

Lamarck, le XXème siècle et la dynamique biosphérique

Jean-Michel Dutuit



On célèbre cette année le 250ème anniversaire de la naissance de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). Il a donc vécu en cette époque de transition du XVIIIème au XIXème siècle pendant laquelle les scientifiques prirent mieux conscience de l'importance de la méthode. Ce fut également une période où la France bénéficia d'une certaine prééminence scientifique en Europe. Charles Darwin (1809-1882) appartient quant à lui totalement au XIXème siècle. Son Origine des espèces ne sera publiée qu'en 1858.

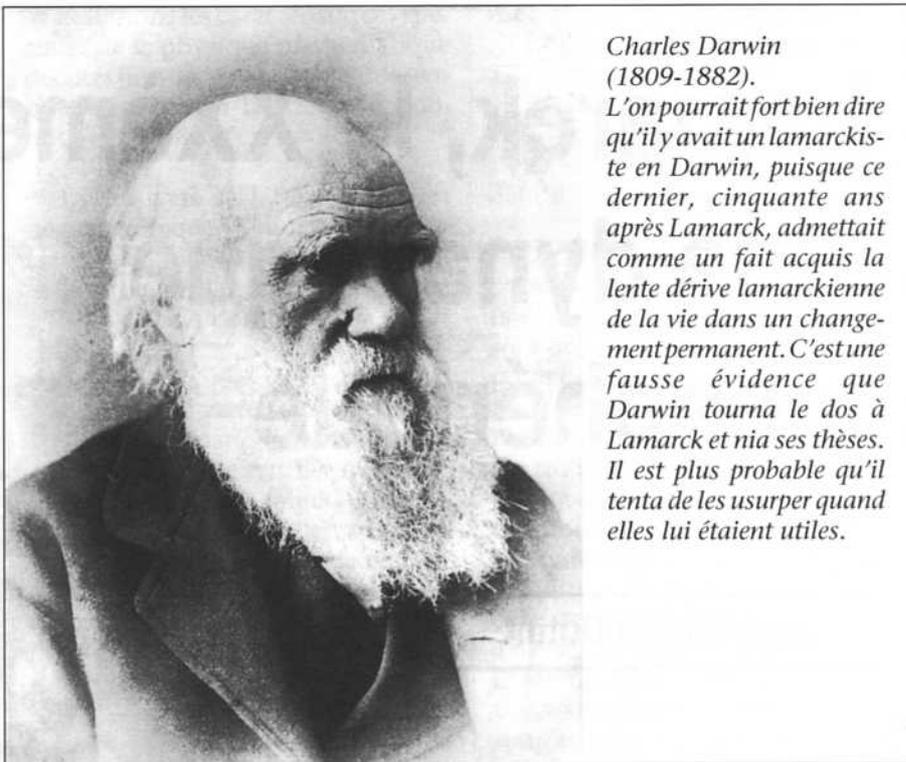
1. L'occultation de Lamarck

Plutôt que de développer la biographie de Lamarck, nous préférons montrer succinctement que l'histoire a trop facilement plaqué un renom de simplisme sur ses thèses et qu'il existe en fait dans son œuvre une réelle grandeur méthodologique, et un noyau de modernité méconnue. Nous tenterons de voir si, dans le cadre de notre fin de siècle, les thèses lamarckiennes peuvent être comprises d'une autre façon que selon les perceptions habituelles. Cet abord, partiellement historique mais à la lumière de nos problèmes contemporains, nous conduira à quelques observations sur le contexte théorique de notre fin de siècle. Nous ne ferons que caractériser brièvement les problèmes majeurs qui se posent à nous en biologie générale.

Rappelons au moins les deux éléments historiques suivants. Protégé de Buffon, Lamarck n'arriva qu'à cinquante ans à la chaire des Invertébrés du Muséum National d'Histoire Naturelle. Il fut en complet désaccord avec Cuvier¹ à propos des convictions catastrophistes de ce dernier.

Une sorte de cliché, une « image d'Épinal », a longtemps circulé dans la communauté mondiale des évolutionnistes : c'est qu'« il y a toujours un lamarckiste qui sommeille chez tout biologiste français ». Mais l'on pourrait fort bien dire qu'il y avait un lamarckiste en Darwin, puisque ce dernier, cinquante ans après Lamarck, admettait comme un fait acquis la lente dérive lamarckienne de la vie

1. On peut considérer que Georges Cuvier (1769-1832) fut le fondateur de la paléontologie. Lui et Etienne Geoffroy Saint-Hilaire élaborèrent sous des formes voisines le principe de l'unité du plan d'organisation, principe capital pour comprendre l'édification de la vie sur Terre. Paradoxalement, Cuvier expliquait le renouvellement des faunes constaté au cours des âges géologiques par des catastrophes successives. Il va sans dire que c'était tourner le dos à l'évolutionnisme et que cela condamnait à ignorer les principales propriétés du vivant.



Charles Darwin (1809-1882).

L'on pourrait fort bien dire qu'il y avait un lamarckiste en Darwin, puisque ce dernier, cinquante ans après Lamarck, admettait comme un fait acquis la lente dérive lamarckienne de la vie dans un changement permanent. C'est une fausse évidence que Darwin tourna le dos à Lamarck et nia ses thèses. Il est plus probable qu'il tenta de les usurper quand elles lui étaient utiles.

dans un changement permanent. C'est une fausse évidence que Darwin tourna le dos à Lamarck et nia ses thèses. Il est plus probable qu'il tenta de les usurper quand elles lui étaient utiles. Et de toute façon, Lamarck comme Darwin eurent des précurseurs, par exemple Maupertuis et Diderot. Pour plus de nuances dans l'appréciation de ces faits, on se reportera avec grand profit à G. Laurent (1987), S. Lovtrup (1987), et A. Pichot (1993).

Au sein même des faits historiques il y a donc un paradoxe qui réside en trois constats. Le premier est que Darwin a bien davantage que Lamarck théorisé l'hérédité des caractères acquis, aspect le plus souvent critiqué des thèses lamarckiennes, surtout au fur et à mesure que progressait la génétique, alors que Lamarck la considérait seulement comme un fait admis. Le second est que, par sa vision globalisante de la vie et par la montée en organisation qu'il reconnaît au sein de cette dernière, Lamarck peut être reconnu comme un évolutionniste moderne. Le troisième constat est négatif : malgré les deux premiers constats, presque rien des théories de Lamarck n'est aujourd'hui considéré comme digne de grande attention.

Ceux qui sont pour une juste revalorisation de Lamarck face à l'histoire des sciences attribuent fréquemment cet état de chose à l'occultation de Lamarck par les anglo-saxons. Sans nier cette occultation, nous ne pensons pas que l'oubli de Lamarck soit attribuable au chauvinisme anglo-saxon. Son rejet non critique nous semble plutôt tenir à des raisons théoriques profondes qui conditionnent elles-mêmes les réponses que nous sommes à même d'apporter aux défis pratiques de notre époque.

Du reste, nous ne pensons pas que l'on puisse aujourd'hui raisonner en ces termes d'appartenance à une école évolutionniste bien déterminée. Les « darwinismes » comme les « lamarckismes » appartiennent à un mode d'approche conceptuel qui date du XIX^e siècle et qui ne peut plus être le nôtre. Une grande part des difficultés actuelles de la *Théorie Synthétique de l'Évolution*, qui résulte des replâtrages successifs effectués par les avatars du darwinisme, tient pour nous à ce qu'elle n'a pas su se détacher des schémas méthodologiques désuets des siècles passés, ni faire la part des incertitudes actuelles de nos sciences.

