

**NÉGATION
DE LA NÉGATION
à propos de « hasard »
et de « nécessité »**

par H.-P. Cunningham

Il faut savoir gré à Jacques Monod d'avoir cédé au besoin de communiquer, dans *le Hasard et la Nécessité*¹, son « regard neuf » (p. 13) sur la place de l'homme dans l'univers. Son livre témoigne admirablement du besoin d'une participation active des hommes de science dans la position et la solution des problèmes philosophiques les plus fondamentaux : il marque du même coup le besoin, sans doute plus ample aujourd'hui que jamais, de rendre compte des êtres naturels « en termes autres que métaphysiques » (p. 11). Voilà bien une salutaire réaffirmation de la nécessité d'une authentique philosophie de la nature.

Ainsi, par exemple, sera-t-il désormais plus difficile encore de dénier à la contingence son rôle essentiel dans

¹ Paris, Éditions du Seuil, 1970.

la nature. Peut-être la principale contribution du livre est-elle non seulement de formuler une remarquable définition du hasard, mais aussi d'en rappeler si vigoureusement l'existence.

Ce n'est pas la seule contribution, tant s'en faut. Contre le vitalisme et l'animisme selon l'« acception particulière » (p. 39) qu'il donne à ces termes, Monod s'emploie à rapatrier le vivant en son lieu naturel. La vie, montre-t-il, est un projet qui s'exécute grâce aux lois de la physico-chimie, de la thermodynamique, des liaisons moléculaires. L'exécution de ce projet, pour complexe qu'elle soit, n'a rien de magique ou de miraculeux. On n'a que faire d'un projet « non physique » (p. 42) pour expliquer scientifiquement la vie. C'est dans la nature que le vivant existe ; il faut donc bien qu'il dépende de causes naturelles. Et dans la mesure où le projet humain lui-même trouve dans le biologique et le physique sa condition d'existence et d'exécution, dans la même mesure de tels aspects sont indispensables à la compréhension de l'homme. Contre l'« animisme » et à l'instar de certains des meilleurs esprits de l'histoire de la pensée depuis Xénophane, il aura, en outre, renouvelé l'effort d'élimination des conceptions anthropomorphiques qui ne cessent de menacer des notions comme celle de finalité (ou de téléonomie²), dans l'univers, où, comme il le dit, les lois de la pensée ne sauraient se retrouver « telles quelles » (p. 46).

² Cf. Jacques MONOD, *Leçon inaugurale*, Collège de France, 1967, p. 9 : « La Téléonomie, c'est le mot qu'on peut employer si, par pudeur objective, on préfère éviter « finalité ». Cependant, « tout se passe comme si » les êtres vivants étaient structurés, organisés et conditionnés en vue d'une fin : la survie de l'individu, mais surtout celle de l'espèce. » On

En plus d'avoir effectué une synthèse de faits scientifiques importants, Monod a l'incontestable mérite d'avoir tenté de formuler en langage clair un jugement global sur leur signification.

Mais, à notre sens, le plus grand apport de cet essai de Jacques Monod est, en dernière analyse, que les faits et les raisons dont il fait état mettent en relief la nécessité caractéristique de la fin dans la nature. Monod n'a pas manqué de voir, en effet, même s'il ne l'énonce pas toujours avec netteté, que loin d'exclure cette dernière, le hasard, dont il décrit d'ailleurs avec soin et en détail la fonction, implique une telle nécessité. Dans une pareille perspective, nous le verrons, une biologie réellement ant-finaliste devient à vrai dire impossible.

1.1. Il n'empêche qu'on doive, à la vérité, souligner que si (quant à l'information historique et à l'herméneutique qu'il utilise) l'exposé est entaché d'un laxisme inverti qui en infirme la qualité critique, le regret dominant qu'on éprouve à sa lecture et relecture est dû à un défaut plus central : celui d'une ambiguïté constante dans la thèse même qu'il prétend avancer aussi bien que dans les notions clés qui étayent son argumentation. Confusion qui apparaît au reste dans la multiplicité des interprétations que cet exposé a déjà suscitées — et d'autant plus gravement à supposer qu'on doive prendre comme critère d'in-

sait, par ailleurs, que l'appellation *teleonomy* a été proposée par C. S. Pittendrigh en 1958 : cf. G. G. Simpson, dans *Evolution after Darwin* (3 vol.), University of Chicago Press, 1960, vol. I, p. 175.

fluence d'une pensée « la signification qui en demeure dans l'esprit de ses adeptes et qu'en donnent les épiques » (p. 48).

1.2. D'entrée de jeu, l'intention expresse de l'auteur est équivoque, pour ne pas dire contradictoire, du moins pour le lecteur. Quel est au juste le but visé ?

À en juger d'après la fin du premier chapitre (p. 33), « le problème central de la biologie » et « qu'il s'agit de résoudre » serait « une contradiction profonde » entre « le caractère téléonomique des êtres vivants » et « l'objectivité » qui « nous oblige à le reconnaître ». Ou, si on veut, entre la téléonomie et « le postulat d'objectivité » dans leur rapport avec « notre entendement » (p. 32). Autrement dit, le problème majeur de la biologie comporte une double difficulté. Il s'agit d'abord (a) de savoir si les notions d'objectivité et de projet s'incluent ou s'excluent réciproquement dans la nature ; il s'agit aussi (b) de déterminer si le fait que notre intuition soit troublée par « l'existence même de ce projet » (p. 32) qu'est tout être vivant entraîne l'inexistence de la finalité comme qualité objective de la nature.

Par contre, telle qu'annoncée au chapitre II, la thèse du livre de Monod ne contient nullement la clé du problème posé. L'auteur y déclare que la biosphère « constitue un événement particulier [...] essentiellement imprévisible » ou « contingent » (p. 55). De toute évidence, nul cas n'y est fait de la deuxième difficulté (b). De plus, si cette thèse concerne explicitement la première difficulté (a), la question reste entière de savoir si l'existence de la

contingence exige l'affirmation ou la négation de la finalité de la nature tant inanimée qu'animée. Et si l'on se rappelle que la conception scientifique nous montre l'inviance précédant la téléonomie (second but explicite), n'est-il pas naturel de penser que la fin, ou le *télôs*, compte en biologie à titre de terme d'un processus mais non à titre de but ou de cause ? Par conséquent, la thèse du livre qui nous occupe serait en réalité antifinaliste.

L'équivoque s'accroît au chapitre VII, qui rattache expressément le hasard à la téléonomie, et fait en réalité ressortir que la contingence n'entrave pas mais au contraire sert la finalité, même si notre intuition s'en voit dérivée, choquée. Rien n'empêche, en effet, « l'évolution » (p. 140) d'être à la fois tirée « d'une source au hasard » (p. 141) et en vue d'une fin. Car, d'après « une illustration remarquable dans le système de défense de l'organisme par les anticorps » (p. 140), « il est clair (*a posteriori*) que seule une telle source pouvait être assez riche pour offrir à l'organisme des moyens de défense en quelque sorte « tous azimuts » (p. 141). Le moins qu'on puisse déduire de là, « enfermé dans la logique » (p. 40), c'est donc qu'en dépit de notre « incompréhension intuitive » (p. 155), rien n'empêche la finalité d'exister dans une nature soumise à la contingence. Mais l'auteur affirme davantage, puisqu'il assure que cette fin, ce *télôs*, cette exigence indéniable qu'est la conservation, la survie, la défense donc de l'organisme, réclame, à titre de « moyen » le plus efficace, le hasard.

Pour inavouée qu'elle soit au départ, telle est, de fait, la thèse inéluctable du livre de Monod. Le but ultime de l'exposé est bien de répondre au « problème central »

énoncé dans le premier chapitre et non pas de poser la contingence ou le hasard en le dissociant de la téléonomie comme le fait le deuxième chapitre. Ce que l'auteur appelle pourtant : « la thèse que je présenterai ici » (p. 55) n'est, au vrai, qu'une étape indispensable de sa démarche vers l'important. Ce n'est pas non plus de répondre à la difficulté posée par notre « incompréhension intuitive ». Cette difficulté subjective n'est qu'un obstacle à surmonter en vue d'arriver à montrer que le hasard et la finalité sont deux propriétés objectives de la nature. L'auteur se contente d'ailleurs de souligner qu'on ne doit pas rejeter une vérité sous prétexte qu'elle nous paraît incompréhensible, pourvu qu'elle ait pour elle « les certitudes de l'expérience et de la logique » (chap. VIII, p. 155). Une explication a pour vertu de supprimer notre ignorance et non pas de remédier à l'incapacité subjective de notre entendement — de « suppléer à cette infirmité, sans la guérir » (p. 156).

C'est à une finalité dans la nature que, pour transposer des expressions de l'auteur (p. 53), « les raisons de méthode » et « les raisons de fait » qu'il met en œuvre conduisent sans rémission. Pourquoi, dès lors, ne pas avoir articulé cela avec la « rigueur » et la « fermeté » recommandées en page 41, au lieu de prétendre à deux autres buts dont le lien réciproque n'est, au demeurant, nullement explicitement déclaré ?

1.3. Cette ambiguïté générale gagne déjà le titre de l'ouvrage, provoquant des interprétations simplistes, que l'auteur ne peut que déplorer. De quelle nécessité s'agit-

il ? Nécessité absolue (au sens, par exemple, de l'*ananté* empédocléenne, ou encore du *conatus* spinoziste) ou hypothétique ? S'oppose-t-elle au hasard ou le suppose-t-elle ? Réclame-t-elle le hasard, comme le veut le chapitre VII ? Celui-ci exclut la première hypothèse (nécessité absolue). Reste la seconde : il fallait alors le dire sans ambages et ne pas craindre des titres comme « hasard et finalité », « contingence et téléonomie ».

Nous avons également exprimé ci-dessus notre regret devant l'équivoque des notions clés qui étayent l'argumentation de Jacques Monod. Nous ne pensions pas seulement à la notion de « nécessité » mais aussi aux notions de « hasard », de « nature », d'« objectivité », parmi d'autres. Mais ceci ressortira de l'analyse que nous nous proposons de tenter de l'argumentation en question. Le lecteur aura pressenti que cette dernière est incomplète.

2

La position de Monod s'articule, au fond, comme suit. Parmi tous les objets peuplant l'univers³, les uns sont capables de vie, les autres en sont incapables. Par exemple, selon l'auteur, les abeilles, les chevaux, les yeux sont des objets vivants ; les objets artificiels (comme un couteau, une maison, une ruche, un appareil photographique) et les objets naturels (un rocher, un caillou, une montagne, un fleuve, un nuage, les cristaux) sont incapables de vie.

