

1. Nature et artifice

Introduction

À partir de l'âge néolithique, les hommes cessent d'obtenir le gros de leur nourriture de la chasse et de la cueillette et commencent à domestiquer les plantes et les animaux. Les sociétés n'entrent pas toutes simultanément dans ce nouvel âge, sur lequel nous sommes inégalement renseignés. La cueillette et la chasse ne disparaissent pas, mais leur place dans l'alimentation diminue. À cette époque se noue un lien systématique entre nature et artifice.

De quelle "nature" s'agit-il et de quels artifices ? Il est plus facile de répondre à la seconde question qu'à la première : en effet, nous arrivons à reconstituer les instruments dont disposaient nos ancêtres agriculteurs et éleveurs plus facilement que nous ne découvrons leurs manières de penser. L'étude des outils et des méthodes agricoles relève de ce qu'on appelle la "civilisation matérielle" ; celle des rapports affectifs, intellectuels et religieux de l'homme à la nature, de l'anthropologie. Dans le premier cas, on dispose d'objets ou on les reconstruit avec une certaine vraisemblance ; dans le second, les vestiges matériels sont plus rares et leur interprétation plus incertaine.

Il ne s'agit pas de remonter aux premiers temps de l'humanité ni même à la sortie d'Afrique de l'*homo sapiens*. Notre enquête débute avec l'apparition de l'agriculture et de l'élevage, c'est-à-dire avec un mode de relation entre l'homme et la nature qui existe encore aujourd'hui. Y a-t-il moyen de décrire - ou de conjecturer de façon plausible - comment est alors vécue l'interaction entre l'homme et la nature ?

Pour répondre à cette question, plusieurs méthodes ont été essayées : a) observer des chasseurs-cueilleurs en train d'entrer à l'âge de la culture et de l'élevage : c'est le travail des ethnographes ; b) faire l'hypothèse que le passage de la chasse et de la cueillette à l'agriculture et à l'élevage s'effectue à peu près de la même manière dans les différentes communautés humaines : une histoire générique de ces changements d'état est alors proposée, mais, comme toute histoire, elle reste mythique. L'idéal - ou

le moins mal que l'on puisse faire - consiste à combiner l'information ethnographique et l'inventivité conceptuelle (tout en sachant qu'on n'aboutira pas de cette manière à des certitudes).

D'un côté, les travaux ethnographiques soulignent les différences entre les cultures ; de l'autre, l'accent est mis sur l'histoire commune des sociétés humaines. On emprunte ici la seconde voie, c'est-à-dire qu'on insiste sur l'unité du genre humain en sous-estimant peut-être la diversité humaine.

Pourquoi choisir cette voie de préférence à celle des ethnographes, qui valorisent la diversité des cultures ? Parce que nous voulons comprendre les raisons pour lesquelles, dans les sociétés dites "avancées", surgissent des résistances aux artifices au nom des "droits" de la nature ; pourquoi, dans ces sociétés, les relations de la biosphère et de la technosphère se révèlent souvent conflictuelles ; pourquoi aussi, à partir de découvertes biologiques particulières, on y rêve d'affranchir la condition humaine du vieillissement et même de la mort (idéologie du "transhumanisme").

Pour y voir clair, il faut partir de l'idée - ou, plutôt, du mythe - de ce qu'était l'état sauvage, avant toute intervention humaine. Il y a deux manières de le faire : 1) en omettant ce que l'hypothèse de l'évolution nous apprend ; 2) ou en partant de la théorie de l'évolution. Nous optons pour la démarche qui s'ajuste à ce que l'histoire naturelle nous apprend. Mais nous essaierons aussi de comprendre quelles représentations de la nature se font ceux qui refusent la théorie de l'évolution et ceux qui plaident en faveur de "droits" de la nature.

I. Choix d'une perspective

La conception évolutionniste de la nature

Quelles sont les propositions de base de la conception évolutionniste de la nature ? 1) Tous les êtres vivants descendent par filiation d'êtres vivants apparus il y a plus de trois milliards et demi d'années ; 2) au cours du temps les espèces montrent une complexité croissante ; 3) tous les vivants relèvent du même code génétique ; 4) l'un des mécanismes fondamentaux de la transformation des espèces est la sélection naturelle : des

mutations fortuites se transmettent de génération en génération.

Cette conception dite "darwinienne" de la nature implique : 1) que le hasard est réel (il n'est pas le reflet de l'ignorance humaine) ; 2) qu'il joue un rôle décisif dans l'évolution des vivants ; 3) que la nature connaît des formes de coopération ; 4) mais qu'elle est aussi « en guerre » (Darwin) ; 5) que l'évolution est « créatrice » (Bergson).

L'idée d'évolution remonte au moins au XVIII^e siècle ; mais l'approche scientifique de l'évolution ne prend forme que dans la première moitié du XIX^e siècle, avec Lamarck (*La Philosophie zoologique*, 1801) et, plus encore, Darwin (*L'Origine des espèces selon la sélection naturelle*, 1859).

Comme Lamarck a supposé que les caractères acquis sont transmissibles, et que ce n'est pas, semble-t-il, le cas, on crédite Darwin de la première théorie scientifique de l'évolution, même si les mécanismes de la transmission héréditaire des caractères du vivant (génétique) sont inconnus de lui.

Il ouvre un nouvel espace scientifique et une nouvelle anthropologie biologique, dont les perspectives peuvent heurter, si bien que les disciples de Darwin se divisent en deux écoles : 1) les uns pensent que les lois de la nature (notamment, la sélection naturelle) s'appliquent aussi à l'humanité ; 2) les autres, que l'ordre humain doit s'employer à échapper à la « lutte pour la vie ».

Il existe d'autres conceptions de la nature - notamment, aujourd'hui, *un nouvel animisme*¹ - qui nie que les observations de Darwin soient justes et étend à la nature entière une sympathie spontanée qui serait le propre de l'homme quand il sort des mains de la nature : ces visions mythiques se réfèrent souvent à Rousseau, mais prennent aussi d'autres formes.

Nous avons donc un premier choix à faire : accordons-nous du poids aux sciences naturelles (et, par-là, à la théorie de l'évolution) ou non ? Si nous adoptons une attitude scientifique concernant le monde animal et végétal, un second choix s'impose à nous : les lois de l'évolution s'appliquent-elles à l'humanité non seulement dans l'ordre biologique, mais dans le domaine moral et

¹ Paul Valadier, *L'Exception humaine*, Cerf, 2011, p. 112.

politique, ou non ? En d'autres termes, donnons-nous sa place à « l'exception humaine ² », ou non ?

1) Nous optons ici pour une conception évolutionniste de la nature ; 2) nous pensons que l'humanité est soumise aux lois biologiques, mais qu'elle n'en n'est pas esclave : il est donc légitime de parler de « l'exception humaine » et de la caractériser. Alors que les autres animaux règlent leur conduite par l'instinct, les hommes inventent des institutions, c'est-à-dire des manières de faire et d'être dont la créativité repose sur leur relative indétermination biologique. S'agissant des rapports entre nature et artifice, le trait qui singularise l'humanité est l'invention de réponses originales aux questions que posent sa survie et son accomplissement. L'action, en se démarquant des comportements instinctifs, introduit dans la nature des artifices : c'est la responsabilité de l'homme de discerner quels artifices sont utiles et licites et quels autres sont dangereux pour l'humanité et doivent, de ce fait, être bannis.

Résumé

À l'ère néolithique, on découvre que, pour tirer un meilleur parti des plantes et des animaux, il faut les sélectionner et les transformer. Darwin dit que l'hypothèse de la « sélection naturelle » lui a été suggérée par la « sélection artificielle » des agriculteurs.

Dans la seconde moitié du IV^e siècle de l'ère chrétienne, les Pères cappadociens, soucieux d'accorder la révélation à la science, expliquent pourquoi on peut sans impiété corriger « les défauts naturels », dit Basile de Césarée, dont les *Homélie sur l'Hexaéméron* sont traduites en latin par Eustathe, dès la fin du IV^e siècle.

À la fin du XVII^e siècle, alors que la science moderne a déjà près d'un siècle d'existence, Nicolas Malebranche (1638-1715), membre de l'Académie des sciences de Paris et prêtre, reprend ce thème et explique pourquoi il est légitime de « corriger » la nature, sans pour autant contester la sagesse du créateur.

Au début du XXI^e siècle, dans la mesure où la science est devenue capable d'agir en profondeur sur les processus naturels, il faut reprendre à neuf la question des rapports entre nature et

² Paul Valadier, *op. cit.*

artifice et essayer de discerner comment l'action humaine sur la nature peut s'exercer d'une façon qui soit à la fois rationnelle par rapport aux moyens (*Zweckrational*) et par rapport aux fins et aux valeurs (*Wertrational*).

II. Corriger la nature

Brève histoire du problème

Si Dieu est le créateur de l'univers, il semble à première vue impie de corriger son œuvre. Quelles justifications trouve-t-on à cette action dans la pensée chrétienne ?

Chez les Pères cappadociens, en particulier Basile de Césarée et son frère Grégoire de Nysse, il s'agit d'abord d'un constat (inspiré peut-être par le fait que Basile et Grégoire appartiennent à une famille de médecins et que Grégoire de Nysse lui-même, dans *La création de l'homme*, indique qu'il a eu à traiter des cas psychiatriques) : les productions sauvages ne sont pas toutes ajustées aux besoins humains, de sorte qu'agriculteurs, éleveurs et médecins sont amenés à transformer ce qui est. Ils ajoutent aux trois champs d'action que sont l'agriculture, l'élevage et la médecine, un quatrième : le soin spirituel des êtres.

Nicolas Malebranche confirme la légitimité de l'action humaine sur la nature, affirmée par les Pères grecs, et en donne la justification suivante. Dieu, dit-il, pour créer l'univers, avait le choix entre deux stratégies: 1) procéder par mesures particulières, ce qui rendait la science impossible ; 2) procéder par mesures générales (lois de la nature), ce qui rend la science possible, mais laisse subsister des imperfections dans la création. Dieu a préféré la seconde voie, qui permet à l'humanité de comprendre l'organisation de l'univers, et qui, en même temps, légitime le fait que la science se double d'une action sur la nature.

Malebranche, dit Léon Brunschvicg, fut à la source du positivisme, en estimant que l'humanité peut décrire rationnellement les régularités naturelles, mais qu'elle ne peut avoir l'intelligence causale des processus naturels.

Le développement de la science depuis le XVII^e siècle a suscité deux types de philosophie des sciences : l'une, positiviste, l'autre, réaliste. Selon la première, l'esprit humain n'a pas accès aux causes qui produisent les réalités. Selon la

seconde, la science peut découvrir les causes productrices des êtres et des choses.

