

XXXVII

*Le darwinisme comme programme
de recherche métaphysique*

J'AI toujours eu beaucoup d'intérêt pour la théorie de l'évolution, et été prêt à accepter l'évolution comme un fait. Darwin et le darwinisme m'ont fasciné, tandis que la plupart des philosophes évolutionnistes ne m'ont pas impressionné — à l'exception de Samuel Butler²⁷⁶.

Ma *Logik der Forschung* contenait une théorie de la croissance de la connaissance par essais et élimination de l'erreur, c'est-à-dire par *sélection* darwinienne plutôt que par instruction lamarckienne. Cette position (à laquelle je faisais allusion dans ce livre) n'a fait qu'accroître, bien sûr, mon intérêt pour la théorie de l'évolution. Certaines des choses que j'aurai à dire proviennent directement d'une tentative d'utilisation de ma méthodologie et de sa ressemblance avec le darwinisme, pour éclaircir la théorie darwinienne de l'évolution.

C'est dans *Misère de l'historicisme*²⁷⁷ que j'ai essayé pour la première fois de traiter de certaines questions épistémologiques liées à la théorie de l'évolution. J'ai continué à travailler sur de telles questions et lorsque je découvris — plus tard — que j'étais arrivé à des résultats très proches de ceux de Schrödinger, j'en fus grandement encouragé²⁷⁸.

En 1961, j'ai prononcé à Oxford la conférence du Memorial Herbert Spencer, sous le titre « L'Evolution et l'arbre de la connaissance²⁷⁹ »

Lors de cette conférence, je pense être allé un peu au-delà des idées de Schrödinger ; j'ai, depuis, développé ce que je considère comme une légère amélioration de la théorie darwinienne²⁸⁰, tout en restant dans les limites du darwinisme — en tant qu'il s'oppose au lamarckisme — c'est-à-dire dans les limites de la sélection naturelle en tant qu'elle se pose à l'instruction.

J'ai essayé aussi — lors de ma conférence Compton^{280a} (1966) — d'éclaircir plusieurs questions étroitement liées entre elles ; par exemple, cette question du *statut scientifique* du darwinisme. Il me semble que le darwinisme est dans la même relation avec le lamarckisme que :

Le déductivisme	avec L'inductivisme
La sélection	avec L'instruction par répétition
L'élimination critique de l'erreur	avec La justification

Le caractère logiquement intenable des idées situées à droite de ce tableau fournit une sorte d'explication logique du darwinisme (à gauche du tableau).

On peut ainsi le décrire comme « presque tautologique », ou comme de la logique appliquée au moins de la logique des situations (comme nous le verrons).

De ce point de vue, la question du statut scientifique de la théorie darwinienne — au sens le plus large, la théorie des essais et de l'élimination de l'erreur — devient une question intéressante. Je suis arrivé à la conclusion que le darwinisme n'est pas une théorie scientifique testable, mais un programme métaphysique de recherche — un cadre possible pour des théories scientifiques testables²⁸¹.

Mais il y a plus : je considère aussi le darwinisme comme une application de ce que j'appellerai « logique des situations ». En tant que tel, le darwinisme peut être compris de la manière suivante :

Soit un monde, un cadre de constance limitée, dans lequel se trouvent des entités de variabilité limitée. Alors il se peut que survivent certaines des entités produites par variation (celles qui « sont adaptées » aux conditions du

cadre) alors que d'autres (celles qui sont incompatibles avec ces conditions) se trouvent éliminées.

Supposons, en plus, l'existence d'un cadre particulier — un ensemble de conditions peut-être rares et hautement individualisées — rendant possible la vie, ou, plus exactement, l'existence de corps capables de s'autoreproduire et cependant susceptibles de varier. Une situation alors est donnée dans laquelle l'idée d'essai et d'élimination de l'erreur ou de darwinisme devient non seulement applicable mais presque logiquement nécessaire. Cela ne signifie en rien que ni le cadre ni l'origine de la vie soient nécessaires. On peut avoir un cadre dans lequel la vie serait possible mais dans lequel la tentative qui mène à la vie n'aurait pas eu lieu, ou dans lequel toutes les tentatives qui ont donné la vie se feraient éliminer. Le dernier cas n'est pas une simple possibilité, il peut se produire à tout moment : la vie peut disparaître de la surface de la terre de plus d'une manière. En clair, s'il se produit une situation permettant la vie, et si la vie apparaît alors, l'ensemble de cette situation fait relever l'idée darwinienne de la logique des situations.

