



« Je suis convaincu qu'on est ou qu'on n'est pas transformiste, non pour des raisons tirées de l'histoire naturelle, mais en raison de ses opinions philosophiques ».

Y. DELAGE
transformiste notoire du début du siècle

L'évolutionnisme

Lettre de Georges Salet, mathématicien à Jacques Monod

biologiste, prix Nobel de Médecine

Monsieur,

Sous le titre « *Le hasard et la nécessité* », vous venez de publier les leçons que vous avez professées au Collège de France en 69-70. Vous y avez notamment parlé du *problème de l'Évolution*.

La thèse que je présente ici est également consacrée à cette question.

Comme vous pourrez le constater, *nos points de départ sont identiques* : ce sont les prodigieuses découvertes biologiques de ces 20 dernières années dont vous êtes en partie l'auteur.

Comme vous, je pense que le « *Vitalisme* » est devenu insoutenable et que le développement embryonnaire lui-même n'est qu'un processus physico-chimique complexe programmé par l'A.D.N.

Comme vous, je pense que les modifications héréditaires des êtres vivants résultent

uniquement de mutations aléatoires, autrement dit, de modifications de l'A.D.N. qui, selon votre propre expression, ne dépendent que du hasard « *au sens le plus profond* ».

Comme vous, je pense donc finalement que l'Évolution du monde vivant ne peut plus être expliquée que par la théorie « mutations-sélection », autrement dit par un retour pur et simple, sinon au Darwinisme, tout au moins aux principes posés par Darwin en 1859.

La théorie « mutations-sélection » rend admirablement compte des modifications du monde vivant que nous voyons se produire sous nos yeux.

Mais, cette évolution n'est jamais progressive en ce sens que si les espèces se modifient parfois, *jamais on n'a vu apparaître chez elles une fonction nouvelle*. Or, ce que l'on appelle couramment « l'Évolu-



tion », c'est une *évolution progressive* qui aurait fait sortir les millions d'espèces actuelles de quelque Amibe primitive.

La théorie « mutations-sélection » peut-elle rendre compte d'une telle évolution progressive ? A priori, oui, mais sous la réserve que la durée de l'Évolution qu'implique une telle théorie soit d'un ordre de grandeur compatible avec l'âge de la Terre et du système solaire. C'est évidemment là une question capitale et je suis surpris que vous ne l'ayez ni examinée, ni même signalée. Vous affirmez que la complexification des êtres vivants était nécessaire sans vous demander si la durée des périodes géologiques a été suffisante pour cela.

Or, si vous voulez bien me lire, vous verrez que si *les mutations dépendent du hasard* comme nous le pensons l'un et l'autre, il y a de très fortes raisons de croire, qu'en quelques milliards d'années, le mécanisme « mutations - sélection » *n'aurait pas pu faire apparaître une seule fonction nouvelle !*

[... (G. Salet écrit à Monod qu'il voit trois hommes en lui : un biologiste, un théoricien du hasard et un philosophe).]

Les lois du hasard sont des *lois naturelles* qui s'imposent au savant au même titre que celles de l'électricité, de la gravitation ou des affinités chimiques et le calcul des probabilités, qui permet des prédictions justes à partir de ces lois, n'est pas une vaine spéculation de mathématiciens.

Or, vous avez fondé sur le hasard et la sélection une théorie de l'évolution progressive sans examiner si elle était compatible avec les lois du hasard.

Vous avez, de plus, ébauché, à propos de l'origine de la vie, une théorie du hasard exactement opposée à celle de vos devanciers, Émile Borel notamment. *Vous niez, en somme, que le hasard obéisse à des lois !*

[... (Suit une longue démonstration dans laquelle G. Salet montre que les probabilités de mutations génétiques sont mathématiquement infimes).]

Alors, que penser ?

Je ne vois pas comment on pourrait échapper à un « *choix déchirant* » :

- Ou nier que les mutations se produisent au hasard.

- Ou nier la réalité de l'évolution progressive.

Il est très désagréable pour un esprit scientifique d'être enfermé dans un tel dilemme mais je ne vois pas comment on pourrait y échapper sans trahir l'esprit scientifique !

Passons maintenant à l'origine des premiers systèmes vivants.

Là, je dois reconnaître que vous n'avez pas escamoté les difficultés. Vous avez notamment reconnu que l'origine du « code génétique » posait une « véritable énigme » (p. 159).

Pour expliquer les premiers systèmes vivants, vous abandonnez alors la nécessité pour vous en remettre au seul hasard.

Mais, c'est à partir de là que le théoricien du hasard que vous voulez être me semble s'embrouiller.

À la page 160, dans un texte obscur, vous opposez tout d'abord (du moins si j'ai bien compris) les « *probabilités quasi-nulles* » aux probabilités très faibles mais « *finies* », comme si une probabilité qui n'est pas nulle pouvait être autre chose que « *finie* ».