Ces deux positions eurent au XIX^e siècle deux représentants éminents : Auguste Comte (1798-1857), pour le positivisme ; Antoine Augustin Cournot (1801-1877), pour le réalisme. Ils ouvrent un débat qui n'est pas clos et que l'on peut formuler ainsi : la science ne fournit-elle qu'une description (phénoménologie) du réel ? Ou révèle-t-elle, au moins par endroits, les processus causals qui produisent le réel ?

Si les positivistes ont raison, l'action sur la nature reste incertaine et risquée, puisque nulle science des processus causals ne l'éclaire ; si, en revanche, le pari du réalisme est tenable, l'action sur la nature peut être rationnelle et la philosophie des sciences devenir une philosophie de la nature.

Le pari du réalisme

Maurice Blondel, dans *Une énigme historique. Le "Vinculum substantiale" d'après Leibniz et l'ébauche d'un réalisme supérieur* (1930), situe à la fin du XVII^e siècle le moment où la philosophie occidentale a dû choisir entre le « criticisme » et le « réalisme ». Elle a choisi le « criticisme » alors que « le légitime problème soulevé par [ce dernier] comporte une solution tout autre que celle où, par suite d'un énoncé inadéquat, Hume, Kant et leurs successeurs ont conduit la pensée moderne » (p. 59). Selon Blondel, Leibniz assigne à la pensée humaine la tâche de mettre au jour les liens qui existent entre les êtres, et donc elle adhère à une conception réaliste du savoir. Le *Vinculum* provoque, dit-il, « une profonde réfection de l'édifice réaliste » (p. 68).

Il faut attendre la fin des années 1820 pour que le problème posé par Leibniz prenne un tour pratique, avec la naissance et le développement de la chimie de synthèse. À partir de la synthèse de l'urée par Woehler en 1828, la chimie de synthèse commence à reproduire des substances naturelles et introduit dans la nature des substances que celle-ci « avait oublié de faire » (Cournot).

De cette révolution de la chimie, Cournot tire l'idée que la science peut non seulement comprendre certains processus causals naturels, mais, selon le mot de Basile de Césarée repris par

Goethe dans ses *Conversations avec Eckermann*, « pénétrer dans l'atelier de la création divine ».

Basile de Césarée fonde son espérance rationaliste sur le livre de la Genèse où il est dit que Dieu a fait l'homme « à son image et à sa ressemblance ». Dès lors, il n'est pas illégitime de croire que nous avons accès à « la raison industrielle (*logos entechnos*) de Dieu », créateur de l'univers. Peut-on trouver un fondement aussi robuste de l'espérance rationaliste dans la pensée humaine elle-même, sans faire appel, comme Basile, à des attendus religieux ?

Oui, répond Cournot : en effet, puisqu'on peut reconstituer par art des substances naturelles et introduire dans la nature des substances qui ne s'y trouvaient pas, c'est que, par artifice, nous sommes capables de retrouver la nature et même de l'enrichir.

La réponse de Cournot concerne essentiellement l'ordre physico-chimique : au début du XXI^e siècle, le centre de gravité des débats s'est déplacé de l'ordre physico-chimique à l'ordre biologique et à l'ordre humain. Les biotechnologies et la biologie de synthèse soulèvent la question suivante : la raison peut-elle pénétrer les processus biologiques au même degré que la chimie de synthèse l'a fait dans l'ordre physico-chimique ? Et jusqu'à quel point est-il légitime de transformer les organismes vivants et, plus particulièrement, l'homme ?

III. Le débat actuel

Choix de quelques questions

On pourrait évoquer trois sujets qui relèvent des biotechnologies : 1) l'utilisation des organismes génétiquement modifiés (OGM) ; 2) les interventions sur l'organisme humain (greffes, reproduction, maladies de Parkinson et d'Alzheimer, émotions) ; 3) le "transhumanisme", selon lequel il serait possible de faire tomber certaines des barrières qui limitent la condition humaine (durée de la vie, réparation des cellules, etc.).

Dans les trois cas, le substrat de l'action est fourni par une discipline principale ou, plus souvent, par un cocktail de disciplines dont l'ordonnance fait problème. Nous retiendrons ici le premier thème, celui des OGM.

Les organismes génétiquement modifiés

Si l'on professe la théorie de l'évolution, tous les organismes vivants, descendant par filiation biologique d'organismes apparus sur Terre il y a un peu plus de 3,5 milliards d'années, sont des organismes génétiquement modifiés. Si, en revanche, on croit, comme c'était encore le cas de Cuvier, que les espèces vivantes résultent de créations organiques séparées, la fabrication d'organismes génétiquement modifiés apparaît comme une transgression des barrières naturelles qui séparent les espèces.

Or, répétons-le, nous choisissons la perspective de l'évolution (dont le pape Jean-Paul II disait qu'elle est « plus qu'une hypothèse »). Dans ces conditions, la question qui se pose est la suivante : y a-t-il des différences fondamentales entre l'évolution naturelle et les transformations induites artificiellement par transgénèse ? Faut-il dresser une barrière entre transformations dites naturelles et transformations artificielles des organismes vivants (plantes et animaux, notamment) ?

Revenons un instant aux Pères cappadociens : les agriculteurs, les éleveurs et les médecins cherchent selon eux à corriger les « défauts naturels ». Ils insistent sur le fait que ces actions sont légitimes et ne constituent aucunement une impiété. Mais, à l'époque, les moyens d'action sur les plantes et les animaux sont réduits ; il faut attendre la découverte de la sexualité des plantes au XVII^e siècle, pour que, progressivement, surtout à partir du XIX^e siècle, les rendements agricoles augmentent notablement.

Au cours du XX^e siècle, on commence à découvrir comment s'opèrent entre les êtres vivants les transferts de gènes et, il y a une quarantaine d'années, on a entrepris de doubler les transferts naturels de gènes par des transferts artificiels, opération nommée "transgénèse". On appelle depuis lors "organisme génétiquement modifié" (OGM) un organisme vivant qui, outre les transformations qu'il a subies au cours du temps du fait de l'évolution, reçoit un ou plusieurs gènes provenant soit d'une espèce différente soit d'une autre variété de la même espèce. Quant il s'agit de plantes, on utilise l'expression « plante génétiquement modifiée » (PGM).

L'agriculture a réussi en quelques millénaires à transformer plantes et animaux, si bien que les

biotechnologies s'inscrivent dans la très longue histoire des modifications de la nature par l'homme. On ne peut donc tracer une barrière étanche entre nature et artifice : l'agriculture dite "biologique" est, elle aussi, le résultat d'artifices. La question qui se pose est donc : y a-t-il de bons et de mauvais artifices ? La réponse est *oui*. Elle est d'ailleurs connue depuis des millénaires : on sait fabriquer des remèdes et des poisons. Bien plus, la même substance peut servir de remède et de poison, comme le mot grec "*pharmakon*" le suggère.

Actuellement, on observe une grande disparité d'attitudes à l'égard des OGM : l'Europe et surtout la France y sont plus que réticentes dans le domaine agricole, beaucoup moins dans le domaine médical. L'Amérique du Nord, une bonne partie de l'Amérique du Sud (notamment le Brésil), l'Afrique du Sud, la Chine, l'Inde, en revanche, sont plus ouverts aux OGM dans le domaine des textiles et de l'alimentation.

Croire et savoir

Le fondement de ces clivages est-il rationnel ou idéologique ? Répondre n'est pas facile, car, comme Platon le montre dans le *Timée*, nous sommes contraints de croire, et, en raison de notre constitution, il entre toujours une part d'erreur dans nos croyances. La science n'est donc pas directement accessible à l'esprit humain ; elle demande un apprentissage et même une conversion.

Entre la croyance ordinaire (ou opinion, *doxa*) et la science (*epistèmè*), se trouve un intermédiaire, l'opinion vraie : elle s'établit par la pratique des métiers : par l'agriculture, l'élevage, le travail du bois ou des métaux, l'architecture, etc. Efficace dans l'ordre de l'action, l'opinion vraie présente deux inconvénients majeurs : 1) aucun individu ne peut maîtriser plus d'un métier ; 2) ceux-ci ne forment pas un système sur lequel fonder une science de la nature.

Il faut donc franchir une étape supplémentaire pour instituer la science. Platon observe que, à son époque, la géométrie, l'arithmétique et l'astronomie ont seules atteint l'état de sciences. Pour constituer une science de la nature, il faudrait une vision théorique et empirique des processus élémentaires, mais ils ne nous sont pas accessibles : nous ne voyons les

choses qu'agrégées en amas (*Timée*, 56 c). Faute d'arriver à une perspective scientifique sur la réalité, nous nous contentons de « récits vraisemblables » ou mythes.

Et, surtout, Platon montre dans les *Lois* que, même s'il parvenait à avoir une vision vraie de l'action à mener (l'Athénien parle de "connaissance parfaite", connaissance qui unifie l'intellect et la sensation « au point qu'ils ne fassent plus qu'un » (XII, 961 c), le législateur aurait du mal à faire accepter à l'opinion publique la vérité à laquelle il serait arrivé : le médecin et lui ont pour tâche de faire passer des réformes qui, même si elles améliorent à terme la situation, sont douloureuses. Appliqué aux OGM, le constat de Platon signifie que prendre une vue stratégique juste de l'action de l'humanité sur la nature est une entreprise malaisée.

Conclusion

La seule voie possible, quand on dispose de plusieurs stratégies pour atteindre un objectif, consiste à comparer leurs avantages et inconvénients. Dans le cas de l'agriculture et de l'élevage, il faut comparer les effets qu'ont sur l'homme et sur l'environnement l'usage exclusif de moyens chimiques et l'usage combiné de moyens chimiques et de biotechnologies.

La médecine met en évidence que, dans certaines situations, il est indispensable de recourir à des OGM pour apporter à l'organisme des substances qu'il ne fabrique pas en quantité suffisante : c'est le cas de l'insuline, hormone naturelle que l'on fabrique avec des levures génétiquement modifiées ; c'est aussi le cas de médicaments destinés à fluidifier le sang ou utilisés en chimiothérapie. Ce sera - ou devrait être - le cas de variétés de riz (riz doré) qui permettraient d'apporter aux enfants la vitamine A qui éviterait par an environ cinq cent mille cécités infantiles.

De toute façon, il est fâcheux de se priver - sur le plan de la recherche - de biotechnologies en cours d'amélioration et qui, de toute façon, ne sont efficaces que si elles ne violent pas les lois de la nature. Si la transgénèse est possible, c'est parce que les organismes vivants sont apparentés et que tous relèvent d'un même code génétique. La prudence prescrit d'examiner les

problèmes au cas par cas, et non de prendre des mesures générales d'acceptation ou de rejet.

Dans une étude générale des rapports entre nature et artifice, il faudrait évoquer bien d'autres problèmes. Alors que les greffes, par exemple, ne paraissent susciter aucune objection de principe au sein de l'Église catholique, la reproduction humaine fait l'objet de prises de position dogmatiques et de silences confus sur lesquels les théologiens et les moralistes ne devraient pas rester. En effet, alors que, dans d'autres domaines, l'Église reste fidèle à la grande tradition selon laquelle on peut légitimement agir sur la nature, elle maintient dans le domaine de la reproduction une frontière quasi étanche entre nature et artifice ; est-ce une position défendable du point de vue théologique, moral et social ?