Or, d'après Monod, les objets vivants s'associent aux objets artificiels et s'opposent aux objets naturels par la régularité, la répétitivité et la téléonomie⁴. S'ils se distinguent des objets artificiels, c'est à proportion qu'ils sont capables de se construire eux-mêmes (morphogénèse

³ *Le Hasard et la Nécessité*, pp. 17-33.

spontanée, autonome) et de se reproduire de manière stéréotypée ou invariante (invariance reproductive). Qui veut définir les êtres vivants par les caractéristiques ou les propriétés les plus essentielles de leur activité propre ne peut ainsi manquer de relever que ces êtres sont dotés d'un « projet téléonomique » (p. 27), d'une construction spontanée et d'une reproduction invariante. Mais voilà qui en fait des objets trois fois étranges (chap. I et II, notamment pp. 29-33 et 41-42).

2.1. La troisième caractéristique signifie, en effet, que tout objet capable de vivre est aussi capable de transmettre, sans variation « à travers des générations » (p. 119), l'information correspondant à sa propre structure (p. 25). C'est ce caractère stéréotypé, conservateur, du phénomène de la reproduction, que certains auteurs ont évoqué en disant que la nature s'imite, qu'un homme engendre un homme, que la nature refait sans cesse sa consigne. Par cette propriété, les êtres vivants sembleraient échapper au deuxième principe de la thermodynamique.

Quant à la morphogénèse autonome, il faut savoir que la formation d'un être vivant résulte d'un déterminisme inhérent à l'être en voie de formation et non pas d'un concours de forces qui lui seraient étrangères. Si la construction d'une maison s'identifiait à la formation d'un être vivant, l'art des menuisiers serait immanent aux matériaux, et ceux-ci prendraient spontanément⁵ et d'eux-

⁴ MONOD, *op. cit.*, p. 24.

⁵ *Ibid.*, pp. 100, 103 et p. 24 ; etc.

mêmes⁶ la forme d'une maison ; si la forme plate d'un caillou⁷ était une forme vivante, ce caillou aurait été ainsi aplati sous l'effet déterminant⁸ d'un déterminisme microscopique correspondant et non pas sous l'effet prépondérant de l'action de l'eau, du froid ou de la chaleur. En revanche, si un organisme est ainsi constitué macroscopiquement, c'est parce qu'il porte en soi un déterminisme spécifique⁹ l'enfermant sur lui-même et lui conférant « une liberté quasi totale à l'égard d'agents ou conditions extérieures » (p. 24). L'important est que par là les structures vivantes « diffèrent radicalement » (p. 97) des machines et nous apparaissent comme d'étranges objets.

Touchant la première propriété, toujours suivant Monod, la science s'oppose à une définition finaliste des êtres vivants en ce qu'elle ne peut les concevoir que comme « objectifs » et non comme « projectifs » ou « téléonomiques ». « L'objectivité cependant nous oblige à reconnaître le caractère téléonomique des êtres vivants, à admettre que dans leurs structures et performances, ils réalisent et poursuivent un projet » (p. 33). De là résulte la question majeure qui se pose en biologie et à laquelle l'auteur tentera de répondre. Aussi conclut-il en ces termes : « Il y a donc là, au moins en apparence, une contradiction épistémologique profonde. Le problème central de la biologie c'est cette contradiction elle-même, qu'il s'agit de résoudre si elle n'est qu'apparente, ou de prouver radicalement insoluble si en vérité il en est bien ainsi » (*ibid.*).

⁶ MONOD, *op. cit.*, p. 97.

⁷ *Ibid.*, pp. 19 et 55.

⁸ *Ibid.*, pp. 141-142.

⁹ *Ibid.*, pp. 25-26.

2.2. Toute théorie qui veut « rendre compte de l'étrangeté des êtres vivants » (p. 38) doit satisfaire à deux exigences : (a) elle doit respecter le postulat d'objectivité et (b) assumer les faits établis par la science. Or, quelles que soient les formes qu'elles aient prises, les conceptions non scientifiques proposées en vue de « disséquer » (p. 28) les systèmes vivants en leurs vrais principes n'ont pu remplir cette fonction : soit qu'elles fassent « d'un principe téléonomique initial le moteur de l'évolution » (p. 52), soit qu'elles « interprètent subjectivement la nature » (p. 44). Dans les deux cas, elles pèchent contre l'un ou l'autre des deux critères mentionnés.

Les deux raisons¹⁰ qui semblent à Monod militer contre ces conceptions non scientifiques sont les mêmes que celles qui lui paraissent plaider en faveur de sa thèse. La première raison (a) s'inspire d'une théorie moderne de la science et s'oppose surtout à l'« animisme » ; la seconde (b) s'étaye sur des faits scientifiques et s'oppose surtout au « vitalisme ». Voici d'abord la première.

2.3. (a) Si la nature inanimée est objective, il est faux de dire qu'elle est projective ; or, la nature est objective. Car un énoncé vrai en est un qui exprime les choses telles qu'elles sont en réalité ; mais quand on raisonne sur les choses naturelles, le seul moyen de les connaître telles qu'elles sont en réalité est le raisonnement scientifique ou expérimental. D'où il résulte que le raisonnement scientifique ou expérimental est le seul capable d'énoncer la vérité concernant les choses naturelles. Cependant, il est

¹⁰ MONOD, *op. cit.*, pp. 52-53.

manifeste que l'appréhension scientifique de la nature commence et cesse à l'instant même où l'on commence et cesse de concevoir la nature comme objective. C'est ce qu'affirme notre auteur quand il nous explique « pourquoi il fallut tant de millénaires pour que paraisse dans le royaume des idées celle de la connaissance objective comme seule source de vérité authentique » (p. 185). Il est donc faux de dire ou de concevoir la nature comme projective. Par suite, là où commence la conception projective de la nature inanimée, là aussi commence le mythe, la métaphore, les systèmes philosophiques, bref les conceptions de la nature non scientifiques et, par conséquent, erronées.

D'ailleurs, même celui qui ignore totalement la théorie moderne de la science peut facilement comprendre qu'il est impossible que la nature soit projective, si ce n'est par métaphore. Des diverses façons de parler, les unes sont objectives, les autres subjectives ; les énoncés scientifiques sont des exemples du premier genre tandis que les mythes, les métaphores, les systèmes philosophiques sont des cas du second. Objective ou subjective, toute façon de parler peut être qualifiée de vraie dans la mesure où elle dit les choses comme elles sont. Mais les unes diffèrent des autres en ce que les premières disent les choses telles qu'elles sont en réalité tandis que les secondes les disent telles qu'elles sont vues, senties, imaginées ou spéculées. Telle est, par exemple, la différence entre dire que le tambourineur tambourine et dire que la pluie tambourine sur les vitres, ou encore affirmer que la lune est telle planète et affirmer qu'elle est une « faucille d'or dans le champ des étoiles ». Parler objectivement, c'est

ainsi énoncer les choses telles qu'elles sont en réalité tandis que parler subjectivement, c'est les énoncer comme elles sont dans le sujet humain, dans son imagination, sa sensibilité, son affectivité et non comme elles sont en elles-mêmes.

Ne pas voir ce qui distingue une manière subjective d'une manière objective de parler des choses, c'est tomber dans le verbalisme et l'erreur. Or, dire que l'activité de la nature est projective est une façon d'autant plus manifestement subjective d'en parler que la notion de projet désigne une qualité totalement inapte à exister hors des systèmes vivants. Il est donc erroné de prétendre que la nature soit projective. S'il est vrai de dire que la flèche va vers la cible, il est faux de penser qu'elle marche vers cette cible ou qu'elle désire y aller ; de même, s'il est vrai de dire que l'activité humaine est projective, il est faux de penser que celle de la nature l'est aussi ; en d'autres termes, il est faux de déclarer que l'activité de la nature soit, à l'instar de celle de l'homme, analysable en termes de but et de projet ¹¹.

¹¹ MONOD, *op. cit.*, pp. 43-44 : « La démarche essentielle de l'animisme, tel que j'entends le définir ici, consiste en une projection dans la nature inanimée de la conscience qu'a l'homme du fonctionnement intensément téléonomique de son propre système nerveux central. C'est, en d'autres termes, l'hypothèse que les phénomènes naturels peuvent et doivent s'expliquer en définitive de la même manière, par les mêmes « lois » que l'activité humaine subjective, consciente et projective. L'animisme primitif formulait cette hypothèse en toute naïveté, franchise et précision, peuplant ainsi la nature de mythes gracieux ou redoutables qui ont, pendant des siècles, nourri l'art et la poésie. » Concernant le verbiage cf. p. 51.

2.4. La seconde raison (b) s'appuie, disions-nous, sur des faits scientifiques. Téléonomie, autonomie, invariance et évolution représentent, en effet, des caractéristiques que les systèmes vivants possèdent en propre. Comment rendre compte de ces propriétés de manière « scientifique » et non « magique » ?

Il faut d'abord savoir que protéines et acides nucléiques constituent les deux classes de macromolécules essentielles (p. 29) à la composition de toute réalité vivante, sans exception (p. 118). Il faut ensuite poser que l'action extraordinairement complexe des protéines s'explique avant tout par leur propriété associative stéréospécifique ou « discriminative » (pp. 104-105), laquelle est déterminée par leur structure moléculaire. Il existe, en effet, deux « types de liaisons qui peuvent contribuer à la stabilité d'un édifice chimique » (p. 67) : les liaisons dites covalentes et les liaisons non covalentes. La différence essentielle distinguant ces deux types de liaison chimique réside dans le fait que l'énergie d'activation des premières est élevée tandis que « l'énergie d'activation des réactions non covalentes est très faible, sinon nulle » (p. 69). Si on ajoute que « les interactions non covalentes n'acquiescent une énergie notable que lorsque les atomes sont [...] pratiquement « au contact » les uns des autres » (pp. 69-70) et que « les complexes formés entre enzyme et substrat sont de nature non covalente, on verra pourquoi ces complexes sont *nécessairement* stéréospécifiques : ils ne peuvent se former que si la molécule d'enzyme comporte une aire exactement « complémentaire » de la forme de la molécule du substrat » (p. 70). Si les protéines exercent leur fonction « discriminative » ou

« démoniaque », c'est parce qu'elles sont ainsi structurées chimiquement, c'est, comme le dit l'auteur, « grâce à leur capacité de former, avec d'autres molécules, des complexes *stéréospécifiques et non covalents* » (p. 75). Voilà pour l'activité *catalytique* des protéines.

Venons-en à leur activité *régulatrice* ou *cybernétique*. Comme les enzymes « classiques », les enzymes allostériques « reconnaissent en s'y associant un substrat spécifique, et activent sa conversion en produits » (p. 78). Mais à la différence des premiers, les enzymes allostériques possèdent en outre « la propriété de reconnaître un ou plusieurs *autres* composés dont l'association (stéréospécifique) avec la protéine a pour effet de modifier, c'est-à-dire, selon les cas, *d'accroître* ou *d'inhiber son activité à l'égard du substrat* » (p. 78). L'important est que ces performances complexes des protéines allostériques (p. 83) résultent « des transitions discrètes de structure moléculaire de la protéine elle-même » (p. 83), que ces « transitions allostériques » sont *indépendantes* de la structure des ligands (p. 91) et qu'elles sont entièrement dues à la structure « de la protéine dans les divers états qui lui sont accessibles, structure à son tour librement, arbitrairement *dictée* par celle d'un gène » (*ibid.*). Notons le caractère *indirect* et, par conséquent, *casuel* de la relation existant entre la structure du gène et la structure de la protéine.