Pour éviter tout malentendu, insistons bien sur le fait que la théorie darwinienne ne peut être valable pour toute situation, mais seulement pour une situation bien particulière, et peut-être unique. Mais, même dans une situation où la vie est absente, la sélection darwinienne peut avoir une certaine application : les noyaux atomiques qui sont relativement stables (dans la situation en question) tendront à être plus abondants que ceux qui ne sont pas stables ; la même chose peut être valable pour des composés chimiques.

Je ne pense pas que le darwinisme puisse expliquer l'origine de la vie. Je pense qu'il est possible que la vie soit si « improbable » que rien ne puisse expliquer pourquoi elle a commencé. L'explication statistique doit opérer, en dernière instance, avec de très hautes probabilités. Mais si ces fortes probabilités ne sont que de faibles probabilités — devenues fortes à cause de l'importance du temps disponible (comme dans « l'explication » de Boltzmann : voir note 260 chapitre xxxv) — alors nous ne devons pas oublier que les « explications statistiques » permettent en cette

manière d'expliquer presque tout²⁸². Même ainsi, pourtant, nous possédons peu de raisons pour supposer qu'une explication de cette sorte soit applicable aux origines de la vie. Mais cela ne remet pas en cause l'interprétation du darwinisme comme logique des situations, dès lors qu'est posé le principe que la vie et son cadre constituent notre « situation ».

Il me semble que les mérites du darwinisme vont plus loin que ceux d'un simple programme métaphysique de recherche parmi d'autres. De fait, c'est sans doute à sa forte ressemblance avec la logique situationnelle que sont dus son grand succès, malgré le caractère presque tautologique de sa formulation, et le fait que, jusqu'à présent, aucune théorie n'ait pu rivaliser avec lui.

En admettant l'interprétation de la théorie darwinienne comme logique des situations, nous pourrions expliquer l'étrange similitude entre ma théorie sur la croissance de la connaissance, et le darwinisme : tous deux seraient des cas de logique situationnelle. Ce qu'il y a de nouveau et de spécifique dans l'attitude scientifique consciente — critique consciente de conjectures proposées à titre d'essai et établissement conscient d'une pression sélective sur ces conjectures (en les critiquant) — serait une conséquence de l'émergence d'un langage descriptif et argumentatif ; c'est-à-dire d'un langage descriptif dont on peut critiquer les descriptions.

L'émergence d'un tel langage nous placerait à nouveau face à une situation hautement improbable, éventuellement unique, peut-être aussi improbable que la vie elle-même. Mais, cette situation étant donnée, la théorie de la croissance du savoir exosomatique par la méthode consciente des conjectures et des réfutations se déduit « presque » logiquement. Cette théorie serait une partie de la situation aussi bien qu'une partie du darwinisme.

Quant à la théorie darwinienne elle-même, je dois préciser maintenant que j'utilise le terme « darwinisme » pour désigner les formes modernes de la théorie qu'on appelle aussi néo-darwinisme ou « nouvelle synthèse » (Julien Huxley). Cette théorie est formée des postulats et des conjectures suivants auxquels je me référerai :

1° La grande variété des formes de vie, sur terre,

provient d'un nombre restreint de formes, peut-être même d'un seul organisme : il existe un arbre de l'évolution, une histoire de l'évolution.

2° Il existe une théorie de l'évolution qui explique ce problème. En gros, elle utilise les hypothèses suivantes :

a) *l'hérédité* : les descendants reproduisent les traits des parents de façon assez fidèle.

b) *la variation* : il y a (peut-être parmi d'autres) de « petites » variations. Les plus importantes sont les mutations « accidentelles » et héréditaires.

c) *la sélection naturelle* : il existe plusieurs mécanismes contrôlant non seulement les variations mais l'ensemble du matériel héréditaire par l'élimination. Parmi eux, il y a des mécanismes qui permettent seulement aux « petites » mutations de se diffuser. Les « grandes » mutations (« les monstres prometteurs ») sont en général mortelles, donc éliminées.

d) *la variabilité* : bien qu'en un sens les variations — la présence de différents concurrents — précèdent la sélection pour des raisons évidentes, il se peut que la *variabilité* — l'étendue possible de la variation — soit contrôlée par la sélection naturelle ; par exemple, en ce qui concerne la fréquence et la taille des variations. Une théorie de l'hérédité et de la variation peut même accepter des gènes spéciaux contrôlant la variabilité d'autres gènes. On peut arriver ainsi à une hiérarchie ou à des structures d'interaction encore plus compliquées. (Il ne faut pas craindre les complications ; car nous savons qu'elles existent : par exemple d'un point de vue sélectionniste, on est obligé d'admettre que la méthode qui consiste à contrôler l'hérédité par le code génétique est elle-même un produit ancien de la sélection, produit qui est hautement élaboré*.)