2. Causalité et hasard

Introduction

En étudiant les rapports entre nature et artifice, nous avons vu apparaître deux usages de la notion de causalité : 1) l'une touche l'action de l'homme sur la nature (artifice) ; 2) l'autre, les relations entre les choses (nature).

Approche causale de la singularité

Cette distinction se double d'une interrogation : 1) les relations causales atteignent-elles la singularité des événements ? 2) Ou mettent-elles seulement en évidence des rapports généraux entre les choses ? La question est cruciale : en effet, remarque Leibniz, il n'y a pas deux êtres identiques : même les feuilles des arbres diffèrent. Dans ces conditions, il faut savoir si la causalité reconstitue les processus singuliers ou si elle ne porte que sur des faits généraux. Dans le premier cas, on risque de pouvoir tout au plus hasarder la description d'événements non-répétables. Dans le second, une science des relations causales est possible, mais elle manquera la singularité des choses.

Or, dit Aristote, « il n'y a de science que du général ». Dès lors, on est placé devant l'alternative suivante : 1) ou bien les événements sont irréductiblement singuliers : dans ce cas, il n'y en a pas de science ; 2) ou bien ils ont assez de traits communs pour qu'on les regroupe en familles, et une approche causale de la réalité pourra devenir scientifique.

Seule l'expérience nous apprend si, dans un ordre de réalités, on peut former des familles de faits ou non. C'est par l'histoire des sciences que nous découvrons les domaines où il y a des faits répétables.

Partir de la science moderne

Nous nous référons à la science moderne qui se constitue au début du XVII^e siècle : elle incorpore les acquis anciens (arithmétique, géométrie, astronomie géométrique, statique) ; elle les enrichit et les transforme. Quels sont, dans cette « science nouvelle », les faits répétables qui se prêtent à une analyse causale ? Au cours du temps, ces faits se multiplient en mécanique, en chimie,

puis au XIX^e siècle en biologie et en sociologie. Les classifications des sciences du XIX^e siècle ordonnent les réalités qui entrent successivement dans le champ de la science.

Les deux formes du rationalisme : positivisme et réalisme

En même temps que s'accomplit ce travail d'organisation, deux interprétations de la rationalité se font jour : 1) pour les uns, « les causes primordiales ne nous sont point connues ; mais elles sont assujetties à des lois simples et constantes, que l'on peut découvrir par l'observation » (Joseph Fourier, *Théorie analytique de la chaleur*, 1822) ; 2) pour les autres, l'idéal de la science est de pénétrer les causes des phénomènes. On appelle « positivisme » le premier courant rationaliste, et « réalisme » le second.

Il n'est pas simple de discerner si l'on peut adopter ou non une approche causale de la réalité. Il faut attendre pour y voir plus clair la « révolution chimique » qu'initie la synthèse de l'urée par Woehler en 1828. Cet événement fait apparaître, selon les mots de Marcelin Berthelot, que « la chimie crée son objet ».

En outre, l'on dispose à partir de là d'un critère empirique pour juger si une science met au jour ou non des relations causales. Si, en effet, on peut reproduire par synthèse des substances naturelles et introduire dans la nature des substances qui ne s'y trouvaient pas, on dira qu'on maîtrise le processus causal d'engendrement de ces substances. La notion de causalité ainsi mise au jour réunit les deux aspects distingués au début : 1) l'action de l'homme sur la nature ; 2) les rapports entre les choses.

Caractères formels de la relation causale

Du point de vue formel, la causalité ainsi définie présente les caractères suivants : 1) la cause précède l'effet ; 2) les mêmes causes produisent les mêmes effets (il y a donc des situations suffisamment semblables pour qu'on puisse reproduire expérimentalement à l'identique des conditions données) ; 3) on laisse de côté les cas où la répétition des expériences est irréalisable.

Causalité et hasard

La pensée antique était confrontée, comme nous le sommes encore, aux événements fortuits. Elle se demandait comment concilier leur existence avec une approche rationnelle de la réalité. Définir le hasard, déterminer le rôle qu'il joue dans l'univers, discerner s'il affecte certains domaines plus que d'autres fut pour elle une préoccupation majeure. En effet, dit Platon dans le *Timée* : « Nous qui sommes faits pour une grande part d'éléments fortuits, il est inévitable que nous nous exprimions au hasard » (34 c).

Or c'est seulement au milieu du XVII^e siècle que débute effectivement la domestication mathématique du hasard, grâce, notamment, aux travaux de Fermat et de Pascal. Cournot s'étonne qu'il ait fallu attendre l'époque moderne pour que naisse la « géométrie du hasard » (Pascal), car du point de vue mathématique ce nouveau calcul est moins complexe que bien des parties des mathématiques grecques.

Les règles formelles du calcul des probabilités une fois fixées, reste à résoudre le problème métaphysique suivant : 1) l'usage du calcul des probabilités est-il seulement lié aux limites de notre information sur la réalité (à notre ignorance) ? 2) Ou bien traduit-il l'existence d'une contingence dans la nature ? Laplace penche pour la première éventualité ; Cournot, pour la seconde. Cette question n'a pas d'incidence sur la forme mathématique de la théorie, puisque l'axiomatique du calcul des probabilités reste la même ; en revanche, la signification du calcul des probabilités n'est pas la même selon qu'on attribue le hasard à la finitude de l'esprit humain ou à la contingence de la nature.

Le hasard selon Cournot

Dans ce qui suit, nous prenons le parti de Cournot ; nous admettons que, dans la nature, tout ne soit pas déterminé et nous nous demandons : peut-on faire une étude causale des processus naturels, s'il entre dans leur constitution des éléments fortuits ?

Cournot répond par l'affirmative. Le hasard, à ses yeux, résulte de la rencontre de deux ou de plus de deux séries causales jusque-là indépendantes, séries de faits relevant de sciences qui peuvent être déterministes. En confluant, ces séries causales produisent un événement imprévisible ou fortuit.

Un tel hasard n'existe que dans un univers où des régions du réel, après être longtemps restées indépendantes, se rencontrent. Cette rencontre produit des événements imprévisibles dotés d'une hérédité multiple.

Cournot prend des exemples dans le monde physico-chimique, mais c'est dans l'ordre vivant et dans l'ordre humain que le fortuit occupe, selon lui, la place la plus importante.

Plan

Nous considérerons trois types de situations : 1) celles d'où le fortuit peut être exclu dans une certaine mesure ; 2) celles où la rencontre de séries causales indépendantes crée un imprévisible que l'on peut soumettre au calcul des probabilités ; 3) celles enfin où la singularité irréductible des événements fortuits rend impossible une approche probabiliste de la réalité.

I. Causalité et déterminisme

La mécanique classique s'édifie en prenant pour base la géométrie, la science des nombres et l'astronomie : elle postule que les mouvements des corps célestes et, plus généralement, tous les mouvements sont soumis à des lois mathématiques restituables par la géométrie (Newton) ou par le calcul différentiel (Leibniz).

C'est seulement à partir des années 1860 que, dans l'impossibilité de reconstituer les trajectoires des atomes d'un gaz, Ludwig Boltzmann applique à l'étude de leurs mouvements le calcul des probabilités, sans supposer pour autant que les trajectoires des molécules ont un caractère aléatoire. Sa méthodologie est probabiliste, et l'ontologie sous-jacente, déterministe.

En 1896, Poincaré, dans ses *Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste*, établit que, lorsque les mouvements de trois corps sont régis par les lois de la gravitation, le calcul différentiel ne parvient pas à restituer exactement leurs trajectoires ; il montre aussi que de très petites différences dans la situation de deux systèmes, semblables à un moment donné, peuvent engendrer de grandes différences dans leur évolution respective : c'est l'origine de la théorie du chaos déterministe.

On voit ainsi qu'il est difficile de savoir si l'on se trouve dans un cas où la situation initiale est suffisamment connue pour que l'évolution du système considéré soit prévisible : il ne suffit pas, en effet, de connaître les lois régissant le système ; il faut aussi disposer d'informations précises sur son état à un moment donné.

De plus, observait déjà Cournot, là où la prédiction est possible, la rétro-diction ne l'est pas : en effet, même quand la connaissance de l'état d'un système à un moment donné et des lois qui le régissent permet de prédire son évolution future, il reste impossible, à partir de ces données, de reconstituer les états antérieurs du système. Celui-ci, en effet, peut avoir été modifié par des événements qui n'ont pas laissé de traces. Cournot en conclut que, malgré les apparences, la science est plus à l'aise pour prédire l'avenir que pour reconstituer le passé.

C'est seulement au début du XX^e siècle que l'on commence à se demander véritablement en physique si les phénomènes élémentaires recèlent de la contingence ou non. Pour paraphraser Einstein : Dieu joue-t-il aux dés ou non ?

Cournot, dans *Matérialisme, Vitalisme, Rationalisme* (1875), défend la thèse que le hasard n'est pas le corrélat de la seule ignorance, mais un caractère objectif de certains processus naturels ; il déclare aussi que cet état de choses n'empêche nullement de mettre en évidence, dans bien des domaines, des relations causales régulières.

II. Hasard et causes régulières

Brève histoire de la domestication du hasard

Pour comprendre pourquoi la combinaison du hasard et de la causalité ne ruine pas l'approche scientifique du réel, il faut dire un mot de l'histoire du calcul des probabilités. Au milieu du XVII^e siècle, ce type de calcul apparaît dans les jeux de hasard. En 1713, il fait son entrée dans les jeux à deux joueurs et à somme nulle où intervient l'habileté des joueurs, ce qu'on appellera ensuite "duels". À la fin du XVIII^e siècle, sous l'action de Condorcet, de Borda et de quelques autres mathématiciens, il investit le domaine du vote à la pluralité des voix. Dans le premier tiers du XIX^e siècle, il entre dans les

jurys des cours d'assises. Parallèlement, la vaccination, la prévention des épidémies et l'étude des populations en général le rendent de plus en plus utile en médecine et en démographie au cours du XIX^e siècle.

C'est seulement à partir des années 1860, nous l'avons vu, avec la naissance de la mécanique statistique, que le calcul des probabilités quitte le domaine des sciences sociales et de la biologie pour faire son entrée dans la physique.

Le hasard et l'ordre vivant

C'est en biologie (physiologie et en histoire naturelle) que l'on discerne le mieux pourquoi le hasard, bien loin de nuire à la vision scientifique des choses, y contribue. En effet, note Platon dans le *Timée*, « rien de ce qui naît ne saurait naître sans cause ». Mais, observe-t-il, on ne jette pas le même regard sur les connexions intemporelles inhérentes aux mathématiques et sur les relations causales qui, par essence, sont temporelles. De quoi est fait un enchaînement causal ? La logique ou les mathématiques le capturent-elles ?