En un mot, si les systèmes vivants ont pu « construire l'immense réseau d'interconnexions cybernétiques qui font d'un organisme une unité fonctionnelle autonome » (p. 91), c'est grâce au caractère gratuit, indirect ou arbitraire des interactions allostériques.

Passons, enfin, à la fonction *épigénétique* ou *constructive* des enzymes allostériques. Il n'est pas douteux, toujours suivant Monod, que l'épigenèse des structures macroscopiques (issus, organes, membres, etc.) imite l'épigenèse des protéines globulaires et que les mécanismes de base qui rendent compte de la formation des édifices microscopiques sont semblables aux mécanismes qui expliquent « le développement épigénétique autonome de l'organisme lui-même » (cf., notamment, pp. 102 et 109).

Or, il est prouvé que la fonction épigénétique des protéines globulaires dépend de la conformation particulière à cette protéine. Cette conformation est déterminée ou *imposée* par la séquence des radicaux amino-acides dans la fibre polypeptidique envisagée (p. 108). Il est, en outre, établi aujourd'hui, et c'est là le point essentiel, que l'alignement séquentiel dans un polypeptide naturel est « au hasard » (p. 110).

En bref, puisque « la notion de téléonomie implique l'idée d'une activité *orientée, cohérente et constructive* » (p. 59), et que ces trois fonctions se trouvent là où se trouvent des protéines allostériques, il s'ensuit que « les protéines doivent être considérées comme les agents moléculaires essentiels des performances téléonomiques des êtres vivants » (*ibid.*). Étant donné, d'autre part, que ces trois fonctions dépendent de la structure actuelle de la protéine, structure due « au hasard », il en résulte aussi que l'*ultima ratio* (p. 110) de la vie est le hasard. Les interactions stéréospécifiques, complémentaires, indirectes ou casuelles des protéines étant connues, on voit comment l'activité téléonomique des systèmes vivants est explicable et, de ce fait, expliquée « scientifiquement ».

2.5 Si l'on se rappelle que les interactions stéréospécifiques sont non covalentes, on comprend aussi pourquoi les systèmes vivants se forment de manière *spontanée* ou *autonome*. L'énergie d'activation des réactions non covalentes étant « très faible, sinon nulle, elles se produisent donc spontanément, et très rapidement, à faible température, et en l'absence de catalyseurs » (p. 69) ¹². Le principe qui rend compte du caractère téléonomique du développement rend également compte de son caractère spontané.

2.6. Pour expliquer scientifiquement les deux autres propriétés du vivant par opposition au non-vivant, il importe de savoir que si « toute structure primaire de protéine nous apparaît comme le pur produit d'un choix fait au hasard » (p. 111), « il faut reconnaître que cette séquence *actuelle* n'a nullement été synthétisée au hasard, puisque ce même ordre est reproduit, pratiquement sans erreur, dans toutes les molécules de la protéine considérée » (*ibid.*). « Il faut donc admettre que la séquence « au hasard » de chaque protéine est en fait reproduite [...] par un mécanisme de haute fidélité qui assure l'invariance des structures » (*ibid.*).

Par leurs propriétés de réplication et de traduction, les acides nucléiques doivent être considérés comme les porteurs essentiels de cette invariance. Réplication et traduction s'expliquent par des interactions stéréospécifiques non covalentes assurant le transfert d'information. Mais la

¹² Cf. pp. 92, 99-100.

réplication se distingue de la traduction du fait que la première s'explique par des interactions « *directes* » entre une séquence polynuécléotidique servant de matrice et les nucléotides qui viennent s'y associer » (p. 123), tandis que l'alignement séquentiel des amino-acides pour former un polypeptide est dû à une interaction *indirecte* entre les amino-acides et les acides nucléiques (cf., notamment, p. 160). L'auteur précise lui-même le sens et les implications d'un tel fait : « [...] les constituants intervenant au début de cette chaîne de transfert d'information ignorent totalement « ce qui se passe » à l'autre extrémité » (p. 123) en sorte que le code génétique « paraît chimiquement arbitraire en ce sens que le transfert d'information pourrait tout aussi bien avoir lieu selon une autre convention » (*ibid.*). Interactions indirectes, gratuites, arbitraires, tout cela nous montre encore une fois, et dans un autre cas très précis, l'intervention du hasard ou de l'accidentel comme mécanisme fondamental du phénomène de l'hérédité.

2.7. Si la stabilité, l'invariance des édifices cellulaires s'explique par la structure de la molécule d'ADN, il ne faudrait pas en conclure que cette dernière échappe à toute espèce de variation. Cette molécule est, au contraire, sans cesse sujette à des modifications aléatoires ¹³, casuels, bref à des mutations (pp. 128-129). Toute mutation de la séquence de nucléotides d'un segment d'ADN se traduit par une modification correspondante de la séquence

¹³ Cf. François Jacob, *la Logique du vivant*, Paris, Gallimard, 1970, pp. 11, 192, 309-310.

des acides aminés de la protéine copiée sur cet ADN, d'où découle une modification similaire au niveau macroscopique (p. 124). Étant donné que des erreurs peuvent se produire tant dans la réplication (p. 128) que dans la traduction (p. 126) du message génétique, étant donné, en outre, que « le mécanisme de la traduction est strictement irréversible » (p. 124), il s'ensuit que les mutations « constituent la seule source possible de modifications du texte génétique » (p. 127) et que « le hasard seul est à la source de toute nouveauté, de toute création dans la biosphère » (*ibid.*). Autrement dit, les mutations sont des altérations casuelles qui se passent dans l'ADN et qui en présupposent la propriété réplicative. Ces mutations ou variations accidentelles du « texte génétique » ne peuvent se produire sans être « nécessairement » enregistrées (p. 138), traduites macroscopiquement et offertes, « presque toujours vainement, au filtre téléonomique dont les performances sont jugées, en dernier ressort, par la sélection » (pp. 138-139). Bref, le texte génétique n'est pas écrit tel que lu et jugé. Lu et jugé avec nécessité, il est écrit « au hasard ».

On le voit, par ses propriétés de réplication, de traduction, d'indétermination (quantique) et par le caractère *indirect* des interactions stéréospécifiques associatives, l'ADN doit être envisagé comme l'agent responsable tant de l'invariance que de la transformation des systèmes vivants. La coexistence, dans la biosphère, des deux caractéristiques d'invariance et d'évolution a toujours fait problème. Mais, comme le remarque Monod, « nous possédons aujourd'hui la solution de ce problème. Les constituants universels que sont les nucléotides, d'une part, les

acides aminés, de l'autre, sont l'équivalent logique d'un alphabet dans lequel serait écrite la structure, donc les fonctions associatives spécifiques des protéines. Dans cet alphabet, peut donc être écrite toute la diversité des structures et des performances que contient la biosphère. En outre, c'est la reproduction, *ne varietur*, à chaque génération cellulaire du texte génétique écrit sous forme de séquence de nucléotides dans l'ADN, qui assure l'invariance de l'espèce » (p. 119).

2.8. Le principe de stéréospécificité associative qui rend compte des propriétés « discriminatives » des protéines rend également compte des propriétés réplicatives de l'ADN (p. 121) ; le hasard s'insère objectivement tant dans la structure des protéines que dans la structure de l'ADN ; le fonctionnement téléonomique exécute un programme fixé à l'avance (p. 72) ; le mécanisme de traduction est nécessairement à sens unique (pp. 124-125) ; l'invariance précède la téléonomie (p. 37) : tels sont les faits que révèle l'étude scientifique des systèmes vivants. Ces faits posés, les caractéristiques des systèmes deviennent explicables scientifiquement. Par contre, toutes les explications non scientifiques ¹⁴ sont erronées du fait qu'elles font de la téléonomie un moteur antérieur à l'in-

¹⁴ Monod passe en revue quelques-unes de ces conceptions : le vitalisme métaphysique de Bergson, le vitalisme « scientifique » de MM. Elsässer et Polanyi, d'une part, et la projection animiste dans « l'ancienne alliance », dans l'évolutionnisme de Teilhard de Chardin et, enfin, dans le matérialisme dialectique, d'autre part (pp. 39-50).

variance (p. 52) ou qu'elles conçoivent l'évolution comme le déroulement nécessaire (p. 53) d'un scénario écrit dès le départ.

Notons, enfin, que rien ne permet à l'espèce humaine d'échapper à cette explication scientifique. À l'instar de la toute première structure répliative, l'espèce humaine a émergé par création absolue ou par hasard, sans avoir été préparée, ni désirée. Tout homme est ainsi prisonnier d'une structure née par hasard, c'est-à-dire « sans raison », comme disaient les Anciens. Est-ce à dire que la raison ultime (cf. *ultima ratio*, p. 110) de la vie, selon Monod, serait bel et bien l'absence de raison (p. 55) ?

3 L'ambiguïté déjà dénoncée à propos de l'intention véritable de Monod réapparaît avec les notions de système mécanique, de système naturel et de système vivant. Ainsi, dans le principe : « La nature est objective », le mot *nature* désigne de fait tantôt les objets inanimés (p. 17), tantôt les objets animés (pp. 32-33). Et il n'est cependant jamais clair si vraiment, dans l'esprit de l'auteur, ce postulat s'applique uniquement aux objets inanimés ou non. Les objets inanimés se divisent, d'autre part, en deux classes : les systèmes accidentels (les caliloux) et les systèmes réguliers, répétitifs (les cristaux). Puisque le mot *nature* s'applique manifestement au moins à la nature inanimée, reste à savoir s'il s'applique plus proprement aux systèmes réguliers qu'aux systèmes accidentels ? Dans l'affirmative, quelle est à vrai dire la différence distinguant ces deux emplois du même mot ?

Dans le cas contraire, l'insistance que met l'auteur à distinguer les deux « systèmes » ne réussirait qu'à grossir l'ambivalence.

