Sur François Jacob

La biologie, science exemplaire

Par Claude Lévi-Strauss

Décembre 1981. A l'occasion de la parution du « Jeu des possibles », Lévi-Strauss explore les nouveaux confins où se rencontrent sciences physiques et sciences humaines

Combien d'entre nous si, jeunesse retrouvée, ils pouvaient à nouveau choisir une carrière, ne proclameraient-ils pas : « Je serai biologiste ! » Les conquêtes de la biologie contemporaine ne surpassent pourtant pas à tel point celles des autres sciences de la nature, physique ou chimie. Mais ce qui s'est produit depuis une trentaine d'années en biologie touche plus immédiatement notre condition humaine. Fût-ce en profanes, nous sentons confusément que les problèmes de la vie et de la pensée se rejoignent et rejoignent ensemble ceux de la vie en société ; et donc que les réponses aux questions que le sociologue et l'ethnologue se posent sur la culture dépendent, en grande partie, de celles que l'étude de la nature inspire au biologiste.

« Fût-ce en profanes, nous sentons confusément que les problèmes de la vie et de la pensée se rejoignent et rejoignent ensemble ceux de la vie en société. »

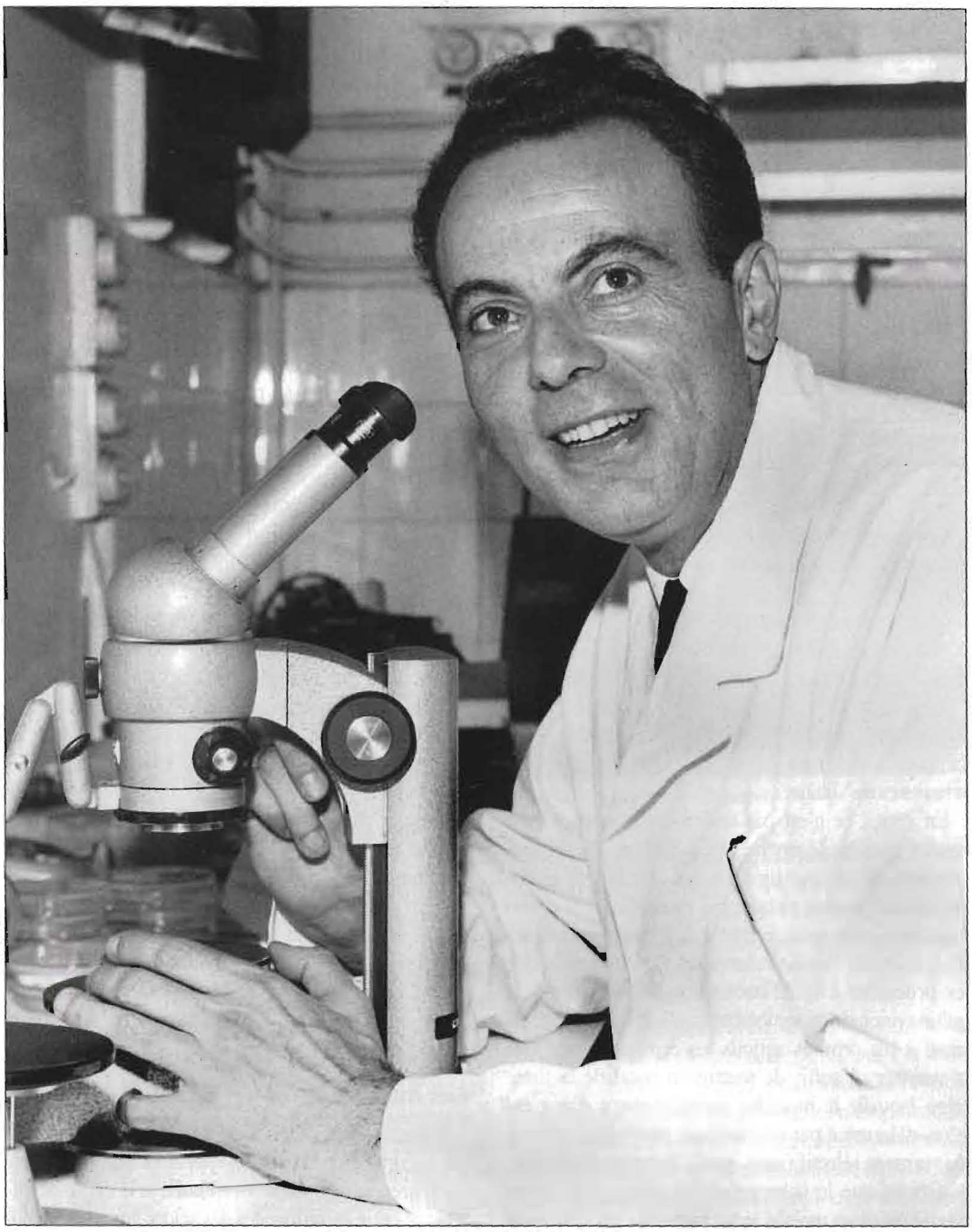
La biologie contemporaine se situe à une sorte de confluent où convergent avec ses propres problèmes ceux des sciences physiques et ceux des sciences humaines. Raison pour laquelle, mieux que celles-ci et celles-là, la biologie illustre dans ses développements récents un ensemble d'attitudes intellectuelles dont on ne prétendra pas que, communes aux sciences véritables et celles qui n'en ont que le nom, elles débouchent sur des conclusions définitives, mais qui sont caractéristiques d'un état présent de la pensée humaine, et probablement aussi, de certaines de ses constantes.