La réponse est négative : la relation causale est historique, l'ordre entre la cause et l'effet est temporel. Dans ces conditions, on appelle "cause" un facteur qui modifie le cours de l'histoire d'un processus qui appartient à une famille de cas semblables. La cause est ce qui modifie le cours d'une histoire générique.

En 2011, de nombreuses plages bretonnes furent envahies par des algues vertes ou ulves. Les instituts de recherche (l'INRA et l'IFREMER) déclarèrent que la cause de ce phénomène était le déversement dans le sol par les agriculteurs de 340000 tonnes de nitrates par an. Les avocats de ces derniers répondirent que, puisque les algues vertes n'apparaissaient pas partout où ces engrais chimiques étaient épandus, la relation causale entre ceux-ci et les algues vertes n'était pas établie et pouvait même être niée.

Cet exemple montre bien les controverses que le recours aux probabilités peut introduire ; pourtant, l'approche probabiliste est en épidémiologie le seul moyen pour discerner des causes de risques comme le tabac, l'amiante, le HIV, etc.

Obstacles à l'approche probabiliste

Pourquoi est-il difficile de substituer à l'approche déterministe des événements une approche probabiliste ? Il faut d'abord surmonter des obstacles subjectifs : si, par exemple, je suis atteint d'un lymphome dont la probabilité qu'il n'ait pas de métastases est de 80%, je reste dans l'ignorance, faute d'autres informations, du groupe auquel j'appartiens : sera-ce celui des chanceux ou celui des malchanceux ? Il en va de même dans bien des situations : à la guerre, dans les sports ou, plus simplement, quand je monte en voiture ou que je fume. Dans toutes ces situations, il existe une certaine probabilité pour qu'un événement fâcheux m'atteigne, mais j'ignore si je ferai partie du lot épargné ou non.

Dans certaines situations, on dispose de méthodes pour réduire le risque. Il peut aussi se faire qu'il n'y ait pas de mode d'action connu pour le diminuer. Il s'y ajoute le fait que, dans l'ordre humain, vivant, et, semble-t-il aussi, physico-chimique, les faits comportent une variabilité irréductible, si bien qu'aucune relation de cause à effet ne se reproduit de façon strictement identique.

L'approche probabiliste convient aux cas où la répétition à l'identique des événements n'existe pas mais où l'on peut construire des histoires génériques, portant sur des familles ressemblantes d'événements.

Droit et probabilités

La revue *Nature* a publié le 3 novembre 2011, un texte de Norman Fenton, professeur de management du risque à l'université de Londres, intitulé : "*Improve statistics in court*". L'auteur part du constat que les juges se montrent réticents à l'usage des probabilités et s'interroge sur les moyens d'améliorer l'utilisation des statistiques dans la justice pénale. Il faut éviter les erreurs de calcul dans l'emploi des statistiques, et mettre au point des méthodes logiques pour que l'accusation et la défense puissent comparer leurs évaluations respectives, enfin et surtout, former les juristes à l'usage des probabilités.

En France, au XVII^e siècle, on a eu de grands juristes mathématiciens comme Fermat et, de la fin du XVIII^e siècle au premier tiers du XIX^e siècle, les travaux de Condorcet, de Bordat, de Laplace, de Poisson et de Cournot témoignent de la vitalité

et de l'importance des recherches consacrées au vote, à l'interaction, aux décisions pénales, etc.

Or, aujourd'hui, alors que la justice est de plus en plus appelée à rendre des jugements sur des affaires où le risque et la probabilité des causes jouent un rôle majeur, il semble que la distance entre le droit et les probabilités se soient creusées. Leurs liens doivent donc être renoués.

III. L'ordre humain entre politique et administration

L'histoire humaine oscille entre deux limites : d'un côté, elle avance à coups d'événements singuliers non-répétables ; de l'autre, elle est pleine de situations qui constituent des solutions stables à des problèmes permanents. Cournot appelle les premiers "politiques" et les seconds "administratifs".

La politique peut faire l'objet d'une histoire, non d'une science ; en revanche, l'administration, parce qu'elle est faite, dit Cournot, de mécanique et de bon sens, peut comporter des éléments traitables scientifiquement. Cournot lui-même a élevé à la science la théorie des jeux non-coopératifs, et la théorie générale des jeux fait toujours appel à ce qu'on nomme l'équilibre de Cournot-Nash.

Où passe la frontière entre administration et politique ? Cournot observe qu'elle est difficile à tracer parce que, dans la même institution (le système scolaire, par exemple), l'administratif et le politique interfèrent. On peut en donner aisément des exemples : ainsi, dans l'enseignement public français, en vingt-cinq ans, les horaires des cours dans les lycées et les collèges ont augmenté de 30% environ par une série de décisions administratives ponctuelles, sans qu'on prenne conscience que ces modifications d'emploi du temps changeaient profondément la nature et le coût de l'enseignement secondaire. Ces mesures administratives prises au coup par coup ont fini par produire en s'agrégeant un fait politique majeur : la part la plus onéreuse de l'enseignement (les heures de cours) a été augmentée ; la part la moins onéreuse (les heures d'étude) diminuée ; et la combinaison de ces deux évolutions n'a pas accru la qualité du système éducatif, si l'on en croit les comparaisons internationales. Nous avons un système

d'enseignement secondaire comparativement coûteux et assez peu productif. On estime que, sur une classe d'âge de 800000 jeunes, 160000 sortent du lycée sans véritable formation.

Bien sûr, on s'interroge sur les causes d'un tel échec ; les hypothèses ne manquent pas ; les statistiques fournissent une description correcte de la situation. En revanche, on peine à trouver les remèdes, ou à les appliquer. Platon, dans les *Lois*, observe que le législateur et le médecin sont confrontés au même problème : les réformes et les traitements efficaces sont en général pénibles ; or citoyens et malades veulent des réformes ou des remèdes indolores, ce qui n'est pas possible ; il s'ensuit que les sociétés humaines sont difficiles à gouverner, surtout par gros temps.

Les événements politiques surprennent, alors que, après coup, on se dit qu'ils se préparaient de loin. Tandis qu'en science, comme le note Cournot, la prévision est plus facile que la reconstitution du passé, en politique, c'est l'inverse qui se passe : la prévision est impraticable, alors que la reconstruction de ce qui a eu lieu semble réussir.

Thucydide, dans *La Guerre du Péloponnèse*, rend ce caractère imprévisible de la politique en confrontant les déclarations des responsables militaires et politiques au cours des événements : d'un côté, plus de trente discours ; de l'autre, un récit dissonant par rapport aux annonces. Le livre VI fournit un exemple extraordinaire : Nicias, commandant en chef de l'armée d'Athènes et de ses alliés est hostile à un débarquement en Sicile ; Alcibiade, au contraire, y pousse les Athéniens. Nicias analyse devant ses compatriotes tous les risques de l'entreprise ; il croit les convaincre, mais c'est l'inverse qui se produit. L'autorité et la subtilité de Nicias le desservent : sa prudence et son intelligence émerveillent les Athéniens qui se voient déjà vainqueurs. Le désastre de Sicile scelle la fin de la grandeur d'Athènes.

Après coup, on peut reconstituer le fil des événements mais, sur le moment, quand il faut décider, l'ordre politique comporte une imprévisibilité irréductible. Platon, à la fin des *Lois*, dit qu'il faudrait au législateur une « connaissance parfaite », c'est-à-dire une fusion réussie de l'intelligence et de la perception.

Mais il laisse aussi entendre que n'atteignent un tel état que « les dieux ou les amis des dieux », c'est-à-dire une « espèce rare (*brakhu genos*) ».

Conclusion

Il y a une énigme de la causalité. Dans son séminaire du Collège de France, en décembre 2004, Anne Fagot-Largeault concluait un exposé intitulé "Chemins causals, chaînes causales" en évoquant la difficulté fondamentale que soulève l'analyse causale d'un processus : « si vous contractez une maladie infectieuse comme le sida, [...] le virus passe en vous, le processus causal est donc bien matérialisé par un être qui passe de l'un à l'autre. Mais y a-t-il toujours quelque chose qui passe ? Prenons l'exemple du béribéri. Quelle est la cause du béribéri ? C'est une carence en vitamine. Il n'y a là rien qui passe, il y a justement au contraire quelque chose qui n'est pas passé [...]. Le béribéri s'installe parce qu'il manque quelque chose dans la nourriture quotidienne de cet organisme. » L'analyse causale tend à reconstituer la continuité d'un processus temporel, mais y parvient-elle ? N'isole-t-elle pas plutôt des événements séparés qualifiés de « cause » et d'« effet », parce que la continuité du processus lui échappe. « Pour rétablir la continuité nous n'avons, à la limite, que les mots : la narration de l'histoire. La continuité réelle n'est pas analytiquement restituable dans la généralité des cas. »

Cette conclusion remet-elle en question le pari du réalisme à la Cournot ? Je ne le pense pas : il est clair que, dans bien des cas, nous ne parvenons pas à reconstituer toutes les étapes d'un cheminement causal, parce que l'observation et l'expérimentation, même approfondies, restent discontinues. La nature continue d'opérer quand nous ne l'observons pas ; et, quand nous agissons, nous ne nous observons pas non plus. Cela explique peut-être une singularité de la littérature anglaise : alors que la Grande-Bretagne est connue pour ses hommes d'action, si l'on met à part Shakespeare, on ne trouve pas dans les lettres anglaises beaucoup de peintres de l'action.

En France, au XVII^e siècle, les « grandes actions » n'ont pas été décrites par ceux qui les ont accomplies et l'on recommandait encore, trois siècles plus tard, aux responsables administratifs

de ne pas expliquer leurs décisions, non parce que les motifs devaient en être dissimulés, mais parce que les bonnes décisions ne procèdent pas entièrement de la conscience réfléchie. Elles comportent une part d'ombre.

Il faut traquer les causes, clarifier autant que faire se peut les processus naturels et l'action de l'homme sur la nature, tout en sachant que cette quête risque de ne pas amener à une entière transparence les cheminements de la nature et de l'action.

3. Biosphère et technosphère

Introduction

Le terme "biosphère" a été défini en 1926 par un savant Russe, Wladimir Vernadsky ³ (1863-1945) ; quant à celui de "technosphère", il ne s'est pas encore vraiment imposé, certains auteurs lui préférant d'autres noms.

Dans ce qui suit, nous entendons par "biosphère" l'ensemble du monde vivant, genre humain compris, ainsi que les supports inorganiques et organiques qui en conditionnent l'existence ; et, par "technosphère", l'ensemble des actions techniques de l'humanité sur la nature. Le choix du singulier implique, dans les deux cas, que ces actions forment un système, qu'elles ont un principe d'unité.