3.1. Dans la tentative de définition par Monod des systèmes vivants, le mot *nature* désigne la classe des objets dont la conformation extérieure est due au hasard et la classe des objets dont la conformation résulte d'une programmation interne (les systèmes cristallins et les systèmes vivants). Qu'on prenne l'expression « système naturel » dans le sens où elle s'applique aux systèmes naturels et aux systèmes vivants, et qu'on définisse le mot *nature* par la notion de « déterminisme interne » (p. 24), aussitôt la différence séparant les systèmes cristallins et vivants des systèmes naturels accidentels et des systèmes mécaniques (les artefacts) devient nette. Mais à qui veut alors connaître la différence entre un système naturel et un système vivant, le livre ne répond qu'imparfaitement. Soucieux de s'assurer de l'entière objectivité des critères permettant de définir les systèmes vivants, Monod imagine l'exemple d'un ordinateur. Or, on le constate, il n'appartient évidemment pas au programme de juger les données immédiates de l'intuition sensible : tout au contraire, ce sont les données immédiates de la connaissance vulgaire qui jugent de la valeur du programme de l'ordinateur. Ce dernier, par exemple, assimile les cristaux aux artefacts. Si Monod déclare le programme « erroné » (pp. 19-20), c'est parce qu'il est conscient qu'il existe une différence qualitative séparant le cristal de l'artefact. De même, pour Monod comme pour l'homme de la rue, il

existe une différence qualitative distinguant un système vivant d'un système cristallin. En revanche, le programme tel que formulé par Monod dans le premier chapitre de son livre n'enregistre les systèmes vivants qu'à titre de « variation purement quantitative » des systèmes cristallins. Il s'ensuit que le programme tel que contenu dans l'ordinateur est imparfait, sinon « erroné », et que cette tentative de définition des êtres vivants se solde par un demi-échec.

3.2 Le chapitre deuxième s'attaque aux théories vitaliste et animiste. Monod rejette avec raison tout vitalisme magique, mystérieux, faisant de la vie une entité abstraite, un malin génie se plaisant à enfreindre les lois des systèmes naturels. Il s'écarte avec non moins de raison toute théorie animiste voyant dans la finalité naturelle, d'une part, ou bien des désirs humains ou bien des causes efficients ou motrices (p. 52), et dans l'évolution de la vie, d'autre part, un projet se déroulant sans accidents.

Cependant, l'auteur a par ailleurs tort de laisser persister l'impression que ses propres principes sont destructifs de tout vitalisme et de tout animisme. Il qualifie, en effet, de vitaliste toute conception établissant une différence radicale entre les systèmes vivants et les systèmes inertes. Il échappe au vitalisme en faisant du « démon biologique » une cause naturelle, et en posant la téléonomie comme caractéristique des systèmes vivants (p. 22) par opposition aux systèmes inertes. Mais il établit ainsi lui-même une différence plus ou moins

radicale entre les deux et, dans cette mesure précise, professe une sorte de vitalisme.

Aussi bien, l'auteur affirme que les systèmes vivants sont de même nature que les systèmes cristallins (p. 24). Pourtant, à même nature même propriété. Si la téléonomie caractérise à ses yeux les systèmes vivants, on voit dès lors mal pour quelle raison il l'accorde aux uns et la refuse aux autres. En vertu de ses propres affirmations, force lui est de soutenir que la cristallisation exécute un projet téléonomique, auquel cas l'auteur retombe dans un certain animisme.

3.2.1. Qui plus est, toujours selon Monod, le fait que la forme macroscopique d'un caillou ou d'un artefact se distingue de la structure microscopique des systèmes vivants et cristallins ne doit pas nous amener à oublier la profonde identité microscopique caractérisant, d'autre part, tous ces objets (p. 19). Car, c'est en raison de cette identité que tous ces objets peuvent recevoir la même qualification de « naturel ». Comme le cristal, le caillou porte en soi un déterminisme microscopique interne, c'est-à-dire des ensembles d'atomes et de molécules simples et répétitifs. Au niveau microscopique, tous les objets dits naturels apparaissent, en ce sens, comme des artefacts.

En d'autres termes, il y a lieu d'envisager les systèmes accidentels de deux manières fort différentes. Il faut d'abord les considérer comme accidentels ; par exemple, il faut reconnaître au caillou sa qualité de structure résultant de forces extérieures. Dans cette perspective, les sys-

tèmes accidentels sont produits ou bien artificiellement ou bien par hasard, mais jamais par nature.

Mais il importe aussi de considérer les systèmes accidentels en tant qu'englobant l'ensemble des programmes atomiques et moléculaires de leurs divers constituants. En ce sens, les systèmes accidentels sont indirectement assimilables à des systèmes naturels inertes, tels les systèmes cristallins : ils portent en eux des forces de cohésion internes, régulières et répétitives, bref, des programmes. En tant que déterminés de l'extérieur, les cailloux n'exécutent aucun projet. Et à cet égard, les cailloux sont des systèmes « naturels », accidentels. Mais en tant qu'ils reçoivent un ensemble de déterminismes internes, les cailloux participent de la nature des cristaux et des systèmes vivants. Dès lors, pourquoi ne pas leur reconnaître une sorte de téléonomie ?

Ainsi donc, Monod ne peut rester fidèle à ses principes qu'en attribuant aux systèmes inertes *en tant que non accidentels* la propriété de téléonomie qu'il réserve apparemment aux systèmes vivants. Par voie de conséquence (et peut-être de confusion), Monod professe un certain animisme qui corrige son vitalisme et un vitalisme qui redresse son animisme.

3.2.2. Grâce à la critique qu'il fait des théories vitaliste et animiste, Monod aura donné un coup mortel aux théories qui présentent les causes finales comme des cau-

ses efficientes et motrices¹⁵, pour parler comme lui¹⁶. Il est, certes, regrettable que la littérature consacrée à la finalité foisonne de maîtres mots propres à la causalité efficiente, tels « moteur », « force », « producteur », « assurant », « exécutant », « action », etc.

Néanmoins cette critique conduit inéluctablement le lecteur à s'interroger sur la distinction entre l'influence d'une cause finale et l'influence d'une cause efficiente. Quel est, en vérité, l'aspect de la réalité qui serait explicable par la finalité, mais inexplicable par l'efficacité ? La véritable question est de savoir quelle causalité au juste est visée par le rejet de toutes les théories identifiant fin et « moteur » ? Le dilemme fondamental énoncé par Monod au début du deuxième chapitre n'a de sens qu'en fonction d'une réponse à cette question préliminaire : qu'est-ce qu'une cause finale ? Mais nous aurons à revenir sur ce point à propos de la téléonomie.

¹⁵ MONOD, *op. cit.*, p. 52 : « On a vu que toutes, sans exception, font d'un principe téléonomique initial le moteur de l'évolution. »

¹⁶ *Ibid.*, p. 40 : « L'évolution, qui s'identifie à l'élan vital lui-même, ne peut donc avoir ni causes finales, ni causes efficientes. »

4

UNE part appréciable de l'équivoque du livre de Jacques Monod aurait sans doute été dissipée s'il avait davantage défini la signification et le rôle du postulat d'objectivité et s'il avait moins insisté sur la connaissance objective comme *seule* source de vérité authentique.

Car quels sont le sens et la portée de l'idéal d'objectivité défini dans *le Hasard et la Nécessité* ? On ne peut supposer tout uniment que ce postulat joue dans la pensée de Monod le rôle de critère *unique* et fondamental de toute vérité authentique. Ce serait, en effet, lui prêter l'opinion primaire que la seule manière de connaître les choses naturelles telles qu'elles sont en réalité soit le raisonnement dit « expérimental ». Ce serait lui faire supposer que toute proposition les concernant, qui n'aurait point subi la censure du « syllogisme expérimental »,

peut être crue mais ne peut être sue, est « subjective » et non « objective ».

4.1. Qu'est-ce à dire ? Parmi les sciences naturelles, les unes sont appelées philosophiques, les autres expérimentales. De toute évidence, sciences philosophiques et sciences expérimentales se rejoignent pour autant qu'elles sont des œuvres de l'intelligence opérant en union avec les sens. Mais elles s'opposent en ce que dans un cas l'intelligence procède par induction, tandis que dans l'autre elle procède par raisonnement expérimental. Ainsi, l'intelligence procède par « induction » lorsqu'elle affirme que le tout est plus grand que sa partie ; que tout être mobile comporte des parties quantitatives ; que toute chose qui se meut par elle-même est composée d'une partie mue et d'une partie motrice ; que l'intelligence ne peut connaître qu'en passant du connu à l'inconnu ; et ainsi de suite. En somme, point n'est besoin d'un syllogisme expérimental pour induire avec Claude Bernard la « vérité authentique » suivante : « De même que dans la marche naturelle, du corps, l'homme ne peut avancer qu'en posant un pied devant l'autre, de même dans la marche naturelle de l'esprit, l'homme ne peut avancer qu'en mettant une idée devant l'autre. Ce qui veut dire, en d'autres termes, qu'il faut toujours un premier point d'appui à l'esprit comme au corps ¹⁷. » Mais l'intelligence procède par raisonnement expérimental lorsqu'elle découvre que le son se propage dans l'air à une vitesse ayant pour expression :

¹⁷ *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Garnier-Flammariion, 1966, p. 79.

$$v = 331 \sqrt{1 + \frac{T}{273}}$$

mètres par seconde ; ou quand elle démontre que les cellules humaines comportent 46 chromosomes, que les cellules vivantes sont structurées selon les lois du hasard entendu en un sens dérivé, etc.

Or, il est manifeste que le premier type de propositions se distingue du second en ce que, dans le premier, l'intelligence unit un sujet et un prédicat en voyant qu'ils doivent s'unir ainsi et qu'il est impossible qu'ils s'unissent autrement, tandis que, dans le second, elle unit un sujet et un prédicat en voyant cette fois qu'ils pourraient s'unir autrement. En d'autres termes, ces deux types se distinguent du fait que, dans le premier, l'intelligence énonce une vérité authentique en s'appuyant sur une expérience commune et non pas sur l'expérimentation, cependant que, dans le second, elle vérifie ou infirme un principe en contrôlant ses conséquences par expérimentation. Cette distinction permet de mieux voir en quel sens l'intelligence connaît les choses naturelles avec vérité, non seulement par le biais des sciences expérimentales, mais aussi grâce aux sciences philosophiques de la nature. Vouloir élaborer une « philosophie naturelle » — comme le veut expressément Monod ¹⁸ — tout en niant l'existence du premier type de vérités reviendrait à vouloir courir sans jambes.

¹⁸ Cf. le sous-titre de son livre : « Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne ».

4.1.1. Que l'intelligence unisse un sujet et un prédicat en saisissant le pourquoi ou la raison de cette liaison, voilà donc qui distingue l'induction dont nous parlons ici du raisonnement expérimental ; et qui la distingue aussi, bien entendu, de l'induction obtenue par une pure énumération complète ou incomplète de cas. On pourrait, par exemple, être informé, sans plus, du fait que les premiers philosophes occidentaux étaient des Grecs. Mais lorsqu'on affirme que toute chose mobile est, par nature, quantitative, c'est en vertu de l'évidence qu'il ne peut en être autrement sans que la chose cesse d'être mobile : être mû inclut nécessairement être en partie ici et en partie là.

4.1.2. Remarquons, en outre, qu'une proposition obtenue par induction proprement dite ne peut être prouvée expérimentalement, à moins d'admettre le couvert d'un doute fictif ; le véritable leurre consisterait alors à prendre ce dernier pour un doute réel. Car seule une proposition « essentiellement dubitative » peut être prouvée expérimentalement. Il est évident qu'être mû, c'est aller de quelque chose à quelque chose ; que raisonner, c'est aller du connu à l'inconnu. Une fois qu'elle a ainsi perçu le lien inéluctable existant entre un sujet et un prédicat, l'intelligence ne peut plus les lier autrement, si ce n'est par feinte.