L'aspect presque leibnizien de la cohérence biosphérique admis par

Lamarck est le grief principal qui lui est fait. Dans la pensée de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, « harmonie » se lisait plutôt « Œuvre de Dieu » que « cohérence ». En première approche nous donnerons ici au terme « cohérence » la signification de « interdépendance de type rationnel des parties du tout ». Une conception de la vie où la montée en organisation des êtres vivants était conçue comme nécessaire, élément d'une cohérence universelle, une telle conception apparaissait comme assise sur un postulat déiste, donc à rejeter par la science. Aujourd'hui, parler de « cohérence du processus évolutif », c'est obligatoirement mettre en cause les axiomes probabilistes sur lesquels repose la *Théorie Synthétique de l'Evolution*, et cela au moins à deux niveaux : a) d'une part lorsque l'on réfute la valeur explicative du concept de sélection naturelle ; b) d'autre part lorsque l'on est amené à admettre une régulation de type rationnel de la montée en organisation du processus vivant. C'est alors que la nécessité de modéliser cette montée en organisation et les tentatives de la quantifier, amènent obligatoirement à discuter des équivalences faites par certains physiciens entre organisation et information (voir Atlan H., 1972). La discussion débouche en ce cas sur les thèses de la thermodynamique généralisée.

2. Le cadre physique de la biosphère, en notre temps et chez Lamarck

Phase «inerte» et «animée» de l'univers

Disons en schématisant qu'il est admis que l'univers perçu par nous comme « physique » est caractérisé par une certaine « stabilité ». Tout est par contre en instabilité relative et en transformation dans le monde du vivant, surtout si on l'étudie à l'échelle géologique des temps. Même si l'on reconnaît dans l'univers physique une histoire et une organisation (cycles

stellaires par exemple), l'échelle temporelle de l'univers physique est extraordinairement plus grande que celle de la vie terrestre, et la nature de son évolution est plutôt cyclique ou répétitive. Les formes cristallines y demeurent constantes. Les cycles énergétiques y demeurent les mêmes. La vie, quant à elle, se caractérise par l'accélération de sa montée en organisation, le gain en « degré d'ordre » (des structures de plus en plus organisées se succèdent les unes les autres au cours des temps géologiques). Les rapports des formes vivantes avec l'énergie circulante (issue des photons solaires) varient au cours du temps.

Quant à l'histoire de la croûte terrestre, cadre planétaire d'insertion de la vie, elle est faite de ruptures, de successions d'étapes historiquement ordonnées et en relation avec la progression de la vie. Insistons sur un fait : les phases vivante (biosphère), minérale (lithosphère) et gazeuses (atmosphère) de l'enveloppe terrestre évoluent comme un même ensemble qui n'est dissociable que pour les besoins de nos analyses et investigations. C'est une donnée d'observation des sciences géologiques.

Voilà qui apparaît mieux encore lorsque l'on étudie les écosystèmes actuels. Un écosystème réunit une phase sensée être « inerte », le biotope, et une phase sensée être « animée », la biocénose. La phase inerte d'un écosystème porte toujours en elle la marque des transformations du vivant. Elle évolue synergiquement avec lui, de la même façon que le vivant ne peut se bien comprendre que par ses interrelations spatio-temporelles avec la phase inerte. Par ces remarques, on peut entrevoir déjà que les distinctions théoriques faites par nos sciences entre le monde « inerte » et le monde « animé » sont en partie relatives.

Nature et univers

Dans son article « Nature » du dictionnaire de Détéville (1819), Lamarck écrit : « (...) l'ordre des choses

qui constitue la nature, et que les moyens que cette dernière a sans cesse à sa disposition, sont des objets essentiellement distincts de l'ensemble d'êtres matériels et passifs dont se compose l'univers physique ; car à l'égard de la nature, ni le mouvement, ni les lois de tous les genres qui produisent et régissent ses actes, ni le temps et l'espace dont elle dispose sans limites, ne sont le propre de la matière ; et l'on sait que la matière est la base de tous les corps physiques dont l'ensemble constitue l'univers. »

Dans ce même article « Nature », nous trouvons : « (...) L'observateur dont je parle, bientôt ne doute plus que le domaine de la nature ne s'étende généralement à tous les corps. Il conçoit que ce domaine ne doit pas se borner aux objets qui composent le globe que nous habitons, c'est-à-dire, que la nature n'est point restreinte à former, varier, multiplier, détruire et renouveler sans cesse les animaux, les végétaux et les corps inorganiques de notre planète (...). Le domaine dont il s'agit embrasse donc toutes les parties de l'univers, quelles qu'elles soient ; et, conséquemment, les corps célestes, connus ou inconnus, subissent nécessairement les effets de la puissance de la nature (...) »

Par conséquent, il n'y a pas pour Lamarck de limitation d'espace ou de temps pour la mise en action de ce qu'il appelle la « nature » « sur toutes les parties de l'univers physique ». La légitimité naturelle est pour lui coextensive à toute la substance de l'univers. Nous verrons qu'à certains égards on pourrait y voir l'expression d'un état d'esprit copernicien, anti-géocentriste.

La « nature » de Lamarck peut être homologuée en première approche à la légitimité naturelle (l'ensemble des lois naturelles), plus l'ensemble des corps physiques. Il va de soi que l'on ne doit donc pas confondre ce que Lamarck appelle la « nature » et ce que nous avons progressivement été amenés à concevoir comme tel aujourd'hui dans le langage non scientifique : c'est-à-dire la partie du réel biologique qui est antinomique de l'« artificiel », presque opposé à la technique. Dit sous une autre forme : la vie sans la présence humaine.

Milieu et circonstances

On trouve à l'état d'ébauche chez Lamarck (1802, 1809, 1820) certaines des conditions nécessaires à une conception cohérente des écosystèmes : a) échelle des temps adéquate, c'est-à-dire d'ordre géologique ; b) notion suffisante d'espace ; c) notion cohérente de la phase physique de la biosphère ; d) esquisse d'une notion d'interrelations des êtres vivants.

J.-P. Aron (1968), dans sa préface à la *Philosophie zoologique* de Lamarck, estime probable que l'influence de Newton, par l'intermédiaire de Buffon, son traducteur, ait apporté à Lamarck la définition cosmologique du *milieu*. Dans la même préface il rappelle encore qu'au plan des influences Montesquieu avait révélé la fonction des *circonstances* dans la genèse des institutions. Mais nous pensons que l'on ne connaît pas quelles influences philosophiques a réellement subi Lamarck. Cependant, il est vrai que le XVIII^e siècle comme le XVIII^e siècle ont achevé l'unification des physiques céleste et terrestre. C'est ce qui transparait dans les définitions que Lamarck donne de la « nature », de l'« univers », des « corps physiques », etc. Il est également vrai que la deuxième moitié du XVIII^e siècle a fini par découvrir l'importance des remises en question, tant des institutions que de la signification des événements et de nos connaissances en fonction du temps, en fonction aussi des conditions extérieures (socio-historiques). Ce qui nous apparaît aujourd'hui comme simple précaution de méthode (nécessité de définir les conditions d'une observation) était alors chose à vérifier. D'où peut-être l'insistance de Lamarck à tout redéfinir, et à tout fragmenter pour mieux l'appréhender, croit-il.