De l'universalité des structures, à commencer par le code, vous déduisez ensuite que « la biosphère apparaît comme le produit d'un *événement unique* ».



Et à ceux qui objecteraient que la probabilité de cet événement unique est trop faible pour qu'il ait pu se produire, vous répondez par avance :

« La probabilité a priori que se produise un événement particulier parmi tous les événements possibles dans l'univers est voisine de zéro. Cependant l'univers existe ; il faut bien que des événements particuliers s'y produisent, dont la probabilité (avant l'événement) était infime. » (p. 161).

Et plus bas :

« Notre numéro est sorti au jeu de Monte-Carlo » (p. 161).

Or, ce raisonnement est difficilement admissible et ceci pour deux raisons (qui n'en font qu'une pour les mathématiciens mais que je crois cependant préférable de séparer) :

1. - Même si la vie, comme vous semblez le penser, résulte d'un événement unique, cet événement n'en est pas moins la résultante d'un grand nombre d'événements élémentaires dont presque tous sont très peu probables.

Or, si quelques personnes admettent avec vous qu'un événement très peu probable peut se produire *une fois* par hasard, il ne s'en trouve pas pour soutenir la possibilité de réalisation d'une série d'événements très peu probables. Personne n'admettra que l'on puisse gagner le gros lot à tous les tirages de la Loterie nationale en prenant à chaque fois un unique billet.

2. - En fait, cette distinction entre un événement unique et une série d'événements n'a qu'un intérêt psychologique. Le mathématicien probabiliste considère une série d'événements comme étant UN événement dont la probabilité, si les événements composants sont indépendants, est égale au produit des probabilités de ces

événements composants. Émile BOREL a alors clairement établi ceci :

« Dans un système de *dimensions finies* et pendant un *intervalle de temps fini* (ces deux restrictions sont essentielles), il est *impossible* que se produise un événement qui se distingue des autres par un caractère remarquable si la probabilité de cet événement est *inférieure à un seuil* qui dépend des dimensions du système, de l'intervalle de temps considéré et de la nature de l'événement ».

C'est là ce que Borel appelle « la loi unique du hasard », unique, parce qu'elle suffit à fonder toutes les autres.

[... (G. Salet expose une démonstration mathématique sur l'improbabilité d'apparition des cellules vivantes).]

L'essentiel de votre système philosophique est un "postulat d'objectivité de la nature" dans lequel vous voyez « la pierre angulaire de la méthode scientifique » et qui consisterait dans

« le refus systématique de considérer comme pouvant conduire à une connaissance « vraie » toute interprétation des phénomènes donnée en termes de causes finales, c'est-à-dire de « projet » (p. 32).

Selon vous, ce postulat aurait été implicitement formulé par GALILÉE et DESCARTES ; il serait *consubstantiel* à la Science ; c'est lui qui, depuis trois siècles, aurait « guidé tout son prodigieux développement ». Il serait « impossible de s'en défaire, fut-ce provisoirement ou dans un domaine limité sans sortir de celui de la science elle-même ».

Donc, selon vous, toute interprétation des phénomènes en termes de causes finales serait stérile. Or, l'histoire de la Mécanique dans ces trois derniers siècles est là pour témoigner du contraire. Elle nous apprend, en effet, que les voies de la Physique moderne ont été ouvertes par trois



savants de génie qui, en dépit de toutes les critiques, ont eu l'audace de formuler des hypothèses en termes de causes finales. Si personne n'avait procédé ainsi, nous ne posséderions pas, entre autres, ces deux piliers que sont la Mécanique ondulatoire et la Relativité.

Le premier de ces savants est FERMAT, au 17ème siècle.

Pour des raisons qui n'avaient rien de scientifiques, il s'était mis dans la tête que « *la Nature agit toujours par les voies les plus courtes* » ; il en déduisit que la lumière qui passe par deux milieux différents « *cherche à achever son mouvement le plus tôt qu'elle pourra* ». En d'autres termes, et c'est là ce qu'on appelle le « *principe de Fermat* », la lumière pour aller d'un point A à un point B « *choisit* » le chemin qui correspond au temps de parcours minimum.

[... (Suit une analyse du principe de Fermat).]

Le principe de Fermat serait probablement tombé dans l'oubli si, 80 ans après, un mathématicien célèbre (qui fut aussi un grand biologiste) — MAUPERTUIS — n'avait repris à son compte la marotte de Fermat. Mais c'est également à la Dynamique qu'il applique le principe de minimum en énonçant, de manière maladroitement certes, *le principe de moindre action* : selon lui, un mobile qui va d'un point à un autre « *choisit* » le chemin et les vitesses qui rendent minimale une certaine fonction.