4.1.3. Aussi est-ce la marque d'une ignorance foncière — les anciens Grecs la qualifiaient déjà d'*apai-deu-sia* — que de se figurer que la seule manière de connaître

les choses naturelles soit le raisonnement expérimental. C'est faire comme si les seules connaissances évidentes que nous puissions posséder de la nature ne dépendaient pas de l'induction au sens, pertinent du mot, c'est mettre sens dessus dessous les sciences naturelles, nier d'entrée de jeu la possibilité même de toute réflexion ou philosophie qu'on voudrait élaborer. C'est, au surplus, dénier leur validité fondamentale aux sciences expérimentales elles-mêmes : le savant ne peut se dispenser de faire appel aux notions communes du langage naturel, ainsi que ne laissent pas de le rappeler Heisenberg, von Weizsäcker, Niels Bohr (voire Russell¹⁹), et qu'en témoigne la tentative même de Monod.

4.1.4. De là vient l'interrogation quant au rôle et à la signification que Monod attribue en fin de compte au postulat d'objectivité. A-t-il une valeur objective ou subjective ? A-t-il une portée ontologique ou épistémologique ?

¹⁹ Lire, par exemple, Bertrand Russell, *My Philosophical Development*, New York, Simon and Schuster, 1959, pp. 132-133 ; C. F. von WEIZSÄCKER, *The History of Nature*, trad. F. D. Weick, University of Chicago Press, 1949, pp. 142-143 ; Werner HEISENBERG, *Der Teil und das Ganze*, Munich, 1969, pp. 174-194, où sont notamment rapportés des propos de Niels Bohr qui qualifie la langue de tous les jours de *Voraussetzung* (p. 181) de la science. Dans *Physics and Philosophy* (New York, 1958, Harper Torchbooks, pp. 201-202), Heisenberg écrit : « We know that any understanding must be based finally upon the natural language because it is only there that we can be certain to touch reality, and hence we must be skeptical about any skepticism with regard to this natural language and its essential concepts. »

que ? A-t-il un champ d'application universel ? La pensée de Monod est singulièrement imprécise sur ce point.

4.1.5. On notera que présenter la connaissance objective de la nature comme « seule source de vérité authentique » (p. 185), c'est lui accorder une portée ontologique. Sen servir pour formuler le problème central de la biologie, c'est poser une difficulté engageant « la réalité substantielle » (p. 116) elle-même, et non pas seulement « les simples règles » (p. 117) ou conventions nécessaires à notre appréhension de cette réalité. C'est, du même coup, appliquer le postulat d'objectivité à la nature inanimée et animée et, ainsi, lui conférer une portée universelle.

4.1.6. En revanche, qualifier cette difficulté d'épistémologique (p. 35), c'est accorder au dit postulat une signification subjective seulement et laisser entendre que la difficulté majeure de la biologie ne concerne que les lois subjectives de notre intuition de la nature. Le postulat n'aurait alors aucune portée ontologique. Appliqué au système inerte accidentel en tant que comprenant des systèmes naturels et inertes, le postulat ainsi interprété impliquerait que si la nature inanimée peut *être* à la fois objective et projective, elle ne peut cependant *être conçue* que comme objective.

4.1.7. Mais, à supposer que le postulat d'objectivité n'ait qu'une valeur épistémologique, pourquoi en par-

ler comme de la seule source de *vérité authentique* ? S'il possède une portée ontologique, pourquoi faire état d'une contradiction épistémologique ? Pourquoi ne pas affirmer, dans ce cas, que c'est parce qu'elle *est* objective que la nature animée ne peut *être* projective ? Bref, le livre ne pèche guère par excès de rigueur et d'exactitude sur tous ces points.

4.1.8. Enfin, si la téléonomie constitue une propriété des systèmes vivants, le postulat d'objectivité n'a, par suite, qu'un champ d'application particulier, à savoir les systèmes inertes. Mais pour peu que l'on distingue, dans les systèmes vivants et inertes, le naturel de l'accidentel (cf., *supra*, à 3.2.1.) tout système naturel apparaît comme le lieu (vu qu'il y a nature) où s'exécute à sa manière une finalité naturelle. On doit, par conséquent, conclure que le postulat d'objectivité n'a, de ce point de vue, aucun champ d'application, puisque même les systèmes inertes peuvent être projectifs à leur manière.

Ce qui reviendrait à dire que le postulat d'objectivité n'a ici qu'un statut épistémologique et qu'en fait tout système naturel peut *être* projectif. Du reste, les propos de l'auteur autour du statut de ce « postulat pur à jamais indémontrable [...] »²⁰ corroborent une telle conclusion. Aussi bien, avouer qu'il est impossible d'imaginer une expérience permettant de prouver l'inexistence de projet

²⁰ MONOD, *op. cit.*, p. 33 : « Postulat pur, à jamais indémontrable, car il est évidemment impossible d'imaginer une expérience qui pourrait prouver la *non-existence* d'un projet, d'un but poursuivî, où que ce soit dans la nature. »

dans les systèmes naturels non accidentels, n'est-ce pas assurer que tout système naturel *est par nature projectif* ? Et que ce postulat n'est, dès lors, qu'une règle pour la conduite de l'esprit ?

5 Quoi qu'il en soit, venons-en au hasard. Le « hasard essentiel » dont parle Monod s'inscrit, en réalité, dans un système biologique naturellement orienté vers un *télos* ou une fin déterminée. C'est ce que nous tenterons de manifester en faisant ressortir la nécessité qui précède même ce que l'auteur appelle « le hasard et la nécessité », compte tenu des inexactitudes déjà signalées, pour ne rien dire encore de celles que dévoilera la suite. Nous envisagerons d'abord (a) les systèmes vivants une fois « inventés », puis (b) l'apparition du premier système vivant. La construction, la reproduction et l'évolution supposent, en effet, l'existence de la vie. Cela se dégage sans peine d'affirmations comme celle-ci : « Les événements élémentaires initiaux qui ouvrent la voie de l'évolution à ces systèmes intensément conservateurs que sont les êtres vivants sont microscopiques, fortuits... »

(p. 135). Nous chercherons ensuite (c) à montrer qu'en s'orientant ainsi dans un sens déterminé, tout système vivant réalise « un projet téléonomique ²¹ » unique et primitif ²², un projet s'identifiant à l'être même du premier comme du dernier système vivant. Pour finir (d), nous examinerons les deux arguments élevés par Monod contre la finalité.

5.1. Essayons donc (a) de caractériser les systèmes vivants d'après leurs trois opérations les plus communes. Suivant l'auteur, tout système vivant est doué de la propriété de se *construire* et de se *reproduire* de lui-même. Mais tout système vivant est également doté d'une aptitude à varier, à se modifier ou à évoluer. Devenir autre, telle est la troisième opération caractéristique de tout système vivant. Quel est cet autre vers quoi tend un tel système ? Système inerte et système vivant se distinguent du fait que, dans un cas, « la source de bruit » désorganise, désintègre, tandis que, dans l'autre, cette même source fait « s'élever le niveau d'organisation, donc d'autonomie de l'organisme à l'égard du milieu » (p. 142). Être de plus en plus capable de survivre et de se reproduire, tel est cet autre ou ce *télos* vers quoi incline tout système vivant. Pour divers et variés que soient les systèmes vivants, il n'empêche que tous et chacun d'entre eux sont des machines ayant la triple

²¹ MONOD, *op. cit.*, p. 27.

²² *Ibid.*, p. 26 ; p. 32 : « C'est l'existence même de ce projet, à la fois accompli et poursuivi par l'appareil téléonomique, qui constitue le « miracle » ».

fonction de *remonter le temps* (p. 140) ou d'« *innover sous l'accident* ²³ » de manière à se *construire* (p. 23) et à se *reproduire* (p. 25) avec une autonomie croissante (pp. 23, 97).

5.2. Il devient évident, en second lieu, que cette fonction est une fonction naturelle; c'est-à-dire un *ergon* appartenant au système vivant en tant que tel. La meilleure manière de s'en rendre compte est de commencer par l'analyse des systèmes vivants existants. Quelle différence découvre-t-on entre un système mécanique (= artefact) et un système vivant ? Supposons que l'on fabrique un automate dont l'activité soit absolument mimétique de l'activité d'un système vivant. Il n'en resterait pas moins entre les deux cette différence capitale : la présence de la nature dans le système vivant, son absence dans l'automate. Qu'est-ce à dire ? Avant de se distinguer des automates en tant que systèmes vivants, les organismes (à l'échelon microscopique et à l'échelon macroscopique) s'en distinguent en tant que systèmes naturels. Un système privé de la caractéristique de « système naturel », ne peut pas ne pas être privé de la caractéristique de « système vivant » : l'un est le fondement de l'autre. L'on ne peut dire d'un « équivalent mécanique » qu'il vit, si ce n'est au sens où un ruban sonore « parle ». Si perfectionné soit-il, un « équivalent mécanique » demeure un « équivalent » ; si primitif soit-il, il est évident qu'un système vivant se distingue du système mécanique

²³ Edgar MORIN, dans *le Nouvel Observateur*, lundi 7 décembre 1970, p. 67.

le plus mimétique qui se puisse fabriquer. Mais qu'entend-on exprimer en affirmant qu'un système vivant est un système naturel ?

5.2.1. Une première erreur consisterait à répondre simplement qu'un système naturel est un système autonome, spontané, opérant par lui-même. Énumérant ainsi, à l'instar du médecin de Molière, une série de synonymes s'identifiant au défini, au lieu de le définir ou de le révéler vraiment, on ne répondrait pas en homme de science mais en homme quelconque.

Or, Monod ne tombe pas dans le mécompte de ce médecin, car c'est en sa qualité de biologiste et de philosophe qu'il caractérise les systèmes vivants comme des systèmes naturels²⁴. Il définit, en effet, les systèmes naturels par « un certain rapport » existant entre les phénomènes macroscopiques et les phénomènes microscopiques. La forme macroscopique d'un cristal est le reflet direct²⁵ d'un déterminisme microscopique, alors que la forme macroscopique d'un vivant est le reflet indirect, gratuit, contingent d'un déterminisme microscopique (à supposer que le principe d'incertitude de Heisenberg soit rejeté).

