

la réforme du vrai

Nissim Amzallag

La réforme du vrai
Enquête sur les sources de la modernité

Préface de Matthieu Calame

Postface de Frédéric Jacquemart

Éditions Charles Léopold Mayer
38, rue Saint-Sabin Paris (France)

Les Éditions Charles Léopold Mayer, fondées en 1995, ont pour objectif d'aider à l'échange et à la diffusion des idées et des expériences de la Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme (FPH) et de ses partenaires. Les ECLM sont membres de la Core-dem, une confédération de sites ressources pour une démocratie mondiale qui rassemble des partenaires autour d'une charte, d'un moteur de recherche et d'un wiki. www.coredem.info

*Le **Groupe international d'études transdisciplinaires** (GIET) a pour objectif de susciter un changement culturel global, une « métamorphose », selon l'excellente expression d'Edgar Morin. L'essentiel du travail du GIET consiste à rechercher dans le non-dit (cf. « transdisciplinarité ») matière à des développements qui n'ont pas vocation à rester dans l'histoire, si tant est qu'il y ait une histoire future possible. La science formant la trame de la culture occidentale, constitue l'objet principal de notre réflexion. www.giet-info.org*

L'auteur

*Ancien élève de l'École Normale Supérieure (St. Cloud) et docteur de l'Université hébraïque de Jérusalem, **Nissim Amzallag** a poursuivi en parallèle une recherche expérimentale (physiologie végétale), une réflexion sur les fondements de l'investigation scientifique et sur le développement des connaissances dans l'Antiquité, trois thèmes qui ont conduit à la publication d'articles scientifiques et d'ouvrages destinés à un large public. La confrontation de ces diverses approches fait de La réforme du vrai une critique inédite de la modernité.*

Du même auteur

La Raison malmenée – De l'origine des idées reçues en Biologie moderne, CNRS Éditions, Paris, 2002.

L'Homme végétal. Pour une autonomie du vivant, Albin Michel, Paris, 2003.

La haine maintenant? Sionisme et palestinisme : les sept pièges du conflit, Éditions de La Différence, Paris, 2006 (en collaboration avec D.A. Belhassen).

La révolution du cuivre. Métallurges cananéens et origine des civilisations, Hameara, Livna (Israël), 2008 (en hébreu).

Préface

La langue française, par une évolution regrettable, a perdu le sens premier du terme idéologie. Elle ne lui confère plus qu'un sens second, péjoratif, celui de *système de pensée rigide*. Cette évolution du langage n'a rien pour surprendre. Les mots sont des organismes vivants, ils évoluent au cours du temps. Ce qui peut nous interpeller c'est que nous n'ayons pas senti le besoin, à moins que nous n'en ayons pas trouvé le moyen, de combler le vide ainsi laissé. L'idéologie, en son sens premier, n'est-ce pas l'étude des idées ? Seule l'expression *histoire des idées* vient combler cette lacune, mais imparfaitement. Si l'on considère que nos mots expriment notre vie intellectuelle, alors l'absence de réel substitut à l'ancien sens du mot idéologie, trahit l'absence de notre réflexion critique sur nos propres idées.

Or, l'essai de Nissim Amzallag est une œuvre d'idéologie au sens premier de ce mot. Une leçon, magistrale, sur l'émergence des idées, leurs chocs, leur développement, leur affrontement. Pour apprécier la portée et la puissance de l'analyse de Nissim Amzallag, il est bien sûr nécessaire d'accepter le principe d'une introspection intellectuelle aussi exigeante que périlleuse. Nous, individus mais aussi sociétés, agissons en vertu de ce que la philosophie allemande a qualifié de *Weltanschauung*, une manière de regarder le