A. Pichot (1993) souligne que cinquante ans avant Darwin, Lamarck introduit la temporalité comme élément fondamental de la théorisation de la biologie. G. Laurent (1987) souligne quant à lui : « *Le temps est, pour Lamarck, un équivalent fonctionnel du lieu ; mais il n'est pas que cela. Comme*

le lieu sert à modifier les conditions dans le présent, de même le temps a servi à les modifier dans le passé : en un mot, le temps est un véhicule des conditions d'existence, en les redistribuant d'une manière différente à travers les divers lieux du globe ». Il existe déjà chez Lamarck une structure spatio-temporelle de la biosphère assez bien définie, même si c'est avec un vocabulaire qui lui est propre et qui témoigne de la science de l'époque.

Lamarck écrit (*Recherche sur l'organisation des corps vivants*, 1802) : « (...) *l'extrême multiplicité (des) ressources (variété de la vie et de ses moyens, NdIA) naît elle-même de la diversité inexprimable des situations et des circonstances qui, dans tous les points de la surface du globe, influent avec le temps sur chaque corps doué de la vie, et le constituent dans l'état où il se trouve* ». Cette phrase nous fait au moins ressentir, peut-être à cause de la « diversité inexprimable des situations et des circonstances » que Lamarck met en avant, à quel point il se rendait compte de l'interdépendance étroite des conditions biosphériques (dont la complexité est d'ordre planétaire) et des corps vivants. Mais il ne voyait

pas très bien comment le traduire scientifiquement. En l'occurrence, c'est le foisonnement mais non pas l'ordre et les priorités de telle ou telle condition ou circonstance sur les autres qui peut s'imposer à lui. L'appareillage conceptuel et factuel existant alors le rendait impossible. Enfin, ce qui nous apparaît très significatif est l'unidirectionnalité des lignes de force : tout converge vers « les corps vivants ».

Insuffisances et contradictions

Certaines des insuffisances lamarcques sont déjà apparues ci-dessus. Encore que pour l'essentiel, c'est-à-dire les conditions d'une vision transformiste efficace du réel biologique, les conditions indispensables sont déjà réunies : temps, espace, importance des conditions physiques, insertion de la vie dans le monde physique, complexité de la vie, ordonnancement des formes vivantes, rôle du milieu et des circonstances. Nous retrouvons donc dans la conception lamarcquienne un schéma assez contemporain.

La grande faiblesse de Lamarck

Dans notre représentation la plus habituelle de l'univers, ce dernier est avant-tout l'ensemble des corps physiques et sa substance est ce que nous appelons la « matière ». On postule que le monde vivant a une origine. L'univers « physique » serait comme la matrice du monde vivant. La vie serait apparue dans un univers qui, selon la physique contemporaine, est un continuum. Dans cette représentation commune d'aujourd'hui, les lois fondamentales de l'univers, y compris pour la vie, demeurent les mêmes pour toutes ses parties. Certes, ce n'est pas toujours sans problèmes théoriques, parfois difficiles à résoudre (théorie de la relativité, mécanique quantique, thermodynamique généralisée, etc.), mais on peut considérer qu'il y a unicité de la légitimité universelle et, surtout, que ces lois sont inhérentes à la « matière » de l'univers. Le fait d'exister implique des lois. La matière a une masse et toute masse obéit à la gravité. Lamarck isole de façon absolue les différentes instances qui sont en fait des concepts : univers, matière, légitimité de l'univers, corps physiques, etc. De la même façon, il isole le « milieu », substrat de l'environnement en quelque sorte, et les « circonstances » qui en sont les conditions. Lorsqu'il veut redonner une unité à cet ensemble pour comprendre son mouvement, ensemble qu'il a fragmenté comme on le fait dans un problème de mécanique, alors il lui faut trouver des « liants », des courroies de transmission du mouvement entre les différentes instances isolées. Dans un tel système, la « force mouvante » vient toujours de l'extérieur. La gageure était d'autant plus difficile à tenir que Lamarck refusait et le vitalisme et le finalisme, dont il savait qu'il ne s'agissait que de fuites devant les problèmes du vivant.

Par contre, pensée tout empreinte de mécanisme, il tend à fragmenter le réel en plusieurs instances. C'est peut-être là pour nous la grande faiblesse de Lamarck car il casse la substance de l'univers, sort le corps de lois de cette substance universelle, retrouve un liant général de son cosmos fragmenté avec un Dieu formel, mais s'écarte alors de l'unité de vue leibnizienne qui semblait l'avoir heureusement influencé au moins dans sa vision de l'échelle spatio-temporelle universelle. Cela dit, il n'est pas évident qu'il ait connu l'œuvre de Leibniz. S'il a été influencé par lui, c'est plutôt par l'intermédiaire de la culture du temps. C'est le schéma conceptuel mécaniste que nous retrouvons quand il conceptualisera d'un côté le « milieu », de l'autre des « circonstances » et, subissant le joug de ces instances : les corps vivants. Ce ne pouvait pas être le terreau, croyons-nous, dans lequel aurait pu s'enraciner une conception de la vie qui aurait conçu cette dernière comme l'expression parachevée de l'univers, et sans contradiction au niveau de la physique. Mais c'est un tout autre problème !... A cet égard, nous pensons que la pensée leibnizienne a été une occasion manquée pour l'évolutionnisme, mais nous pouvons encore nous inspirer de son extraordinaire cohérence pour la construction d'une théorie de l'évolution du XXI^{ème} siècle. Et, disons-le afin d'éviter des méprises du type de celles qui régnèrent au XIX^{ème} siècle au cours du débat sur le transformisme : ces considérations n'ont strictement rien à voir ni avec le « spiritualisme », ni avec le « matérialisme ».

3. Interrogations de l'homme sur la vie à la fin du XX^{ème} siècle

Fondateur du terme « biologie » en tant que science, Lamarck avait de cette science en constitution une conception très large, en accord avec celle qu'il avait de la vie. C'était une sorte de « panbiologie » qu'il entretenait. Également fondateur de la météorologie scientifique, Lamarck

ne pouvait qu'être attentif à ne pas restreindre le champ concerné par les activités du vivant. De ce côté, il nous paraît être demeuré en avance sur son époque, et peut-être même sur la nôtre, dont le savoir cloisonné est souvent figé par des certitudes dogmatiques.

Que les conceptions lamarckiennes puissent nous apparaître comme naïves, soit ! Il faut replacer Lamarck dans son époque, déjà. Mais réciproquement, nous pouvons nous demander comment les conceptions d'aujourd'hui pourront bien apparaître d'ici quelques décennies seulement. L'équivoque et le contresens sont souvent présents dans le vocabulaire contemporain. La tendance à restreindre la signification du terme « biologie » à son expression moléculaire est devenue prégnante. Lorsque l'on prononce « biologie », c'est « biologie cellulaire » voire « biologie moléculaire » qui est compris. Et, pour qui travaille sur la vie, le chemin des subventions de recherche passe de plus en plus par une exigence bien définie : au moins donner à penser que l'on s'apprête à chercher la clef de tous les maux du temps dans le niveau d'organisation microcosmique, moléculaire ou génique. Là est le saint des saints pour le réductionnisme ambiant. C'est au travers de ce filtre conceptuel que doivent désormais impérativement passer, pour s'exprimer, tous les problèmes cruciaux que pose le développement de la vie.