5.2.2. Quelle est, cependant, la nature de ce « certain rapport » : microscopique / macroscopique ? Monod

²⁴ Cf. MONOD, *op. cit.*, p. 21 : « ... une définition de l'artificiel qui (...) exclurait des objets aussi évidemment naturels que les structures cristallines, ainsi que les êtres vivants eux-mêmes, que pourtant nous voudrions également classer parmi les systèmes naturels. »

²⁵ MONOD, *op. cit.*, pp. 19-20.

parle de reflet, le macroscopique émergeant du microscopique et étant déterminé par lui. Mais puisqu'il existe au moins deux manières d'émerger, de sortir d'une origine ou d'un principe, il existe, en conséquence, au moins deux manières d'être « en puissance » (p. 102) dans un principe. Dans la mesure où le marteau provient du pommier, il était dans le pommier ; de même, si les pommes proviennent du pommier, c'est parce qu'elles y étaient aussi. Mais ces dernières sont dans le pommier en tant que pommier, ce qui n'est guère le cas du marteau, on en conviendra. De même, si telle structure macroscopique émerge de tel déterminisme microscopique, c'est qu'elle était contenue « en puissance » (*ibid.*) dans ce déterminisme microscopique. La vraie question est, dès lors, de savoir si le macroscopique se trouve dans le microscopique comme le marteau dans le pommier ou, au contraire, comme les pommes dans l'arbre qui leur doit son nom.

Pour Monod, seul le développement embryonnaire serait contenu dans un déterminisme microscopique à la façon des pommes dans le pommier. L'émergence évolutive n'étant pas une révélation mais une création absolue, l'évolution au hasard ne peut être renfermée de cette manière-là dans un déterminisme microscopique. Il faut donc dire que l'émergence évolutive porte au jour des formes qui n'étaient contenues « en puissance » dans un déterminisme microscopique qu'à la façon dont le marteau est « en puissance » dans le pommier²⁶.

²⁶ Cf. MONOD, *op. cit.*, p. 102 : « Comme dans un cristal, c'est la structure même des molécules assemblées qui constitue la source d'« information » pour la construction de l'ensemble. L'essence de ces processus épigénétiques consiste donc en ceci que l'organisation d'ensemble d'un édifice mul-

5.2.3. Toutefois, avancer que l'émergence évolutive est contenue de cette manière-ci dans le système génétique, c'est réduire les systèmes vivants à des systèmes mécaniques (des artefacts) et contredire, du même coup, un des points de départ du livre, à savoir que les systèmes vivants diffèrent des systèmes mécaniques.

timoléculaire complexe était contenue en puissance dans la structure de ses constituants, mais ne se révèle, ne devient *actuelle* que par leur assemblage. Cette analyse, on le voit, réduit à une dispute verbale, dénuée de tout intérêt, l'ancienne querelle des préformationnistes et des épigénétistes. La structure achevée n'était nulle part, en tant que telle, préformée. Mais le plan de la structure était présent dans ses constituants eux-mêmes. Elle peut donc se réaliser de façon autonome et spontanée, sans intervention extérieure, sans injection d'information nouvelle. L'information était présente, mais inexprimée, dans les constituants. La construction épigénétique d'une structure n'est pas une *création*, c'est une *révélation*. » *Ibid.*, pp. 129-130 : « Bergson, on s'en souvient, voyait dans l'évolution l'expression d'une force créatrice, *absolue* en ce sens qu'il ne la supposait pas tendue à une autre fin que la création en elle-même et pour elle-même. En cela il diffère radicalement des animistes (qu'il s'agisse d'Engels, de Teilhard ou des positivistes optimistes tels que Spencer) qui tous voient dans l'évolution le majestueux déroulement d'un programme inscrit dans la trame même de l'Univers. Pour eux, par conséquent, l'évolution n'est pas véritablement création, mais uniquement « révélation » des intentions jusque-là inexprimées de la nature. D'où la tendance à voir dans le développement embryonnaire une émergence de même ordre que l'émergence évolutive. Selon la théorie moderne, la notion de « révélation » s'applique au développement épigénétique, mais non, bien entendu, à l'émergence évolutive qui, grâce précisément au fait qu'elle prend sa source dans l'imprévisible essentiel, est créatrice de nouveauté *absolue*. »

Car, si le couple macroscopique / microscopique s'assimile au couple pomme / pommier, il est l'équivalent moderne du couple acte / puissance native et se définit par le fait que le macroscopique émerge de tel système microscopique en sa capacité propre. Mais pour peu qu'il soit assimilable au couple marteau / pommier, toutes les structures naturelles (les systèmes cristallins et les systèmes vivants) s'identifieraient à des structures artificielles, des artefacts, ce qui est manifestement faux (cf. chap. 1).

5.2.4. Toujours est-il qu'apparaissant à tout hasard, les multiples formes vivantes qui ont existé, qui existent et qui existeront n'en constituent pas moins des variantes, des modifications caractéristiques d'un système qui, en se modifiant, tend invariablement à suivre l'orientation qui le marque en sa condition même de système vivant.

La conclusion s'impose, par conséquent, qu'il est de la nature même d'un système vivant « d'innover sous l'ac-cident », de se construire, de se reproduire avec une autonomie de plus en plus grande. Si l'on a cru voir dans le hasard biologique une cause apte à « tirer n'importe quoi de n'importe quoi » (cf. *in/ra*, à 8.3), c'est parce qu'on l'a détaché de son cadre réel de référence, à savoir le système vivant en tant même que vivant. Créateur tant qu'on voudra, le hasard est conditionné, limité, contrôlé par les lois du système au sein duquel il existe. La merveilleuse diversité des formes vivantes surgissant au gré du hasard rend d'autant plus remarquable le caractère profondément invariant de leurs trois opérations de base. Car, quels que soient les incidents de son parcours, un système

vivant aboutira avant tout à ceci : se construire, se reproduire, remonter le temps. En reconnaissant le hasard comme un facteur positif d'évolution, Jacques Monod confirme, au demeurant, que le hasard dont il s'agit présuppose la nécessité.

5.2.5. Il est à noter néanmoins que, sur ce dernier point, l'ambiguïté du livre est de nouveau si grande que Piaget a pu voir, dans le « hasard essentiel » dont traite Monod, un retour à l'un des plus anciens mythes de l'histoire de la pensée, celui du « pur hasard, avec sélection après coup »²⁷. Comment d'ailleurs ne pas interpréter ainsi l'assertion suivante : « Beaucoup d'esprits distingués, aujourd'hui encore, paraissent ne pas pouvoir accepter ni même comprendre que d'une source de bruit la sélection ait pu, à elle seule, tirer toutes les musiques de la biosphère »²⁸ ? Et comment ne pas confesser que pareille façon de parler de l'évolution est aussi tronquée que celle qui prétendrait que le hasard et la sélection sont les

²⁷ Jean PIAGET, « Hasard et dialectique en épistémologie biologique », dans *Science*, n° 71, mars-avril 1971, p. 31 : « En d'autres termes, dans la mesure même où l'on fait appel à une téléonomie intervenant au sein des processus de sélection, on rapproche ceux-ci des comportements d'« essais et erreurs » ou de « tâtonnements » ; or, au plan du comportement, chacun sait aujourd'hui que les tâtonnements les plus aléatoires d'apparence, ne sont pas l'effet d'un pur hasard, avec sélection après coup, mais sont peu ou prou orientés par un mécanisme exploratoire d'ensemble qui commande tout à la fois les productions en tant qu'« essais » et leur sélection en tant que « choix » ».

²⁸ MONOD, *op. cit.*, p. 135.

deux seules (cf. *infra*, à 9) sources de la défense de l'organisme par les anticorps ? De même que le hasard des anticorps suppose l'existence de « cellules spécialisées »²⁹, de même le hasard à titre de source de l'évolution s'inscrit dans un système naturellement, invinciblement orienté. Car là où existe un système vivant, là existe aussi, et nécessairement, la réclamation interne de la triple fonction de construction, de reproduction et d'évolution.

²⁹ *Ibid.*, p. 140.

6

ON se souvient du second point (cf., *supra*, à 5.1., b) que nous mentionnions : la nécessité précède inmanquablement le hasard, même dans l'apparition du premier système vivant. Aussi bien, malgré qu'il en ait, cela ressort au bout du compte des considérations de Monod. Voici comment celles-ci se présentent de prime abord sur le sujet.

6.1. Si la biosphère était incompatible avec les « premiers principes d'une théorie universelle » (cf. pp. 54 et 55), elle n'existerait pas. Il est de fait qu'elle existe. C'est assez dire que « la biosphère, sa structure, son évolution » (p. 54) sont des événements « compatibles » avec les « premiers principes ».

Cela étant, il reste que la biosphère, sa structure, son évolution peuvent être ou bien « déductibles des premiers

principes » (*ibid.*), ou bien « non déductibles » (cf. p. 55).

Savoir, selon Monod, c'est prévoir, déduire, et il n'est de prévisibilité possible que de « certaines classes d'objets ou d'événements » (*ibid.*)³⁰. Supposer que la biosphère constitue une « certaine classe » d'événements entraînerait, par conséquent, que les systèmes vivants sont « les produits nécessaires d'une ascendance cosmique » (p. 53) et constituent des phénomènes essentiellement prévisibles.

Par contre, supposer que les systèmes vivants constituent non pas une « certaine classe », mais un événement unique, « particulier », de probabilité *a priori* quasi nulle, entraîne que les systèmes vivants sont des produits contingents et des phénomènes « non déductibles ». Donc « essentiellement imprévisibles » (cf. p. 55).

Or, écrit Monod, « la biosphère est à mes yeux imprévisible au même titre, ni plus ni moins, que la configuration particulière d'atomes qui constituent ce caillou que je tiens dans ma main » (*ibid.*). Si l'évolution a abouti à la vie et à l'humanité, c'est par hasard :

Le dessein s'écrit à mesure qu'il s'accomplit, pas avant. Le nôtre ne l'était pas avant que n'émerge l'espèce humaine, seule dans la biosphère à utiliser un système logique de communication symbolique. Autre événement unique qui devrait, par cela même, nous prévenir contre tout anthropocentrisme. S'il fut unique, comme peut-être le fut l'apparition de la vie elle-même, c'est qu'avant de paraître, ses chan-

³⁰ Cf., par exemple, *ibid.*, p. 160 ; p. 117.

ces étaient quasi nulles. L'univers n'était pas gros de la vie, ni la biosphère de l'homme. Notre numéro est sorti au jeu de Monte Carlo. Quoi d'étonnant à ce que, tel celui qui vient d'y gagner un milliard, nous éprouvions l'étrangereté de notre condition ? (p. 161)

Voilà justement, si on peut dire, ce qui fait que l'auteur pense que la biosphère est imprévisible, à l'instar de ce caillou. Il ajoutera, en guise d'épilogue : « L'homme sait enfin qu'il est seul dans l'immensité indifférente de l'univers d'où il a émergé par hasard. Non plus que son destin, son devoir n'est écrit nulle part. À lui de choisir entre le Royaume et les ténèbres » (p. 195).

6.2 Ainsi, la question se pose d'abord de savoir si le hasard serait capable, au vrai, de déterminer l'apparition du premier être vivant en l'absence du concours dominant de la nécessité. Voyons d'un peu plus près le raisonnement de l'auteur.