monde. Il faut admettre que si nos yeux reçoivent passivement des images du monde, nos cerveaux les interprètent immédiatement pour leur donner un sens. Cette interprétation qui transforme la vision en regard, est la chose du monde la moins automatique et la moins neutre qui soit. Nous la devons pour beaucoup à notre éducation, à nos expériences, à nos rencontres, mais pas seulement. Notre regard sur le monde n'est pas pur *leg subi*. En effet, notre vie psychique intense est le lieu d'émergence permanente d'idées et d'impressions nouvelles. Et ce d'autant plus que notre « regard » conditionné est bien souvent pris en défaut. Comme dans un jeu des sept erreurs, notre expérience quotidienne nous fait éprouver, souvent de manière inconsciente, l'écart qui existe entre ce que nous percevons du monde réel et l'interprétation routinière que nous en faisons. Ce que nous voyons ne correspond alors pas à ce que l'on nous a appris à penser. Notre premier réflexe, conservatoire autant que conservateur est souvent de nier les faits pour préserver notre *leg*. Nous refoulons cette émergence qui contrarie notre formation. Comment ! Nos maîtres auraient-ils pu avoir tort ? Las ! Que les « erreurs » deviennent trop flagrantes et trop manifestes, et nous éprouvons un sentiment de malaise croissant. Et ce d'autant plus si le principe qu'il nous faut reconsidérer est ancien et fondateur de notre société. Il est en effet plus facile de remettre en cause une idée d'hier qui n'a pas encore fait son trou qu'une idée d'avant-hier et ainsi de suite. Quand il s'agit d'une idée structurante de notre système de pensée et d'action, de notre civilisation, le mot drame existentiel n'est pas trop fort pour qualifier la secousse tellurique ainsi provoquée.

Or, notre conception du monde et notre rapport au monde reposent bien souvent sur un petit nombre de maximes fondées sur quelques analogies. Voir une seule maxime. Ainsi Nietzsche qui dans l'antéchrist résume la vie à une volonté continue de puissance. Leur influence est d'autant plus considérable que l'esprit en use aussi bien dans son quotidien que dans sa vie morale, économique ou politique. Ces quelques maximes, sortes de patrons à partir desquels l'esprit taille les costumes dont il habille le réel, nous les transposons

d'un domaine à l'autre sans grand souci des particularités : éducation, jardinage, astrologie, relation d'amitié. Nous reproduisons une poignée limitée de schémas interprétatifs identiques.

C'est à partir de cette constatation que Nissim Amzallag nous entraîne dans son enquête sur les traces de notre conception moderne du monde, conception dont l'un des « patrons » est l'analogie entre l'univers pris dans tous ses composants et à toutes les échelles, et la machine. Bien des observateurs avant lui avaient souligné notre propension à tout considérer comme des machines. Les étapes de ce tropisme machiniste, avec son Dieu ou sa sélection naturelle érigés au statut de grand horloger, a bien été décrit par un auteur comme Thuillier¹. L'originalité de l'investigation de Nissim Amzallag par rapport aux auteurs qui l'ont précédé, n'est donc pas là. Évacuant d'emblée les clichés de l'historiographie traditionnelle d'une science s'arrachant à la religion, puis s'y opposant, d'une raison triomphant des superstitions, il met au contraire en évidence la profonde cohérence de la trajectoire intellectuelle de l'Europe religieuse, politique et scientifique, à partir de la Renaissance, jusque dans la permanence de ses tensions. Il ne s'agit donc pas de dire que la religion portait en germe des proto-éléments de la science moderne, ni que la science moderne serait une nouvelle religion, mais bien qu'en tant qu'effort de l'esprit humain pour donner du sens au monde, les frontières entre science, philosophie, religion et même politique, sont floues. Toutes manipulent des représentations et des modèles qu'elles s'empruntent allègrement. Rien donc de surprenant que le darwinisme ait engendré le darwinisme social. Darwin avait lui-même emprunté ses concepts à Malthus et Spencer – père de la formule « survie du plus apte ». Nissim Amzallag nous fait d'ailleurs remarquer que tant en économie qu'en biologie, tout cela ressemble furieusement à la théorie de la prédestination, qui se trouve au cœur du calvinisme continental et de sa version écossaise, le presbytérianisme.

1. Cf. Thuillier, *La grande implosion. Rapport sur l'effondrement de l'Occident 1999-2002*, Fayard, 1995 ; « Pluriel », Hachette, 1996.

