t]out le mécanisme de l'hérédité, de la variation, de l'évolution se fonde [...] sur les vertus d'une structure moléculaire »<sup>576</sup>. Dans cette vision, « [...] les qualités du vivant [se] trouvent réduites à des unités insécables [...] »<sup>577</sup> et « [...] l'individu considéré comme un assortiment de gènes [...] »<sup>578</sup>,

« [...] une boîte fermée, qui contient quantité de rouages engrenés les uns dans les autres en un mécanisme fort complexe. Des chaînes de réactions s'y déroulent en tout sens, s'entrecroisent, se chevauchent. Chacune de ces chaînes affleure à la surface de la boîte par l'une de ses extrémités, le caractère. La génétique ne cherche pas à ouvrir la boîte [...]. Elle se contente d'en examiner la surface pour en déduire le contenu. A travers le caractère visible, elle cherche à repérer l'extrémité invisible des chaînes de réactions, à déceler la structure qui, au fond de la boîte, en commande la forme et les propriétés. Quant aux rouages intermédiaires qui vont du gène au caractère, la génétique les ignore complètement. C'est en fin de compte à une représentation d'une extrême simplicité que conduit ce type d'analyse »<sup>579</sup>.

Extrêmement simpliste, plutôt, et d'un réductionnisme absolu, au cœur d'une tendance à contresens qui pousse « [...] la biologie [...] à s'associer étroitement à la physique et à la chimie »<sup>580</sup> : ce n'est donc plus véritablement de la biologie, mais de la biophysique et de la biochimie – et on ne se pose pas la question de savoir comment toutes ces réactions, loin de s'entraver les unes les autres, s'harmonisent mutuellement et parviennent au tout fonctionnel, cohérent et ordonné d'une cellule ou, mieux encore, d'un organisme pluricellulaire.<sup>581</sup> Dans une vision purement mécaniste toute cartésienne, Jacob prétend que « [...] la rigidité des structures [repose] sur l'exécution d'un programme rigoureusement prescrit »<sup>582</sup> et que « [l]'hérédité fonctionne comme la mémoire d'une

571. *Ibid.* (p. 210).

572. Si les notions de programme génétique et de "tout génétique" sont considérées comme obsolètes depuis longtemps, même par les défenseurs du darwinisme, il est clair, toutefois, que de nombreux chercheurs continuent à penser le vivant sous leur emprise (Exemple : « Ce papillon est *génétiquement* équipé pour parcourir de longues distances », phrase entendue dans un documentaire naturaliste diffusé à la télévision en mai 2024).

573. *Ibid.* (pp. 212-213).

574. *Ibid.* (p. 215).

575. *Ibid.* (p. 219).

576. *Ibid.* (p. 237).

577. *Ibid.* (p. 244).

578. *Idem.*

579. *Ibid.* (p. 245).

580. *Ibid.* (p. 269).

581. Bien sûr, il reste possible d'invoquer l'action de la sélection naturelle.

582. *Ibid.* (p. 274) ; plus loin, Jacob écrit que « [l]a plupart des situations auxquelles peut se trouver confronté un colibacille sont prévues dans le message. Le programme contient ainsi les plans de toutes les pièces nécessaires à faire une bactérie [...] » (*ibid.*, p. 298) ; ou encore que « [...] l'anatomie de la cellule bactérienne comme sa physiologie reposent presque exclusivement sur les particularités de quelques séquences protéiques » (*ibid.*, p. 305).



*calculatrice* »<sup>583</sup>. Il n'est alors pas surprenant que s'établisse « [...] *une coopération étroite entre le laboratoire et l'industrie* »<sup>584</sup>, notamment parce que « [...] *tout un ensemble de concepts et de techniques [...] va progressivement influencer l'attitude de la biologie [...]* »<sup>585</sup> – une "biologie" qui passe ainsi tout entière sous la coupe d'administrations technologiques, économiques et politiques, une "biologie" qui perd peu à peu son indépendance, voire son âme. Dans cette tendance irrépessible, toutes les pratiques et les interprétations semblent converger : « [...] *la biologie moléculaire [...] s'installe [...] à la limite de l'inanimé* »<sup>586</sup> ; « [n]otre savoir sur la cellule bactérienne s'est élaboré [...] par la combinaison à chaque étape de l'analyse génétique avec celle de la physique et de la chimie »<sup>587</sup> ;

« [c]e qu'on observe alors, ce ne sont pas les individus eux-mêmes, mais leur descendance, c'est-à-dire [...] *une population énorme. La représentation [...] de la cellule bactérienne ne peut donc être qu'une image statistique, une sorte de portrait-robot [...] qui représente l'objet le plus simple [...] par quoi on s'accorde en général à caractériser les êtres vivants* »<sup>588</sup>.

La conclusion est inévitable : sous l'influence d'une telle vision des choses, Jacob termine son ouvrage par une nouvelle série de contre-vérités<sup>589</sup> profondément ancrées dans l'interprétation darwinienne de l'évolution du vivant. Partant de l'idée que « [l]'évolution est bâtie sur les incidents, [...] sur les erreurs »<sup>590</sup>, Jacob précise que

« [d]ans les processus de synthèse protéique, le transfert de l'information s'effectue toujours en sens unique, de l'acide nucléique vers la protéine, jamais en direction inverse. Il n'existe dans la nature aucune espèce moléculaire capable de modifier la séquence nucléique de façon concertée, [...] aucune espèce moléculaire n'a le moyen de changer le plan qui décide de sa propre architecture. [...] Il n'y a dans la cellule aucun constituant pour interpréter le programme dans son ensemble [...] »<sup>591</sup>.

Jacob insiste sur le fait que, d'une part « [l]e système ne donne le choix qu'entre les deux termes d'une alternative [...] : marche ou arrêt »<sup>592</sup> ; et, d'autre part, « [c]e qui caractérise ces événements, c'est qu'ils ne peuvent être orientés dans une direction précise, ni par le milieu ni par aucun constituant de la cellule »<sup>593</sup>. Ainsi,

« [...] dans la course pour former une descendance, tout se paie ; la moindre défaillance, le moindre retard, le moindre écart [...]. C'est une loi sans sursis ni pitié. Si minime soit-elle, toute différence de structure, donc de fonction, entraîne presque inévitablement quelque répercussion évolutive [...]. [T]out se passe comme si [la sélection naturelle] choisissait une à

---

583. *Idem.*

584. *Ibid.* (p. 276).

585. *Idem.*

586. *Ibid.* (p. 286).

587. *Idem.*

588. *Ibid.* (p. 287).

589. Pour être précis, le texte de Jacob m'apparaît comme un curieux mélange de notions scientifiques pertinentes et d'affirmations plus ou moins gratuites qui relèvent plus d'autant de professions de foi que de résultats clairement établis. Quant aux citations présentées dans le présent essai, les critères de choix n'engagent évidemment que moi.

590. *Ibid.* (p. 317).

591. *Ibid.* (p. 310) ; peut-être l'interprétation du "programme" dans son ensemble ne nécessite-t-elle aucun constituant particulier mais l'organisme lui-même en tant que tout fonctionnel.

592. *Ibid.* (p. 314) ; c'est oublier que de tels systèmes sont décrits par des systèmes d'équations non linéaires ; en outre, ils ne sont jamais totalement "en marche" (100%) ou "à l'arrêt" (0%), mais plutôt dans un état "activé" ou "inactif" (ou "réprimé").

593. *Ibid.* (p. 309) ; c'est faux, tant il est clair que tout événement a forcément une influence sur un certain nombre d'autres, même si les relations de causalité sont "diluées" et difficiles voire impossibles à identifier.