Il est à craindre que, pour des raisons dogmatiques, l'on ait oublié qu'il faut observer une spécificité de la méthode et des moyens scientifiotechnologiques en fonction du niveau d'organisation que nous avons à étudier. Or, les problèmes de la biosphère se situent à tous les niveaux d'organisation du vivant.

Contraintes du vivant

Nos sociétés font face actuellement à des pathologies nouvelles, ou à des « échappements » d'anciennes pathologies aux traitements qui étaient demeurés jusqu'alors efficaces. Nous

pensons en particulier aux infections virales ou bactériennes, aux parasitoses (paludisme par exemple), ou encore à certaines déstabilisations psychiques (toxicomanies par exemple). Ces pathologies concernent à la fois les niveaux d'organisation cellulaires, individuels, et socio-économiques. Une épidémiologie bien conçue doit appréhender tous ces niveaux à la fois. La réstabilisation la plus efficace d'un ensemble systémique désorganisé devrait pouvoir être menée depuis son niveau le plus intégrateur (celui qui a le plus haut degré d'organisation), c'est-à-dire, ici, au niveau économique-social.

La pathologie des écosystèmes existe aussi. Nous voyons se déréguler des environnements. Sont alors concernés tous les niveaux du vivant, de la cellule aux sociétés humaines. Deux exemples connus viennent à l'esprit : la désertification (mer d'Arar, Sahel), et la dégradation des terres autrefois cultivées. Dans l'étude de ces dérégulations, on constate qu'il existe une tendance presque générale de nos sciences à considérer que les désordres d'un « système » vivant donné viennent forcément de son « extérieur ». L'agent perturbant, la contrainte, y est conçu comme un moteur dont la force est transmise linéairement vers la cible systémique selon le schéma d'une transmission de type mécanique. Un exemple ponctuel est celui de la maladie du palmier dattier, le bayoud, maladie qui décime les palmeraies du Maghreb. Un abord trop hâtif tend à en faire une attaque du palmier par un champignon. En réalité, le bayoud est le révélateur d'un réseau de dysrégulations inséparables les unes des autres. C'est en fait tout le spectre des niveaux d'organisation du vivant qui est concerné dans cette affection parallèle au processus de désertification. Des problèmes relevant de multiples disciplines apparaissent lors des recherches sur le bayoud : au plan cellulaire, importance des chocs thermiques (libération de ce que l'on appelle les Heat Shock Proteins) ; aux plans cellulaire et individuel, phénomènes d'évapotranspiration ; dérégulation de la salinité des sols, déséquilibres ioniques des sols, etc. Monique Mainguet (1990) insiste sur la

plurifactorialité du processus de désertification, sur un fond de surcharge par rapport aux ressources naturelles.

La nécessité de faire face aux stress à potentiel déstabilisateur des écosystèmes nous amène obligatoirement à concevoir le vivant, la biosphère, comme un réseau indissociable, plastique, réagissant comme un tout. Mais nous n'avons pas encore d'appareil conceptuel efficace pour apprécier de façon globale, synthétique, géométrique, la transformation conjointe de tout un réseau d'entités vivantes, concepts aptes à guider la recherche sur un tel type de structure réticulaire.

Il faut tenir compte d'une autre dimension des choses. Le temps des dérégulations évoquées est celui de l'observation par l'homme : l'Actuel. Tout s'y passe à l'échelle d'une ou quelques générations, l'échelle de l'individu, c'est-à-dire tout juste un instantané à l'échelle géologique des temps. A cette représentation systémique commune du vivant, il paraît généralement légitime (pour des raisons théoriques), et souhaitable dans une approche pragmatique, de sortir de l'équation ce que nous pourrions appeler le temps évolutif (le temps de l'évolution). Il y est considéré comme négligeable, sans signification. L'approche systémique, avec des entrées et des sorties et des remises à l'équilibre selon une « homéostasie » bien réglée ne peut pas se permettre de prendre en compte la transformation générale du système, la modification d'ensemble de tous ses paramètres, et surtout : sa refonte géométrique permanente.

Nature de la technologie

Des interrogations capitales sont suscitées par toutes les déstabilisations contemporaines d'entités biologiques (de tous les niveaux d'organisation), surtout lorsqu'il apparaît clairement qu'elles ont une implication écosystémique. On s'en doute : ces interrogations gravitent autour du principe de la régulation humaine de l'environnement.



Nous voyons se déréguler des environnements, comme ici, l'escarpement d'Oust Ourt. Le paysage environnant témoigne de l'aspect aride actuel de cet écosystème à l'ouest de l'Aral. Sont alors concernés tous les niveaux du vivant, de la cellule aux sociétés humaines.

La première interrogation est : y a-t-il un impératif d'intervention humaine sur l'entité ou le groupe d'entités biologiques concernées ? Ne peut-on pas « laisser se faire les choses », le retour à la régulation s'effectuer spontanément ? Mais chacun sait que l'homme ne peut intervenir efficacement que par la technologie. Certains se demandent alors, au plan théorique qui sous-tend nos sciences et les décisions de nos sociétés, si, par sa nature « artificielle », la technologie appartient bien encore au monde vivant. Et même : n'aurait-elle pas échappé au monde biologique depuis longtemps ? La technologie n'aurait-elle pas échappé à l'homme et ne le manipulerait-elle pas insidieusement sans qu'il s'en rende compte, fantôme classique où la machine, la créature, acquiert une hégémonie sur son créateur, la vie, l'homme. Les réponses que nous pouvons apporter à cette interrogation sont philosophiquement, et pratiquement, fondamentales. Ces interrogations ont suscité depuis bien longtemps la réflexion des philosophes et hommes de sciences : évoquons seulement Heidegger (1954) et Leroi-Gourhan (1964, 1965). Ne croyons pas que le chercheur, le technologue ou technicien, puissent se débarrasser de ces problèmes en les rejetant dans la cohorte des bavardages philo-

sophiques inutiles : c'est en fait toute l'orientation de nos sociétés, l'utilisation des crédits de recherche et de développement, qui sont concernés.

On voit que nos possibilités d'action sur la biosphère dépendront pour une part essentielle de ce que seront nos conceptions sur la légitimité naturelle au plan biologique du réel : rôle du hasard, sens ou non-sens de l'apparition de la vie puis de l'homme, insertion de la vie dans le contexte cosmique, etc. Nos possibilités d'action dépendront donc, nous l'avons vu ci-dessus, de la place que ces conceptions entendent réserver à la technologie. Si nos conceptions de la biosphère sont suffisamment élaborées et qu'elles reconnaissent que la technologie est une émanation de la vie, alors nous serons efficaces pour traiter les déstabilisations de tous niveaux biosphériques. Si par contre nos conceptions conduisent à « atomiser » notre science, la parcelliser en spécialités communiquant mal les unes avec les autres, et à refuser une cohérence générale à la biosphère, alors nous avons de grandes chances d'être impuissants face aux déstabilisations majeures qui peuvent s'amorcer sans même que nous ayons su les prévoir.