Les concepts sont donc vagabonds, d'autant plus quand ils sont devenus automatiques et inconscients. Et l'espace dans lesquels ils se meuvent est un espace ouvert, infiniment moins cloisonné que ne le laisse penser l'organisation disciplinaire. N'imaginons toutefois pas un espace pacifique où des concepts débonnaires et tolérants vaqueraient tranquillement sans jamais se heurter. Les luttes d'influence intellectuelle y sont féroces voire mortelles. Elles se traduisent souvent par des victimes biens réelles. En témoigne la monstruosité de l'éradication de la sorcellerie au XVII^e siècle qui, au contraire de l'opposition entre science et religion si souvent mise en exergue, fit un nombre effroyables de martyrs, dont le souvenir subsiste vaguement dans la mémoire folklorique mais dont l'analyse et la portée historique sont trop souvent limités à un petit nombre de spécialiste. Pour un Giordano Bruno, dont l'historiographie a retenu le nom, combien de malheureuses paysannes torturées et brûlées pour leurs connaissances des plantes et la réminiscence de leurs bacchantes rituelles issues d'une lointaine antiquité et qui avaient survécu à la première christianisation ! Pourquoi tant de violence ? Parce que derrière ces concepts et leur utilisation se profile souvent un pouvoir potentiel – ou contre-pouvoir – sur la société. Et ce d'autant plus quand connaître, comprendre et manipuler parurent ne plus faire qu'un.

Du choc des concepts, une vision cohérente, homogène a émergé puis a étendu son empire sur le réel. Une vision du monde et du rapport de l'homme au monde. Rien n'incarne sans doute mieux ce projet que l'idée de panopticon, prison modèle imaginée par Bentham. L'homme rationnel, le directeur, au centre du bâtiment peut tout voir, et donc tout gérer au mieux. Sa connaissance comme son entendement sont ainsi immédiats. Telle est la promesse de la modernité, ériger le monde en un panoptique dont une élite éclairée occuperait la tour centrale. Un panoptique permettant de connaître et de comprendre l'intimité de tout être et de toute chose en vue d'une gestion optimale vers une société parfaite. Plus d'opacité, plus d'obstacle. Plus de surprise non plus mais guère plus de liberté et de fantaisie. Chaque élément doit

avoir un comportement prévisible, et toute anomalie devient une menace de dérèglement. Si le monde est une horloge, les petits grains de sable y sont malvenus. Tocqueville avait déjà dénoncé les dangers de cette manie uniformisatrice : « La centralisation parvient aisément, il est vrai, à soumettre les actions extérieures de l'homme à une certaine uniformité qu'on finit par aimer pour elle-même, indépendamment des choses auxquelles elle s'applique ; comme ces dévots qui adorent la statue oubliant la divinité qu'elle représente. La centralisation réussit sans peine à imprimer une allure régulière aux affaires courantes ; à régenter savamment les détails de la police sociale ; à réprimer les légers désordres et les petits délits ; à maintenir la société dans un *statu quo* qui n'est proprement ni une décadence ni un progrès ; à entretenir dans le corps social une sorte de somnolence administrative que les administrateurs ont coutume d'appeler le bon ordre et la tranquillité publique. Elle excelle en un mot à empêcher, non à faire. Lorsqu'il s'agit de remuer profondément la société, ou lui imprimer une marche rapide, sa force l'abandonne. Pour peu que ses mesures aient besoin du concours des individus, on est tout surpris alors de la faiblesse de cette immense machine ; elle se trouve tout à coup réduite à l'impuissance »².

Cependant, la passion normalisatrice se heurte au caractère scandaleusement imprédictible du vivant. Cette dynamique intolérable qui l'amène à dévier sans cesse des trajectoires que lui prévoyait la théorie. Cette hétérogénéité et cette instabilité apparente au sein de l'espèce, que l'on aurait dû reconnaître comme une caractéristique constitutive, est interprétée comme une offense à la mise en ordre immuable du monde. Pis que tout, plus le vivant poursuit son étonnante aventure et plus il semble vérifier une seule loi d'airain : il est imprédictible. Du minéral à la bactérie, de la bactérie à la plante, de la plante au mouton, du mouton à l'homme, les organisations qui apparaissent démontrent une propension croissante à déjouer les pronostics.