*une les espèces chimiques qui constituent la bactérie ; comme si elle ciselait chaque molécule, fignolait chaque détail »<sup>594</sup>.*

Dans cette optique, « [...] la variété du vivant, l'extraordinaire diversité de formes, de structures, de propriétés observées au niveau macroscopique se fondent sur la combinatoire de quelques espèces moléculaires, c'est-à-dire sur une extrême simplicité de moyens au niveau microscopique »<sup>595</sup> ; de la sorte, « [...] qu'il s'agisse d'exploiter les possibilités d'un programme ou d'en changer, l'adaptation résulte toujours d'un effet, non pas didactique, mais électif, du milieu »<sup>596</sup>. Et, en fin de compte, « [p]our le biologiste, le vivant ne commence qu'avec ce qui a pu constituer un programme génétique. Pour lui, c'est seulement du jour où il donne prise à la sélection naturelle qu'un objet mérite le nom d'organisme »<sup>597</sup>.

## **2. 8. De l'impact des confusions du darwinisme à la désintégration de la biologie.**

### **2. 8. 1. Impact du darwinisme sur la biologie – Confusions, contradictions et paradoxes.**

Avec l'avènement de l'"évolutionnisme" darwinien, un certain nombre de concepts fondamentaux sont écartés au profit d'autres dont on peut pourtant sérieusement douter. Pour commencer, selon Jacob, « [...] le caractère principal de l'évolutionnisme [est] la contingence du vivant [...] »<sup>598</sup>, idée considérée comme "moderne" et quasiment révolutionnaire, alors qu'elle apparaît fortement idéologique (car essentiellement anti-créationniste<sup>599</sup>) et extrêmement discutable ; d'autre part, une telle insistance sur la contingence aboutit à une focalisation de la pensée : les contraintes diverses et variées, liées à de nombreux facteurs internes, qui limitent fortement le développement et l'évolution des organismes,<sup>600</sup> ainsi que les innombrables instances de convergence évolutive<sup>601</sup> (réitération d'innovations et de nouveautés évolutives<sup>602</sup>), se retrouvent ainsi marginalisées, trop peu étudiées et sous-évaluées.

Ensuite, citant Lyell, Jacob prétend que « [...] nous pouvons nous dispenser de recourir à des catastrophes subites, violentes et générales, et regarder les changements anciens et les changements actuels... comme appartenant à une série d'événements uniforme et continue »<sup>603</sup> : de la sorte, « [o]n peut être certain que la succession habituelle des générations n'a pas été interrompue, donc qu'aucun cataclysm universel n'a jamais bouleversé le monde entier »<sup>604</sup>. C'est le célèbre "principe des causes actuelles", ou "actualisme" qui, en lien avec une traduction

594. *Ibid.* (p. 307) ; de tels pouvoirs attribués à la sélection naturelle je les qualifie de "surnaturels".

595. *Ibid.* (p. 320) ; une fois encore, je ne vois rien de simple dans de tels mécanismes – bien au contraire.

596. *Idem.*

597. *Ibid.* (p. 325) ; on retrouve ici l'idée qu'« [...] il faut appeler "vivant" ce qui subit la sélection naturelle [...] » (Lecointre, *Descendons-nous de Darwin ?*, op. cit., p. 91) – idée d'autant plus absurde puisqu'elle est aussi appliquée à des molécules.

598. *Ibid.* (p. 174).

599. Certains auteurs défendent l'idée selon laquelle l'origine du darwinisme serait en grande partie idéologique, le but premier étant de définir une théorie excluant totalement et définitivement toute intervention divine – qui se retrouve par là même remplacée par la "providence laïque" de la sélection naturelle (Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme*, op. cit., p. 10) ; Darwin lui-même, à plusieurs reprises dans *The origin of species*, oppose ses explications impliquant la sélection naturelle à celles faisant appel à une "création indépendante" ("independently-created species" ; *The origin of species*, 1996, p. 127).

600. Voir, par exemple, Paul Alibert (sous la direction de), *Les contraintes* (2010).

601. Voir, par exemple, Simon Conway Morris, *The runes of evolution* (2015).

602. Alan C. Love distingue les nouveautés (nouvelles entités) et les innovations (nouvelles activités) ; « I advocate using NOVELTY to refer to the origin of new entities and INNOVATION to refer to the origin of new activities » ; Love, *Explaining evolutionary innovation and novelty*, op. cit., p. 15, note n° 10 ; en capitales dans le texte original).

603. Jacob, *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 174).

604. *Ibid.* (p. 183 ; voir note suivante).

erronée,<sup>605</sup> concentre lui aussi la pensée sur une idée questionable (les causes qui régissent le monde d'aujourd'hui sont forcément les mêmes qui prévalaient autrefois<sup>606</sup>) ; d'autre part, cette affirmation sous-tend une autre idée darwinienne profondément ancrée dans la représentation d'une évolution forcément graduelle.<sup>607</sup>

De plus, l'évolutionnisme permettrait aussi de faire « [...] *apparaître des relations nouvelles entre les familles, ou espèces, disparues et celles vivant aujourd'hui. [...] Un grand nombre d'espèces actuelles s'apparente alors à un petit nombre d'espèces disparues [...] »*<sup>608</sup>. L'idée est qu'« [a]u sein d'une famille, issue d'un même ancêtre, mais fractionnée en groupes distincts, se transmettent certains caractères modifiés progressivement. [...] Ce sont tous les êtres, ayant vécu autrefois et vivant aujourd'hui, qu'on fait ainsi dériver d'un très petit nombre d'ancêtres, voire d'un seul »<sup>609</sup> : c'est la classification phylogénétique, censée représenter l'histoire évolutive du vivant sur la base du darwinisme. Ainsi, on en arrive à l'idée que « [l]a netteté des coupures qu'on décèle dans le monde vivant est due à l'extinction des formes intermédiaires »<sup>610</sup> : comment alors expliquer l'absence quasiment absolue de ces prétendues formes intermédiaires du registre fossile ?<sup>611</sup>

En outre, en promouvant à l'excès la notion de variation, Jacob affirme que « [c]e qui apparaît, ce ne sont jamais des nouveautés, mais toujours des variétés qui se différencient par divergence et isolement »<sup>612</sup>, remettant ainsi en cause les nombreuses instanciations d'authentiques innovations évolutives.<sup>613</sup> Au surplus, et dans un mouvement de pensée terriblement sous influence