6.2.1. Admettons ici que « la classification périodique des éléments », les « galaxies », les « systèmes planétaires », diffèrent de chacun des éléments, de « tel phénomène particulier, qu'il s'agisse de la nébuleuse d'Andromède, de la planète Vénus, du mont Everest ou de l'orage d'hier au soir » (cf. pp. 54-55), voire de « ce caillou que je tiens dans ma main », en ce que les premiers constituent « certaines classes d'objets ou d'événements », tandis que les seconds sont des objets ou des événements par-

ticuliers. Et concédons un moment que les premiers sont prévisibles, « déductibles », nécessaires, alors que, considéré dans sa singularité même, tout être particulier apparaît, quant à l'homme, imprévisible, « non déductible », contingent.

Mais précisément, dans cette hypothèse encore, si ce caillou-ci, cet orage-ci, ce mont-ci, sont chacun uniques, singuliers, il n'empêche que le premier est avant tout caillou, l'autre, orage, le troisième, mont, etc. (cf. p. 43) et qu'ils appartiennent sous ce rapport à des classes d'objets prévisibles, « déductibles », au même titre, ni plus ni moins, que les galaxies, les systèmes planétaires, etc. De même, que l'on prétende considérer cette biosphère-ci dans sa singularité, force sera d'avancer qu'elle est venue au jour par hasard ; qu'on l'envisage toutefois en tant que biosphère, elle relève évidemment d'une classe d'objets prévisibles.

6.2.2. Cela dit, pourquoi taire, d'une part, le sens selon lequel les galaxies, les systèmes planétaires, sont, eux aussi, tout comme le mont Everest, l'orage d'hier au soir ou ce caillou, des phénomènes singuliers ou particuliers ? Pourquoi passer sous silence, d'autre part, la façon dont ce caillou, cet orage, ce mont Everest, fondent l'existence de la « classe » caillou, orage, mont, etc. ? En un mot, pourquoi ne pas envisager ouvertement la configuration particulière de la galaxie comme celle du caillou et les cailloux comme les galaxies ?

6.2.3. Ce qui ne laisse pas de décevoir également, c'est que Monod a tout l'air de prendre une « classe »,

c'est-à-dire une pluralité actuelle d'individus, pour un universel. Pourtant, chacun sait qu'un universel est en réalité « compatible » avec un seul individu — tel dynosaure, ou encore cet ancêtre premier d'une espèce.

6.2.4. Qu'on veuille cependant soutenir que la naissance d'un universel ne soit pas « compatible » avec celle d'un seul individu, voilà qui serait compréhensible, sans être bien nouveau. Mais encore faudrait-il avoir distingué au préalable, en ce cas, les conditions de notre connaissance d'un objet — le dynosaure en question, par exemple — des conditions d'existence de cet objet. La paléontologie existe même si les êtres vivants qu'elle étudie n'existent point actuellement. L'accumulation de pareilles omissions ou confusions n'amoindrit pas la déconvenue.

6.2.5. Cette dernière augmente, à vrai dire, nettement devant les quatre constatations suivantes. On l'a vu, un des : ou bien... / ou bien... qui sous-tendent le raisonnement de Monod ici, c'est celui qu'il pose entre les « classes d'objets ou d'événements » (p. 55) dont « d'une manière générale, la théorie prévoirait l'existence » (*ibid.*), et l'objet ou événement particulier, « essentiellement imprévisible » (*ibid.*). À considérer les objets en général pour commencer, l'alternative disjonctive devrait dès lors opposer en vérité *toute* classe à *aucune* classe. Préférer d'emblée « certaines classes » (*ibid.*) est de l'arbitraire pur.

6.2.6. D'ailleurs pourquoi, au fait, négliger de préciser la nature de la prévisibilité en cause ? Quel est son degré de certitude ? Est-elle inconditionnelle, conditionnelle, ou nulle ? Cette nouvelle lacune est d'autant moins opportune qu'elle concerne un autre présupposé essentiel mis en œuvre par l'auteur.

6.2.7. Il y a plus grave. Car Monod avance ensuite que les « êtres vivants, en tant que classes, sont non prévisibles à partir des premiers principes » (*ibid.*). Bref, voici des classes qui ne sont pas prévisibles, si bien que l'imprévisibilité n'est plus une propriété de l'être particulier. Qu'est-ce donc, dans l'optique de l'auteur, qu'une classe non prévisible ? Et pour quelle raison insister par la suite, afin d'en marquer l'imprévisibilité, que la biosphère soit comparable à ce caillou. De telles prémisses obligent à conclure que comme la biosphère équivaut, sur le plan de l'imprévisibilité, au caillou, aucune classe n'est prévisible.

Peut-être cela expliquerait-il la formule « certaines classes » (*ibid.*) relevée ci-dessus. Il fallait que la biosphère soit privilégiée, que quelque cas marginal soit ménagé d'avance. Mais s'accorder, au départ, ce que l'on veut démontrer s'appelle commettre une pétition de principe.

6.2.8. Enfin, présumons un instant, malgré ces infirmités, que le raisonnement vaille, néanmoins, pour les systèmes non vivants. Il demeurerait, même en semblable hypothèse, inapplicable aux systèmes vivants. D'après

Monod, en effet : « Nous n'avons, à l'heure actuelle, pas le droit d'affirmer, ni celui de nier que la vie soit apparue *une seule fois* sur la Terre, et que, par conséquent, avant qu'elle ne fût, ses chances d'être étaient quasi nulles » (p. 161). Il découle de là, par voie de conséquence naturelle, que nous n'avons pas le droit non plus d'affirmer, ni celui de nier que la vie ait émergé par hasard ou par nécessité dans l'univers.

6.3. Les quelques erreurs de raisonnement que nous venons de noter aident à comprendre le piètement de l'exposé de Monod autour de questions qu'il estime, à juste titre, importantes. Passons donc outre et reprenons.

6.3.1. Il va de soi que, dans sa singularité, ce caillou-ci est le fait du hasard ; qu'en sa qualité de phénomène singulier l'orage d'hier soir est le résultat du hasard ; que le mont Everest est imputable à un concours de facteurs remplissant les conditions du « hasard essentiel » ; que l'explosion de telle poudrière ou de telle source de pétrole, pour reprendre l'exemple de Cournot³¹, a lieu

³¹ Cf. A. COURNOT, *Matérialisme, vitalisme, rationalisme*, Hachette, Paris, 1923, pp. 47-48 : « Si l'aérolithe, en tombant à l'état d'incandescence, fait sauter une poudrière, on dira que l'explosion a eu lieu accidentellement, ou par hasard, attendu qu'il n'y a nulle liaison entre les causes qui ont déterminé la trajectoire de l'aérolithe, sa chute en tel point de la surface de la terre, et celles qui ont déterminé une accumulation de matières explosibles juste au point où l'aérolithe devait un jour tomber. Le défaut de notre exemple consisterait en ce

par hasard, puisque les causes de la rencontre de *tel* aéro-lithe *particulier*, tombant *maintenant* à l'état d'incandescence et en *tel* point du globe terrestre, sont indépendantes les unes des autres.

Et pourtant, lorsque le soleil vaporise l'eau, cette dernière passe nécessairement à l'état gazeux ; quand les nuages se condensent, la pluie se forme par nécessité ; la rencontre du feu et de la poudre, de la poudre et du pétrole provoque nécessairement, naturellement l'explosion. Aussi la nécessité est-elle antérieure au hasard — à tel point qu'en la supprimant on éliminerait du même coup le hasard. N'est-il pas manifeste qu'en l'absence des propriétés nécessaires, universelles du feu, de la poudre, du pétrole, cette explosion-ci est impossible ? N'est-il pas flagrant que sans les propriétés universelles de la température, de l'eau, de l'air, etc., l'orage d'hier soir est impossible ? On le voit, ce qui arrive par hasard, comme d'ailleurs cet individu-ci en tant que tel, cela n'est possible qu'en vertu d'abord de la nature, de la nécessité.

6.3.2. Rien de paradoxal, en conséquence, à ce que cette biosphère-ci soit le fait du hasard. Si l'on adopte la que la poudrière a été construite par un travail humain, et que nous ne nous occupons ici que des phénomènes de l'ordre physico-chimique. Mais rien n'empêche de substituer à la poudrière une solfatare naturelle ou une source de pétrole dont la chute de l'aérolithe détermine l'inflammation ; car il est bien évident que le travail de la Nature, auquel la solfatare ou la source de pétrole doivent leur existence, est sans liaison aucune avec les forces qui ont déterminé la trajectoire de l'aérolithe et le point où il devait rencontrer le globe terrestre. »

perspective et la terminologie de Monod, la biosphère est tout simplement une pseudo-classe : la multiplicité qu'elle recouvre se résorbe dans la singularité de cet ancêtre primitif dont la probabilité d'apparition était, à priori, quasi nulle. Mais il n'est dès lors pas moins évident que cette biosphère est aussi, et plus essentiellement encore, le fait de la nécessité. Car de même que la rencontre du feu et de la poudre entraîne nécessairement l'explosion, ainsi la rencontre de $(a + b)$ engendre nécessairement l'apparition de *tel* vivant et de *tel*le biosphère. Il n'est assurément pas nécessaire que je naisse, que j'existe. Mais si je nais, si j'existe, ce ne peut être que d'après des lois. L'apparition d'un « accident singulier et comme tel essentiellement imprévisible » (p. 135), puis sa multiplication nécessaire (*ibid.*) dépendent implacablement l'une et l'autre de cette nécessité $(a + b)$ antérieure. Notre biosphère a été produite nécessairement, ou naturellement, étant donné qu'elle est apparue par hasard.

6.3.3. Il ne faut pas s'étonner que cette conclusion n'ait pas été expressément formulée par l'auteur, qui semble se contenter de parler du « règne [...] de la nécessité, des certitudes les plus implacables » (*ibid.*) et de tirer ce règne de celui du « pur hasard » (*ibid.*). Il n'est en effet que de se souvenir des dichotomies qui infirment ses prémisses. Cette division-ci, par exemple. La biosphère est ou bien compatible, ou bien incompatible avec ses premiers principes : elle est possible, compatible parce qu'elle n'est pas impossible ; elle a par suite « le droit » (p. 55) à l'existence. Ou cette autre : la biosphère est soit un « produit nécessaire » (cf. p. 53) soit un produit

« contingent » (cf. p. 55), « essentiellement imprévisible » (*ibid.*), « au hasard » (cf. pp. 128-129) ; ayant posé qu'elle n'est pas un « produit nécessaire », Monod se voit aussitôt obligé d'en inférer que la biosphère provient du hasard, sans plus.

6.3.4. Encore pareille position ne serait-elle peut-être pas entièrement dénuée de consistance si toute cause non nécessaire au sens de « non déductible » était en même temps une cause contingente au sens de parfaitement indéterminée. Or il n'en est rien, et voici pourquoi.

