



jean piaget
le comportement,
moteur de l'évolution

Extrait de la publication



idées / gallimard

INTRODUCTION

Nous entendons par comportement l'ensemble des actions que les organismes exercent sur le milieu extérieur pour en modifier des états ou pour changer leur propre situation par rapport à lui : par exemple la recherche de la nourriture, la construction d'un nid, l'utilisation d'un instrument, etc. Ne consistant d'abord qu'en conduites sensori-motrices (perceptions et mouvements combinés), le comportement aboutit à des intériorisations représentatives, comme dans le cas de l'intelligence humaine où les actions se prolongent en opérations mentales. Mais les mouvements intérieurs de l'organisme, comme une contraction musculaire ou la circulation du sang, ne sont pas des comportements, quoique les conditionnant. D'autre part, les altérations de l'atmosphère par la respiration n'en sont pas non plus, en tant que résultant de processus non destinés à exercer une action sur le milieu (bien que cet effet se produise, et de façon massive, dans le cas de l'oxygène dû aux végétaux). Par contre les réflexes d'un animal ou les réactions à

la lumière d'une fleur d'Ornithogale seront dits « comportements » parce que visant à modifier, si localement ou occasionnellement que ce soit, les relations entre l'organisme et le milieu. Il en est de même des perceptions, toujours subordonnées à des conduites d'ensemble, effectives ou virtuelles. En un mot, le comportement est constitué par les actions de caractère téléonomique visant à utiliser ou transformer le milieu ainsi qu'à conserver ou à augmenter les pouvoirs que les organismes exercent sur lui.

Cela étant, si chacun s'accorde à mettre les comportements de toutes formes en rapport avec l'évolution de la vie en général, la nature de ce rapport est loin d'être élucidée : les opinions les plus diverses sont, en effet, possibles selon que l'on voit dans les conduites des facteurs ou des résultantes et selon que l'on cherche une solution générale ou qu'on différencie les interprétations en fonction des cas particuliers, en distinguant par exemple les comportements liés à des organes spécialisés et ceux dont les manifestations semblent demeurer à l'état d'actions. Cet ouvrage a pour objet l'examen critique des diverses conceptions que l'on a élaborées, non pas quant aux mécanismes internes du comportement, ce qui relève du domaine de l'éthologie, mais en ce qui concerne son rôle au sein des processus généraux de l'évolution vitale. Or, c'est là un problème moins souvent abordé de façon explicite, comme si sa solution était directement contenue en tout modèle que l'on se donne des variations évolutives. Il se pourrait au contraire que le rôle du

comportement soit fondamental à titre de facteur nécessaire (quoique non suffisant) de l'évolution, et que l'incapacité d'en rendre compte suffise à condamner certaines doctrines pourtant classiques des transformations organiques et morphogénétiques, si l'on ne veut pas aboutir à rendre aléatoire l'intelligence elle-même et, avec elle, la science biologique, ni à confondre la sélection des accommodations en fonction de l'expérience ou du milieu avec la sélection dite seule « naturelle » se mesurant à la survie et au taux différentiel de multiplication. Dans l'ouvrage collectif *Behavior and Evolution*¹, G. G. Simpson soutient il est vrai que depuis les travaux de l'éthologie contemporaine le comportement n'est plus à concevoir seulement comme une résultante mais aussi comme l'un des déterminants de l'évolution. Le problème central subsiste néanmoins de savoir de quelle manière il agit et s'il n'est facteur que de sélection et de survie ou s'il intervient causalement dans la formation même des caractères morphologiques, comme ce serait en particulier le cas si l'on admettait avec P. Weiss que l'organisation d'ensemble et les sous-systèmes hiérarchisés d'un être vivant réagissent en retour, selon les diverses formes d'une « dynamique globale » (ou d'effets de « champs »), jusque sur les mécanismes du génome, sans être simplement déterminés (à sens unique) par ces derniers.