2. Tocqueville, *De la démocratie en Amérique*, Garnier Flammarion, 1981.

Ce n'est pas faute pourtant que la modernité s'acharne à réduire cette propension à la divergence, à recentrer sans cesse pour mieux prévoir et contrôler la matière, mais aussi les végétaux, les animaux et l'homme lui-même. Las, cette obsession homogénéisante, confrontée à la différence, au mieux l'ignore, au pire cherche à la faire disparaître. On peut par un artifice évacuer momentanément la diversité en ignorant les faits individuels pour ne s'intéresser qu'aux masses. Le comportement des individus est imprédictible ? Peu importe si une foule d'individus devient, elle, prédictible. Raisonnablement dangereux à moyen terme comme l'a montré récemment l'inanité des modèles économiques. L'imprédictibilité et la dynamique refoulées sont revenues sous leur forme la plus brutale : l'effondrement de la régulation mise en place sur la base de modèles erronés. Mais le pire s'est produit quand l'homme a voulu imposer une prédictibilité aux êtres eux-mêmes : contraindre le vivant à suivre une trajectoire précise. Le pire du pire étant l'application de cette logique aux êtres humains : quand il s'est agi d'éliminer les individus hors normes, les déviants, les originaux.

Mais la vie est émergence, envers et contre tout³. Dans le monde des concepts, cette lice où s'affrontent les visions du monde, nulle victoire n'est définitive. Les pensées closes sur elles-mêmes s'épuisent. Plus le temps passe et moins elles permettent de rendre compte du monde. Pis, elles favorisent de mauvaises solutions. Entrons-nous alors dans une post-modernité qui dépassera la modernité ? Non, nous dit Nissim Amzallag, le problème est plus profond et demande non pas seulement un dépassement mais une introspection, un retour en arrière intellectuel. Comme dans un labyrinthe, nous avons atteint une impasse, en terme intellectuel, une aporie. Il nous faut revenir sur nos pas, à la source de l'erreur. S'il faut revenir en arrière, ce n'est pas pour retrouver un âge d'or indépassable mais pour interroger les autres voies que dans notre marche en avant nous avons délaissées. Il est certain que certaines voies sont aussi des impasses, mais nous devons chercher. Une

chose est sûre : nous ne pouvons plus rester sur place. Nous le savons, un minotaure, figure bestiale d'une humanité mangeuse d'humanité, hante ces couloirs. Nous l'avons déjà croisé plusieurs fois au XX^e siècle.

En un sens l'ouvrage de Nissim Amzallag fait écho à toutes les luttes à venir pour maintenir l'homme en son humanité. Ou plus exactement, il en est l'un des fronts pionniers dans le domaine de la pensée.

Matthieu Calame
Directeur de la Fondation Charles Léopold Mayer
pour le progrès de l'homme

3. Cf. Laughlin, *Un univers différent*, Fayard, 2005.

Remerciements

Le présent ouvrage n'aurait pas vu le jour sans le soutien de la Fondation Charles Léopold Mayer, et le souci manifeste de nourrir ses actions par une réflexion sur la notion de « progrès ». Je remercie tout particulièrement Matthieu Calame, son présent directeur, pour l'enthousiasme qu'il témoigna pour ce projet, ainsi que pour ses multiples remarques, observations et interrogations qui ne cessèrent de l'enrichir.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à Patrick Jean-Baptiste et à Hervé Seligman pour leurs critiques fort pertinentes, ainsi qu'à Mikhal Avriel pour avoir agrémenté la rédaction de cet ouvrage de ses conseils avisés et de son optimisme.

Prologue Sortir de la modernité ?

« Sans doute ne suis-je pas très intelligent : en tout cas les idées ne sont pas mon fort. J'ai toujours été déçu par elles. Les opinions les mieux fondées, les systèmes philosophiques les plus harmonieux (les mieux constitués) m'ont toujours paru absolument fragiles, causé un certain écœurement, vague à l'âme, un sentiment de pénible inconsistance. »

Francis Ponge, *Méthodes*, p. 9.

Peut-on sortir de la modernité ?