Les postulats 1° et 2° sont, je crois, essentiels pour le darwinisme (en même temps que certaines hypothèses postulant un environnement changeant caractérisé par certaines régularités).

Le point 3° dont je vais parler n'est qu'une réflexion que j'ai faite sur le point 2°.

3° Nous verrons qu'il existe une grande analogie entre

* En anglais : *sophisticated* (N.d.T.)

les principes « conservateurs » *a* et *d*, et ce que j'ai appelé pensée dogmatique ; et de même entre *b* et *c* et ce que j'ai appelé pensée critique.

J'aimerais à présent donner certaines raisons qui me poussent à considérer le darwinisme comme métaphysique et comme un programme de recherche.

C'est une théorie métaphysique car on ne peut la tester. On pourrait penser le contraire : elle semble affirmer que si on trouvait, sur une planète quelconque, une vie qui correspondait aux conditions *a* et *b*, alors *c* entrerait en jeu et apporterait avec le temps une riche variété de formes distinctes.

Cependant le darwinisme n'affirme pas autant que cela. Car supposons que, sur Mars, on trouve une vie consistant en exactement trois espèces de bactéries à l'équipement génétique semblable à celui de trois espèces terrestres. Le darwinisme est-il alors réfuté ? En aucun cas. On dira que ces trois espèces étaient les seules formes suffisamment bien adaptées pour survivre, parmi le grand nombre de mutants. On dira la même chose s'il n'y a qu'une espèce (ou s'il n'y en a aucune). Donc, le darwinisme ne *prédit* pas véritablement l'évolution de la variété des espèces. C'est pourquoi il ne peut véritablement *l'expliquer*. Il peut tout au plus prédire l'évolution de la variété sous des « conditions favorables ». Mais il est pratiquement impossible de décrire, en termes généraux, ce que sont ces conditions favorables — on peut seulement dire qu'en leur présence, une variété de formes apparaîtra.

Et pourtant, je pense avoir donné de cette théorie la meilleure présentation — lui conférant sa forme la plus testable. On pourrait dire qu'elle « prédit presque » une grande variété de formes de vie²⁸³. Sur d'autres sujets, son pouvoir de prédiction et d'explication est encore plus décevant. « L'adaptation » par exemple. A première vue, la sélection naturelle semble l'expliquer et elle le fait, dans un certain sens ; mais d'une manière qu'on peut difficilement considérer comme scientifique.

Dire qu'une espèce — vivante maintenant — est adaptée à son environnement, est en fait presque tautologique. La manière dont nous utilisons, en effet, les mots « adaptation » et « sélection » permet de dire que si cette espèce

n'avait pas été adaptée, elle aurait été éliminée par la sélection naturelle. De même, si une espèce est éliminée, c'est qu'elle était mal adaptée aux conditions. L'adaptation ou la convenance au milieu sont *définies* par les évolutionnistes modernes comme des valeurs de survie et peuvent être mesurées par la réussite effective de l'effort pour survivre : la possibilité de tester une théorie aussi faible que celle-ci est presque nulle²⁸⁴.

Et cependant, cette théorie est inestimable. Je ne vois pas comment, sans elle, notre connaissance aurait pu s'accroître comme elle l'a fait depuis Darwin. Pour expliquer des expériences faites avec des bactéries qui s'adaptent par exemple à la pénicilline, la théorie de la sélection naturelle est d'un grand secours. Bien qu'elle soit métaphysique, cette théorie éclaire énormément des recherches très concrètes et très pratiques. Elle permet d'étudier l'adaptation à un nouvel environnement (un environnement avec une grande quantité de pénicilline — par exemple) de façon rationnelle. Elle suggère l'existence d'un mécanisme d'adaptation et permet d'étudier — de façon très détaillée — ce mécanisme en action. C'est la seule théorie, jusqu'à présent, qui permette tout ceci.

C'est, bien entendu, la raison pour laquelle le darwinisme a été accepté de façon presque universelle. Sa théorie de l'adaptation fut la première théorie non déiste à être convaincante. Et le déisme était pire qu'un aveu ouvert d'échec car il donnait l'impression qu'on avait atteint l'explication définitive.