605. En anglais, "actual" signifie *réel* et non *actuel* : il ne s'agit donc pas du principe des causes actuelles mais *réelles* (le terme "uniformitarisme", trop rarement employé, est bien plus juste) ; ainsi, ce n'est pas parce qu'aujourd'hui aucune "catastrophe" écologique ne semble se dérouler (malgré l'évidente crise écologique) que les causes *réelles* à l'origine de certains événements de l'histoire naturelle ne relèvent pas du terme "catastrophe" (d'autant plus qu'un certain nombre de périodes de l'histoire de la Terre sont associées à des "crises biologiques majeures" ; ici aussi, le lien entre catastrophisme et créationnisme étant trop évident, on préfère rejeter une théorie prétendument ancienne et obsolète pour la remplacer par une autre, présentée comme moderne et réaliste, mais qui lui ressemble pourtant étrangement).
606. De façon générale, le darwinisme est basé sur l'idée que la sélection naturelle aurait toujours agi et continuerait d'agir selon les mêmes modalités inchangées, notamment parce que les organismes seraient constamment soumis aux mêmes aléas environnementaux (idée critiquée notamment par Momme von Sydow, *From Darwinian metaphysics, op. cit.*, pp. 9-16).
607. L'expression "gradualisme darwinien" est quasiment un pléonasme ; elle s'oppose à une conception ponctuelle de l'évolution (voir Eldredge & Gould, *Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism*, 1972), elle aussi parfois considérée comme obsolète. Gould critique pourtant largement le gradualisme de façon très convaincante dans *The structure of evolutionary theory (op. cit., Ch. 2, pp. 146-159, & Ch. 9)*
608. Jacob, *La Logique du Vivant (op. cit., pp. 178-179)* ; cet "apparemment" ignore complètement les innombrables exemples de convergence évolutive : ainsi, deux espèces qui présentent un attribut "commun" ne sont peut-être pas particulièrement apparentées ; de telles difficultés remettent ainsi en question de nombreuses prétendues reconstitutions de "lignées évolutives", comme dans le cas des équidés et des cétacés.
609. *Ibid.* (p. 181) ; la notion d'ancêtre commun unique est profondément darwinienne ; toutefois, l'identification des ancêtres demeurant hautement problématique pour un certain nombre de raisons, il s'agit essentiellement de spéculations basées sur des inférences inductives abusives ; d'autres interprétations, non darwiniennes, mais tout aussi scientifiques, sont possibles.
610. *Ibid.* [p. 182 ; comme le rappelle Gould, cette « *solution simple et pleinement convaincante à ce paradoxe* » (« [...] *Darwin presented a simple and perfectly satisfactory solution to this dilemma [...] »* ; Gould, *The structure of evolutionary theory, op. cit.*, p. 399) fut proposée par Darwin lui-même ; cependant, Gould cite également Bateson, selon qui « *la discontinuité de la nature ne peut qu'être le résultat du fonctionnement interne des organismes* » (« [...] *nature's discontinuity must arise from the internal workings of organisms [...] »* ; *idem*). Personnellement, cette seconde interprétation me semble bien plus recevable car liée à une "présence" (les êtres vivants) plutôt qu'à une "absence" (espèces virtuelles potentiellement disparues) ; l'acceptation tacite de la proposition de Darwin est bien plus liée à la notoriété de son auteur qu'à sa "vérité" scientifique, ce qui rappelle l'argument d'autorité – et je suis étonné que Gould, paléontologue, ait pleinement souscrit à l'option darwinienne].
611. Les débats sur les relations entre le registre fossile et l'histoire naturelle sont anciens et ne semblent pas vouloir trouver de solution définitive à tout le moins satisfaisante : notamment, continuer à invoquer l'aspect lacunaire du registre fossile me semble pour le moins fallacieux si on considère le nombre très important de restes fossilisés qui ont été découverts depuis le milieu du 19<sup>e</sup> siècle (même s'il reste possible qu'un grand nombre de tels restes soient encore à mettre au jour, statistiquement, un certain nombre d'espèces "intermédiaires" auraient dû déjà être révélées).
612. Jacob, *La Logique du Vivant (op. cit., p. 183)*.
613. Comme le précise à juste titre Guillaume Lecointre, il est vrai qu'ériger un attribut au rang d'innovation peut relever de la subjectivité, en lien avec l'importance qu'on accorde à telle ou telle "étape évolutive" (Fortin *et coll., Guide critique de l'évolution, op. cit.*, p. 110) ; toutefois, dans un certain nombre de cas, je pense qu'on peut sans hésiter parler de véritable innovation, comme pour la graine ou l'œuf amniotique, tant ces "inventions" ont eu un impact décisif sur l'histoire du

"mathématique", Jacob, à l'instar de Darwin, défend l'image d'un processus évolutif basé sur l'inefficacité, la destruction, le gaspillage, aboutissant à une vision purement statistique du vivant et de l'évolution :

« L'objet de la transformation, ce n'est pas l'organisme, mais l'ensemble des organismes semblables qui vivent au cours des temps. [...] Darwin insiste sans cesse [...] sur l'étendue des destructions, sur l'inefficacité des mécanismes qui président [...] à la reproduction [...] sur cet immense gaspillage de la nature [...]. [...] Darwin adopte déjà l'attitude qu'imposera la mécanique statistique [...]. Toute la théorie de l'évolution repose sur les lois des grands nombres. [...] Pour envisager les transformations, il considère seulement les fluctuations qui surviennent toujours dans les grandes populations [...]. Son attitude est déjà celle de l'analyse statistique qui transformera le petit avantage conféré à quelques-uns par un faible accroissement dans les chances de survie et de reproduction en un mécanisme rigide aux conséquences inéluctables. La nécessité n'a donc pas entièrement disparu du monde vivant. Elle a seulement changé de nature »<sup>614</sup>.

On prend ici conscience, derrière le présumé progrès de la perspective darwinienne, de la considérable dégradation de la vision du vivant qui l'accompagne : l'organisme, considéré comme passif, et mis de côté au profit des populations,<sup>615</sup> le monde vivant, entièrement piloté par la lutte pour la survie,<sup>616</sup> se retrouve sous l'emprise d'une négativité gigantesque qui se réduit à des approximations probabilistes : ce n'est pas d'une théorie de l'évolution qu'il s'agit, c'est d'un modèle numérique transformiste qui, d'une part, présente une portée explicative fortement limitée<sup>617</sup> et, d'autre part, réduit le vivant à un adaptacionisme associé à une série de mesures de *fitness*.<sup>618</sup>

De façon plus générale, Jacob juge que, « [e]n exorcisant le génie de la nécessité, la théorie de l'évolution libère le monde vivant de toute transcendance, de tout facteur échappant, dans sa cause, à la connaissance »<sup>619</sup> : c'est pourtant oublier le caractère tout-puissant, omnipotent et omniprésent de la sélection naturelle ;<sup>620</sup> le fait qu'on peut voir dans la sélection naturelle une

---

vivant (voir par exemple Alan C. Love, *Explaining evolutionary innovation and novelty*, op. cit.).

614. Jacob, *La Logique du Vivant* [op. cit., p. 184 ; le "mécanisme rigide aux conséquences inéluctables" rappelle la comparaison qu'établit Daniel Dennett avec un algorithme (Dennett, *Darwin's dangerous idea*, op. cit., Ch. 2, 4. *Natural selection as an algorithmic process*, p. 48) ; Jean-Luc Martin-Lagardette critique cette vision de l'évolution basée sur un système d'erreurs : « On peut comprendre la résistance de l'intellect à une conception qui affirme que la prodigieuse harmonie écologique et universelle de notre monde soit due à l'exclusive accumulation d'erreurs successives » (Martin-Lagardette, *Evolution et finalité*, op. cit., p. 129 ; en italique dans le texte original) ; « Si nous nommons erreurs les "anomalies" constatées dans la reproduction des gènes par exemple, c'est parce que nous croyons au déterminisme comme règle absolue. La réplication des gènes devrait, selon nous, être parfaite [...]. Il ne nous vient pas à l'idée que "l'erreur", l'anomalie de reproduction, pourraient être "normales"... » (ibid., p. 131 ; même remarque)].
615. Dans le *Guide critique de l'évolution*, les auteurs qualifient les organismes de "conduits passifs, transmettant [...] [une partie de] ce qu'ils ont reçu eux-mêmes de leurs parents" ; ils insistent sur le fait que, "[d]ans le raisonnement évolutionniste, l'individu s'efface devant la population" (s'ensuit un paragraphe tentant de justifier le raisonnement populationnel vis-à-vis d'un raisonnement individuel ; Fortin et coll., *Guide critique de l'évolution*, op. cit., p. 15) ; il vaudrait mieux parler de raisonnement "darwiniste".
616. Au delà de l'aspect caricatural du monde vivant ainsi véhiculé (basé sur une hypothèse jamais testée car considérée comme évidente), il est difficile de douter de l'origine idéologique d'une telle conception (Louart, *Aux origines idéologiques du darwinisme*, op. cit.) ; de façon générale, la théorie darwinienne est fondée sur ce que j'appelle un "empilement d'hypothèses".
617. Il s'agit essentiellement de "narrations historiques post-hoc" [Fodor & Piattelli-Palmarini, *What Darwin got wrong*, op. cit., p. 137, notamment), des "histoires qui se suffisent à elles-mêmes" ("just-so stories" ; ibid., p. 98 ; Gould utilise aussi parfois cette expression (*The structure of evolutionary theory*, op. cit., p. 39, par exemple)].
618. La *fitness*, concept central de la théorie darwinienne, demeure un concept des plus flous : au-delà de la difficulté de traduction et de l'absence de définition consensuelle, Rémy Chauvin précise qu'il s'agit d'un paramètre "non mesurable pratiquement" (Chauvin, *Le darwinisme ou la fin d'un mythe*, op. cit., p. 62) ; il dénonce également la dérive qui mène à confondre la *fitness* avec le succès reproductif ou les adaptations en général (*idem*).
619. Jacob, *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 183).
620. Momme von Sydow parle de "monisme de processus" du darwinisme ("process-monism of Darwinism" ; von Sydow, *From Darwinian metaphysics*, op. cit., p. 12).