En apparence, non. La modernité n'est pas une position que l'on adopte par goût. C'est un mode d'être qui s'impose par son évidence, et que l'homme se doit d'accepter au nom de la raison. Quant aux réticents, ils sont regardés comme des enfants rebelles se refusant de voir le monde tel que la science le révèle patiemment, et surtout d'en tirer les conséquences pratiques.

Mais aussi ferme puisse-t-elle être, cette assurance tient sur un seul et unique fondement : l'idée d'une intime adéquation entre les affirmations de la science et la réalité des faits. Dans le cas échéant, s'effondre d'un coup son autorité suprême. La modernité devient alors une doctrine à laquelle on est en droit d'adhérer totalement, partiellement, ou encore pas du tout. La question de la

véracité de la représentation du monde par la science est donc cruciale. C'est elle qui détermine la mesure dans laquelle l'homme s'autorise à penser des alternatives au monde moderne. C'est encore elle qui conditionne les perspectives d'issue aux crises suscitées par la modernité, depuis l'écologie jusqu'aux modes de « fonctionnement » des sociétés.

Dans l'ignorance de cette question, ce sont les vérités produites par la science qui, au nom de leur aura d'objectivité, imposent les limites du pensable en matière de changement. Et il y a là un problème essentiel : la science ne peut à la fois constituer le moteur des changements et imposer des limites à la critique contre lesdits changements. Cette situation entrave la liberté la plus élémentaire de l'homme, celle de concevoir sa façon d'être dans le monde. La seule condition d'acceptation d'une pareille situation est bien de conférer aux affirmations de la science un statut de vérités universelles. Il n'y a alors d'autre option que de se défaire de nos illusions pour se plier au déterminisme censé conditionner notre existence. Nous sommes alors invités à tirer le meilleur parti, toujours grâce à la science, des degrés de liberté que nous octroie la nature.

Aussi curieux que cela puisse paraître, l'idée que la science dévoile le vrai n'a pas fait le sujet de la moindre objection pendant plusieurs siècles. Certes, la science moderne a bien traversé quelques crises durant les quatre siècles de son déploiement, mais un simple regard sur les représentations actuelles du vivant suffit pour se convaincre que rien n'a vraiment changé depuis l'époque de Descartes et de Newton. En fait, plutôt que de remettre en question l'approche dans son ensemble, les crises de la science ont enfanté de nouveaux domaines de spécialité dont la vocation fut autant d'étudier les anomalies que de les circonscrire. Cette fuite en avant conforte l'idée qu'il demeure impossible de sortir de la modernité.

Le sentiment d'impasse, consciemment manifesté ou non, conduit les contestataires à mener un combat beaucoup plus modeste dans ses ambitions. Plutôt que de remettre en cause la modernité dans ses fondements, ils adoptent le plus souvent une attitude

catastrophiste pour tenter de faire entendre leur cause. Non pas que les dangers invoqués soient imaginaires. Ils n'ont même jamais été plus menaçants qu'aujourd'hui. Mais la critique circonstancielle, point par point, des problèmes qui ne cessent de surgir et de s'amplifier conduit à une stigmatisation de la contestation. Et celle-ci transforme les militants en vigiles bénévoles dénonçant avec plus ou moins de perspicacité les abus nés d'une mauvaise application des découvertes de la science. Par ce subterfuge, ils se voient eux aussi intégrés au système qu'ils essaient de dénoncer. Leur contestation, lorsqu'elle réussit à porter ses fruits, entraîne la création de comités publics chargés de réduire les risques divers. Ironie du sort, elle finit même par stimuler la mobilisation de savants à qui on demande de résoudre par la science les problèmes inopinément apparus. En tant que porte-voix du monde réel, ne sont-ils pas les mieux habilités à cette fonction ?

Le moyen de sortir de ces raisonnements circulaires et de leurs conséquences est d'inviter à une réflexion sur la prétention d'objectivité de la science. Une pareille revendication n'est pas nouvelle, puisque c'est sur la critique de l'objectivité scientifique que s'est fondé le courant postmoderne. Mais en poussant la critique jusqu'à prôner une dissolution totale de la notion de vrai, le postmodernisme n'a pas réellement affecté l'impact de la science sur la société. La science, qu'elle s'appuie ou non sur une prétention d'objectivité, demeure bel et bien pour les postmodernes l'incircouvable fondement de la relation de l'homme au monde puisque c'est elle qui façonne désormais le monde. Et peu importe, dans cette perspective, les raisons qui ont octroyé à la science cette position souveraine, cette incircouvable réalité freine toute tentative de sortir de la modernité désormais conçue comme la réalité dans laquelle l'homme vit.