Maintenant, dans la mesure où le darwinisme crée la même impression, il n'est pas si supérieur que cela à l'interprétation déiste de l'adaptation. C'est pourquoi il est important de montrer que le darwinisme n'est pas une théorie scientifique mais métaphysique. Mais sa valeur pour la science, en tant que programme de recherche métaphysique, est très importante, surtout si l'on admet qu'elle peut être critiquée et améliorée.

Examinons maintenant de plus près le programme de recherche du darwinisme, tel qu'il a été formulé par les points 1° et 2°.

Bien que la théorie de l'évolution de Darwin n'ait pas assez de force explicative pour *expliquer* l'évolution sur

terre d'une grande variété de formes de vie, elle la suggère certainement, et du coup attire l'attention sur elle. Elle *prédit* aussi certainement que si une telle évolution se produit, elle se fera *graduellement*. Cette *prédiction de progressivité** est importante et découle directement de 2 a — 2 c; et les points a b, ainsi que la « petitesse » des mutations prédites par c, ne sont pas seulement bien corroborés expérimentalement, mais nous sont connus de façon très détaillée.

D'un point de vue logique, la progressivité est donc la prédiction centrale de la théorie. (Elle me semble même être sa seule prédiction.) De plus, tant que les changements, qui s'opèrent à la base génétique des formes vivantes, sont graduels, la théorie les explique, du moins « en des principes ». Car la théorie prédit l'occurrence de petits changements, chacun dû à une mutation. Ce que l'on appelle « explication en principe »²⁸⁵ est cependant très différent du type d'explication qu'on demande en physique. Alors qu'il est possible d'expliquer une éclipse précise en la prédisant, il est impossible d'expliquer au niveau de l'évolution ou de prédire tout changement précis (à l'exception peut-être de certains changements dans la population des gènes à l'intérieur d'une seule espèce). Tout ce que nous pouvons dire, c'est que s'il ne s'agit pas d'un petit changement, alors il a dû y avoir des étapes intermédiaires — ce qui est une idée importante pour la recherche : un programme de recherche.

La théorie prédit aussi des mutations *accidentelles* et donc des changements *accidentels*. S'il y a une « direction » qu'indique la théorie, c'est que les mutations** seront relativement fréquentes. Nous devons donc nous attendre à des séquences d'évolution du type « marche au hasard ». (Une marche au hasard est, par exemple, la trajectoire d'un homme qui, à chaque pas, consulte une roulette pour déterminer la direction de son pas suivant.)

A ce point, nous nous trouvons face à une question importante. Comment se fait-il que cette marche au hasard n'apparaisse pas évidente dans l'arbre de l'évolution ? Il

* *Gradualness*, en anglais (N.d.T.).

** *Throwback mutations*, en anglais (N.d.T.).

serait possible de répondre à cette question si le darwinisme pouvait expliquer « les tendances orthogéniques » comme on les appelle parfois : c'est-à-dire des séquences de changements évolutifs s'opérant dans la même « direction » (des « marches » qui ne s'effectuent pas au hasard). De nombreux penseurs comme Schrödinger, Waddington et surtout sir Alister Hardy ont tenté de donner une explication darwinienne aux « tendances orthogéniques ». J'ai, pour ma part, essayé de faire de même, par exemple lors de ma conférence sur Spencer.

Mes suggestions pour un enrichissement du darwinisme qui permettent d'expliquer l'orthogénèse sont brièvement les suivantes :

Je distingue la pression sélective externe venant de l'environnement, de la pression sélective interne. Cette dernière vient de l'organisme lui-même, et en dernier ressort, me semble-t-il, de ses *préférences**, bien que celles-ci puissent se modifier en réponse à des changements extérieurs.

Je postule qu'il existe différentes classes de gènes : ceux qui contrôlent surtout l'anatomie — que j'appellerai gènes *a* — et ceux qui contrôlent surtout le comportement — gènes *b*. Je ne tiendrai pas compte ici (bien qu'ils semblent exister) des gènes intermédiaires (dont font partie ceux qui mélangent plusieurs fonctions). Les gènes *b* peuvent, à leur tour, être subdivisés en gènes *p* (contrôlant les préférences ou les buts) et en gènes *s*** (contrôlant les aptitudes).