Quarks et phonèmes

Ce sont ces attitudes intellectuelles que décrit, analyse et discute le beau livre de François Jacob (1) en cent trente pages incroyablement denses mais d'une densité qui ne met jamais à l'épreuve la patience ou l'attention du lecteur, tant une vie consacrée à l'étude et à la recherche dans une discipline particulière a incorporé celle-ci, si l'on ose dire, à la personne de l'auteur. Les problèmes posés, les résultats présentés s'enchaînent et s'articulent avec une si magistrale aisance qu'ils donnent au lecteur une impression de fluidité, rythmée naturellement par l'ample respiration du texte.

Prise dans son acception la plus large, la réflexion scientifique moderne semble adopter ensemble deux points de vue difficilement conciliables. Pendant longtemps, elle avait prétendu fusionner les exigences de la raison et les données de l'expérience. Derrière la diversité des espèces ou des formes de la vie sociale, elle voulait discerner un ordre. L'idée d'une évolution régulièrement orientée dans le sens d'une meilleure adaptation en offrait, croyait-on, la clé. Cette illusion, selon laquelle une logique sous-tendrait et expliquerait le devenir, se dissipe aujourd'hui : d'un côté, nous enregistrons une histoire dépourvue de nécessité interne au point que même il aurait pu ne pas y avoir d'histoire du tout, auquel cas rien n'existerait. Comme le rappelle opportunément François Jacob, pour la physique contemporaine *« l'univers lui-même et les éléments qui le composent ont une histoire »* – on pourrait même dire, *sont* une histoire, dont la nécessité apparaît d'autant moins démontrable qu'elle fut et demeurera unique. Cela est encore plus vrai en biologie ; comme le souligne aussi Jacob, *« les êtres vivants sont, en fait, des structures historiques »*.