explication qui ne relève d'aucune véritable causalité ;<sup>621</sup> que l'intervention quasiment universelle du hasard dans les processus darwiniens exclut toute véritable explication ;<sup>622</sup> et que la Théorie de la sélection naturelle recèle une forte dimension psychologique.<sup>623</sup>

L'interprétation darwinienne du vivant et de son évolution est de toute évidence basée non seulement sur des confusions, mais, bien plus, sur des contradictions, voire des paradoxes. En effet, Jacob commence par préciser, à juste titre, que

« [l]’émergence des êtres représente l’effet d’une longue lutte entre actions opposées, la résultante de forces qui se combattent, l’aboutissement d’un conflit entre l’organisme et son milieu. Mais dans cette affaire, c’est toujours l’organisme qui a la parole le premier. Le milieu ne fait jamais que répondre. [...] La capacité des êtres à se modifier dans leurs formes, leurs propriétés, leurs mœurs est inhérente au vivant même. C’est l’une des qualités par quoi les êtres se distinguent des choses »<sup>624</sup>.

Pourtant, en même temps, Jacob insiste sur les faits suivants : que « [l]’effet du milieu se limite [...] à favoriser la multiplication des uns aux dépens des autres »<sup>625</sup> ; que « [...] la seule force particulière à l’évolution du monde vivant, c’est le pouvoir de multiplication propre aux êtres »<sup>626</sup> ; que « [l]a lutte pour l’existence est donc avant tout une lutte pour la reproduction »<sup>627</sup> ; que « [...] la sélection naturelle est à chaque instant et dans l’univers entier occupée à scruter les moindres variations [...] »<sup>628</sup> ; que « [l]e moindre avantage que possède un organisme sur ses concurrents de l’espèce fait pencher la balance en sa faveur » ; que « [...] l’évolution agit pour maintenir, pour corriger, pour améliorer l’adaptation [...] »<sup>629</sup> ; enfin, que « [...] les êtres naissant. Après quoi ils sont jugés »<sup>630</sup>.

Les contradictions ne s’arrêtent pas là :

- Jacob commence par rappeler que, « [j]usqu’au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, le monde vivant représentait un système à régulation externe »<sup>631</sup>, pour en arriver à l’idée qu’avec la théorie de l’évolution « [l]a forme des êtres, leurs propriétés, leurs caractères sont alors soumis à la régulation interne de ce système [...] »<sup>632</sup> – alors même que le darwinisme soutient le contraire, reléguant les "contraintes internes", pourtant nombreuses et extrêmement prégnantes, à un rôle subalterne ;
- Plus loin, il affirme que, pour le darwinisme, « [c]e qu’il s’agit [...] de connaître, c’est la population dans son ensemble à travers sa distribution. Mais le type moyen n’est plus qu’abstraction. Seuls ont une réalité les individus avec leurs particularités, leurs différences, leurs variations »<sup>633</sup>, ne prenant pas conscience que, justement, les individus

621. « [...] a 'theory of causation' is exactly what the theory of natural selection is not » (Fodor & Piattelli-Palmarini, *What Darwin got wrong*, op. cit., p. 136).

622. « Our current concept of evolution fails to ring true because randomness is no explanation [...] » (Annala, *Back to reality*, op. cit., p. 328).

623. Par exemple : « What breeds the ghosts in Darwinism is its covert appeal to intensional biological explanations [...] » (Fodor & Piattelli-Palmarini, *What Darwin got wrong*, op. cit., p. 163).

624. Jacob, *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 185) ; à mon sens, Jacob propose ici une vision différente de celle habituellement présentée, plus proche du lamarckisme ; le darwinisme donne du vivant une image de totale passivité face aux conditions environnementales, qui jouent un rôle prépondérant.

625. *Ibid.* (p. 186).

626. *Idem.*

627. *Ibid.* (p. 189).

628. *Idem.*

629. *Ibid.* (p. 190).

630. *Ibid.* (p. 194).

631. *Ibid.* (p. 190).

632. *Idem.*

633. *Ibid.* (p. 191).

sont réduits à ce "type moyen", et que "leurs particularités, différences et variations" ne sont plus que des paramètres à inclure dans les modèles prétendument explicatifs de « [...] ce que l'analyse statistique considérera comme l'expression des lois régissant les grands nombres »<sup>634</sup> ;

- Au sujet de la sélection naturelle, Jacob précise qu'elle « [...] ne fait qu'infléchir lentement des équilibres de populations à travers le hasard des interactions des organismes et leurs milieux. Par là même disparaît la difficulté rencontrée jusqu'alors pour justifier les transformations des êtres. Inutile d'invoquer quelque mécanisme compliqué, [...] quelque influence du milieu pour expliquer les changements de forme »<sup>635</sup> : on retrouve un certain nombre de problèmes inhérents au darwinisme, comme le gradualisme, les apparentes évidence et simplicité de la sélection naturelle<sup>636</sup> et, plus spécifiquement ici, la problématique de la relation entre organismes et milieu (les interactions entre les deux sont d'abord considérées comme centrales, puis, à peine quelques lignes plus loin, le milieu ne saurait exercer quelque influence que ce soit sur les organismes).<sup>637</sup>

### 2. 8. 2. Éclatement et désintégration de la biologie.

Ainsi, dans cette représentation qui semble défendre tout et son contraire,<sup>638</sup> la biologie perd-elle peu à peu son identité, son autonomie, son indépendance. Croyant détenir la clé de la compréhension ultime du vivant,<sup>639</sup> les chercheurs, pour la plupart darwinistes convaincus, finissent par identifier les organismes à des machines brevetables, modifiables et corvéables à merci, dans une dérive technoscientifique et industrielle des plus dommageables. Les phrases suivantes, toujours extraites de *La logique du vivant*, son révélatrices d'un tel dévoilement idéologique :

- « L'introduction de la contingence dans le monde vivant [...] représente pour la biologie le "tout est permis" [...] »<sup>640</sup> :
- « Dans un univers privé de création et devenu gratuit, l'ambition de la biologie ne connaît plus de limites »<sup>641</sup> :
- « De la matière au vivant, il n'y a pas une différence de nature, mais de complexité »<sup>642</sup> :

« [La biologie] se morcèle [...] progressivement. Le mot finit par couvrir un éventail de sciences différentes qui se distinguent non seulement par leurs buts et leurs techniques, mais par leur matériel et leur langage. Deux d'entre elles [...] remodelent totalement la représentation qu'on se fait des organismes, de leur fonctionnement, de leur évolution : la biochimie et la

634. *Ibid.* (p. 194).