Je postule de plus que certains organismes, à cause de la pression de sélection externe, ont développé des gènes — surtout des gènes *b* — qui donnent à l'organisme une certaine variabilité. L'étendue de la variation du comportement sera contrôlée par la structure génétique *b*. Mais puisque les circonstances externes varient, une détermination — pas trop rigoureuse — du comportement, par la structure *b*, peut atteindre la même réussite qu'une détermination génétique — pas trop rigoureuse — de l'hérédité (c'est-à-dire de l'étendue de la variabilité du gène) (voir plus haut 2° d) On peut donc parler de changements ou de

* « Ses buts »

** *S* comme *skill* en anglais (aptitudes) (N.d.T.).

variations du comportement qui sont « purement comportementaux », en voulant désigner par là des changements non héréditaires à l'intérieur des limites du répertoire déterminées génétiquement. On peut les opposer à des changements de comportement génétiquement établis ou déterminés.

Nous pouvons affirmer à présent que certains changements dans l'environnement conduisent à de nouveaux problèmes et donc à l'adoption de nouvelles *préférences* ou de nouveaux buts, par exemple, parce que certaines nourritures ont disparu. Ces nouvelles préférences peuvent se manifester d'abord sous la forme d'un nouveau comportement d'essai permis mais non établi par les gènes *b*. Ainsi, l'animal peut essayer de s'adapter à cette nouvelle situation sans changement génétique. Cet essai de changement — qui est « purement comportemental » — reviendra, s'il est réussi, à l'adoption ou à la découverte d'une nouvelle niche écologique. Il favorisera ceux dont la structure génétique *p*, c'est-à-dire dont les préférences instinctives ou les « buts », anticipe ou établit, plus ou moins, le nouveau schéma comportemental des préférences. Cette étape sera décisive : car, à présent, ce sont les changements apparaissant dans la structure des aptitudes (structure *s*) qui sont conformes aux nouvelles références, qui seront favorisés : aptitude à obtenir la nourriture préférée, par exemple.

Je suggère que c'est seulement après que la structure *a* a été modifiée que certains changements dans la structure *a* seront favorisés : très exactement les changements de la structure anatomique qui favorisent les nouvelles aptitudes. Dans ces cas-là, la pression sélective interne sera « dirigée » et conduira à une sorte d'orthogénèse.

Pour ce mécanisme de sélection interne, je suggérerai le schéma suivant :

$$p \rightarrow s \rightarrow a$$

C'est-à-dire que la structure de préférence — et ses variations — contrôle la sélection de la structure des aptitudes et ses variations. Celle-ci, à son tour, contrôle la

sélection de la structure purement anatomique et ses variations.

Ce schéma peut cependant être cyclique : la nouvelle anatomie peut, à son tour, favoriser des changements de préférences, et ainsi de suite.

Ce que Darwin appelle « sélection sexuelle » ne serait, du point de vue exposé ici, qu'un simple cas de la pression sélective interne que je viens de décrire ; c'est-à-dire, d'un cycle débutant avec de nouvelles *préférences*. Il arrive que la pression sélective interne conduise à une mauvaise adaptation à l'environnement. On a souvent noté ce problème depuis Darwin, et d'ailleurs l'espoir d'expliquer certaines inadaptations frappantes du point de vue de la survie (comme le déploiement de la queue du paon) est une des raisons principales qui l'ont poussé à présenter sa théorie de la « sélection sexuelle ». Il se peut que la préférence originale ait été bien adaptée, mais la pression sélective interne et la rétroaction* du changement anatomique sur un changement des préférences (de *a* sur *p*) peuvent conduire à des formes exagérées à la fois dans le comportement (rites) et dans l'anatomie.

Je prendrai le picvert, comme exemple de sélection non sexuelle. Il semble raisonnable de supposer que cette spécialisation a commencé avec un *changement du goût* (des préférences) en faveur de nouvelles nourritures. Ce changement a conduit à des changements génétiques dans le comportement puis à de nouvelles aptitudes selon le schéma :

P → *s*

et enfin, à des changements de l'ordre de l'anatomie²⁸⁶. Un oiseau subissant des changements anatomiques du bec et de la langue, sans subir de changements en matière de goût ou d'aptitudes, sera sans doute vite éliminé par la sélection naturelle, *mais l'inverse n'est pas vrai*. De même, et de façon non moins évidente : il ne servirait à rien à un oiseau de posséder une aptitude nouvelle sans préférences nouvelles susceptibles d'être satisfaites par cette aptitude. Evidem-

* En anglais . *feedback* (N.d.T.).

ment de nombreuses rétroactions apparaîtront à chaque étape ; *p* → *s* conduira à une rétroaction (c'est-à-dire que *s* favorisera des changements ultérieurs même d'ordre génétique, qui iront dans le même sens que *p*, de même que *a* agira, comme on l'a montré, en retour sur *s* et sur *p*. C'est cette rétroaction qui est en partie responsable des formes et des rituels les plus exagérés²⁸⁷.