En fait, les interprétations du rôle du comportement dans les mécanismes évolutifs com-

1. Éd. A. ROE a. G. G. SIMPSON, Yale University Press, 1958.

portent deux solutions extrêmes et ce n'est guère qu'aujourd'hui que l'on s'est mis à la recherche de modèles explicatifs plus nuancés. L'une de ces positions extrêmes est naturellement celle de Lamarck, qui voyait dans les changements de comportements imposés par le milieu, sous les espèces de nouvelles « habitudes », la source de toutes les variations évolutives, celles-ci se fixant alors par hérédité de ces caractères acquis. Le comportement est ainsi considéré par le lamarckisme comme le facteur central de l'évolution, à côté il est vrai d'un facteur interne d'« organisation » mais dont la fonction se réduit plus ou moins selon certains textes à coordonner entre elles les habitudes anciennes et nouvellement acquises.

A l'autre extrême se situe la doctrine néodarwinienne orthodoxe, qui ne soulève pas explicitement le problème du rôle des comportements mais lui donne une solution implicite en considérant tout caractère génotypique nouveau (y compris par conséquent un changement dans les conduites héréditaires) comme dû à des variations aléatoires dont le caractère adaptatif ne résulte qu'après coup de la sélection naturelle¹,

1. Il convient de préciser que, dans la doctrine néodarwinienne, l'aléatoire joue sur deux plans différents. Le palier initial est celui des mutations fournissant des variations nouvelles et fortuites qui donnent lieu à un premier triage sélectif, ne retenant que celles d'entre elles qui se trouvent adaptées. Au cours de processus secondaires la ségrégation mendélienne des chromosomes conduit, en cas de reproduction sexuée, à une recombinaison de leurs parties (crossing over). Cette recombinaison, à nouveau aléatoire, mais ne portant cette fois que sur des caractères conservés en tant qu'adaptés,

sans aucune part réservée aux caractères acquis. En une telle interprétation les comportements ne jouent donc pas de rôle actif dans la production des variations évolutives et ne constituent que des résultantes sans influences formatrices. Ceux qui ont été retenus par la sélection favorisent certes la survie de l'espèce, mais en vertu d'une correspondance *a posteriori* entre leur production fortuite et les exigences du milieu, sans qu'un mécanisme autre qu'une sommation de hasards rende compte du détail de cette correspondance. Généralisant ce fait au-delà des thèses néodarwiniennes, J. Monod va jusqu'à tirer du caractère aléatoire intervenant en toute évolution biologique la conclusion que celle-ci ne constitue « nullement une propriété des êtres vivants, puisqu'elle a sa racine dans les imperfections mêmes du mécanisme conservateur qui, lui, constitue bien leur unique privilège »¹.

Mais ces positions extrêmes, dont nous aurons à discuter les motivations respectives, montrent d'emblée la complexité du problème du rôle évolutif du comportement, si l'on suppose que celui-ci constitue effectivement un facteur de portée formatrice et non pas simplement la

est soumise à un nouveau triage sélectif. En une telle perspective le mécanisme conservateur de la reproduction n'exclut donc pas la variation et la rend même inévitable (pour des raisons analogues à celles du brassage thermodynamique), mais il faut comprendre que toute nouveauté demeure néanmoins fortuite, seules les deux instances successives de sélections rendant compte de la conservation exclusive des variations favorables.