Ainsi, l'énoncé pose plusieurs problèmes : 1) de quoi est faite l'unité supposée de la biosphère et de la technosphère ? 2) Leur unité respective se constitue-t-elle par une histoire et, si oui, laquelle ? 3) Quels sont les interférences entre biosphère et technosphère qui influencent le destin de l'humanité ?

I. Analyse des termes

Biosphère

C'est chez Aristote que l'on trouve la première analyse scientifique du monde vivant. Mais c'est l'idée d'évolution qui, au XIX^e siècle, fournit le moyen de penser l'unité de la constitution et de l'histoire de l'ordre vivant. Il est donc tentant de rapprocher Aristote et Darwin, comme le fait Étienne Gilson dans un essai tonique : *D'Aristote à Darwin et retour*.

En 1830, eut lieu à l'Académie des Sciences de Paris une controverse entre Georges Cuvier et Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, dont on trouve l'écho dans les *Conversations d'Eckermann avec Goethe* ⁴ : le monde vivant résulte-t-il de

³ Wladimir Vernadsky (1863-1945) publie en français, en 1924, *La Géochimie* et, en russe, en 1926, *La biosphère*, traduit en français en 1928.

⁴ Le lundi 2 août 1830, Goethe dit à Eckermann : « Von nun an wird auch in Frankreich bei der Naturforschung der Geist herrschen und über die Materie Herr sein. Man wird Blicke in grosse Schöpfungsmaximen tun, in die geheimnisvolle Werkstatt Gottes ! » in Johann Peter Eckermann, *Gespräche mit Goethe*, Reclam, 1994, p. 764-765), c'est-à-

créations organiques séparées, ou d'un développement enchaîné des espèces ? Le sagace Cournot, ami d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, le fils d'Étienne, tranche en faisant observer qu'il est plus rationnel d'imaginer que le monde vivant s'est fait par évolution que par une suite de coups d'État⁵.

Le terme de "biosphère" est donc, en partie, lié à la théorie de l'évolution comme à l'hypothèse explicative de son unité de constitution. Mais, de 1859, date de la publication par Darwin de *L'Origine des espèces*, à 1926, où Vernadsky publie *La Biosphère*, des événements scientifiques majeurs se produisent et, depuis lors, des révolutions théoriques et pratiques ont modifié le contenu du terme, sans toutefois modifier l'hypothèse fondamentale qui en légitime l'usage, à savoir l'unité du monde vivant. Vernadsky, minéralogiste de formation et élève de Mendéleïev, oppose la stabilité géochimique du globe et l'évolution des êtres vivants. Il écrit : « D'ailleurs, au cours des siècles, les formes de l'énergie auxquelles sont liées la vie, la radiation du Soleil et probablement l'énergie atomique des matières radioactives, ne se sont pas modifiées dans leurs grandes lignes...

« [...] Cette immutabilité qui caractérise tous les processus cosmiques au cours des temps géologiques, offre un contraste frappant avec les modifications profondes subies dans le même temps par les formes vitales étudiées par la biologie » (*op. cit.*, p. 256).

Technosphère

Pour que l'usage du mot "sphère" soit applicable à la technique, il faut justifier l'hypothèse selon laquelle le monde technique manifeste, comme l'ordre vivant, un principe d'unité. Or un Cuvier

dire : « Désormais, en France aussi, dans l'étude de la nature, l'esprit dominera et sera souverain de la matière. On jettera des regards dans les grandes lois de la création, et dans l'atelier secret de Dieu. »

⁵ A. A. Cournot, *Matérialisme, Vitalisme, Rationalisme* [1875], Vrin, 1979 : « Mais, si Laplace en avait cru son illustre confrère Georges Cuvier sur la fixité absolue, sur la complète indépendance, sur la rénovation soudaine des types de la Création organique, il aurait été forcé de reconnaître à chaque type tous les caractères d'une loi que le législateur abroge et remplace selon ses vues. À ce compte, pour les insectes seulement, il y aurait à inscrire dans le Code de la Nature plusieurs centaines de milliers de lois, et de lois qui ont plusieurs fois changé surnaturellement, c'est-à-dire extralégalement, par une sorte de mesure révolutionnaire ou de coup d'État » (p. 75).

de la technique pourrait soutenir sans être contredit que chaque société humaine, chaque société animale crée ses techniques de façon indépendante ; et un Geoffroy Saint-Hilaire de la technique serait embarrassé pour faire reconnaître dans le monde des techniques un principe d'unité.

Pourtant, depuis le milieu du XX^e siècle, la mondialisation de l'économie rend plus évident le caractère « réticulé » du monde technique. Toutefois, des interrogations restent ouvertes : 1) de quoi est faite l'unité de la technosphère ? 2) Cette unité est-elle fixe ou en devenir ? 3) Ce devenir est-il gouvernable ou échappe-t-il à l'humanité ? 4) Est-ce dans la technosphère que se joue notre destin ?

Dans ce qui suit, nous faisons l'hypothèse que le monde des techniques présente une unité interne, même si le principe de cette unité est difficile à mettre en évidence.

Questions

D'où s'ensuivent les questions qu'implique l'énoncé du sujet : Quelles relations entretiennent biosphère et technosphère ? Leurs rapports sont-ils intelligibles ? Placés sous le contrôle de la raison humaine ? Ou risquent-ils de suivre une marche autonome, à laquelle les hommes prêtent la main sans pourtant la conduire ?

II. Relations entre biosphère et technosphère

Hypothèses

Une première hypothèse serait que les conduites animales sont préformées par l'instinct, et les conduites humaines apprises au sein d'institutions. Les comportements animaux seraient caractéristiques de l'espèce, les comportements humains variables selon les sociétés. Cette dichotomie était enseignée dans les universités françaises il y a un demi-siècle.

Pourtant, des observateurs attentifs du monde animal avaient noté, au XIX^e siècle, que, chez certaines espèces d'oiseaux au moins, les petits apprennent à chanter⁶. On savait depuis des siècles qu'il y a des techniques animales, mais on

⁶ Tarde y fait allusion dans une note des *Lois de l'imitation*, p. 72-73. Il cite *L'Évolution mentale chez les animaux* de Romanes où l'auteur montre, dit Tarde, que « beaucoup d'oiseaux chanteurs ont besoin que leurs mères ou leurs camarades leur apprennent à chanter ».

les croyait innées : ce qui ne semble pas être la règle. Cela étant, les techniques animales sont, en gros, caractéristiques de l'espèce, même si elles s'adaptent aux changements des milieux : ainsi, certains oiseaux de mer ont appris à se nourrir dans les poubelles plutôt que de pêcher.

D'une manière générale, dans l'Antiquité et jusqu'à une époque relativement moderne (au XVII^e siècle ?), on ne trace pas une frontière tranchée entre intelligence animale et intelligence humaine. Même si l'on souligne leurs différences, on suppose de l'une à l'autre de la continuité : Montaigne s'amuse à raconter l'histoire d'un renard de Thrace qui, lorsqu'il s'avance sur un fleuve gelé, sonde à l'oreille l'épaisseur de la glace, servant ainsi de guide aux habitants.

Technique et non-saturation de la nature

Si l'ordre physico-chimique et l'ordre vivant étaient saturés, il n'y aurait pas de place pour la technique, signe de l'inventivité humaine. Le premier à avoir pris clairement conscience que la nature n'était pas saturée et qu'ainsi une technosphère se constituait, c'est Cournot. Il exprime une inquiétude spéculative : comment le réseau de puissance artificielle en cours de mondialisation va-t-il s'inscrire dans le système de la nature ? L'homme est-il en train de créer une contre-nature, un monde d'artifices inassimilables par la nature ? En 1861, dans le *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*, il écrit : « De là le désaccord et la singularité d'un être qui appartient à la Nature vivante, et que la Nature a muni de facultés susceptibles de se développer, dans certaines circonstances exceptionnelles, d'une manière anormale, contrairement au plan suivi par elle pour tous les êtres vivants : de telle sorte que cet être si étrange puisse se croire parfois le maître ou le rival de la Nature elle-même. Tel est l'HOMME » (Vrin, 1982, p. 303).

Cournot comprend que, s'il se prend pour le maître de la nature, l'homme risque d'y faire des ravages ; d'où, en 1872, dans les *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes*, cette déclaration : « De roi de la Création qu'il était ou qu'il croyait être, l'homme est monté ou descendu (comme il plaira de

l'entendre) au rôle de concessionnaire d'une planète » (Vrin, 1973, p. 422).

Cournot est conscient du changement de la relation entre l'homme et la nature : « Il avait à faire valoir un domaine, il a une mine à exploiter : et ces quelques mots suffisent pour indiquer sous quelle face nouvelle vont désormais se présenter les plus graves problèmes de l'économie sociale, ainsi que les conditions de la vie historique des peuples » (*ibid.*). Il pressent le risque d'un emploi massif de richesses naturelles qui ont pris « tant de milliers de siècles » à se constituer et que « l'activité industrielle dévore si rapidement aujourd'hui » (*ibid.*). Bref, l'humanité entre dans un nouvel âge de la technique.

C'est aussi à cette date, en 1859, que Darwin publie *L'Origine des espèces*, où il établit que, dans le monde vivant aussi, sous l'effet de la sélection naturelle, émergent au cours du temps des espèces plus nombreuses et plus complexes, signe que la nature vivante, elle aussi, n'est pas non plus saturée.

D'où, à partir de là, un problème qui se pose toujours à nous : y a-t-il un ajustement possible entre la technique et la nature ? Les modes d'action de la technique sont-ils des artifices étrangers à la nature, ou dérivés d'elle ? Quel est le destin de l'homme entre nature et technique ?

Les âges de la technique

Pour répondre à ces questions, il faut essayer de distinguer les âges de la technique : Cournot décèle un changement profond que les autres historiens après lui confirment : au milieu du XIX^e siècle, la technique acquiert plusieurs traits nouveaux : 1) elle commence à devenir de la science appliquée ; 2) ses effets sur la nature sont, dans certains cas, irréversibles et nocifs ; 3) à des actions techniques séparées, caractérisant des petites sociétés sans contact entre elles, se substitue un réseau global réticulé.

Si l'on en reste à l'époque moderne, on peut donc, en gros, distinguer : 1) la période antérieure au milieu du XIX^e siècle ; 2) les années 1850-1950 ; 3) à partir du milieu du XX^e siècle s'ouvre une nouvelle période, dont la date inaugurale se situerait les 17 et 18 novembre

1953, où, devant l'Académie bavaroise des Beaux Arts, à Munich, Heisenberg puis, le lendemain, Heidegger, s'expriment à propos de la technique⁷. « C'est en effet à ce moment et à cette occasion, note Catherine Chevalley, que la question philosophique de la technique change de statut, qu'on cesse (on, et Heisenberg en particulier) de s'interroger sur la technique comme science appliquée (et comme "bonne" ou "mauvaise" application d'une science unilatéralement "bonne") pour s'interroger sur la technique comme processus planétaire autonome (ni "bon" ni "mauvais", mais susceptible de présenter un "danger" qu'il faut reconnaître). »

Si des philosophes privilégient les analyses de Heidegger sur le *Gestell* (le monde de l'outillage), ce nouvel âge est surtout marqué par une suite de découvertes considérables dans le domaine biologique et médical : à partir de 1953, on commence à trouver des réponses à la question posée en 1944 par Erwin Schrödinger : *What is Life ? Qu'est-ce que la vie ?* En particulier, les biotechnologies se développent, la biologie de synthèse prend corps, l'action humaine sur la nature s'approfondit et s'étend.