Face à cette problématique historique, celle de notre fin de siècle, le

mérite peut-être essentiel de Lamarck ressort mieux. Même si sa démarche fut intuitive, ce fut d'avoir eu une vision cohérente de la biosphère, où l'homme avait déjà sa pleine place. Et dans cette appréciation, tenons compte de l'exiguïté des connaissances biologiques factuelles au temps de Lamarck. Nous en mesurerons mieux le caractère novateur et fertile de ses théories.

Avons-nous accepté Copernic ?

Une chose est digne de remarque, c'est que pour Lamarck, il n'y a pas de rupture entre non-vie et vie, ce qui est pleinement conséquent avec sa conception de continuité dans le développement de la vie. J.-P. Aron (1968) écrit : « (...) *c'est pour Lamarck la même affirmation qui institue la science de la vie et qui insère la vie dans la nature* ». Il y a là tout un nœud de problèmes de biologie théorique tournant autour de la situation du processus biogénique au sein de l'univers. Nous employons toujours le concept d'univers dans son acception la plus générale : l'ensemble du réel qui est l'objet des investigations de la science. Rappelons qu'il existe encore aujourd'hui un débat sur les « origines de la vie ». Rappelons aussi que la thermodynamique généralisée oppose les systèmes inertes aux systèmes vivants « dissipateurs d'énergie ». Et rappelons enfin que cette opposition entre l'inerte et l'animé a un enracinement physique et mathématique au niveau de la notion d'« entropie ». On mesure par là que la vision lamarckienne de l'univers et de la vie n'a strictement rien à voir avec celles qui émane du corpus actuel de nos sciences. Elle ne peut apparaître que désuète et incertaine, inutilisable. Mais son intérêt est de mettre l'accent sur des problèmes de méthode que nous avons tendance à oublier, et de nous faire prendre conscience du poids de nos axiomes.

Nous avons déjà pu voir que le cadre naturel de Lamarck n'est pas limité. Le corps des lois naturelles est valable dans toute l'étendue de l'uni-

vers. Voilà qui nous paraît fondamental et que nous pouvons admettre. Mais du même coup, s'il y a unicité des lois universelles (de la « nature »), pourquoi la vie serait-elle bornée au seul globe terrestre ? On peut aller jusqu'à se demander si Lamarck avait bien mesuré toutes les implications d'une telle interrogation. Même s'il se la formula, il pouvait difficilement en entrevoir toutes les conséquences. Cette interrogation est encore valable pour nous (Dutuit J.-M., 1991).

Une interrogation se fait progressivement jour avec notre astronomique balbutiante, encore très confusément, parfois mêlée aux fantasmes de la fiction. Elle est plus précise encore que la précédente, laquelle posait le problème de l'extension du processus biogénique. En admettant que la vie ait un statut en réalité extra-terrestre (et déjà sans doute le lecteur sent-il que sa psyché se cabre devant les connotations fantasmatiques du dernier adjectif !) quelle pourrait être en ce cas la place du stade humain de l'organisation biologique ? Avons-nous vraiment tenu compte de la signification de l'épisode copernicien : l'abandon réel de la pensée géocentriste ? En serions-nous restés timidement à la localisation de la vie et de la pensée sur Terre et rien que sur Terre ? Avons-nous tiré tous les enseignements possibles des interrogations que génère l'astrobiologie, c'est-à-dire la découverte de molécules hautement élaborées dans l'espace (Jamet Ph., 1989 et Dutuit J.-M., 1991).

Ce n'est pas par provocation gratuite que nous avons formulé ces dernières interrogations. Mais il faut bien voir toute la part de non-dit, et le besoin de respectabilité, qui se sont toujours exprimés dans les écrits des historiens ou des théoriciens des sciences. Car de deux choses l'une : ou bien on limite étroitement l'enseignement que nous tirons du passé à ce qu'il est convenable de penser en fonction de l'état actuel de notre culture, ou bien l'on va jusqu'au bout de la logique des écrits étudiés, comme de la signification de nos propres blocages psychiques, du moins si l'auto-analyse critique nous les rend

accessibles. Et en ce cas, ce pourrait être pour le plus grand bien de nos sciences et le plus grand mal des dogmes.

Car en l'occurrence il n'y a aucune raison théorique qui nous amènerait à borner l'espace dévolu à la vie évoluée aux seules limites terrestres. Si la réelle extension du processus vie devait se révéler avoir une extension universelle, alors les possibilités d'action de l'homme seraient elles-mêmes à cette échelle universelle. Si nous soulevons ce problème, c'est qu'il se trouve, potentiellement au moins, dans les textes de Lamarck (1802, 1820). Mais il est vrai que ce que Lamarck a pu voir comme conséquences à ses propres écrits sur ce point est une autre chose.

4. Comment concevoir la dynamique biosphérique ?

Notons en passant que le terme de « biosphère » vient de Suess (1875). Tansley a défini en 1935 comme **écosystème** la réunion du biotope et de la biocénose qui l'habite. Mais cette notion d'écosystème avait été présente dès le XIX^{ème} siècle : c'était, par exemple, le *microcosme* de Forbes, vers 1890.

Lorsque nous parlons ici de « dynamique biosphérique » nous concevons le terme dans toute son extension : nous supposons des transferts énergétiques dans l'espace, peut-être, mais aussi dans le temps. C'est-à-dire à l'échelle de l'évolution. Remarquons que parler de « transferts énergétiques dans le temps de l'évolution » voilà qui nous fait sortir immédiatement de la systémique classique. Nous n'aborderons pas les notions qui seraient nécessaires pour défricher ce nouveau champ. Nous l'illustrerons seulement de façon concrète par l'élément de réflexion qui suit.

L'homme, dans les écosystèmes, est en fin de chaîne énergétique. Il ne consomme sous forme de nutriments qu'une infime partie du flux éner-

gétique provenant des photons solaires. Par contre, il consomme une grande quantité d'énergie fossile. Si elle devait être faite, la comptabilité de cette énergie-là émargerait au registre intéressant des centaines de millions d'années de l'histoire terrestre. L'homme peut se permettre de puiser dans les réserves énergétiques capitalisées au cours du passé du globe parce qu'il appartient à l'espèce animale la plus organisée de l'histoire de la vie sur Terre. C'est donc la notion d'organisation, et celle de *potentiel évolutif retardé* (que nous développerons ailleurs), complémentaire de celle d'énergie, que nous devrions considérer dans ce transfert énergétique temporel. Ce facteur organisationnel ne peut jamais être pris en compte dans nos estimations quantitatives de l'énergie transmise le long des chaînes alimentaires. Ces estimations sont en effet réalisées dans une optique systémique, c'est-à-dire, selon nous, une optique qui fige, dénature, la dynamique du processus évolutif.

La difficulté de comprendre pleinement la « dynamique » biosphérique (au sens évolutif du terme) tient pour nous au fait qu'il y a « contradictoirement » permanence et transformation de toutes les formes de vie, à tous les niveaux d'organisation. D'un côté, il a hérité des caractères, gage d'adaptation à l'environnement. De l'autre, il y a évolution (« transformation », dans le vocabulaire lamarckien). Les discordances entre les différentes théories de l'évolution tiennent à la dialectique de la variation et de l'adaptation. Et il faut bien voir que comme la biosphère n'est pas chose figée (ce qui est admis par tous) et que les entités biosphériques se transforment à des vitesses différentes, l'optique systémique de l'évolution globale, laquelle raisonne en termes de schémas linéaires, ne peut pas rendre compte des réajustements constants de l'ensemble biosphérique.