1. J. MONOD, *Le hasard et la nécessité* 1970, p. 130.

résultante de variations morphologiques héréditaires se produisant sans relation avec les conduites de l'être vivant qui les utilisera dans son milieu particulier. En effet, un nouveau comportement ne parvient parfois à se constituer qu'au cours de la croissance de l'organisme ou à son état adulte, et en présence d'une certaine situation de son environnement. En ces cas, il semble donc lié soit à l'épigenèse (durant laquelle il y a déjà interaction entre le programme génétique et les influences du milieu), soit à un état phénotypique. Si l'on croit avec le lamarckisme à la transmission héréditaire de variations phénotypiques, il n'y a pas là de difficultés et c'est pourquoi Lamarck pouvait considérer les changements d'habitudes comme le facteur fondamental des transformations évolutives. Mais si au vu des expériences à résultat négatif on ne se borne pas à écarter la possibilité de cette transmission directe, mais que, ce qui est tout autre chose, on conçoit les mécanismes géniques comme radicalement indépendants et étrangers aux actions en retour de l'épigenèse, alors le comportement n'est qu'une résultante des structures génétiques des organismes et de structures constituées indépendamment de lui : en ce cas le problème devient extrêmement délicat d'expliquer ses adaptations si différenciées et détaillées à un milieu extérieur qui ne pourrait l'orienter que par refus ou acceptations sélectifs.

On comprend donc que ceux des biologistes qui n'ont oublié ni l'importance formatrice du comportement ni la nature complexe de l'épigenèse

n'aient pu se rallier à aucune des deux thèses extrêmes et aient cherché des solutions plus nuancées. Le grand psychologue J. M. Baldwin¹, en 1896 déjà, c'est-à-dire avant la redécouverte du mendelisme et le néodarwinisme qui en est issu, a présenté l'idée remarquable d'une « sélection organique » fondée sur les activités mêmes de l'être vivant lorsqu'il cherche à « accommoder » à de nouveaux milieux les instruments héréditaires dont il dispose. En ce cas, précise Baldwin, ces accommodations ne s'héritent pas directement, mais « influencent l'hérédité et l'évolution en en déterminant indirectement le cours »², donc en orientant les variations génétiques ultérieures d'une manière analogue à ce que produit la sélection « naturelle ». C'est pourquoi, dans le langage d'aujourd'hui, Hovasse définit sans plus l'« effet Baldwin » comme « la possibilité de remplacement d'un accommodat par une mutation » ce qui revient à le réduire à l'« assimilation génétique » de Waddington. Mais ce qui nous intéresse ici est qu'en complétant la sélection due au milieu extérieur par une « sélection organique » Baldwin ouvre la voie à une action de l'organisme lui-même sur la canalisation de nouvelles formes héréditaires, et cela en fonction de ses comportements exploratoires.

Waddington suit cette même ligne médiane en

1. Que les psychologues ont un peu oublié, mais que les biologistes citent de plus en plus à propos de l'« effet Baldwin » tout en ignorant son œuvre psychologique.

2. J. M. BALDWIN, *Le développement mental chez l'enfant et dans la race*, trad. Nourry, p. 181.

constatant que la sélection naturelle ne porte jamais que sur des phénotypes, avec tout ce que leur épigénèse présente d'interactions entre les synthèses héréditaires et les influences du milieu. Il ne craint donc pas d'employer le terme scabreux d'« hérédité des caractères acquis », mais au lieu de la concevoir avec le lamarckisme comme résultant d'une action directe du milieu, il introduit, sous le nom d'« assimilation génétique », un mécanisme de sélections intérieures et extérieures. Or, ce qui nous importe ici est que ces dernières ne sont plus considérées comme passivement subies par l'organisme : celui-ci, en effet, « choisit son milieu », de telle sorte que son comportement est facteur de sélection autant que résultante, selon l'un des feedbacks fondamentaux invoqués par le grand biologiste. En son dernier ouvrage, Waddington ajoute aux cas d'« assimilation génétique » étudiés en laboratoire notre exemple des *Limnaea stagnalis* à titre de vérification contrôlable en nature¹ : dans les endroits les plus agités des grands lacs on constate, en effet, que les phénotypes contractés dus aux mouvements de l'animal durant sa croissance se doublent de génotypes présentant la même contraction, mais à titre héréditaire (var. *lacustris* et *bodamica*).

En troisième lieu, nous aurons à nous référer à l'œuvre de Paul Weiss, un des biologistes les plus indépendants et les plus originaux de notre

1. Voir le chapitre ix de *The evolution of an evolutionist*, Edinburgh Univ. Press 1975. Nous ne sommes d'ailleurs plus certain qu'il s'agit d'une simple « assimilation génétique ».