Mais, d'un autre côté, ce donné historique privé de rationalité apparaît comme l'effet d'une suite de choix qui, au cours des temps, se seraient produits entre d'autres histoires également possibles. Dans tous les



Keystone-France

François Jacob dans son laboratoire de génétique cellulaire de l'Institut Pasteur en octobre 1965

« Comme le rappelle François Jacob, pour la physique contemporaine *"l'univers lui-même et les éléments qui le composent ont une histoire"* – on pourrait même dire *sont* une histoire. »

domaines du savoir, des efforts parallèles pour atteindre et saisir des structures élémentaires – particules et quarks du physicien, codons et nucléotides du biologiste, phonèmes et oppositions pertinentes du linguiste – aboutissent à la même constatation : ces constituants sont en nombre fini, et bien plus petit que celui des objets d'expérience qui ne peuvent donc résulter que de leur combinaison. En outre, le nombre des combinaisons et permutations possibles entre ces éléments excède infiniment celles que l'histoire a fait passer à l'existence réelle. On a donc, d'un côté, une table de possibles simultanément présents en droit, comme ils pourraient l'être dans l'entendement divin, et dont le calcul logique, parfois même mathématique, permettrait théoriquement (et, dans divers cas, permet effectivement) de dresser la liste ; de l'autre, une réalisation empirique de certains parmi ces possibles, sans qu'on puisse démontrer qu'elle était plus nécessaire que d'autres, elles aussi possibles et qui pourtant n'ont pas eu lieu.

Les philosophes reconnaîtront sans peine cette problématique : c'est celle de la pensée leibnizienne. Elle retrouve aujourd'hui un éclat longtemps obscurci par la tradition cartésienne, qui, par son dualisme, imprégnait encore la pensée de Jacques Monod. Mais, au temps de Leibniz, la biologie balbutiait, et le livre de François Jacob tire sa force de s'appuyer sur une discipline en pleine possession de ses moyens, capable de remplacer les spéculations philosophiques par des hypothèses vérifiables et des résultats concrets.

François Jacob et Claude Lévi-Strauss vus par Wiaz

Non que la métaphysique ne continue d'y dresser ses pièges : les abus d'un néodarwinisme philosophique, illustrés surtout par la sociobiologie, font simplement jouer à la sélection naturelle et à l'adaptation le rôle jadis attribué par Leibniz au principe de raison suffisante, et qui lui attira – François Jacob le rappelle – les sarcasmes de Voltaire.

En vérité, ce n'est pas seulement la science qu'a rendue possible le mythe judéo-chrétien d'*« un univers ordonné créé par un Dieu qui reste hors de la nature et la gouverne par des lois accessibles à la raison humaine »* mais aussi les excès de certains fanatiques d'un nouveau *« meilleur des mondes »*, convaincus que les processus évolutifs sont toujours rationnels et qu'une orientation semblable à celle que l'homme assigne à ses propres actions les explique. Pour s'en convaincre, il suffit de mettre en parallèle la thèse selon laquelle le moindre comportement d'une espèce, déterminé par son héritage génétique, offrirait un avantage sélectif (ainsi, que le campagnol des bois se fige et que le campagnol des champs se sauve quand un objet mobile apparaît au-dessus d'eux, ou que telle espèce animale semble éviter l'inceste et que telle autre le pratique ; mais, si c'était le contraire, on trouverait des raisons aussi péremptoires pour l'expliquer) et la théorie dite « neutraliste » de l'évolution, défendue par Motoo Kimura : si moderne que soit l'appareil mathématique qui l'étaye, elle reste dans le droit-fil de l'ancienne philosophie japonaise que son restaurateur au XVIIIe siècle, Motoori Norinaga, opposa au néoconfucianisme officiel en proclamant que *« le respect de la nature implique qu'on laisse les choses suivre leur cours, sans les emprisonner dans un système d'idées conçues par l'homme »*. Belle leçon de sagesse pour les tenants de l'adaptation inclusive !

De bric et de broc

Le livre de François Jacob a pour titre « le Jeu des possibles », et l'on voit que le mot jeu peut être pris dans ses deux acceptions principales. Entre le monde des possibles et le monde de l'expérience, entre les possibles eux-mêmes, il y a du jeu : écart, flottement que l'investigation scientifique cherche à réduire. Et il est vrai aussi que, dans un autre sens, les possibles entrent en concurrence et jouent les uns contre les autres : comme disait déjà Leibniz, *« tous les possibles tendent à exister »*, mais quelques-uns seulement y parviennent.