Moteur général de la dynamique

Il n'y a pas de dynamique biosphérique sans représentation suffisante des relations des unités au sein de la

biosphère. L'un des problèmes majeurs à résoudre par toute théorie de l'évolution est de comprendre quel peut être le moteur des transformations de la vie. Conformément à ce dont nous traitons plus haut, une façon de commencer à élucider ce problème consiste à étudier les déstabilisations constantes subies par la vie à tous ses niveaux. Car c'est à l'occasion de ces déstabilisations que s'impose justement l'alternative entre : persister inchangé et alors disparaître, ou s'adapter conformément aux modifications globales qui sont survenues. Nous ne développerons pas ici notre façon de voir cette dialectique de la permanence et du changement.

Faute d'une conception générale d'ensemble du processus, et parce qu'il resta prisonnier d'un « mécanisme radical » comme le dit J.-P. Aron (1968) dans la préface déjà citée, Lamarck pouvait difficilement entrevoir un montage théorique qui eût rendu compte de la dynamique biosphérique tout entière. Nous avons montré de quelle façon il avait eu tendance à parcelliser le réel en instances qu'il avait tenté d'ordonner au sein d'une architecture de l'univers. Mais chez Lamarck, par certains côtés, la « nature » elle-même semble disputer ses prérogatives à l'« univers ».

Il vit en mécanicien cartésien la déstabilisation génératrice du changement, de façon linéaire, partant du milieu lui-même modifié par les circonstances et agissant en direction de l'individu. Pour assurer la transmission du milieu à l'organisme il fallait un bras de levier. C'est ce que Lamarck appela la « cause excitatrice ». Pour qu'un être soit vivant, il faut une sorte de moteur qui anime le corps et donne leur mouvement aux fluides, analyse A. Pichot (1993). Cette cause excitatrice réside dans le milieu, milieu tel que le voyait Lamarck. C'est ce qu'il appelle les « fluides incontenables » (le fluide calorifique, l'électricité, et le fluide magnétique, mais il peut en exister d'autres : la lumière par exemple).

Il n'y avait dans un tel schéma aucune notion de synergie évolutive

environnement-individu, ou environnement-espèce. Remarquons que, pour nous du moins, cette synergie n'existe pas davantage dans la biologie actuelle : l'environnement ne fait qu'exercer une sanction : la sélection naturelle. On y reste prisonnier de ce que beaucoup appellent, encore aujourd'hui, la « mécanique évolutive », voyant dans cette appellation de type physique et cartésien un gage de scientificité.

Notion d'organisation

Il était presque impossible à l'époque de Lamarck d'aboutir à la notion de niveaux d'organisation. Pour nous, un niveau d'organisation s'insère dans une succession d'étapes qui ont toutes le même sens : elles balisent le cours de la progression au cours des temps géologiques d'une structure et de la fonction qui est la sienne (l'appareil cardio-vasculaire par exemple). Un niveau d'organisation s'insère dans un cours évolutif (par exemple : cœur à deux, puis trois, puis quatre cavités). On conçoit donc la difficulté d'aboutir à cette notion de stade évolutif à une époque où la notion d'évolution biologique était à peine en élaboration. Sans compter que la représentation que Lamarck se faisait des phylums (lignées) était une représentation en série, partant toutes du simple pour aller vers le complexe, et non une représentation ramifiée. Il lui était d'autant plus ardu de conceptualiser l'existence de « stades » équivalents dans les différentes séries.

Il était déjà difficile de définir ce qu'on entendait par « organisation ». C'était néanmoins une opération de l'esprit accessible, dans la mesure où n'intervenait pas la notion de gradient évolutif, moins évidente car elle tient compte des aspects continu et discontinu d'une transformation (d'une évolution). Nous reviendrons ultérieurement sur cette notion. Disons en simplifiant que nous appelons « gradient évolutif » l'histoire d'apparence continue d'une entité donnée entre deux de ses discontinuités.

Précisons que l'organisation est accessible dans une coupe temporelle du processus vivant (par exemple le présent) par l'anatomie. Aujourd'hui, nous parlons de « structure » anatomique, et nous lui faisons correspondre une « fonction », les deux caractérisant un stade évolutif donné. Lamarck quant à lui donne le nom d'*organisation* à l'« ordre de choses » — dit-il — qui permet qu'ait lieu dans un corps donné une succession de mouvements, à condition qu'une cause y excite et y entretienne le mouvement (article « Faculté » du dictionnaire de Déterville). L'organisation n'est qu'un objet passif, ajoutez-il.

On retrouve ici la tendance mécaniste et dualiste à séparer scrupuleusement les instances, et donc à tronçonner le réel : celle-ci est active, transmet le mouvement ; cette autre est passive, n'a pas de rôle mécanique. De ce tronçonnage du réel, il en ressort que le mouvement évolutif, la capacité de s'auto-organiser, ne pourront pas être coextensifs à l'organisation du vivant elle-même. Dans un type de pensée mécaniste, il faut que l'impulsion à évoluer vienne de l'extérieur à l'entité qui évolue.

C'est pourquoi il faut que ce soit le milieu et les circonstances qui causent la gradation constatée dans l'organisation des êtres vivants : « *Il sera, en effet, évident que l'état où nous voyons tous les animaux est, d'une part, le produit de la composition croissante de l'organisation qui tend à former une gradation régulière, et, de l'autre part, qu'il est celui des influences d'une multitude de circonstances très différentes qui tendent continuellement à détruire la régularité dans la gradation de la composition croissante de l'organisation* » (*Philosophie zoologique*, 1809).

Il n'y a pas de dialectique entité vivante-environnement. Il est difficile à ce type de pensée d'aller conceptualiser une montée en organisation de l'environnement qui se fasse en résonance avec la vie au sens strict (l'environnement englobant une phase inerte).

Et, de fait, la contradiction est obligatoirement. Bien que « passive », l'orga-

Pour Lamarck, si le cours de la complexification devient ou paraît discontinu, c'est qu'il y a eu des « changements extrêmes de circonstances » qui ont perturbé la marche continue de la complexification. Mieux que jamais nous voyons l'effet de la pensée mécaniste des XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles.

nisation se modifie à cause des circonstances, par les habitudes. Comment se fait cette modification d'une organisation passive, ce ne peut pas être dit, bien entendu :

« *La progression dans la composition de l'organisation subit, ça et là, dans la série générale des animaux, des anomalies opérées par l'influence des circonstances d'habitation, et par celle des habitudes contractées* » (*Philosophie zoologique*).

Lamarck retient surtout la gradualité, le caractère continu, du changement de la vie. Il explique que ce caractère continu apparaît d'autant mieux que notre attention se porte à une résolution plus fine du continuum vivant : les différences intra- ou interspécifiques, car à ce niveau les distinctions deviennent difficiles entre les entités :

« (...) *partout où des changements extrêmes de circonstances n'ont pas agi, on retrouve cette gradation parfaitement nuancée dans diverses portions de la série générale, auxquelles nous avons donné le nom de familles. Cette vérité devient plus frappante encore dans l'étude que l'on fait de ce que l'on appelle espèce ; car plus nous observons, plus nos distinctions spécifiques deviennent difficiles, compliquées et minutieuses* » (*Philosophie zoologique*).