L'approche proposée ici est radicalement différente. Elle part du principe qu'il n'est pas nécessaire de dissenter philosophiquement sur la réalité de la notion de vrai pour examiner les fondements de la science moderne. Il suffit pour cela d'un examen minutieux de ses méthodes et objectifs, parfaitement visibles à ses débuts,

aux XVII^e et XVIII^e siècles. Il s'avère en effet que dès son origine, ce mode d'investigation s'est élaboré sur la base d'une transformation de la notion de vrai. Et c'est en regard de nouveaux critères que les théories sont désormais comparées au réel. Or cette réforme du vrai s'est fondée sur des critères idéologiques que le monde moderne s'est empressé d'oublier. De même que ces critères étaient jadis la condition nécessaire pour asseoir la modernité sur des fondements inébranlables, ils deviennent aujourd'hui la condition de leur remise en question.

Outre les changements matériels, la réforme du vrai transforma également le regard que l'homme porte sur lui-même. C'est par ce biais que se sont opérées les transformations les plus profondes de la modernité. Ce changement n'est pas une simple extrapolation des idées scientifiques à la société des hommes. Il semble plutôt lui être consubstantiel, parce que l'homme est resté le terrain de prédilection d'investigation, d'application de la science moderne et de justification de ses fondements. Et c'est la raison pour laquelle il s'avère extrêmement difficile aujourd'hui de concevoir une société contemporaine hors des carcans de la modernité.

La conscience de ces réalités ouvre subitement un nouvel horizon. Il s'avère en effet que la réforme du vrai a une histoire, et que celle-ci n'est pas forcément très glorieuse. Il devient alors possible de repenser le rapport de l'homme au monde. Pour cela, il suffit d'abolir la souveraineté d'un savoir fondé sur la réforme du vrai. Et cela n'a rien d'impossible à concevoir.

Ouverture Le jardin d'éternité

« [Dieu] bannit l'homme et posta devant le jardin des délices éternels [Éden] les chérubins et la flamme de l'épée tournoyante pour garder le chemin de l'arbre de vie. »

Genèse 3, 23-24.

L'avènement de la science moderne n'est pas l'œuvre d'un seul homme, et le cheminement par lequel cette révolution s'est frayé un chemin est des plus sinueux. Pourrait-il en être autrement ? Une charmante anecdote en condense toutefois la substance. Elle met en scène Isaac Newton, assis au pied d'un pommier et méditant sur le monde. Soudain, une pomme tombe de l'arbre. Du fait de sa chute, Newton entrevoit en l'espace d'un instant ce qui transformera le monde : le principe de la gravitation universelle.

On se doute bien que Newton ne fut pas le premier homme à voir tomber une pomme, et que son éclair de génie fut la conséquence d'une longue préparation. Il n'en reste pas moins que cette anecdote est devenue un authentique acte fondateur de la science moderne. Tous les ingrédients sont contenus dans cette fable : on y retrouve l'événement impromptu (la chute subite de la pomme), la méditation solitaire du savant qui cherche à comprendre

l'Univers, et l'illumination soudaine, un dessillement qui fera irrévérablement basculer l'humanité dans une nouvelle ère.

Bien avant Newton, Archimède aurait déjà avant lui poussé un fameux *eurêka* dans sa baignoire, en saisissant d'un seul coup le principe universel de la poussée d'un liquide. Mais dans le cas de Newton, le récit fondateur est plus riche encore. En méditant, Newton aurait bien pu voir tomber d'autres choses en cette saison d'automne, un gland, une châtaigne, des feuilles mortes, des gouttes de pluie ou encore une fiente d'oiseau. Mais c'est sous un pommier que Newton méditait, rapporte-t-on. Et c'est le fruit tombant de cet arbre qui déclencha l'illumination du physicien. Ainsi soit-il.