La nouveauté et l'originalité de François Jacob (bien pour convaincre, soit dit en passant, que la philosophie ne peut aujourd'hui se revigorer qu'en se mettant à l'écoute de la science), c'est précisément de montrer *comment les choses se passent* : la nature n'agit pas en vertu d'un principe de raison suffisante arbitrant du dehors le conflit de la logique et de l'expérience et qui renverrait inévitablement à une transcendance mais, tout au contraire, à mi-chemin entre ces extrêmes, en travaillant de bric et de broc. Tout le deuxième chapitre, intitulé « le Bricolage de l'évolution », offre des exemples fascinants *« des bizarreries, des solutions étranges qu'un dieu raisonnable n'aurait jamais utilisées »*, et qui se caractérisent au cours de l'évolution par *« la réutilisation constante du vieux pour faire du neuf »* : telle la fabrication progressive du poumon à partir d'un morceau d'œsophage. Les molécules entrant dans la composition des êtres vivants résultent d'un choix parmi les interactions des atomes ; les cellules, d'un choix restreint parmi les objets de la chimie ; les espèces n'ont réussi à subsister qu'au nombre de quelques millions seulement parmi les cinq cents millions au moins qui ont occupé la Terre et qui ne furent elles-mêmes qu'un échantillon d'espèces possibles.

« Dans le chapitre intitulé "le Bricolage de l'évolution", François Jacob offre des exemples fascinants *"des bizarreries, des solutions étranges qu'un dieu raisonnable n'aurait jamais utilisées"*. »

Les massacres de l'Histoire

L'anatomie moléculaire, d'apparition récente, élargit encore les perspectives ouvertes par l'anatomie comparée, car on sait aujourd'hui que le degré de différence entre les séquences des acides aminés concourant à la formation d'une même protéine dans plusieurs espèces correspond à la distance qui sépare celles-ci sur l'arbre de l'évolution. C'est ainsi que la protéine dite cytochrome c, qui remplit une fonction identique dans le métabolisme de tous les êtres vivants, étudiée en ses trois dimensions chez plusieurs micro-organismes, permet de comprendre comment a pu se faire le passage entre les différents moyens inventés par l'évolution pour produire de l'énergie : de la fermentation à la photosynthèse et de celle-ci à la respiration. En ce cas, la consommation par l'organisme de ses réserves de glucose avec production d'acide lactique, qui s'apparente au premier type, constituerait chez l'homme une sorte de métabolisme archaïque préservé par l'évolution comme un recours, et qui serait avec la respiration dans un rapport offrant une certaine analogie avec celui du rhi-

nencéphale et du néocortex, dont la coexistence illustre bien, selon François Jacob, le genre de bricolage à quoi s'applique la nature, *« un peu comme l'installation d'un moteur à réaction sur une vieille charrette à cheval. Rien d'étonnant s'il arrive des accidents »*.

Des philosophes s'interrogeront peut-être sur l'avantage qu'il y a, pour comprendre la finalité des êtres vivants, à remplacer une nature travaillant sur le mode de l'ingénieur (on eût dit autrefois : un dieu architecte) par une nature bricoleuse. Si *« la probabilité de voir une protéine fonctionnelle se former* de novo, *par association au hasard d'acides aminés, est pratiquement zéro »*, ainsi que le pense François Jacob, comment, dans un lointain passé, des protéines fonctionnelles purent-elles se former sans que leur probabilité fût plus grande ? François Jacob insiste particulièrement sur le fait que la seule logique maîtrisée par les biologistes est une dimension : la séquence linéaire du message génétique, alors que la molécule et la cellule possèdent trois dimensions (et même quatre, si l'on fait intervenir leur comportement dans le temps), où se trouve sans doute le secret de la différenciation cellulaire, c'est-à-dire la construction des êtres vivants sur laquelle nous ne savons pratiquement rien. Un autre grand biologiste, G.G. Simpson, disait que l'ADN n'est pas le secret de la vie mais que la vie est le secret de l'ADN. Avec une modestie admirable, François Jacob reconnaît de son côté : *« Il n'est pas sûr qu'on puisse jamais savoir comment d'un univers inerte ont émergé des êtres vivants. »*