Prenons encore un autre exemple : supposons que, dans une certaine situation, la pression sélective externe favorise les fortes tailles : cette même pression favorisera aussi une *préférence* sexuelle pour les fortes tailles ; comme dans le cas de la nourriture, les préférences peuvent être le résultat d'une pression externe. Mais une fois qu'il y a de nouveaux gènes *p*, un cycle entièrement nouveau est établi. Ce sont les mutations *p* qui déclenchent l'orthogénèse.

Tout cela conduit à un principe général de renforcement mutuel : d'un côté, nous avons un contrôle hiérarchique primaire de la structure des préférences (des buts) sur la structure des aptitudes et au-delà sur la structure anatomique, mais nous avons aussi une sorte d'interaction secondaire ou de rétroaction, entre ces structures. Je fais la suggestion que ce système hiérarchique du renforcement mutuel agit de telle façon que dans la plupart des cas le contrôle de la structure des préférences (des buts) domine largement les contrôles des niveaux inférieurs d'un bout à l'autre de l'ensemble de la hiérarchie²⁸⁸.

Des exemples peuvent illustrer ces deux idées : si nous distinguons les changements génétiques (les mutations) dans ce que j'appelle « structure des préférences », « structure des buts », des changements génétiques dans la « structure des aptitudes » et la « structure anatomique », alors nous obtiendrons les possibilités suivantes quant aux relations entre la structure des buts et la structure anatomique.

Action des mutations de la structure des buts sur la structure anatomique : quand un changement du goût s'effectue, comme chez le picvert, il se peut que la structure anatomique en rapport avec la nourriture ne change pas : dans ce cas, l'espèce sera probablement éliminée par la sélection naturelle sauf si des aptitudes extraordinaires se développent. En sens inverse l'espèce peut s'adapter en

développant une nouvelle spécialisation anatomique, par exemple en développant un organe comme l'œil : l'envie de voir mieux, se situant au niveau de la structure des buts dans une espèce, peut conduire à la sélection d'une mutation favorable permettant d'améliorer l'anatomie de l'œil.

Action des mutations de la structure anatomique sur la structure des buts : lorsque l'anatomie des organes servant à l'acquisition de la nourriture change, la structure des buts en rapport avec la nourriture risque de se figer ou de s'ossifier sous l'effet de la sélection naturelle, ce qui peut à son tour conduire à de nouvelles spécialisations anatomiques. Dans le cas de l'œil : une mutation favorable à une amélioration de l'anatomie accroîtra l'envie de voir. Cet effet est analogue à l'effet inverse.

La théorie ainsi schématisée suggère une esquisse de solution au problème de savoir : « Comment l'évolution conduit à ce que nous pouvons appeler des formes de vie " plus hautes ? ». Le darwinisme, tel qu'on le présente ordinairement, n'arrive pas à donner une explication à ce problème. Il peut, tout au plus, expliquer l'amélioration qui s'opère dans le degré d'adaptation. Mais l'adaptation des bactéries est sans doute au moins aussi satisfaisante que celle des hommes. Elles existent depuis plus longtemps que l'homme, en tout cas, et tout porte à craindre qu'elles lui survivront. Une forme de vie plus élaborée peut sans doute être identifiée à une structure des préférences plus riche en comportements, d'une plus grande étendue. Si cette structure des préférences a effectivement le rôle dominant que je lui attribue, alors, l'évolution vers des formes « plus hautes » devient compréhensible²⁸⁹. Ma théorie peut aussi se présenter de la façon suivante : l'apparition de formes « plus hautes » doit être attribuée à la hiérarchie primaire $p \rightarrow s \rightarrow a$, c'est-à-dire que ces formes se développent chaque fois, et tant que la structure préférence domine. La stagnation, le retour en arrière, la trop grande spécialisation sont dus à une inversion qui est due à la rétroaction s'opérant à l'intérieur de cette hiérarchie primaire.