635. *Ibid.* (p. 191).

636. La prétendue puissance de la théorie darwinienne serait notamment liée à sa simplicité et son "élégance" ; or, rien n'indique qu'une théorie simple soit forcément supérieure à une théorie "compliquée" (si ce n'est un recours biaisé au principe de parcimonie, qui est très loin d'être une règle générale) ; quant à la prétendue élégance d'une théorie, on ne saurait envisager critère plus subjectif.

637. Alors que l'interaction entre organisme et milieu est l'un des piliers du darwinisme, cette théorie reste étonnamment aveugle à l'importance et la richesse d'une telle relation, qui relève fondamentalement d'une réciprocité et d'une dialectique primordiales (dans une logique de coévolution). En fin de compte, l'idée d'une "action" du milieu, revêtant un caractère lamarckien, doit être rejetée.

638. J'appelle cette attitude intellectuelle la "schizophrénie darwiniste".

639. Par exemple, Jacques Monod affirme que « [l]e "secret de la vie" [...] est aujourd'hui en grande partie dévoilé » (*Le hasard et la nécessité*, 1970, p. 17) ; de façon similaire, Richard Dawkins débute *L'horloger aveugle* par la phrase suivante : « J'écris ce livre avec la conviction que notre propre existence, qui fut présentée comme le plus grand de tous les mystères, n'en est plus un car il a maintenant été élucidé » (« This book is written in the conviction that our own existence once presented the greatest of all mysteries, but that it is a mystery no longer because it is solved » ; Dawkins, *The blind watchmaker*, 1987, p. ix).

640. Jacob, *La Logique du Vivant* (op. cit., p. 197).

641. *Idem.*

642. *Idem.*

génétique. La biochimie, qui opère sur des extraits, étudie les constituants des êtres vivants et les réactions qui s'y déroulent ; elle renvoie la structure des êtres et leurs propriétés au réseau des réactions chimiques et aux performances de quelques espèces moléculaires. La génétique, au contraire, interroge des populations d'organismes pour en analyser l'hérédité ; elle réfère la production de l'identique comme l'apparition du nouveau aux qualités d'une structure nouvelle, enfouie dans le noyau de la cellule. [...] C'est en elle que se loge la "mémoire" de l'hérédité »<sup>643</sup>.

Dans la même optique :

« Pour faire naître un phénomène, il suffit de placer un être vivant, un organe, un morceau de tissu, voire un extrait, dans des conditions de milieu aussi définies que possible, puis de faire varier systématiquement chacun des paramètres du milieu. Il n'est pas exagéré de dire que, depuis lors, cette manière de procéder constitue la principale activité des laboratoires de biologie »<sup>644</sup>.

« [F]aute de pouvoir observer chaque individu, il fallait bien considérer la population. [L]'analyse statistique et le calcul des probabilités donnent les règles mêmes de la logique de ce monde. Si l'on s'occupe de grands nombres, ce n'est plus tellement parce qu'on n'a pas accès à l'analyse des unités ; c'est surtout parce que le comportement des individus ne présente aucun intérêt »<sup>645</sup>.

« Ce n'est pas sur les individus qu'agissent les lois de la nature, mais sur de grandes populations. »<sup>646</sup>

De façon extrême, pourtant acceptée par la majorité des scientifiques : « Tout le mécanisme [...] de l'évolution se fonde [...] sur les vertus d'une structure moléculaire »<sup>647</sup>.

« Même attention concentrée sur un petit nombre de caractères à l'exclusion des détails ; même choix de caractères à différences suffisamment tranchées pour que s'introduise la discontinuité [...] ; même intérêt pour les populations et non pour les individus [...] ; même analyse des résultats par un traitement statistique [...]. »<sup>648</sup>

« La génétique ne cherche pas à ouvrir la boîte pour en démonter les rouages. Elle se contente d'en examiner les rouages pour en déduire le contenu. A travers le caractère visible, elle cherche à repérer l'extrémité invisible des chaînes de réaction, à déceler la structure qui, au fond de la boîte, en commande la forme et les propriétés. Quant aux rouages intermédiaires qui vont du gène au caractère, la génétique les ignore totalement. C'est en fin de compte à une représentation d'une extrême simplicité que conduit ce type d'analyse. [...] [E]n se désintéressant des rouages, elle laisse un vide entre le gène et le caractère. A force de symboles et de formules, la génétique dessine une image de l'organisme de plus en plus abstraite. »<sup>649</sup>

« A vouloir [...] réduire les êtres vivants à leurs constituants, à étudier les composés isolés, à chercher leurs caractéristiques et leurs interactions, la biochimie s'oppose à la plupart des autres disciplines de la biologie. »<sup>650</sup>

---

643. Ibid. (p. 198).

644. Ibid. (p. 205).

645. Ibid. (p. 215).

646. Idem.

647. Ibid. (p. 237).

648. Ibid. (p. 238).

649. Ibid. (pp. 245-246).

650. Ibid. (p. 258).

Au vu de ces nombreuses dérives apparemment plus ou moins inconscientes ou ignorées, une complète redéfinition et un recentrage de la biologie se révèlent indispensables afin d'en revenir à des recherches bien plus concrètes fondées sur l'organisme vivant individuel. Étant donné l'immensité de l'entreprise, il pourrait bien s'agir d'une véritable révolution scientifique.

## **2. 9. Darwin, le Newton de la biologie – et la révolution biologique manquante.**

Nous avons vu l'importance du rôle joué par la physique newtonienne dans la compréhension d'un grand nombre de phénomènes physiques et dans l'unification de la science, à tel point qu'au tournant du 20<sup>e</sup> siècle William Thomson, dit Lord Kelvin, affirme que la physique est une science aboutie, qu'il n'y a plus rien à découvrir et qu'il ne reste qu'à améliorer les mesures, et annonce ainsi "la fin de la physique". Or, une véritable révolution s'est ensuite déroulée au cours de ce même siècle, avec l'avènement de la mécanique quantique (pour expliquer l'infiniment petit des particules élémentaires) et de la théorie de la relativité (pour expliquer l'infiniment grand de l'univers) : on s'est alors rendu compte que, malgré sa force et sa cohérence, le newtonisme ne pouvait s'appliquer qu'à des échelles de temps et d'espace "intermédiaires", qui se trouvent correspondre à notre monde physique quotidien. Ainsi, par exemple, la physique de Newton permet d'établir la trajectoire d'une planète autour d'une étoile, ou celle d'une balle, d'un boulet ou d'un obus entre son point de départ et celui d'arrivée – mais pas celle d'un électron ou d'un photon. Dans ces derniers cas, il faut un formalisme complètement nouveau, qui va jusqu'à impliquer un nouveau mode de pensée : pour interpréter l'infiniment petit et l'infiniment grand, il faut changer de cadre, changer de théorie. Bref, la physique a, au cours du 20<sup>e</sup> siècle, opéré "sa" révolution.