La réticulation de l'univers technique

En 1958, *Du Mode d'existence des objets techniques* clarifie la nature de cette action et son développement. L'auteur, Gilbert Simondon, distingue objet technique et ensemble technique : le premier, mobile et circonscrit, passe aisément d'un groupe humain à un autre ; le second, complexe et enraciné, a un tout autre mode de développement. « Par là, dans la mesure où une technologie polytechnique remplace des techniques séparées, les réalités techniques elles-mêmes [...] prennent une structure de réseau ; elles sont en rapport les unes avec les autres, au lieu de se suffire à elles-mêmes comme les travaux d'artisans, et elles sont en rapport avec le monde qu'elles enserment dans les mailles de leurs points-clefs : les outils sont libres et abstraits, transportables partout et toujours, mais les ensembles techniques sont de véritables réseaux rattachés au monde naturel ; un barrage ne

⁷ Je me réfère ici au remarquable exposé que fit Catherine Chevalley, le 18 novembre 1998, au Séminaire interuniversitaire de Philosophie des sciences, à l'ENS, qu'elle contribuait à animer cette année-là.

peut être construit n'importe où, non plus qu'un four solaire » (p. 219).

Caractères des systèmes technologiques

Ces systèmes ont plusieurs caractères inédits : 1) leur temporalité propre s'étend sur plusieurs générations et, dans certains cas, ils laissent des traces pour des millénaires (déchets nucléaires) ; 2) étant « polytechniques », leur constitution, leur entretien et, quand il le faut, leur démantèlement exigent la coopération de différents métiers ; or aucun individu ne maîtrise parfaitement plus d'un métier (Platon) ni, ajouterait-on aujourd'hui, plus d'une théorie scientifique ; 3) la rationalité intrinsèque de ces ensembles ne va donc pas de soi, ni non plus qu'ils soient gouvernables par la raison.

Temporalité

La tradition chrétienne - religieuse ou laïcisée - ne voit pas de problème au fait que la responsabilité humaine s'étende sur plusieurs générations, puisque - selon les Pères cappadociens - quand il est dit dans la Genèse que Dieu a créé l'homme « à son image et à sa ressemblance », il ne s'agit pas, selon Grégoire de Nysse, de l'individu, mais de l'humanité passée, présente et à venir.

La « communauté éthique » de Kant s'inspire de cette idée religieuse de la communion des saints ; ce n'est donc pas difficile pour Karl-Otto Apel de conférer à la communauté éthique kantienne une dimension historique.

Le problème devient plus ardu quand cette référence religieuse disparaît : Jean-Pierre Changeux estime pourtant que, sur les bases de la neurophysiologie, on peut légitimer le souci des générations futures.

Pour ma part, je pense que la croyance dans la "communion des saints", même laïcisée, est un argument plus solide pour légitimer le souci des générations futures qu'une neurophysiologie d'inspiration kantienne.

La rationalité polytechnique

Que l'on cherche à donner aux entreprises techniques complexes de la rationalité instrumentale, c'est évident. Que ces entreprises polytechniques possèdent en outre une rationalité axiologique, c'est moins sûr. D'où deux

problèmes : 1) comment instiller la rationalité instrumentale ? 2) comment conférer la rationalité axiologique ?

Les deux modes de la rationalité instrumentale

On peut distinguer, en gros, deux modes de réalisation de la rationalité instrumentale : 1) par imitation ; 2) par rupture.

1) En 1909, dans le 89^{ème} de ses *Cent un propos*, Alain évoque les « barques pontées sur lesquelles les Bretons de l'île de Groix vont à la grosse pêche ». Il note : « Observez l'abeille ou le pêcheur, vous ne trouverez pas trace de raisonnement ni de géométrie ; vous y trouverez un attachement stupide à la coutume, qui suffit pourtant à expliquer ce progrès et cette perfection dans les œuvres. Tout bateau est copié sur un autre bateau ; toute leur science s'arrête là ; copier ce qui est, faire ce que l'on a toujours fait. » Alain propose alors de raisonner à la manière de Darwin : « Il est clair qu'un bateau très mal fait s'en ira par le fond après une ou deux campagnes, et ainsi il ne sera jamais copié. On copiera justement les vieilles coques qui ont résisté à tout. [...] On peut donc dire, en toute rigueur, que c'est la mer qui façonne les bateaux, choisit ceux qui conviennent et détruit les autres⁸. » Alain, qui connaît sans doute *Les Lois de l'imitation* de Gabriel de Tarde, en fournit une illustration éclairante.

2) Est-ce le mode d'innovation majeur des systèmes polytechniques ? Que se passe-t-il quand une veine technique est épuisée ou que les techniques disponibles ne permettent pas de résoudre un problème économique majeur ? Quand on saura mieux stocker l'électricité, les débats sur les centrales nucléaires s'apaiseront : on tirera parti de l'énergie nucléaire produite par le Soleil, sans avoir à l'imiter sur Terre. Quand et sous quelle forme une telle invention se produira-t-elle ? Qui trouvera la solution ? Comment s'opérera la rupture ? Nous l'ignorons, mais sentons l'importance qu'aurait une innovation de ce genre.

Dans ce secteur, on invente par imitation, comme les pêcheurs de l'île de Groix, mais on doute que cela suffise et que Tarde ait raison. En revanche,

⁸ Cité par Jean-Yves Goffi, le 3 mars 1999, au Séminaire interuniversitaire de philosophie des sciences.

on n'aperçoit pas encore où se fera la percée décisive, qui rendra l'électricité stockable comme le charbon et le pétrole.

III. Les relations entre biosphère et technosphère sont-elles gouvernables ?

Nature et artifice

La technosphère est faite d'artifices acceptables par la nature. La technosphère n'est pas une création moderne : elle prend une première forme systématique à l'époque néolithique, quand des sociétés humaines se mettent à substituer à la cueillette et à la chasse l'agriculture et l'élevage. Comme l'écrit Jean-Pierre Sérís en 1994 dans *La technique* : « L'artificiel comme plus que nature, comme surnature, ne rompt pas avec la raison. La technique réforme, en la re-formant, la simple nature.

« Il n'est pas moins naturel à l'horloge de marquer les heures qu'à l'arbre de produire ses fruits. Lesquels d'ailleurs sont artificiels aussi, si ce sont des louis-es-bonnes, des passe-crassantes, des williams ou des comices.

« [...] La technique individualise des types, par retranchement de l'accessoire, du bruit, du brouillage ; elle dénoue les fils embrouillés. Elle retient l'essentiel, le garantit des accidents, le débarrasse des scories⁹. » Selon l'auteur, la technique est "plus vraie que nature" (*ibid.*).

Les adversaires de certaines biotechnologies objectent que le transfert de gènes d'une variété ou, plus encore, d'une espèce à une autre (la transgénèse), n'est pas « naturelle » et doit être proscrite : telle est la position des anti-OGM. Cette opposition aux transferts de gènes a deux raisons possibles : 1) l'une, empirique, partant du constat du caractère nuisible pour la santé ou l'environnement de telle transgénèse ; 2) l'autre, idéologique, invoquant les droits de la nature à n'être pas perturbée (violée) par l'action humaine.

À la seconde position, on ne peut répondre que par d'autres arguments idéologiques, ce que nous ne ferons pas.

Tenons-nous à la première argumentation : comme on ne connaît pas entièrement les processus

⁹ Jean-Pierre Sérís, *La Technique*, PUF, p. 379-380.

naturels, la seule conduite raisonnable est de comparer, sur le plan nutritionnel et environnemental, l'agriculture utilisant uniquement les engrais chimiques et l'agriculture combinant interventions chimiques et biologiques. Il faut choisir la moins nocive et la moins polluante. Étrangement, cette méthode pragmatique est peu pratiquée en Europe qui, pour le moment, préfère l'affrontement idéologique, laissant du même coup l'innovation à d'autres.

Comment faire entrer la technologie dans la sphère politique ?

La difficulté à laquelle se heurtent les États depuis l'avènement du nucléaire, c'est de faire entrer la technique dans le champ politique. Qui sont les médiateurs entre le pouvoir politique et le pouvoir technologique ? Les experts, dont l'autorité est aujourd'hui contestée.

Sans eux, cependant, les responsables politiques et l'opinion publique communiquent mal. Le cas des OGM en Europe en est l'illustration, mais cet exemple est loin d'être isolé : chaque fois qu'un nouveau système technique émerge, il suscite la méfiance, ne serait-ce que parce qu'il apparaît comme plus dangereux à ses débuts que les techniques qu'il détrône : il en fut ainsi du chemin de fer, du bateau à vapeur, de l'automobile et de l'avion. On trouve dans le domaine de l'alimentation, de la médecine, de l'éducation, du vote, des exemples analogues.

Y a-t-il, à cet égard, un dépassement des analyses de Platon ? J'en doute : on se retrouve, aujourd'hui comme autrefois, devant la difficulté qu'ont les hommes à entendre la voix de la raison, à pénétrer les secrets de la nature, à relier par des conjectures théoriques fiables - par un « lien de causalité », dit le *Ménon*, 98 a - les savoirs circonscrits que l'expérience leur apporte, faute de quoi, telles les statues de Dédale, les opinions vraies partent chacune de son côté (*Ménon*, 97 d) .

À ces difficultés que la raison classique a sondées, s'ajoutent aujourd'hui celles qui résultent de la fragmentation du savoir : si le même individu ne peut plus intérioriser les sciences de la nature ni même une seule théorie complexe, comment assurer la rationalité d'une œuvre issue d'un travail collectif ? À quelles conditions l'intersubjectivité garantit-elle

l'objectivité ? Enfin, à supposer que l'objectivité soit atteinte et que la rationalité instrumentale d'un projet prenne consistance, comment établir que le succès technique aura aussi une valeur axiologique ?

Conclusion

Il y a deux types de stratégies possibles pour l'action politique : 1) l'approche globale et planétaire ; 2) l'approche circonscrite et locale. La première est plus satisfaisante sur le plan spéculatif et idéologique ; la seconde est en général plus efficace, car elle s'ajuste mieux à la limitation des moyens de l'agent.

Aujourd'hui se présentent des problèmes globaux et planétaires (l'évolution du climat, l'alimentation, la santé, la démographie) qui, pour être convenablement traités, demandent des moyens que les agents politiques n'ont pas.