Ce qui frappe, en effet, tout d'abord dans ce livre, c'est sa mesure. S'étant assigné pour but idéal *« une théorie de l'évolution qui soit vraiment libre de préjugés idéologiques »*, un des plus grands maîtres de la science contemporaine ne craint pas d'adopter une attitude pleine de compréhension et de sympathie à l'égard du mythe ; il relève tout ce que la pensée mythique et la pensée scientifique ont en commun et où résident exactement leurs différences, dans des termes auxquels peuvent acquiescer ceux d'entre nous qui s'efforcent de réhabiliter les mythes par rapport à la pensée rationnelle. François Jacob se plaît même à narrer par le menu un mythe grec pour introduire des considérations hautement scientifiques sur le vieillissement et faire comprendre comment la catégorie de temps, apparue chez les êtres vivants au cours de l'évolution, a rendu possible l'intelligence en tant qu'aptitude à concevoir et à inventer l'avenir. C'est l'objet du troisième chapitre, dans Lequel, discutant les problèmes aigus (et combien idéologiques) soulevés par la sociobiologie, il refuse de choisir entre ce qu'il appelle de façon imagée *« la théorie de la bande magnétique »* et celle *« du disque de phonographe »*, en montrant que leur affrontement n'a pas de sens. A ceux qui se posent en contempteurs, de la science, et qui invoquent parfois à l'appui le danger des manipulations génétiques, il explique non moins sobrement que, si le XVIIe siècle a prouvé que la raison est nécessaire et si le XVIIIe l'a crue à tort suffisante, il ne s'ensuit pas que, *« sous prétexte que la raison n'est pas suffisante, elle n'est pas non plus nécessaire »*. Au sujet des manipulations génétiques, *« leurs dangers,* remarque-t-il, *ne dépassent pas ce qu'on maîtrise depuis longtemps avec la manipulation des bactéries et des virus pathogènes »*. Enfin, pour ce qui est de la science, *« les massacres de l'Histoire sont plus le fait de prêtres et d'hommes politiques que de scientifiques. »*

AKG

Détail du « Jugement dernier » de Jérôme Bosch (1450-1516)

Le possible et le réel

Mais, dans ce texte si riche sous un petit volume, l'auteur ne se révèle pas seulement, tout à la fois, savant et moraliste. Quand, pour mieux faire saisir la nature des craintes suscitées par les manipulations génétiques, il évoque la vieille hantise d'hybrides contre nature et du désordre d'un antimonde qu'illustrent les tableaux de Jérôme Bosch, quand, en préface à des réflexions sur la naissance et le développement de l'anatomie, il se livre à une superbe méditation inspirée par les planches du « De Humani Corporis Fabrica » de Vésale, on perçoit que ce savant, et ce sage, peut aussi écrire de fortes pages qui sont celles d'un historien de l'art et d'un poète. Ce qui fait de la biologie une science exemplaire, c'est bien, en raison de la place centrale qu'elle occupe dans le tableau général des connaissances, cette incitation à ne rien laisser échapper de ce qui peut faire mieux comprendre l'homme, permettant, et même imposant aux plus grands parmi les siens, d'incessants allers et retours entre le possible et le réel, la logique et l'expérience, l'intelligible et le sensible, l'art et la vie.

C. L.-S.

(1) « Le Jeu des possibles. Essai sur la diversité du vivant », Fayard, Paris, 1981.

« Le biologiste évoque la vieille hantise d'hybrides contre nature et du désordre d'un antimonde qu'illustrent les tableaux de Jérôme Bosch. »