D'une façon similaire, mais en partie seulement, Darwin a joué un rôle prépondérant pour comprendre une certaine dimension, certes limitée, du vivant : il est souvent considéré avoir été à l'origine de l'unification des sciences biologiques, qui voient, par exemple, l'action de la sélection naturelle à tous les niveaux d'organisation des êtres vivants, ou qui considèrent tout trait, tout attribut est, forcément, une adaptation. A tel point qu'Alexandre Meinesz, suggérant clairement une sorte de fin de la biologie, affirme :

*« Mutations du génome, brassage génétique et sélection naturelle constituent trois séries indépendantes d'événements successifs hasardeux ou contingents. Ce mécanisme a sculpté la vie à chaque instant, en tenant compte des forces physiques et chimiques en place, des milieux à conquérir, des concurrences à supporter et des acquis du passé. L'ensemble explique comment les espèces se transforment dans le temps, comment elles évoluent. L'aphorisme de Lamarck "les espèces se transforment dans le temps" devenu "évolution" grâce à Darwin n'est plus une théorie, ni une thèse avec incertitudes : c'est un fait avéré, un fait prouvé : c'est une loi biologique, un théorème ».*<sup>651</sup>

651. Meinesz, *Comment la vie a commencé* (2008, p. 201 ; en italique dans le texte original) ; il y a tant à dire sur cette citation : (1) mutations, brassage et sélection ne sont ni indépendantes, ni hasardeuses, ni contingentes ; (2) d'autres mécanismes sont intervenus pour sculpter la vie (mécanismes d'auto-organisation et contraintes structurales, par exemple) ; (3) les considérations physico-chimiques ne correspondent à pas des forces dont il faut "tenir compte" mais à des lois universelles incontournables ; (4) il y a clairement confusion dans les relations entre fait et théorie : Meinesz emploie ces termes tels qu'ils sont retenus dans l'investigation policière (un fait prouvé étant considéré comme supérieur à une théorie non prouvée), alors qu'en science faits et théories sont supposés être sur un même plan et que les raisonnements doivent se faire par des allers et retours incessants entre les deux (les faits suggèrent la théorie, qui doit intégrer tous les faits, etc.) ; (5) aucune théorie ne peut être prouvée, seulement corroborée (cf. Popper), et une théorie "prouvée" ne devient en aucun cas un théorème.



En fin de compte, grâce à la Synthèse moderne darwinienne, la science détiendrait la seule, l'unique théorie capable de rendre compte de la complexité et de la richesse des organismes et de leur évolution. Darwin, en ce sens, serait "le Newton de la biologie".

Malgré cet état de fait, renforcé par la perception qu'aucun argument sérieux ne saurait le remettre en cause, le nombre de dissensions face à cette hégémonie ne cesse de grandir. Si certains auteurs pensent qu'il faut certes remanier la théorie de l'évolution, c'est toutefois en conservant "*un cœur darwinien*"<sup>652</sup>, d'autres, plus incisifs, affirment qu'une nouvelle théorie, radicalement différente, est indispensable.<sup>653</sup> De nombreux arguments sont avancés : doutes quant à la dimension explicative générale de la théorie, ou des capacités de la sélection naturelle comme facteur de causalité évolutive, immense inférence inductive du darwinisme à partir de quelques exemples fondateurs, extrapolation abusive de la micro-évolution à la macro-évolution, manque de rigueur des démonstrations dont le résultat est connu d'avance – pour n'en citer que quelques-uns. Comme l'indique Albert Lautman, « [*l]a biologie manque[] [...] souvent des outils logiques nécessaires pour constituer une théorie de la solidarité du tout et de ses parties [...], d'harmonies intérieures dont le mécanisme satisfait aux exigences logiques les plus rigoureuses* »<sup>654</sup>. Une question inévitable me brûle alors les lèvres : et si la biologie avait, elle aussi, besoin de faire "sa" révolution ? Tout comme la physique newtonienne qui s'est avérée valable uniquement pour une certaine catégorie de phénomènes, la théorie darwinienne ne devrait-elle être réévaluée dans un cadre bien plus étroit ? Faut-il concevoir une nouvelle théorie, réellement capable de rendre compte de la nature profonde du vivant et de toutes ses propriétés si particulières ?

C'est, en tous les cas, ce que je crois, ma conviction profonde. Il manque, pour mettre en œuvre une authentique biologie, un changement dans la façon d'appréhender le vivant, menant à de nouveaux concepts, de nouvelles mises en relation – bref, un nouveau paradigme, une nouvelle théorie. Tâche immense, terriblement ardue, probablement trop ambitieuse au niveau personnel, et qui nécessitera, c'est certain, beaucoup de temps, plusieurs générations de chercheurs – car quoi de plus difficile que remplacer une idée par une autre idée ?

### – Fin de la Partie 1 –

\* \* \* \* \*

\* \* \*

\*

652. C'est le cas, typiquement, de Stephen Jay Gould (*The structure of evolutionary theory*, 2002) ; voir aussi Pigliucci, M. & Muller, G. B., *Evolution, the Extended Synthesis* (2010).

653. Voir, par exemple, Laland *et al.*, *Does evolutionary theory need a rethink?* (2014).

654. A. Lautman, cité par Henri Atlan (*Entre le cristal et la fumée*, *op. cit.*, p. 226).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- Alibert, P. (sous la direction de) (2010). *Les contraintes*. Dans *Biologie évolutive* (sous la direction de Thomas, F., Lefèvre, T. & Raymond M.). De Boeck.
- Atlan, H. (1979). *Entre le cristal et la fumée – Essai sur l’organisation du vivant*. Points Sciences.
- Blanchet, J. (2014). *La science au XXI<sup>e</sup> siècle et ses conséquences philosophiques*. Éditions Normant.
- Bogdanov, I. & Bogdanov, G. (2009). *Au Commencement du Temps*. Flammarion.
- Bogdanov, I. & Bogdanov, G. (2015). *Le code secret de l’Univers*. Albin Michel.
- Bray, D. (2009). *Wetware – A Computer in Every Living Cell*. Yale University Press. Disponible à l’adresse <https://www.krusch.com/books/evolution/Wetware.pdf> (accédé le 18/01/2021).
- Callebaut, W. (2010). *The dialectics of dis/unity in the Evolutionary Synthesis and its extensions*. Dans *Evolution–The Extended Synthesis* (sous la direction de Pigliucci, M. & Müller, G. B.). The MIT Press.
- Changeux, J.-P. (2008). *Du vrai, du beau, du bien – Une nouvelle approche neuronale*. Odile Jacob sciences.
- Chauvin, R. (1997). *Le darwinisme ou la fin d’un mythe*. Éditions du Rocher.
- Chopra, D. & Mlodinow, L. (2011). *War of the worldviews – Science vs. Spirituality*. Harmony Books, New York.
- Chopra, D. & Mlodinow, L. (2012). *Qui détient la clé de l’Univers ? Science et spiritualité : un débat fascinant sur Dieu, l’univers et la conscience*. Traduction française par Christian Faivre Delord. Éditions J’ai lu.
- Claridge, M. F. (2010). *Species Are Real Biological Entities*. Dans Ayala & Arp (eds), *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Wiley-Blackwell. Disponible à l’adresse <http://course.sdu.edu.cn/G2S/eWebEditor/uploadfile/20131128101945971.pdf> (accédé le 18/01/2021).
- Conway Morris, S. (2003). *Life’s solution – Inevitable humans in a lonely universe*. Cambridge University Press.
- Conway Morris, S. (2015). *The runes of evolution – How the Universe Became Self-aware*. Templeton Foundation Press, U.S.
- Crichton, M. (2004). *State of fear*. Harper Collins Publishers.
- Danciu, A. E. (2019). *Explications mécanistes et téléologiques de l’évolution de la forme*. Disponible à l’adresse [https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/22705/Danciu\\_Anda\\_2019\\_memoire.pdf?sequence=2](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/22705/Danciu_Anda_2019_memoire.pdf?sequence=2) (accédé le 18/01/2021).
- Darwin, C. (1996). *The origin of species*. Edited with an introduction by Gillian Beer. World’s classics, Oxford.
- Dawkins, R. (1986). *The blind watchmaker*. Norton.
- Delcomminette, S. & Mazzu, A. (2012). *L’idée platonicienne dans la philosophie contemporaine (Introduction)*. Disponible à l’adresse <https://books.openedition.org/vrin/2627?> (accédé le 12/03/2024).
- Denton, M. (1997). *L’évolution a-t-elle un sens ?* (traduction de l’anglais par Daniel Perroux). Fayard.
- Denton, M. J. (2016). *Evolution: still a theory in crisis*. Discovery Institute Press, Seattle.
- Descartes, R. (1950). *Les principes de la philosophie – Première partie – Lettre préface*. Librairie philosophique J. Vrin, Paris (édition de poche 1999).
- Descartes, R. (1966). *Discours de la méthode, suivi d’extraits de la Dioptrique, des Météores, de la Vie de Descartes par Baillet, du Monde, de l’Homme et de Lettres*. Chronologie et préface par Geneviève Rodis-Lewis. Garnier-Flammarion, Paris.
- Devictor, V. (2011). *L’objectivité dans la recherche scientifique*. Mémoire de première année de Master de philosophie (sous la direction d’Olivier Tinland). Disponible à l’adresse [http://vincent.devictor.free.fr/Articles/Devictor\\_M1.pdf](http://vincent.devictor.free.fr/Articles/Devictor_M1.pdf) (accédé le 30/07/2024).
- Devictor, V. (2012). *L’objectivité de la recherche scientifique*. Mémoire de deuxième année de Master de philosophie (sous la direction d’Olivier Tinland). Disponible à l’adresse [http://vincent.devictor.free.fr/Articles/Devictor\\_M2.pdf](http://vincent.devictor.free.fr/Articles/Devictor_M2.pdf) (accédé le 30/07/2024).
- Dupré, J. (2010). *It is not possible to reduce biological explanations to explanations in chemistry and/or physics*. Dans *Contemporary Debates in Philosophy of Biology* (sous la direction de Francisco J. Ayala & Robert Arp). Wiley-Blackwell.
- Eisenmann, V. (2010). *L’évolution des Équidés*. Disponible à l’adresse <https://journals.openedition.org/emscat/1542> (accédé le 18/06/2024).