Les systèmes technologiques et économiques, en s'étendant à notre globe, exigent une évolution de l'ordre politique, nécessaire pour que nous devenions, selon les mots de Cournot, de bons « concessionnaires d'une planète¹⁰ ».

¹⁰ A. A. Cournot, *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes* [1872], Vrin, 1973, p. 422.

4. La philosophie des sciences peut-elle se présenter comme une philosophie de la nature ?

Introduction

À quelles conditions la philosophie des sciences peut-elle prendre la forme d'une philosophie de la nature ?

La première condition serait que la cosmologie et l'anthropologie s'unifient, c'est-à-dire que, comme Critias le demande à l'astronome du *Timée* (27 a), on traite dans le même discours de l'origine de l'univers et de la nature de l'homme. Cet idéal semble avoir été celui de Pascal, qui ne dissocie pas le discours ordinaire de celui du géomètre, à qui la finesse est indispensable : « et les esprits fins seraient géomètres s'ils pouvaient plier leur vue vers les principes inaccoutumés de géométrie ¹¹ ».

Or, dès l'Antiquité, la réflexion sur l'univers prend la forme mathématique. Cela signifie que l'anthropologie, qui privilégie la forme dramatique (celle de la littérature et de l'histoire), doit tendre vers la forme mathématique (dont les mathématiques sociales fournissent une esquisse). Comme il n'y a pas d'évidence irréfutable que les mathématiques auront le dernier mot, il faut « voter », dit Platon dans le *Timée* (51 d), que les nombres, les formes géométriques, les relations causales, etc., font partie du réel au même titre que ce qui se voit, se sent, se touche, etc.

Mais une telle unification de la cosmologie et de l'anthropologie n'est envisageable que si l'esprit accède - au moins dans certains domaines - aux causes qui produisent les êtres et les choses, c'est-à-dire aux processus naturels. Cela implique que le réalisme ne soit pas une illusion, mais un programme scientifique raisonnable. Le choix entre le positivisme et le réalisme est donc une décision majeure : il commande notre conception de la réalité. Si le pari de Cournot et de Whitehead en faveur du réalisme est gagnable, cela veut dire que la philosophie des sciences peut prendre la forme d'une philosophie de la nature et que, selon la formule de Goethe, nous avons accès à « l'atelier divin de la création ».

¹¹ Pascal, *Pensées*, 21 [405], in *Œuvres complètes*, Gallimard, Pléiade, 1954, p. 1091.

Pour qu'un tel but ne reste pas inaccessible, il faut que le hasard soit maîtrisé par la science et que sa nature soit comprise. Or ce n'est qu'à partir du milieu du XVII^e siècle que Fermat et Pascal découvrent comment modéliser mathématiquement les jeux de hasard. En bientôt quatre siècles, de nouveaux champs ont été conquis : au cours du XVIII^e siècle, le duel, qui oppose deux joueurs intelligents, et le vote ; au XIX^e siècle, les décisions des jurys prises à la pluralité des voix, les jeux non-coopératifs, certains problèmes économiques de concurrence et d'équilibre, la mécanique statistique ; au XX^e siècle, la théorie des jeux généraux, la statistique économique, la microphysique.

Reste à déterminer si le hasard domestiqué par la science résulte du défaut d'information de nos esprits finis ou si la contingence fait partie de la nature. Les sciences de la nature et, notamment, la biologie tendent à donner à l'idée de hasard une dimension ontologique.

I. Le pari du réalisme

Positivismisme ou réalisme

La première condition, pour que la philosophie des sciences prenne la forme d'une philosophie de la nature, c'est que le positivisme ne soit pas la seule philosophie de sciences possible, autrement dit que le pari du réalisme soit gagnable dans certains domaines et concevable dans tous les domaines. À cet égard, Cournot apparaît comme un modèle. Mais il faut prouver que son réalisme n'est pas « naïf », c'est-à-dire impraticable au début du XXI^e siècle, dans le contexte de la mécanique quantique.

Cette preuve n'est pas facile à administrer : Bernard d'Espagnat et ses amis, philosophes de la physique, sont plus près de Kant que de Cournot : ils ne nient aucunement qu'il y ait du réel indépendamment des prises sur lui que la science nous donne, mais ils pensent que l'on construit ainsi une phénoménologie scientifique, et non pas une ontologie du réel. Ils estiment que la science approche le réel, mais sans l'atteindre tout à fait.

Quand on objecte à Bernard d'Espagnat les exemples de restitution des processus naturels que Cournot puise dans la chimie de synthèse, il répond que le critère de Cournot montre qu'on

s'approche du réel, non que les artifices de la chimie de synthèse sont identiques aux processus naturels. En pratique, nous tenons leur ressemblance pour une identité, sans apporter la preuve que les processus artificiels du chimiste sont identiques aux processus suivis par la nature.

Cette thèse n'est pas réfutable. Celle de Cournot reste donc un pari : Cournot se place dans la postérité du *Timée*, où Platon dit qu'il n'y a pas d'évidence irréfutable pour choisir entre un univers qui est uniquement sensible et un univers qui comprend dans sa texture des formes géométriques, des nombres, des schèmes causals, etc.

Nous sommes dans une situation analogue : y a-t-il des critères de choix évidents pour décider entre Kant-Duhem et Cournot-Whitehead ? *Non*. Le choix de Cournot et de Whitehead en faveur du réalisme procède d'une espérance métaphysique : ils ne doutent pas que l'esprit humain soit capable de pénétrer les processus naturels, alors que Kant et Duhem refusent de faire de la philosophie des sciences une philosophie de la nature.

Raisons de l'espérance réaliste

D'où vient à Cournot et à Whitehead leur espérance réaliste ? D'abord, de la science elle-même. C'est explicite chez Whitehead : il prend comme critère de l'avancée de la science le fait que des disciplines longtemps indépendantes s'unifient, leurs relations externes devenant des relations internes. Mais Duhem, en partant de ce même critère, n'en déduit pas qu'il y a transformation de la phénoménologie en ontologie, mais seulement perfectionnement de la description scientifique de l'univers.

Le critère scientifique est donc insuffisant, mais il se double, chez Cournot et Whitehead, d'un second critère : ils pensent que l'esprit humain peut restituer les processus naturels, parce qu'il est une production de la nature. Peut-être, les deux mathématiciens philosophes gardent-ils en eux l'écho de la conviction judéo-chrétienne selon laquelle Dieu a créé l'homme « à son image et à sa ressemblance » : il n'est pas absurde de créditer le travail rationnel d'une portée ontologique.

Bilan

Actuellement, le débat entre les deux formes du rationalisme (positiviste et réaliste) n'est pas tranché : 1) du point de vue pratique, l'humanité est réaliste, dans la mesure où elle attend de la technologie qu'elle devienne aussi fiable ou même plus fiable que la nature ; 2) du point de vue idéologique, l'écologie met en doute comme trop prétentieux l'idéal réaliste d'une reconstruction fidèle par l'art des processus naturels ; 3) sur le plan théorique, il subsiste encore bien des domaines où l'esprit, dans sa recherche de la vérité, trouve énigmatiques les opérations de la nature : il aspire au réalisme comme à un idéal de reconstitution causale des processus naturels, mais ignore si cet objectif sera un jour à sa portée.

Transformer la philosophie des sciences en philosophie de la nature reste une espérance ; c'est un pari, nourri de succès acquis (la chimie de synthèse, par exemple) mais aussi d'un idéal rationaliste, selon lequel la science donne accès aux choses elles-mêmes, c'est-à-dire peut décrypter les opérations de la nature et, par-là, les refaire ou les étendre, par la chimie de synthèse et les biotechnologies.

II. L'unification des sciences

La deuxième condition, pour que la philosophie des sciences se transforme en philosophie de la nature, c'est que les épistémologies régionales s'unifient. C'était l'idéal du positivisme logique, comme en témoigne l'œuvre de Carl Hempel ; mais l'unification restait formelle ou méthodologique. Pour les membres du Cercle de Vienne, il n'y a pas une pluralité de types d'explication dans les sciences.

Dans une philosophie des sciences réaliste, l'unification formelle et méthodologique ne suffit pas : il faut en outre que les ontologies régionales propres aux différentes disciplines aient un principe d'unification.

D'où la question : où résiderait ce principe d'unification ? Dans la physique, c'est-à-dire dans la mécanique quantique ? Dans la connaissance ordinaire (la perception), comme les phénoménologues sont tentés de l'affirmer ? Dans une combinaison de la sensation et de la science ? Whitehead, qui exploré cette voie dans *The Concept of Nature* (1920), reconnaît l'échec de

l'unification de la poésie de la nature et de la science.

Ainsi, il ne reste que deux approches : celle de la science et celle de la connaissance ordinaire. Il paraît hors de doute que la science porte mieux l'espérance réaliste que la connaissance ordinaire. Mais la science n'atteint cet objectif que si elle inclut dans son programme la connaissance ordinaire, c'est-à-dire l'expérience.

C'est loin d'être simple : Dans le *Timée* (56 b-c), Platon note que si notre prise expérimentale sur le réel est limitée, c'est que nous ne percevons pas les choses dans leur singularité, en raison de leur petitesse, mais en agrégats, seuls visibles. Et, aujourd'hui encore, la biologie et la médecine doivent tenir compte de la variabilité individuelle des êtres vivants et de la multiplicité des espèces. Pour faire entrer cette diversité irréductible dans l'expérience, il faut constituer des séries de faits (événements et processus) ayant entre eux un air de famille : ce n'est possible qu'en recourant aux statistiques et au calcul des probabilités.

Que signifie "unifier le réel" ?

L'unification recherchée peut signifier : 1) ou bien la victoire de l'esprit organisateur de la science sur la diversité d'un réel rebelle ; 2) ou bien l'autoorganisation de la nature. Dans le premier cas, l'unité exprime une volonté de l'humanité, un programme scientifique ; dans le second, une disposition de la nature. L'unité est donc soit méthodologique, soit ontologique. Il faut choisir.

Qu'est-ce qui prévaut dans l'univers ? Le «désordre des choses¹²» (John Dupré) ? Ou une harmonie entre les choses ? Et, que l'on opte pour la première ou la seconde hypothèse, faut-il voir dans la décision une conjecture de l'esprit (*Weltanschauungen*) ou la restitution fidèle de la marche des choses ?

Si le "Désordre des choses" prévaut, l'espoir de constituer une philosophie des sciences s'estompe et l'hypothèse que la philosophie des sciences soit une philosophie de la nature disparaît. La philosophie des sciences, si elle aspire à se transformer en philosophie de la nature, postule

¹² John Dupré, *The Disorder of Things. Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*, Harvard University Press, 1993.

que l'harmonie prévaut sur le désordre dans l'univers. C'est la thèse de Platon dans le *Timée*.