époque : un auteur qui n'a pas craint, par exemple, de se demander ce que « les progrès considérables de la génétique moléculaire et ceux, moins importants, de la génétique de l'évolution » nous ont appris sur « l'organisation du développement » et de conclure : « l'honnêteté nous oblige à répondre sans équivoque : rien »¹ ! D'où ce conseil qui nous sera précieux : « Abandonnons donc les notions plus ou moins fictives selon lesquelles les gènes seraient les seules sources d'ordre dans le développement »². Quant au comportement, P. Weiss lui a consacré un ouvrage pour souligner sa nature de « réactions de systèmes », ceux-ci étant les organisations d'ensemble dont les variations de leur totalité sont moindres que la somme des variations des éléments et dont cette totalité exerce sur ses sous-systèmes (y compris le génome) la « dynamique globale » à laquelle nous avons déjà fait allusion³. Il va de soi qu'une telle perspective est d'importance essentielle pour la discussion de notre problème des relations entre le comportement et les mécanismes formateurs de l'évolution.

Cela nous conduira à discuter également des relations entre le comportement et les processus de la « phénocopie » tels qu'ils ont été interprétés par différents auteurs. Il est, en effet, clair que dans les cas où une variation phénotypique

1. *L'Archipel scientifique*, p. 114.

2. *Ibid.*, p. 118.

3. Voir en particulier la figure V5 de *L'Archipel scientifique* (p. 118) qui représente les feedbacks en retour de tout l'organisme jusqu'aux gènes.

précède la constitution du génotype, il devient possible d'analyser directement, au cours de la première de ces deux phases, le rôle éventuel des changements de comportements. Par contre, il est non moins évident que, si l'on se trouve en présence de cas privilégiés pour l'étude de notre problème, il ne saurait être généralisé à toutes les situations de comportements héréditaires et la formation d'instincts complexes et spécialisés demeure à cet égard le grand mystère, car, à vouloir leur attribuer une origine phénotypique, on serait conduit à prêter à des animaux relativement inférieurs une intelligence de niveau très supérieur. Il s'agira donc d'examiner avec soin les positions adoptées sur ces questions par les diverses écoles d'éthologistes, puisque, si obscure demeure-t-elle, c'est bien de l'interprétation de la nature des instincts que dépend en dernier ressort toute connaissance des rapports entre le comportement et les mécanismes de l'évolution de la vie en général. D'où notre chapitre VII sur les problèmes de l'instinct.

On constate ainsi que le problème posé et discuté en cet ouvrage se présente, à l'instar de toutes les questions de mises en relation, comme à la fois central et difficile à circonscrire. Notre but n'est nullement de reprendre l'examen des diverses théories de l'évolution ni de chercher à nouveau à justifier la légitimité d'un *tertium* entre le larmarckisme et le néodarwinisme ¹, ce à quoi pensent tant de bons esprits aujourd'hui. Il est encore moins d'exposer les diverses interpré-

1. Voir *Biologie et Connaissance*, Gallimard.

tations du comportement, qui constituent l'objet de toute cette discipline actuellement florissante qu'est l'éthologie. Notre objectif est d'apparence plus simple, puisqu'il s'agit seulement d'examiner et de discuter les différentes hypothèses possibles quant au rôle des comportements dans les mécanismes de l'évolution. Mais, du fait que ceux-ci comme ceux-là donnent lieu à des modèles explicatifs multiples et fort différents, forcé est bien de se référer à ces diverses significations des termes de la relation que nous cherchons à dégager, ce qui complique notre tâche. Mais surtout celle-ci, sous ses limitations apparentes, comporte naturellement une certaine ambition, puisqu'une mise en relation n'a d'intérêt que si elle contribue à éclairer les faits et les notions que l'on cherche à relier.