1. Le fruit du désir

La pomme est chargée d'une riche signification symbolique. Ce sont des pommes d'or qu'Héraclès partit chercher au bout du monde, au jardin des Hespérides, afin d'introduire profusion et prospérité chez les hommes. Dans la Bible, le fruit interdit de l'arbre du bien et du mal est censé être lui aussi une pomme. À peine consommé, Adam et Ève sont immédiatement métamorphosés et leurs yeux sont dessillés. Ils prennent conscience en l'espace d'un instant de leur condition (leur nudité, mais également, leur intelligence¹) et œuvrent immédiatement pour la parfaite, le vêtement symbolisant l'acte culturel par excellence.

En réactualisant la mythologie biblique, le récit de la pomme de Newton annonce bien l'avènement d'un monde dans lequel la conscience de son intelligence ouvre à l'homme un nouvel horizon civilisateur. Le parallèle ne s'arrête pas là. En cueillant la pomme, Adam et Ève ont transgressé la parole divine. Par là même, rapporte la Bible, ils ont entraîné l'humanité dans une vie de misère et de labeur. Or dans le récit de Newton, la pomme n'a été cueillie par personne, elle tombe d'elle-même. En offrant à

1. Le terme hébreu *arum* utilisé dans le récit de la Genèse et généralement traduit par nudité, est en effet employé immédiatement après dans le récit pour qualifier le serpent d'animal intelligent/perspicace.

l'homme le fruit jusqu'alors défendu, le dieu de la Bible révèle à Newton, le nouvel Adam, les secrets du monde (les lois physiques de la nature) qui le feront entrer dans une nouvelle ère d'abondance.

Le récit de la pomme de Newton n'est pas une simple anecdote: c'est l'annonciation de la levée de la malédiction pesant sur l'homme depuis cinq mille ans, le retour de l'humanité à l'état paradisiaque, le jardin des délices éternels, et ce par l'intermédiaire de la science.

2. Les saintes reliques

Au nom de quoi le mythe de la pomme de Newton s'est-il propagé? Serait-ce parce qu'il résonnait fort bien dans les consciences nourries du récit biblique de la Genèse? Seraient-ce les physiciens héritiers de Newton qui en firent l'Adam de la nouvelle ère, ou bien Newton lui-même était-il imprégné d'une ferveur messianique²? Dans tous les cas, un même constat s'impose: la science moderne et la religion sont beaucoup moins distantes qu'on se plaît aujourd'hui à l'affirmer. Nous sommes accoutumés à considérer science et religion comme des domaines totalement indépendants: la science parlant au nom de la raison et la religion au nom de la foi. On considère même que la science est née d'une volonté consciente de délivrer l'homme de l'emprise des croyances, quelles qu'elles soient, pour se plier uniquement au verdict de l'expérience. Or la réalité semble bien plus complexe, tout d'abord parce que bien avant la révolution

2. Dans son ouvrage *La Malle de Newton*, Verlet ne manque pas de signaler la motivation messianique qui transparait dans l'attitude de Newton. Il conclut ainsi (p. 431-432): « Les ambiguïtés relevées par Manuel dans la christologie de Newton pourraient bien être dues à ce que celui-ci aspirait obscurément à la place occupée par le Christ et se trouvait en quelque sorte dans la position d'un candidat à la présidence de la République qui, ayant critiqué la prééminence accordée par la Constitution à la première charge de l'État, n'en vient pas moins à briguer cette charge avec toutes ses prérogatives. » (Verlet renvoie au livre de Manuel, *The Religion of Isaac Newton*.)

scientifique, les religions monothéistes développaient déjà une approche rationnelle. Par l'œuvre de Thomas d'Aquin, de Maïmonide et d'Al-Farhabi, elles firent de l'aristotélisme le support de la foi et l'instrument d'investigation du monde divin. De plus, comme le montrera la première partie de cet ouvrage, la science moderne se déploie curieusement, à ses origines, dans une fébrile perspective d'accomplissement de la parole biblique.