Pour Lamarck, si le cours de la complexification devient ou paraît discontinu, c'est qu'il y a eu des « *changements extrêmes de circonstances* » qui ont perturbé la marche continue de la complexification. Mieux que jamais nous voyons l'effet de la pensée mécaniste des XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles. La vie est ici conceptuellement assimilée à un objet doué de mouvement (la tendance à la complexification). Et il est clair que ni le pourquoi ni le comment de ce mouvement ne sont compris par Lamarck. Il ne lui vient pas à l'esprit d'imaginer la solution qui consiste à penser la cause du mouvement comme propriété intrinsèque de la vie (les phénomènes de croissance). Ou plutôt, c'est ce qu'il semble dire, mais en considérant cette complexification comme une tendance « innée », non expliquée, alors que la solution scientifique consisterait à rechercher quelle est la propriété fondamentale de la vie qui fait qu'elle croît selon des modalités diverses (ce que ne pouvait pas concevoir Lamarck à l'époque, reconnaissons-le). Et il est sûr que ce problème est d'une extrême difficulté, encore aujourd'hui. Nous y reviendrons dans d'autres articles. Lamarck constate ensuite (par les discontinuités d'ordre anatomique ou physiologique entre les entités des séries considérées) que surviennent des discontinuités qui rompent le cours régulier de la montée en complexification. Cette survenue de discontinuités, il faut qu'il l'explique, et il le fait selon des principes mécanistes, toujours en faisant appel à une cause extérieure. De la même façon qu'un corps mobile doué d'une vitesse ou d'une accélération uniforme ne peut voir varier cette vitesse ou cette accélération que par l'intervention d'une « contrainte » extérieure, il fait intervenir le milieu, lui-même « actionné » par les circonstances, pour interférer avec le cours régulier de la vie. Le constat de la discontinuité n'a pas pu être générateur d'intuition chez Lamarck parce que tout l'appareil conceptuel du temps l'en empêchait. Darwin ne conceptualisera pas davantage que Lamarck la discontinuité dans le vivant. Mais il la reconnaîtra empiriquement, et lui aussi en faisant appel à la même cause extérieure : c'est la sélection naturelle qui

agit en censeur et en éliminateur. Lamarck garde la continuité du mouvement mais lui fait prendre des infléchissements. Darwin casse le mouvement et l'interrompt : d'autres entités le poursuivront de façon adaptée. Ce sont deux conceptions mécanistes, d'expression différente.

Il n'y a donc pas de niveau d'explication du changement puisque la notion de niveau d'organisation elle-même n'est pas élaborée. Ou plutôt, c'est, empiriquement, le niveau le plus facile à observer puisqu'il subit de plein fouet la « cause excitatrice » que sont le milieu+les circonstances : l'individu. A la défense de Lamarck on peut faire valoir que lorsqu'il parle de l'action du milieu, et qu'il considère l'individu comme le niveau d'explication du changement, il implique automatiquement les populations.

L'un des reproches faits à Lamarck par les évolutionnistes darwiniens est en effet qu'il a tenu l'espèce pour entité négligeable, sans existence réelle. Nous ne prendrons pas parti ici dans cette discussion. Elle est beaucoup trop complexe et tout commentaire serait trop court. Citons seulement les quelques lignes suivantes qui montrent ce que l'espèce peut avoir de relatif pour Lamarck : *« Les espèces sont donc ce que la nature et les circonstances ont pu faire à leur égard ; elles n'ont d'autre stabilité que celle des circonstances dans lesquelles elles se trouvent ; et si l'on suppose les circonstances partout invariables, les espèces, les variétés mêmes, le seront pareillement »* (Dictionnaire Déterville, article « Espèce », 1819).

5. Quelle biosphère concevoir ?

Nous pouvons tenter de résumer en quelques points, d'une part ce que Lamarck a apporté de plus notable dans son corps de théories sur la vie, d'autre part les insuffisances que l'on peut y relever, qu'elles soient imputables au défaut de connaissances de l'époque ou à un manque de conceptualisation chez Lamarck.

Les grands points d'intérêt de la pensée lamarckienne peuvent être énoncés de la sorte :

- Il a une vision cohérente de la vie. Chaque être vivant est le produit d'une histoire et une histoire planétaire associe tous les êtres vivants que nous connaissons. Il n'y a qu'un seul déterminisme qui ait généré ces formes.

- La montée en complexification des formes vivantes est reconnue. L'ordonnement de ces formes en séries (nous dirions « phylums ») est bien vu sinon bien théorisée. Ce que l'on peut reprocher à cette représentation est que la notion d'arbre ramifié fait de plusieurs phylums n'est pas conceptualisée.

- Lamarck insère pleinement l'homme dans la biosphère. Sa nature animale est comprise. La conceptualisation de la psyché par Lamarck est en avance sur son temps. Il a pressenti dans quelles directions pouvait évoluer la psychologie.

- La vie est pour lui pleinement insérée dans l'univers physique. Alors qu'il tend à fragmenter le réel en instances aux « tâches » bien délimitées, par contre il n'y a chez Lamarck qu'une seule légitimité naturelle qui régit et le monde physique et le monde vivant.

- Lamarck a bâti ou commencé à bâtir une panbiologie. Depuis l'infusoire jusqu'à ce que nous appelons aujourd'hui la « biosphère », la vie est impliquée partout et le champ du savoir biologique s'étend de la physique à la connaissance des êtres supérieurs et de leur milieu, comme des « circonstances » de ce milieu.

- Il y a chez lui une esquisse timide de ce que nous appellerions quant à nous une « théorie de la résonance ». La mise en accord, en conformité de phase pourrions-nous dire, entre les diverses entités vivantes et l'ensemble planétaire se fait de façon régulée, adaptée. Mais cette régulation ne se fait que dans un sens : du milieu vers les entités individuelles.

Les limites de Lamarck sont pour une part essentielle liées à l'époque à

laquelle il écrit, au manque de connaissances que l'on a alors sur la cellule mais aussi, dans toutes les sciences du vivant, au défaut de moyens d'investigation sur l'environnement et à l'absence de toute science de la bioénergétique. On ne saurait trop insister sur le fait que Lamarck part sur un terrain pratiquement vierge.

- Nous l'avons dit plus haut : pour lui, entre la vie et le milieu la régulation se fait dans un seul sens.

- La notion de plus ou moins grande efficacité énergétique des structures vivantes en fonction de leur organisation lui échappe forcément.

- Il est à notre avis toujours équivoque lorsqu'il parle de la légitimité naturelle. Cette légitimité, ce corps de lois qui régit tant la vie que les corps physiques est une instance surimposée sans qu'elle soit dans les mains de Dieu. Chez Lamarck, Dieu est souvent là sans que l'on sache bien pourquoi. Certains le voient agnostique et déiste de pure forme. Mais ce qui nous importe, en l'occurrence, est plutôt ce qui est une tendance de méthode mécaniste : fragmenter le réel, donner des attributs bien précis à chaque instance, de façon à retrouver des chaînes de causalité :

« Ainsi, l'on peut maintenant se convaincre que l'ordre de choses qui constitue la nature, et que les moyens que cette dernière a sans cesse à sa disposition, sont des objets essentiellement distincts de l'ensemble d'êtres matériels et passifs dont se compose l'univers physique ; (...) » (article « Espèce » du dictionnaire de Déterville, 1817-1819).