Cette théorie suggère aussi une solution parmi beaucoup d'autres au problème de la séparation des espèces. Le problème est le suivant : les mutations seules ne devraient

conduire qu'à un changement dans le patrimoine génétique de l'espèce, et non à une nouvelle espèce. L'apparition d'une nouvelle espèce doit donc être expliquée en invoquant la séparation locale. Ordinairement, c'est à une séparation géographique que l'on pense²⁹⁰. Mais je suggère que la séparation géographique est simplement un cas particulier de séparation, dû à l'adoption de nouveaux comportements et donc d'une nouvelle niche écologique. Si une *préférence* pour une niche écologique * devient héréditaire, alors cela peut conduire à une séparation locale suffisante pour que les croisements cessent, même si ceux-ci sont encore possibles physiologiquement. Ainsi deux espèces peuvent se séparer alors qu'elles vivent dans la même région géographique, même si cette région est seulement de la taille d'un palétuvier, comme il semble que ce soit le cas pour certains mollusques africains. La sélection sexuelle peut avoir des conséquences similaires.

La description, telle qu'on vient de l'esquisser, des mécanismes génétiques qui sous-tendent peut-être les courants orthogénétiques, est un cas typique de « logique des situations ». C'est-à-dire que c'est seulement si les structures sont capables de simuler les méthodes de la logique des situations qu'elles pourront avoir une valeur de survie.

Une autre suggestion concernant la théorie reliée à l'idée de l'évolution mérite peut-être d'être mentionnée : elle a trait à la notion de valeur de survie, et à aussi la téléologie. Je crois, en effet, que ces notions pourraient être éclaircies en termes de résolution de problèmes.

Chaque organisme, chaque espèce, est constamment confronté à la menace de sa disparition. Mais cette menace prend la forme de problèmes concrets qu'il faut résoudre. Un grand nombre d'entre eux ne sont pas, en tant que tels, des problèmes de survie. Pour un couple d'oiseaux, il peut s'agir de trouver un endroit favorable où établir le nid : ce n'est pas un problème de survie, pour ces oiseaux, mais cela peut le devenir pour leurs petits : et l'espèce elle-même peut n'être que très peu affectée par la réussite de ces oiseaux à résoudre ce problème.

Je suppose donc que la plupart des problèmes sont posés

* Pour un certain type d'emplacement.

non par la survie mais par les préférences, spécialement les préférences instinctives. Et même si ces instincts (gènes p) ont évolué sous l'action de la pression sélective externe, les problèmes qu'ils posent ne sont pas, en général, des problèmes de survie.

C'est la raison pour laquelle je préfère considérer ces organismes comme cherchant à résoudre des problèmes plus qu'à poursuivre des buts. Comme j'ai essayé de le montrer dans *Des nuages et des Horloges* *²⁹¹, nous pouvons rendre compte ainsi, rationnellement, en principe bien sûr, de l'émergence dans l'évolution.

Je pense que l'origine de la *vie* et l'origine des *problèmes* coïncident. Et ce point n'est pas sans rapport avec la question de savoir si nous pouvons espérer voir la biologie s'avérer réductible d'abord à la chimie, puis à la physique. Je crois qu'il est possible et probable qu'on parviendra, un jour, à recréer la vie à partir de l'inerte. Bien que ce soit là une éventualité très excitante en soi²⁹² comme du point de vue réductionniste, elle ne prouverait pas que la biologie est « réductible » à la physique ou à la chimie. Car elle ne fournirait pas d'explication physique de l'émergence des problèmes — pas plus que notre capacité à produire des composés chimiques par des moyens physiques ne fournit de théorie physique des raisons chimiques ou n'établit même l'existence d'une telle théorie.

On peut donc dire que je soutiens une théorie de l'irréductibilité et de l'émergence que l'on peut peut-être résumer ainsi :

1° Je pense qu'il n'existe pas de processus biologique qui ne puisse être considéré comme relié dans le détail à un processus physique, ou qui ne puisse être progressivement analysé en termes physico-chimiques. Mais, aucune théorie physico-chimique ne peut expliquer l'émergence d'un nouveau problème et aucun processus physico-chimique ne peut, en tant que tel, résoudre un problème. Les principes de variation en physique, comme le principe de moindre

* « *Of clouds and clocks* », article publié dans *Objective Knowledge*, et qui fait partie des textes très importants de ce livre qui n'ont pas été traduits en français dans la *Connaissance objective*, éd. Complexe (N.d.T.).

action, ou le principe de Fermat, ressemblent peut-être à des solutions, mais ce ne sont pas des solutions à des problèmes. La méthode déiste d'Einstein essaye d'utiliser Dieu à des fins analogues.