Or, dans le cas des relations entre le comportement et l'évolution biologique, il semble bien que, plus on les connaît, mieux on comprendra les mécanismes de cette dernière, et cela pour une raison générale bien que trop souvent oubliée : c'est la diversité et finalement la spécificité des formes d'adaptation qu'exige le comportement et que l'évolution vitale doit nécessairement prendre en charge, puisque, facteur ou résultante, il est indissociablement lié à la vie organique.

Le problème central de la biologie est, en effet, celui de la coordination entre les transformations évolutives de source endogène et les multiples actions exogènes du milieu nécessitant des adaptations de types variés. Une fois admis que le milieu n'agit pas directement sur le génome, la

solution la plus simple est naturellement d'expliquer l'adaptation par la sélection. Seulement, si la sélection est censée retenir les plus aptes, cette aptitude ne se reconnaît qu'au degré de survie¹, seul critère de la sélection elle-même, d'où l'identité adaptation = survie. Or, si les adaptations qui caractérisent les divers comportements favorisent naturellement toutes la survie, elles dépassent très largement cette finalité, en accroissant les pouvoirs de l'individu ou de l'espèce par l'utilisation de moyens employés qui exigent une adéquation de la conduite aux aspects parfois les plus différenciés du milieu. Elles comportent donc un « savoir-faire » supposant une activité accommodatrice de l'organisme lui-même et non plus simplement le triage automatique exercé de l'extérieur selon qu'il favorise ou exclut la survie. Il en résulte que le but ultime du comportement n'est sans doute pas autre chose que l'extension du milieu habitable puis connaissable, laquelle débute avec les « explorations » d'animaux de divers niveaux, mais s'étend bien au-delà des besoins d'utilisation actuelle

1. Nous ne parlons ici que de degrés de « survie » et continuerons pour abrégé à faire de même dans la suite, mais il convient de prévoir qu'il s'agit de celle de l'espèce et non pas d'individus particuliers et que ce terme recouvrira donc l'ensemble des facteurs conditionnant le « taux différentiel de reproduction ». La multiplication ne dépend pas, en effet, de la seule survie relative et peut même en être indépendante, comme dans le cas de la régulation des cadences de reproduction par rapport au nombre des descendants. Mais pour ne pas le répéter en chaque cas nous emploierons le terme global de « survie » en y comprenant par convention ces diverses significations.

puis de précautions, et cela jusqu'à des paliers où interviennent à la fois la curiosité pour les objets ou événements et la multiplication des actions possibles du sujet. Il y a donc là une adaptation pratique et cognitive bien plus générale que l'adaptation-survie en ce qu'elle exige une structuration du milieu par l'organisme lui-même, en plus des effets d'acceptation ou de refus dus à la sélection.

On voit alors en quoi la considération du comportement modifie nécessairement les modèles de l'évolution dont on peut se satisfaire lorsque l'on fait (abusivement) abstraction de ce facteur. Tant qu'il s'agit de variations morphologiques à l'échelle de la mutation, on peut à la rigueur se contenter de l'hypothèse de mutations endogènes aléatoires et d'une sélection exogène décidant sans plus de leur survie ou de leur élimination. Mais plus la variation nouvelle doit être adéquate à telle ou telle particularité spécialisée du milieu, comme c'est le cas à des degrés croissants de toutes les adaptations pratiques et cognitives, et plus il faut trouver de liens entre les formations endogènes et les actions exogènes, ce à quoi tendent précisément les théories contemporaines qui cherchent à dépasser le néodarwinisme sans revenir au simple lamarckisme. La raison en est qu'il existe une différence fondamentale entre le mécanisme héréditaire assurant la transmission d'une forme quelconque (morphogenèse) et celui qui transmet un comportement. Dans le cas d'une forme, sa construction au cours de l'épigenèse procède par réactions