Le vocable *nécessaire* au sens de « déductible » et tel qu'entendu par Monod dans l'expression *produit nécessaire* (p. 53), recouvre une cause ordonnée à produire un effet et ne pouvant en aucun cas en être empêchée. Il s'agit à la lettre de la nécessité qui se rencontre notamment en géométrie ou dans la philosophie de Spinoza : là où il y a un triangle, il y a nécessairement égalité à deux droits ; si Dieu veut que telle chose existe, elle ne peut pas ne pas exister. Or il est clair que la *production* ne saurait être assimilée à la *déduction* des propriétés qu'enveloppe une notion, pour paraphraser l'excellente définition que V. Delbos a donnée du « rationalisme ontologique » de Spinoza³². Il est donc vrai, en ce sens, que si l'évolution a abouti à cette biosphère, ce n'est point « parce qu'elle *devait* y aboutir » (p. 39). Et il n'y a rien là d'étonnant.

6.3.5. Cependant, tout autre est la nécessité existant dans les productions naturelles, puisqu'elle s'applique

³² Victor DELBOS, *le Spinozisme*, Paris, Vrin, 1926, p. 175.

que à une cause *déterminée* à produire un résultat mais qui peut être empêchée. L'auteur entrevoit cette sorte de nécessité, même s'il ne prend pas soin de la définir. Car si, comme il le rappelle lui-même, *toute* cellule rêve toujours de devenir deux cellules, elle ne le devient pas toujours : la reproduction peut être empêchée ; si tout système macroscopique tend nécessairement à évoluer dans le sens de la dégradation de l'ordre qui le caractérise (p. 30), cette tendance à la dégradation peut être transgressée. Les systèmes vivants sont en effet des systèmes macroscopiques qui utilisent les lois de la thermodynamique : les cellules « ne violent pas les lois de la thermodynamique, bien au contraire. Elles ne se contentent pas de leur obéir ; elles les utilisent, comme le ferait un bon ingénieur, pour accomplir avec le maximum d'efficacité le projet, réaliser le « rêve » (F. Jacob) de toute cellule : devenir deux cellules³³ ». Ainsi, quand le feu chauffe l'eau, il est nécessaire que l'ébullition en résulte, à moins d'empêchement ; et s'il arrivait que l'eau gèle

³³ J. MONOD, *op. cit.*, pp. 31-32 ; cf. pp. 135, et 83 : « Je ne sais quel pourrait être le poids minimum d'un relais électronique [...] » Cf. en outre *Leçon inaugurale*, pp. 17-18 : « Dans de bonnes conditions, une cellule bactérienne réalise son projet [...]. Les erreurs graves, susceptibles de faire échouer le projet, sont très rares : dans une population en voie de croissance, la mortalité est pratiquement nulle. La synthèse d'une molécule de protéine, comportant l'assemblage d'un millier d'acides aminés en une séquence précisément définie par l'ADN, se fait en moins d'une minute, sans que le pourcentage d'erreurs (il y en a) dépasse normalement 1 pour 100. Le rendement énergétique approche du maximum possible et le rendement matériel global n'est pas éloigné de 100%. »

sur le feu, on ne parlerait pas de production « naturelle », mais de « miracle ³⁴ ». Autre exemple de « nécessité conditionnelle » : certains corps en solution sursaturée cristallisent nécessairement si l'on ajoute à la solution des germes de cristaux (cf. p. 25).

Du fait que la *production* des êtres naturels (cristaux et vivants) ne peut être assimilée à la *déduction* des propriétés d'une entité mathématique, il serait erroné de conclure que les productions de la nature ne comportent aucun élément de nécessité : il est nécessaire qu'une cellule devienne deux cellules même si elle n'y arrive pas toujours. Aussi bien, *en ce sens*, l'on doit à la vérité de dire cette fois que si l'évolution a abouti à la vie c'est parce qu'elle *devait* y aboutir, de même que si telle cellule parvient à se reproduire, c'est parce qu'elle *devait* y aboutir.

6.5.6. Enfin, un événement peut en outre être contenu dans sa cause de manière purement contingente. Les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6 sont contenus dans un dé parfaitement homogène, sans que le dé soit d'avance déterminé à aucun de ces numéros en particulier : les premiers éléments ne contenaient de manière déterminée aucun individu singulier futur. Il y a deux milliards d'années, la nature n'était pas plus déterminée à vous ou à moi qu'à Jacques Monod. Nous existons par hasard. Mais dès lors aussi par nécessité naturelle, on l'a vu plus haut.

6.5.7. Dans sa division des sens des mots : « nécessaire » « déductible », etc., l'auteur oublie donc assez par-

³⁴ Cf. Monod, *Leçon inaugurale*, p. 28.

radicalement la nécessité caractéristique des devenirs naturels. Voilà pourquoi, dans sa thèse (p. 55), il assimile en fait les principes de la biosphère à un dé parfaitement indifférent, homogène et passif ³⁵. Ayant écarté avec raison « la nécessité inconditionnelle » de la géométrie, il tombe à l'autre extrême, l'indéterminisme pur caractéristique du singulier comme tel, en négligeant « la nécessité conditionnelle » qui règne dans la nature. Si l'évolution a abouti à *cette* biosphère et à *cette* humanité, c'est par hasard, par nécessité — et en vue de quelque chose, comme il nous reste à le marquer.

6.4. Non pas qu'il faille ici confondre, l'auteur y est sensible, l'émergence évolutive et le développement embryonnaire, la création et la révélation, le premier avènement d'une nouveauté absolue et sa répétition, sa copie conforme ou imitation, le hasard et la nécessité, « [...] l'accident singulier et comme tel essentiellement imprévisible » (p. 135) et le fait que ce même accident soit « mécaniquement et fidèlement répliqué et traduit, c'est-à-dire à la fois multiplié et transposé à des millions ou milliards d'exemplaires » (*ibid.*).

Au vrai, dans la biosphère il n'y a pas de révélation qui ne soit en même temps une création, ni de création qui ne soit simultanément révélation, imitation, dépen-

³⁵ *Ibid.* : « Ce raisonnement [...] est applicable à n'importe quel événement particulier survenu dans l'univers, puisque à priori la probabilité d'un tel événement est infinitésimale. Mais l'univers existe, il faut bien qu'il s'y produise des événements, tous également improbables, [...] » L'italique est de nous.

dance. Toute émergence embryonnaire constitue en effet le résultat de la nécessité et du hasard, de l'unique, du contingent. L'expérience le montre et la science le confirme. Qui en effet n'a pas eu, comme Saint-Exupéry³⁶, l'occasion de constater le pouvoir inventif, créateur du développement embryonnaire ? Voyez ce chêne rabougri, rivé au flanc d'un rocher escarpé. Il est unique et aucun rapprochement ne saurait être plus sommaire que celui qui consisterait à ne voir dans son développement que l'analogue du fonctionnement entièrement prédéterminé d'une machine automatique. Tout chêne est le produit de la nécessité. Soit. Il n'en est pas moins le fait du hasard, de la nouveauté, du singulier. Monod a d'autant plus tort d'exclure cet élément de création dans la définition de la reproduction invariante que la biologie moderne insiste de plus en plus sur le pouvoir de régulation des jeunes échues embryonnaires. L'embryon ne sort pas de l'œuf comme d'une machine totalement refermée sur elle-même. Imputables à la nécessité, les réactions d'un œuf à la

³⁶ A. de SAINT-EXUPÉRY, *Citadelle*, Paris, Gallimard, 1948, p.

62 : « Tu ne sais pas, leur disait-il, ce qu'est un arbre. J'en ai vu un qui avait poussé par hasard dans une maison abandonnée, un abri sans fenêtres, et qui était parti à la recherche de la lumière. Comme l'homme doit baigner dans l'air, comme la carpe doit baigner dans l'eau, l'arbre doit baigner dans la clarté. Car planté dans la terre par ses racines, planté dans les astres par ses branchages, il est le chemin de l'échange entre les étoiles et nous. Cet arbre, né aveugle, avait donc déroulé dans la nuit sa puissante musculature et tâtonné d'un mur à l'autre et titubé et le drame s'était imprimé dans ses torsades. Puis, ayant brisé une lucarne dans la direction du soleil, il avait jailli droit comme un fût de colonne, et j'assistais, avec le recul de l'historien, aux mouvements de sa victoire. »

régulation le sont autant au hasard, et dans cette mesure toute révélation biologique est du même coup une création, une invention, « une nouveauté absolue ». Qu'est-ce qui empêcherait la révélation d'être création, en passant du niveau intercellulaire au niveau intracellulaire ?

6.4.1. Par ailleurs, la notion de création biologique implique celle de révélation. L'émergence évolutive est une création. Nier que cette création dépende d'une origine, c'est faire intervenir une pure création *ex nihilo*, assomier la création biologique à la création divine, et retomber dans le « vitalisme » que l'on veut exorciser. Les systèmes vivants ne peuvent donc dépasser, transcender³⁷ les systèmes non vivants qu'en les utilisant, qu'en les impliquant ; l'apparition des systèmes vivants est contemporaine de l'apparition d'une certaine créativité, qui ne peut opérer en l'absence de la nécessité. Monod oublie que la création biologique est à la fois création et révélation, invention et *imitation*, liberté et *déterminisme* ; omission d'autant plus fâcheuse que l'auteur parle lui-même d'un « déterminisme impliquant une liberté » (p. 24).

6.5. Somme toute, Monod durcit la notion de révélation, de « nécessité conditionnelle » du biologique, au point de la confondre avec « la nécessité inconditionnelle » des mathématiques ou de la relation principe-

³⁷ Cf., notamment, MONOD, *le Hasard et la Nécessité*, pp. 31-32, 93, 55 et 181.

conclusion en logique. D'autre part, la notion de création biologique se voit assimilée à celle de création divine sous le couvert d'affirmations peu nuancées : « Le destin s'écrit à mesure qu'il s'accomplit, pas avant » (p. 161). Et l'auteur a même au moins deux fois méconnu dans sa « thèse » (cf. pp. 54-55) la nécessité caractéristique du biologique qu'il reconnaît par ailleurs implicitement. La création est nécessaire à la définition non seulement de l'émergence évolutive mais aussi du développement embryonnaire. Car le développement embryonnaire est une révélation qui comporte création ; l'émergence évolutive, une création qui implique une révélation.

7 LE temps est venu de marquer (c) qu'en s'orientant ainsi dans un sens déterminé, tout système vivant réalise « un projet téléonomique » (p. 27), une « finalité de droit » et que le hasard est une fonction nécessaire à l'évolution des systèmes vivants, de même que la production des anticorps « au hasard » (pp. 140-141) constitue une fonction nécessaire à la défense de l'organisme, ou que l'amour et la haine sont des fonctions nécessaires, non seulement à l'homme, mais à tout animal vivant en société³⁸.

7.1. C'est à partir d'exemples familiers, tirés des choses humaines, que Monod aborde « la notion de ha-

³⁸ Cf. « Face à Face : Pierre-Henri Simon et Jacques Monod », dans *Atomes*, n° 268, septembre 1969, p. 483.