- Eldredge, N. & Gould, S. J. (1972). *Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism*. Dans *Models in Paleobiology* (T. J. M. Schopf, ed.). Freeman, Cooper and Company, San Francisco, pp. 82-115.
- Espeset, D., Corda, Y., Cunningham, K., Bénédicti, H., Llobès, R., Lazdunski, C. & Géli, V. (1994). *The colicin A pore-forming domain fused to mitochondrial intermembrane space sorting signals can be functionally inserted into the Escherichia coli plasma membrane by a mechanism that bypasses the Tol proteins*. *Molecular microbiology* Vol 13, Num 6 (pp 1121-1131).
- Espeset, D. (2023). *Contingency versus inevitability: a review and reinterpretation of Stephen Jay Gould's book "Wonderful Life—The Burgess Shale and the Nature of History"*. *Trends in Genetics and Evolution (2023) Volume 6 Issue 1*. doi: 10.32629/tge.v6i1.2693.
- Fodor, J. & Piattelli-Palmarini, M. (2010). *What Darwin got wrong*. Farrat, Straus and Giroux, New York.
- Fortin, C., Guillot, G., Lecointre, G. & Le Louarn-Bonnet, M.-L. (2009). *Guide Critique de l'Évolution* (sous la direction de Guillaume Lecointre). Belin.
- Grant, P. R. & Grant, B. R. (2002). *Unpredictable Evolution in a 30-Year Study of Darwin's Finches*. *Science* vol. 296(26): 707-711.
- Habermas, J. (1973). *La Technique et la Science comme Idéologie. La fin de la métaphysique*. Préface et traduction de l'allemand par Jean-René Ladmiral. Bibliothèque Médiations. Denoël/Gonthier.
- Jacob, F. (1970). *La logique du vivant – Une histoire de l'hérédité*. Gallimard.
- Jean-Baptiste de Lamarck – Définition. Disponible en ligne à l'adresse <https://www.techno-science.net/definition/9001.html> (accédé le 29/10/2024).
- Kant, E. (1787). *Critique de la raison pure*. Traduction française avec notes par A. Tremesaygues et B. Pacaud. Quadrige / Presses Universitaires de France (1<sup>re</sup> édition 1944, 11<sup>e</sup> édition 1986).
- Kant, E. (1985). *Critique de la faculté de juger, suivi de Idée d'une histoire universelle au point de vue cosmopolitique, et de Réponse à la question : Qu'est-ce que les lumières ?* Édition publiée sous la direction de Ferdinand Alquie. Traduit de l'allemand par Alexandre J.-L. Delamarre, Jean-René Ladmiral, Marc B. de Launay, Jean-Marie Vaysse, Luc Ferry et Heinz Wismann. Gallimard, collection Folio/Essais.
- Kauffman, S. (1993). *The origins of order – Self-organization and selection in evolution*. Oxford University Press.
- Kühn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions (second edition, enlarged)*. The University of Chicago press. Disponible à l'adresse <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf> (accédé le 29/04/2024).
- Laland, K., Uller, T., Feldman, M. et al. (2014). *Does evolutionary theory need a rethink?* *Nature* 514, 161–164. <https://doi.org/10.1038/514161a>.
- Lamarck, J.-B.-P.-A. (1809). *Philosophie zoologique*. Présentation et notes par André Pichot (1994).
- Lecointre, G. (2015). *Descendons-nous de Darwin ?* Éditions Le Pommier.
- Lodé, T. (2020). *Ni Dieu, Ni darwin, l'écologie évolutive*. Disponible en deux parties aux adresses [https://www.monde-libertaire.fr/?article=Ni Dieu Ni Darwin lecologie evolutionne -1](https://www.monde-libertaire.fr/?article=Ni_Dieu_Ni_Darwin_lecologie_evolutionne_-1) et [https://www.monde-libertaire.fr/?article=Ni Dieu Ni Darwin lecologie evolutionne -2](https://www.monde-libertaire.fr/?article=Ni_Dieu_Ni_Darwin_lecologie_evolutionne_-2) (accédés le 18/01/2021).
- Longo, G. & Pagni, E. (2014). *Extended criticality and structural stability: 'architectures' of biological individuation*. Partie du projet *Les lois des dieux, des hommes et de la nature* (<http://www.di.ens.fr/users/longo/CIM/ProjetLongo2014-17.pdf>). Disponible à l'adresse <https://www.philing.it/index.php/philing/article/view/134/71> (accédé le 16/07/2024).
- Louart, B. (2010). *Aux origines idéologiques du darwinisme*. Disponible à l'adresse <https://archive.org/details/LouartOID> (accédé le 08/09/2024).
- Louart, B. (2013). *Le vivant, la machine et l'homme – Le diagnostic historique de la biologie moderne par André Pichot et ses perspectives pour la critique de la société industrielle*. Disponible à l'adresse <https://archive.org/details/LouartVMHBr> (accédé le 08/09/2024).
- Louart, B. (2013). *La structure de l'histoire naturelle*. Dans *Le vivant, la machine et l'homme*.
- Louart, B. (2014). *Guillaume Lecointre, Guide critique 2014*. Disponible à l'adresse <https://archive.org/details/SniadeckiLecointre2014> (accédé le 08/09/2024).
- Love, A. C. (2005). *Explaining evolutionary innovation and novelty: a historical and philosophical study of biological concepts*. Thèse de Doctorat de l'Université de Pittsburgh. Disponible à l'adresse [http://d-scholarship.pitt.edu/7936/1/lovealanc\\_etd2005.pdf](http://d-scholarship.pitt.edu/7936/1/lovealanc_etd2005.pdf) (accédé le 31/05/2022).
- Martin-Lagardette, J.-L. (2009). *Evolution et finalité. Darwin, Monod, Dieu*. L'Harmattan.