biochimiques continues à partir du génome jusqu'à la forme finale à laquelle aboutissent les synthèses successives commandées par ce point d'origine structural. Les comportements, par contre, font intervenir en plus un certain nombre d'actions, donc de mouvements, sortant des frontières de l'organisme et ceux-ci ne peuvent alors être préformés dans le génome qu'à titre de programmation, puisqu'il s'agit d'actions exercées sur le milieu extérieur. Mais comment concevoir le programme de tels mouvements s'ils n'ont jamais été exécutés ou s'il ne s'appuie pas sur l'analogie de mouvements antérieurement utilisés, car un comportement ne saurait résulter de réactions biochimiques qu'à partir du moment où elles sont orientées vers un résultat poursuivi en tant que but à atteindre? En un mot, tandis que les premières phases de la morphogenèse ne sont affaire que d'organisation interne avec sa téléonomie immanente, le comportement implique dès ses formes les plus simples une autre direction et d'autres finalités sortant des cadres somatiques et marquant le début de l'ouverture nécessaire sur l'univers. C'est cet échange avec l'environnement qui soulève les questions spécifiques de l'explication génétique des comportements, comparée à celle de la morphologie en général, puisque l'interprétation des comportements héréditaires exige, quant à leur formation, une mise en relation continue de facteurs endogènes et exogènes: c'est là le problème central dont nous aurons, dans cet ouvrage, à

exposer et discuter les solutions proposées ou encore éventuelles.

En réponse à cette question les néodarwiniens ne voient pas la nécessité d'une distinction entre les variations de la structure morphologique d'un tissu quelconque comme celui du foie et celles d'un tissu comme celui du cerveau, d'où l'absence de différences qualitatives entre l'évolution des structures anatomiques et « comportementales ». Tout au plus admettent-ils que la construction des comportements supérieurs (« intelligence », en particulier chez l'homme) ne comporte, en son secteur inné, qu'un ensemble de possibles compatibles avec son « enveloppe génétique ». Or, en ce qui concerne les comportements instinctifs, dont la part d'innéité est bien plus considérable, nous avons besoin, pour expliquer l'adaptation par « adéquateion » ou « savoir-faire » et non plus par simple survie, d'un mécanisme comparable, quoique beaucoup plus primitif et cela va de soi entièrement matériel, mais qui devrait suffire à conférer une procédure heuristique à la formation des variations comme telles. De même que la variation morphologique résulte finalement d'une recombinaison de caractères déjà adaptés sélectivement, de même la variation comportementale partirait de variations « élémentaires », fournissant déjà certaines informations sur le milieu (et l'on cherchera à expliquer comment (chap. iv et vi). Seulement il s'agirait ensuite que ces variations de base puissent être composées entre elles, non plus par une simple recombinaison résultant de mélanges aléatoires, mais par des systèmes de

combinaisons internes et inductibles, génératrices de nouvelles adaptations possibles (chap. VII). En d'autres termes, si les variations morphologiques quelconques aboutissent à des adaptations, mais ne pouvant être évaluées qu'après coup (au vu des résultats de la sélection-survie) les variations comportementales s'achemineraient du simple au complexe, dans une direction qui, sans naturellement aboutir à une anticipation du détail des relations avec le milieu, conduirait à une gamme plus ou moins étendue d'« adéquations » réalisables. Mais, comme on y insistera, ce n'est pas là subordonner l'instinct à une intelligence à l'œuvre dès le départ : c'est simplement tirer les conséquences des autorégulations reliant le génome aux niveaux de l'épigenèse où celle-ci peut être modifiée par les actions du milieu : d'où la possibilité d'une « assimilation génétique » ou d'une phénotypie de comportement appris et une combinatoire permettant de les composer en de nouveaux comportements plus complexes, mais à titre de coordinations virtuelles qui pourront s'actualiser ou non selon les circonstances.



-  littérature
-  philosophie
-  sciences
-  sciences humaines
-  idées actuelles
-  arts

jean piaget : le comportement, moteur de l'évolution

Jean Piaget part de l'examen des doctrines classiques de Lamarck et de Darwin et poursuit son étude jusqu'aux théories les plus récentes de l'évolution.

En insistant sur le rôle capital du comportement il a écrit à la fois un livre qui fourmille d'exemples concrets et un texte provocant qui suscitera des controverses passionnées.

Extrait de la publication