C'est ce qui le conduit obligatoirement, de proche en proche, à rechercher un moteur extérieur à la vie. Ce genre de démarche exclut que l'on puisse parvenir à la notion d'auto-organisation.

On peut formuler quelques observations générales qui concernent les deux grands courants évolutionnistes du XIX^{ème} siècle. Ni Lamarck ni Darwin ne peuvent expliquer le pourquoi de la montée en organisation

des formes vivantes. Et tout le problème de l'évolution biologique se trouve là. Par esprit mécaniste, l'un comme l'autre, sous des formes diverses, séparent artificiellement les deux instances : variation et adaptation. Lamarck explique la variation en invoquant une tendance innée à la complexification, l'adaptation par le jeu du milieu aidé des circonstances. Darwin invoquera la même tendance innée à la variation (les darwinismes ultérieurs feront intervenir la tendance à la mutation), et l'adaptation se fera par élimination des inaptes (concept de Sélection Naturelle).

Sans prétendre discuter ici en détail de ces problèmes de biologie théorique, mais afin de lever un minimum d'équivoques, tentons de caractériser brièvement quels pourraient être les objectifs prioritaires sur lesquels, pensons-nous, pourraient être centrées les remises en question de la *Théorie Synthétique de l'Evolution* :

La seule solution théorique serait d'expliquer variation et adaptation de façon unitaire : établir un schéma de « résonance » des entités entre elles, et ne pas les isoler conceptuellement de l'environnement. L'évolution actuelle de la génétique montre que l'on prend peut-être un peu conscience actuellement d'une telle possibilité de refonte.

Sans pour autant nier l'importance de l'espèce, animale ou végétale, surtout dans les dynamiques écosystémiques actuelles, il conviendrait aussi de pondérer de façon critique le rôle attribué à la notion d'espèce quand il s'agit de caractériser le processus évolutif. L'espèce est un marqueur sans grande signification énergétique ou organisationnelle. Cette remise en cause soulève toujours beaucoup de passion chez les naturalistes, beaucoup moins chez les biochimistes.

Il faudra probablement réexaminer tôt ou tard le rôle attribué au hasard dans la montée en organisation de la vie. Parallèlement, il conviendrait de ne plus rejeter systématiquement la notion de cohérence spatio-temporelle du processus vivant.

Il sera enfin indispensable de valoriser la recherche d'un appareillage mathématique de la montée en organisation qui soit autre que de nature informatique, comme l'est par exemple le concept de *bruit organisateur* (Atlan H., 1972, 1974).

Guy Bateson (1979) tenta d'appliquer la logique de Russell à la compréhension du vivant. Il rechercha entre autres choses les critères logiques qui lui auraient permis, dans une optique cybernétique, de reconnaître les critères de l'autorégulation dans un ensemble complexe de parties, autorégulation autorisant ce système à sauvegarder, pérenniser, son individualité complexe. Nous estimons ce type d'abord inadapté et simpliste. Bateson reconnaissait que « Dans certains systèmes particulièrement diffus, il n'est pas facile, sinon impossible, de reconnaître les organes sensoriels ou les voies qu'emprunte l'information ». Il n'avait considéré pourtant que des systèmes d'extension restreinte : plage ou forêt de séquoias. Il remarquait qu'il n'est pas facile d'identifier une partie du système comme l'organe régulateur. On retrouve ici cette même tendance que nous avons soulignée chez Lamarck qui consiste à localiser un moteur ou une centrale régulatrice.

Et il nous paraît certain qu'aujourd'hui une pensée ne raisonnant que par catégories logiques et surtout selon des schémas linéaires purement déductifs, ne peut pas saisir sans extrêmes difficultés l'ampleur réelle des phénomènes impliqués dans la montée en organisation de la vie. Lorsque le niveau d'organisation devient particulièrement élevé (domaine écosystémique), la réflexion a alors comme champ toute la sphère spatio-temporelle. Et l'on est contraint de l'envisager comme un tout qui se modèle au cours des milliards d'années en fonction des propres dynamiques de transformation qu'il génère en lui. C'est un peu l'histoire du serpent qui s'avale par la queue. Le problème ultime est alors de comprendre ce qui pousse le serpent à s'avaler par la queue : quel est le moteur de la croissance (au sens large : y compris la croissance organisationnelle). Le problème du vivant

est que le moteur, la centrale régulatrice, réside probablement dans la nature même de l'objet d'étude. Le propre de la vie, c'est l'autorégulation, l'agencement de l'espace-temps en fonction de son développement. Ce qu'il nous faut, c'est bâtir l'outil conceptuel qui nous permettra de l'exprimer et de l'exploiter dans nos différentes disciplines. ■

Bibliographie

Aron J.-P., 1968, *Présentation de l'édition de la Philosophie zoologique, de Lamarck*. Union Générale d'Édition (10/18 n°391-392), Paris, 5-35.

Atlan H., 1972, *L'organisation biologique et la théorie de l'information*. Hermann, Paris.

Atlan H., 1974, *On a Formal Definition of Organization*. J.Theor.Biol. 45, 295-304.

Bateson G., 1979, *La nature et la pensée*. Titre original : *Mind and Nature. A Necessary Unity*. Seuil, Paris.

Darwin C., 1859, *L'origine des espèces au moyen de la Sélection naturelle ou la lutte pour l'existence dans la nature*. Traduit par E.Barbier. Alfred Costes éd., Paris, 1951. Texte établi par D.Becquemont à p.de la trad. d'E.Barbier. 604 p. Introduction, chronologie, bibliographie par J.-M.Drouin. Garnier-Flammarion n°685, Paris.

Dutuit J.-M., 1991, *Mort et reviviscence du géocentrisme*. Médiaspace, Jul.91, III, 3, 249-265.

Heidegger M., 1954, *Essais et conférences*. Gallimard 1958, Tel (Gallimard) 1992, Paris.

Jamet Ph., 1989, « La détection des molécules dans l'espace ». *Fusion*, 28, 24-44.

Lamarck J.-B. de, 1802, *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. Fayard 1986, Paris, 150 p. Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

Lamarck J.-B. de, 1809, *Philosophie zoologique*. Union Générale d'Éditions, 10-18, Paris, 1968, 308 p.

Lamarck J.-B. de, 1817-1819, *Articles de Lamarck extraits du Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle* (2e éd., 36 vol., 1817-1819). Belin 1991, Paris.

Lamarck J.-B. de, 1820, *Système analytique des connaissances positives de l'homme*. PUF (Quadrige 108), 1988.

Laurent G., 1987, *Paléontologie et Evolution en France, 1800-1860. De Cuvier-Lamarck à Darwin*. Préface de C.Gillispie. Ed. C.T.H.S., Paris.

Leroi-Gourhan A., 1964, 1965, *Le geste et la parole*. Albin Michel, Paris, T.1 : *Technique et langage*, 323 p. T.2 : *La mémoire et les rythmes*.

Lovtrup S., 1987, *Darwinism, The Refutation of a Myth*. Croom Helm, London.

Mainguet M., 1990, « La désertification : une crise autant socio-économique que climatique ». *Sécheresse*, 3, 1, 187-195.

Pichot A., 1993, *Histoire de la notion de vie*. Gallimard (Tel 230), Paris.