- Meinesz, A. (2011). *Comment la vie a commencé*. Belin-Pour la science.
- Milton, R. (1997). *Shattering the Myths of Darwinism*. Park Street Press, Rochester, Vermont.
- Mishler, B. D. (2010). *Species are not uniquely real biological entities*. Dans Ayala & Arp (eds), *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Wiley-Blackwell. Disponible à l'adresse [https://joelvelasco.net/teaching/systematics/Mishler%202010%20\(Arp%20&%20Ayala\).pdf](https://joelvelasco.net/teaching/systematics/Mishler%202010%20(Arp%20&%20Ayala).pdf) (accédé le 18/06/2024).
- Monod, J. (1970). *Le hasard et la nécessité*. Éditions du Seuil. Disponible à l'adresse [https://monoskop.org/images/9/9d/Monod\\_Jacques\\_Le\\_Hasard\\_et\\_la\\_necessite.pdf](https://monoskop.org/images/9/9d/Monod_Jacques_Le_Hasard_et_la_necessite.pdf) (accédé le 28/05/2024).
- Morange, M. (2013). *Peut-on définir la vie ?* Dans *La vie, et alors ?* (sous la direction de Jean-Jacques Kupiec). Belin : Pour la science.
- MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle). Site internet. Notamment les adresses <https://www.mnhn.fr/fr/quel-age-a-la-terre>, <https://www.mnhn.fr/fr/l-histoire-de-la-vie>, <https://www.mnhn.fr/fr/la-grande-evolution-des-cetaces-a-la-conquete-des-oceans#:~:text=Les%20premiers%20c%C3%A9tac%C3%A9s%2C%20nomm%C3%A9s%20arch%C3%A9oc%C3%A8tes,abord%20amphibie%2C%20puis%20totalement%20aquatique> (accédées le 18/06/2024).
- Noble, D. (2007). *La musique de la vie – La biologie au-delà du génome*. Traduction française par Carlos Ojeda et Véronique Assadas. Éditions du Seuil.
- Pelt, J.-M. (2008). *Science et démocratie*. Dans *La science, l'homme et le monde – Les nouveaux enjeux* (sous la direction de Jean Staune). Presses de la Renaissance.
- Pelt, J.-M. (2011). *L'évolution vue par un botaniste*. Fayard.
- Perret, N. (2013). *Épistémologie constitutive pour les sciences du vivant – Sur la catégorie de causalité en biologie* (thèse de Doctorat). Disponible à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01404728/document> (accédé le 16/04/2024).
- Pichot, A. (1996). *Hérédité et évolution – L'inné et l'acquis en biologie*. Article paru dans la revue Esprit. Disponible en ligne à l'adresse [http://ia801902.us.archive.org/24/items/PichotRevueEspritBr/Pichot\\_RevueEsprit\\_br.pdf](http://ia801902.us.archive.org/24/items/PichotRevueEspritBr/Pichot_RevueEsprit_br.pdf) (accédé le 29/10/2024).
- Pichot, A. (2001). *La génétique est une science sans objet*. Disponible à l'adresse [http://ia902701.us.archive.org/16/items/PichotRevueEspritBr/Pichot\\_RevueEsprit\\_br.pdf](http://ia902701.us.archive.org/16/items/PichotRevueEspritBr/Pichot_RevueEsprit_br.pdf) (accédé le 08/09/2024).
- Pigliucci, M. & Muller, G. B. (sous la direction de) (2010). *Evolution, the Extended Synthesis*. MIT Press.
- Pigliucci, M. & Muller, G. B. (2010). *Elements of an extended evolutionary synthesis*. Dans *Evolution–The Extended Synthesis* (sous la direction de Pigliucci, M. & Müller, G. B.). The MIT Press.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. Taylor & Francis e-Library (2005). Disponible à l'adresse <http://philotextes.info/spip/IMG/pdf/popper-logic-scientific-discovery.pdf> (accédé le 29/04/2024).
- Price, D. H. (2013). *La destruction de la conscience à la National Academy of Sciences*.
- Prigogine, I. & Stengers, I. (1986). *La nouvelle alliance*. Folio Essais.
- Ricard, M. & Thuan, T. X. (2000). *L'infini dans la paume de la main – Du Big Bang à l'Éveil*. Fayard.
- Salomon, J.-J. (2008). *Science et démocratie*. Dans *La science, l'homme et le monde – Les nouveaux enjeux* (sous la direction de Jean Staune). Presses de la Renaissance.
- Sanford, J. C. (2019). *L'entropie génétique et le mystère du génome*. Éditions La Lumière, Collection Réforme [traduction de l'anglais (États-Unis) par Évelyne Pankar, Eric Lemaître, Emmanuel Nowak et Gérald Pech].
- Seaborg, D. (2022). *How life increases biodiversity – An autocatalytic hypothesis*. CRC Press.
- Shapiro, J. A. (2011). *Evolution: A View from the 21st Century*. FT Press, 2011.
- Sniadecki, A. (2013). *Laurent Loison, le darwinisme sans la biologie*. Disponible à l'adresse [https://www.academia.edu/25164940/Laurent\\_Loison\\_le\\_darwinisme\\_sans\\_la\\_biologie](https://www.academia.edu/25164940/Laurent_Loison_le_darwinisme_sans_la_biologie) (accédé le 22/12/2024).
- Sniadecki, A. (2014). *François Képès, rationalisateur de machines vivantes*. Disponible à l'adresse [https://www.piecesetmaindoeuvre.com/IMG/pdf/Sniadecki\\_Ke\\_pe\\_s-2.pdf](https://www.piecesetmaindoeuvre.com/IMG/pdf/Sniadecki_Ke_pe_s-2.pdf) (accédé le 22/12/2024).
- Sterelny, K. & Griffiths, P. E. (1999). *Sex and death – An introduction to philosophy of biology*. The University of Chicago Press.

- Stringer, C. (2014). *Survivants – Pourquoi nous sommes les seuls humains sur terre (Lone Survivors. How We Came to Be the Only Humans on Earth*, éditions Time Books, Henry Holt and Company, New York, 2012 ; traduit de l'anglais par Alain Kihm). Nrf Essais, Gallimard.
- Thuan, T. X., Prigogine, I., Jacquard, A., de Rosnay, J., Pelt, J.-M. & Atlan, H. (2008). *Le monde s'est-il créé tout seul ?* Entretiens avec Patrice van Eersel, avec la collaboration de Sylvain Michelet. Albin Michel (édition Le Livre de Poche).
- Verkhovsky, L. (2022). *Essays on biological memory*. Traduction anglaise par l'auteur lui-même d'un article publié en 1984 en langue russe.
- Von Sydow, M. (2012). *From Darwinian Metaphysics towards Understanding the Evolution of Evolutionary Mechanisms. A Historical and Philosophical Analysis of Gene-Darwinism and Universal Darwinism*. Universitätsverlag Göttingen. Disponible à l'adresse <https://univerlag.uni-goettingen.de/bitstream/handle/3/isbn-978-3-86395-006-4/vSydow.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accédé le 29/04/2024).
- Witzany, G. (2015). *Life is physics and chemistry and communication*. Disponible à l'adresse [https://www.researchgate.net/publication/270512771\\_Life\\_is\\_physics\\_and\\_chemistry\\_and\\_communication](https://www.researchgate.net/publication/270512771_Life_is_physics_and_chemistry_and_communication) (accédé le 18/06/2024).