Et Maupertuis déclare :

« Je connais la répugnance que plusieurs mathématiciens ont pour *les causes finales appliquées à la Physique* et l'approuve même jusqu'à un certain point ;

.....

On ne peut douter cependant que toutes choses ne soient réglées par un Être suprême qui, pendant qu'il a imprimé à la matière des forces qui dénotent sa puissance, l'a destinée à exécuter des effets qui marquent sa sagesse ».

Nous sommes là en pleine Métaphysique !

[... (Suivent quelques remarques sur les savants et les philosophes du XVIIIème).]

L'idée essentiellement finaliste de « *stationnarité* » entrait donc dans la Science où elle occupera une place toujours grandissante.

Certes, on étonnerait beaucoup d'étudiants, et même de professeurs, en leur disant que les principes de stationnarité sont « *finalistes* ». Mais, aux 17ème et 18ème siècles, les mécaniciens étaient aussi philosophes et ils ne s'y trompèrent pas : partisans et adversaires de Fermat et Maupertuis étaient au moins d'accord sur un point : c'est que leurs principes étaient des *interprétations des phénomènes données en termes de causes finales* autrement dit ce que vous condamnez. Et c'est bien pour cela que ces principes furent passionnément combattus, spécialement par les cartésiens, et au nom de principes assez analogues aux vôtres.

Ne m'objectez surtout pas que les nombreux principes de stationnarité actuellement connus ne sont pas des lois nouvelles mais *une formulation mathématique différente de celles-ci*. C'est bien exact. Mais la question n'est pas là. *Il s'agit simplement de savoir si, en faisant des hypothèses finalistes, on peut ou on ne peut pas faire avancer la Science*. Ne me dites pas non plus que, *sur le plan des applications pratiques*, l'intérêt des principes de Fermat et Maupertuis est contestable. J'en conviens volontiers. Il n'empêche que ces deux principes se sont révélés être *de puissants ins-*



truments de recherche, par exemple, ce sont eux qui, en établissant un rapprochement inattendu entre l'Optique et la Dynamique, ont permis l'édification de la Mécanique ondulatoire. Voici, en effet, comment de BROGLIE rend compte de sa découverte :

« Pour mener à bien cette tentative, je fus guidé par l'analogie formelle depuis longtemps signalée entre les équations de la Mécanique analytique et celles de l'optique géométrique, par l'analogie notamment du principe de moindre action de MAUPERTUIS avec le principe de temps minimum de FERMAT ».

Comme vous le voyez, cette idée finaliste de « stationnarité » a été étonnamment fructueuse ; et elle n'a pas fini de l'être ; or nous la devons à deux savants qui, en dépit de toutes les critiques, « pensaient en causes finales » : Fermat et Maupertuis.

Le troisième savant qui conduisit résolument ses recherches à partir d'une hypothèse de cause finale posée a priori est ce super-génie que fut EINSTEIN.

De quelle mécanique partez-vous lui demanda un jour Henri Poincaré ?

« *D'aucune mécanique* » répondit-il !

Faisant en effet table rase d'une bonne partie de l'acquis antérieur, Einstein se laissa guider par cette idée que les lois de la physique devaient être telles qu'elles s'expriment de la même manière dans tous les systèmes de référence. Voilà bien encore une hypothèse formulée en termes de causes finales !

Et voilà bien l'extraordinaire : *c'est qu'en partant d'une idée aussi générale et aussi pauvre en apparence, il ait pu édifier une mécanique nouvelle que l'expérience (y compris la bombe atomique) a entièrement confirmée !*

Enfin, n'y aurait-il pas deux grands savants contemporains qui ont fait des découvertes remarquables en supposant l'existence de « causes finales » et qui seraient tout simplement MM. JACOB et MONOD, prix Nobel de Médecine 1965 ? Je pose la question. N'avez-vous pas déclaré, en effet, le 10 novembre 1967 au Collège de France devant trois cents personnes que le biologiste actuel, s'il veut faire avancer la Science,

« doit se transformer en une sorte de *Bernardin de St Pierre* en supposant a priori, que tout dispositif biologique a un rôle » ?

[... (*Quelques remarques sur les a priori athées de J. Monod*).]

Voilà, Monsieur, quelques-unes des réflexions que me suggère votre ouvrage. Je souhaite que vous ne les preniez pas en mauvaise part. Nos divergences ne portent que sur la puissance du hasard et de la sélection et sur les principes de la recherche scientifique que je me refuse, pour ma part, à enchaîner par quelque postulat que ce soit. Ces divergences n'enlèvent rien à mon admiration pour le biologiste qui, avec François Jacob, a fait faire à la connaissance des mécanismes vitaux un bond en avant décisif.

G. SALET

Hasard et certitude, pp. XXIII-XXXVII

(dépôt : Téqui-diffusion) épuisé