2° Si cette théorie est valable, elle conduit à plusieurs distinctions : il faut faire la différence entre :

un problème physique et un problème de physicien
 un problème biologique et un problème de biologiste
 un problème d'organisme et un problème tel que : « Comment vais-je survivre ? Me reproduire ? Changer ? M'adapter ? »
 un problème créé par l'homme et un problème tel que : « Comment contrôlons-nous les déchets ? »

A partir de ces distinctions, nous arrivons à la thèse suivante : *les problèmes des organismes ne sont pas physiques ; ils ne sont ni des choses physiques, ni des lois physiques, ni des faits physiques. Ce sont des réalités biologiques spécifiques : ils sont « réels » au sens où leur existence peut être la cause d'effets biologiques.*

3° Supposons que certains corps physiques aient « résolu » leurs problèmes de reproduction ; qu'ils peuvent se reproduire soit exactement, soit comme les cristaux, avec de légers défauts qui sont chimiquement ou même fonctionnellement inessentiels. S'ils ne peuvent pas s'adapter, ils ne seront pas *vivants* (au sens plein du mot) ; ils ont besoin non seulement de la reproduction mais aussi d'une variabilité véritable pour y parvenir.

4° « L'essence » de la matière est, à mon avis, la résolution de problèmes. (Nous ne devrions pas parler « d'essence », ce terme n'est pas utilisé ici de façon sérieuse.) La vie, comme nous le savons, consiste en « corps » (plus précisément en structures) physiques qui tentent de résoudre des problèmes. C'est ce que les différentes espèces ont « appris » par la sélection naturelle, c'est-à-dire par la méthode de reproduction et aussi de variation qui elle-même avait été apprise par la même méthode. Cette régression n'est pas nécessairement infinie, elle peut remonter jusqu'à un moment nettement défini de l'émergence.

Ainsi, des hommes tels que Butler et Bergson — même s'ils soutenaient des théories complètement fausses

avaient une intuition juste. La force vitale, l'« habileté artificieuse * » existe vraiment, bien sûr, mais, à son tour, c'est un produit de la vie de la sélection, plutôt que quelque chose comme « l'essence de la vie ». Ce sont bien les préférences qui montrent le chemin, mais ce chemin est darwinien et non lamarckien.

Cette insistance mise dans une théorie sur les *préférences* (qui, en tant que dispositions ne sont pas sans analogie avec des propensions) se situe, de toute évidence, à un niveau purement objectif : nous n'avons pas besoin de supposer que ces préférences sont conscientes. Mais elles *peuvent* le devenir ; et d'abord, je pense sous forme d'états de bien-être et de souffrance (le plaisir et la douleur).

C'est pourquoi mon approche conduit presque nécessairement à un programme de recherche qui demande une explication en termes biologiques objectifs de l'émergence des états de conscience.

En relisant cette partie, six ans après^{292a}, je sens la nécessité d'un autre résumé qui montrerait plus simplement et plus clairement comment une théorie purement « sélectionniste » (la théorie de « la sélection organique » de Baldwin et de Lloyd Morgan) peut être utilisée pour justifier certains aspects intuitifs de l'évolution soulignés par Lamarck, Butler ou Bergson, sans faire la moindre concession à la doctrine lamarckienne de la transmission des caractères acquis ** 292b.

A première vue, le darwinisme (à l'opposé du lamarckisme) ne semble attribuer aucun effet d'évolution aux innovations adaptables du comportement *** faites par l'organisme de l'individu. Cette impression est cependant superficielle. Toute innovation de comportement faite par l'organisme de l'individu change la relation existant entre cet organisme et son environnement : elle est équivalente à l'adoption ou même à la création, par l'organisme, d'une nouvelle niche écologique. Mais une nouvelle niche écologique signifie l'apparition d'un nouvel ensemble de pres-

* En anglais : *cunning* (N.d.T.).

** Pour étudier davantage l'histoire de la sélection organique, voir l'ouvrage remarquable de sir Alister HARDY, *Le Courant de la vie*.

*** Préférences, désirs, choix.

sions sélectives, sélectionnant pour la niche choisie. Ainsi l'organisme, par ses actions et ses préférences, *sélectionne en partie les pressions sélectives* qui agiront sur lui et sur ses descendants. Il peut donc fortement influencer la trajectoire qu'adoptera l'évolution. Le choix d'une nouvelle façon d'agir, ou d'une nouvelle attente (ou théorie) revient à tracer une nouvelle voie évolutionniste. Et la différence entre le darwinisme et le lamarckisme n'est pas une différence entre la chance et l'ingéniosité artificieuse, comme le suggérait Samuel Butler : nous ne rejetons pas cette dernière en optant pour le darwinisme et la sélection.