Par-là on comprend que, dès qu'elle rencontre le désordre, le chaos ou le fortuit, la science cherche à les contrôler et, si possible, à les réduire. La modélisation mathématique répond à ce but. Le calcul des probabilités et les statistiques en fournissent un bon exemple. La « domestication du hasard (*The Taming of Chance*) » (Ian Hacking) fait apparaître deux choses : 1) il est facile de commettre des erreurs de jugement dans l'évaluation des probabilités (ou statistiques) ; 2) il est difficile de discerner si le hasard exprime seulement notre ignorance ou s'il traduit la contingence objective dans la nature (les règles formelles [càd les axiomes] du calcul des probabilités étant les mêmes).

III. La place du hasard dans le réel

Le calcul des probabilités soulève une question relative à l'ontologie de la nature : les processus naturels sont-ils déterminés par les conditions initiales et les lois, comme le suppose la mécanique classique ? Ou comportent-ils une part d'événements fortuits et imprévisibles, comme le pense Cournot ?

Si la nature comporte du fortuit, deux questions se posent : une science de la nature est-elle possible ? Si oui, le pari du réalisme est-il tenable ? À ces deux interrogations, Cournot répond par l'affirmative.

Au XIX^e siècle, la réflexion sur la science suscite l'interrogation suivante : faut-il, dans le sillage de la mécanique newtonienne, considérer que tout, dans la nature, s'enchaîne de façon déterministe ? Ou y a-t-il des événements qui résultent de la rencontre imprévisible de séries causales indépendantes ? En un mot, qui, de Laplace ou de Cournot, a raison ?

Laplace estime que, si notre information sur le cours des choses était parfaite, les rencontres fortuites disparaîtraient ; Cournot, en revanche, juge que, puisque des séries causales indépendantes existent dans la nature et qu'elles peuvent se rencontrer, un démon intelligent et disposant d'une information parfaite se trouverait face à des événements imprévisibles. Or la théorie de l'évolution au moyen de la sélection naturelle repose sur l'idée que de telles rencontres fortuites se produisent bien : elle fournit donc une illustration majeure de l'idée de hasard au sens de Cournot.

Cet état de choses ne constitue aucunement une entrave à l'approche causale du réel : pour Cournot, ce qui génère les événements imprévisibles,

c'est que le réel soit composé de régions qui, après avoir été, parfois très longtemps, indépendantes, se rencontrent. Dans cette perspective, il suffit qu'il y ait dans la nature deux régions de ce type pour que, si elles se rencontrent, des événements imprévisibles surgissent. Le hasard ne dispute à la causalité son empire : il introduit une distinction entre la causalité régulière, propre à un ordre de phénomènes, et la causalité fortuite, qui traduit la rencontre de deux ou plusieurs ordres de phénomènes jusque-là indépendants.

L'idée de hasard n'est donc pas contraire à l'hypothèse réaliste : elle affirme que la contingence fait partie de la nature, c'est-à-dire que, selon la formule de Grégoire de Nysse dans *La Création de l'homme* (chap. 3), Dieu « improvise (*apokhediazetai*) », idée qui sera reprise au XX^e siècle, dans une autre perspective, sous la forme du « bricolage¹³ » de la nature. Cela signifie, notamment, que, dans le devenir, il ne faut pas chercher l'exécution d'un plan originaire, mais que, selon l'idée de Whitehead, la *créativité* est la marque essentielle de l'univers. Au cours du temps, de nouveaux êtres, de nouvelles formes d'existence et de vie émergent. La tâche principale de la philosophie des sciences est donc 1) de concevoir une cosmologie qui rende compte de ce caractère fondamental du réel et 2) d'articuler cette cosmologie à l'anthropologie.

IV. Cosmologie et anthropologie

Cette mission est devenue nécessaire depuis que l'action humaine a cessé d'être simplement posée sur la nature, mais qu'elle laisse sur elle des traces irréversibles.

L'anthropologie dépend de la cosmologie

Pour les Anciens et, notamment, pour Platon dans le *Timée*, la liberté humaine n'a aucune prise sur la nature de l'univers : elle consiste à retrouver l'ordre de l'univers et à y conformer son être, d'abord son « *daimôn* » (90 a), puis, autant que faire se peut, son « âme mortelle » (69 c). Les options anthropologiques se réduisent à une alternative : se rebeller contre l'ordre du monde ou s'y ajuster, le choix impliquant un travail préalable de connaissance ou même, pour Simone Weil, une « mystique de la connaissance ».

Les Lumières et les philosophies de l'existence du XX^e siècle nous ont fait croire que notre liberté avait plus de puissance que la liberté des Anciens et que l'anthropologie pouvait s'affranchir des données de la cosmologie. D'autres, croyant suivre Darwin, font de l'homme un animal

¹³ François Jacob a lancé l'idée de « bricolage (*tinkering*) » dans un article de *Science*, puis dans *Le jeu des possibles* et *La souris, la mouche et l'homme*. Dans ce dernier ouvrage, il emploie la formule de « bricolage moléculaire », p. 128.

parmi les autres. Ces deux réductions symétriques de l'anthropologie mènent à une impasse : on ne peut ni ignorer les déterminations que les sciences de la nature apportent à l'anthropologie ni déclarer que l'humanité est entièrement déterminée par son animalité.

La situation décrite dans le *Timée* est la suivante : les sciences ne proposent pas d'évidences décisives. Il faut donc « voter ». Le choix de l'individu ne change rien à la nature de l'univers. Il détermine seulement la conception qu'il s'en fait ; si le jugement est juste, son auteur entre dans la petite cohorte des amis de Dieu (53 d) qui voient la réalité (le Soleil) en face. L'anthropologie dépend de la cosmologie.

Le judaïsme et le christianisme ne modifient pas cet état de choses : l'anthropologie reste dépendante de la philosophie de la nature, mais la science n'est plus réservée à une élite (*brakhu genos ti*) : elle devient une capacité de l'homme en tant qu'homme. Cette décision a des conséquences politiques et sociales considérables, puisque, se fondant sur l'idée que Dieu a créé l'homme « à son image et à sa ressemblance », on estime dès lors que l'esprit humain peut connaître le réel en vérité ou, pour reprendre la formule de Locke et de Husserl, accéder « aux choses elles-mêmes ».

La folie, base de l'évidence anthropologique

Toutefois, Platon dit qu'une « folie » saisit l'âme quand elle découvre que son sort est lié à un corps mortel. C'est vrai pour le croyant et pour l'incroyant. Camus nomme « révolte » la rébellion contre notre condition : l'existence est unique et, avec la mort, quelque chose d'irremplaçable prend fin. Dans ces conditions, en quoi consiste l'espérance ?

Il faut distinguer l'espérance de l'âme mortelle et l'espérance du *daimôn*. À la première, on souhaite la santé, les biens de la vie présente et le courage devant les épreuves. Ce sont les vœux que forme la pensée antique. Les Anciens mettent en garde contre les faux biens. La sagesse consiste à les détecter et à les fuir : ce n'est pas facile, montre Platon. La pensée antique considère que le lien entre l'âme mortelle et le *daimôn* est indissoluble : la sagesse vise à le rendre harmonieux. C'est la vertu d'un être voué à la mort. D'où la question : comment éviter que la pensée de la mort n'obnubile l'individu et ne fasse resurgir la révolte contre notre condition ? L'état d'homme révolté est-il surmontable ?

Les moralistes français se le demandent : d'où leur étude du divertissement. Si nous restions en permanence conscients de notre condition, nous la récuserions. Le divertissement est l'abandon volontaire de la lucidité. Il réussit mais infecte l'âme, car celle-ci n'est pas construite pour le mensonge. Se divertir est une mauvaise solution, même si elle est largement pratiquée.

Dans la pensée antique, les lois de la cité fixent ou, du moins, éclairent la fonction de chacun : le trouble lié à la conscience d'être mortel est apaisée

par la reconnaissance de l'ordre du monde. Sans prise de conscience cosmologique, la folie originaire serait inguérissable. Que notre être soit rivié à sa condition mortelle est la source du pessimisme antique.

Fuir notre condition paraît, à première vue, une porte de salut. Certaines formules de Platon semblent indiquer cette issue ; mais c'est un leurre. À la fin de sa vie, il dit qu'il faut trouver l'ouverture de la caverne, regarder le Soleil en face, puis retourner dans la caverne qui, du même coup, cesse d'être enténébrée. C'est la préfiguration de l'itinéraire chrétien de l'âme.

Est-ce un idéal ou une utopie ? Pour Platon, cette voie n'est pas utopique car elle exprime la nature effective de la connaissance. Connaître, c'est se mettre en marche dans cette direction. L'espérance de Platon, c'est que, ce faisant, on devienne un « ami de Dieu ». Ce n'est pas garanti et Socrate, au moment de mourir, qualifie une telle espérance de « beau risque (*kalos kindunos*) ».

La révolution chrétienne

La révolution chrétienne ouvre cet itinéraire à tous les hommes au lieu de le réserver, comme la pensée antique, à une élite. L'entreprise restant malaisée, la piété populaire se sépare de la recherche de la vérité.

À la Renaissance, la voie chrétienne apporte un fondement à la science, se laïcise, et induit un agnosticisme de facture scientifique : puisque la raison, quand elle opère selon la méthode scientifique, ne peut pas tout connaître, la recherche de la vérité entraîne un agnosticisme de méthode. Celui-ci tend à se muer en agnosticisme ontologique, c'est-à-dire en affirmation qu'il y a un *ignorabimus* indépassable.

Quelle est alors l'espérance de l'agnostique de culture chrétienne ? Le premier pas est de reconnaître l'ordre des choses. La philosophie des sciences remplit cette fonction : elle initie à la philosophie de la nature, racine de l'anthropologie. Agir de la sorte fait sortir du solipsisme. Ce n'est pas l'espérance rêvée, mais une ouverture aux autres et au monde, l'accès à ce que le christianisme nomme la « communion des saints ».

Le second pas, pour chaque homme, est la recherche du « talent » qui est le sien. Saint Augustin nomme cette quête « *praedestinatio* », révélation de ce pour quoi l'on est fait. Platon appelle « *daimôn* » cette part inspiratrice de l'âme. On comprend ainsi pourquoi se couper de l'espérance, c'est se couper de la vérité, l'espérance étant d'abord la capacité de discerner le génie propre dont on est pourvu, visage terrestre de « la part de Dieu ». Ainsi, la face cosmologique de l'espérance est exploration de l'univers selon les voies de la science, c'est-à-dire refondation de la philosophie des sciences en philosophie de la nature.

Conclusion

Réaliser la jonction de la cosmologie et de l'anthropologie, comme y est invité l'astronome Timée (*Timée*, 27 a), est un "programme" que l'humanité n'a pas encore réalisé : pourtant, l'action de l'humanité sur la nature modifiant celle-ci de façon irréversible, l'anthropologie est devenue inséparable de la cosmologie. Comme le dit Cournot, nous sommes devenus « les concessionnaires d'une planète ¹⁴ ».

¹⁴ A.A. Cournot, *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes* [1872], Vrin, 1973, p. 422.