Mais qu'importent aujourd'hui toutes ces considérations historiques quant à l'avènement de la science moderne ? La science ne cessant de progresser, les vieilles théories et motivations ne sont plus rien d'autre que de saintes reliques. Personne n'ignore que toute théorie officielle sera un jour détrônée par une théorie concurrente bien plus appropriée à rendre compte du réel. À quoi bon, dans ce cas, se pencher de trop près sur les erreurs des prédécesseurs ? Le cheminement de la science est regardé comme une lente progression vers la lumière, dans laquelle les pionniers eurent le mérite, depuis l'obscurité de leur temps, d'avoir ouvert une voie féconde. Questionner leurs motivations intimes pour en ressortir le caractère parfois fort peu rationnel relèverait d'une curiosité indécente.

Et puis, quand bien même la légende dorée de la pomme de Newton serait un mythe d'inspiration biblique, il marque bien une rupture ouvrant à la modernité. Il utilise les moyens et le bagage culturel disponibles à cette époque pour annoncer l'avènement d'une nouvelle ère dans laquelle l'homme arrive enfin à s'émanciper progressivement des contingences du milieu. Après tout, qu'importe si cette situation relève d'un péché originel ou non, il reste que l'intelligence des lois devient le moyen d'ouvrir le monde sur une nouvelle ère d'abondance, et ce indépendamment de toute perspective messianique.

Toutes ces considérations se veulent rassurantes. Elles limitent la dimension religieuse à un simple réservoir d'images utilisées pour exprimer une nouvelle réalité qui, dans le fond, lui est totalement étrangère. La réalité est cependant un peu plus complexe.

3. Le charme de l'expérience

L'activité scientifique est motivée par la découverte du monde tel qu'il est, et non pas tel que les mythes le racontent. C'est pourquoi l'usage d'un mythe, biblique ou autre, pour décrire l'avènement de la science n'est nullement censé conditionner l'activité scientifique, telle qu'elle se pratique aujourd'hui. C'est tout au plus un sujet débattu entre spécialistes de l'histoire des sciences. Il serait toutefois judicieux de vérifier si le mythe de la pomme de Newton ne fonctionne pas comme tous les autres mythes de l'Humanité, c'est-à-dire en tant qu'archétype mental perpétuellement réactualisé dans le rapport au monde. Et pour cela, le plus simple est d'en référer au sujet même du mythe, à savoir la pomme et sa maturation.

Dans le mythe de Newton, la pomme mûre tombe pour s'offrir d'elle-même à celui qui la consomme. La réalité est un peu différente : un homme s'approchant d'un pommier chargé de fruits n'attend évidemment pas qu'une pomme tombe subitement à terre pour s'en emparer ; il la cueille. Mais alors, il s'aperçoit qu'elle n'est jamais totalement mûre. Seules les pommes gisant au sol sont réellement à point, mais elles sont généralement avariées. La solution à ce problème est connue depuis fort longtemps : pour manger une pomme intacte et réellement mûre, il faut cueillir les fruits sur l'arbre et y ajouter quelques fruits déjà tombés au sol. Ces derniers sont introduits non pas pour être consommés, mais pour faire mûrir d'un seul coup, en l'espace d'une journée seulement, l'ensemble des pommes cueillies.

Ce passage du mythe à la réalité est très fécond, scientifiquement parlant. De même que Newton fondait sa physique sur une force d'attraction universelle, il devient possible de fonder une science de la maturation sur une « force de sympathie » s'exerçant depuis les fruits mûrs vers les fruits encore immatures, et opérant de façon aussi précise et fiable que la force de gravitation sur les planètes. Et contrairement à la force de gravitation, le mystère de la « force de maturation » est maintenant dissipé. C'est par

l'intermédiaire d'un gaz, l'éthylène, que les fruits mûrs agissent sur les fruits encore verts. Qui plus est, la vitesse de maturation des fruits s'avère proportionnelle à la concentration de gaz éthylène dans l'air ambiant. Ces découvertes ont à la fois permis d'établir une relation entre la production spontanée d'éthylène et la maturation des pommes (et bien d'autres fruits), et de maîtriser le processus. Pour consommer des pommes toute l'année, il suffit de les cueillir avant maturité, de freiner la production d'éthylène durant leur stockage, puis de stimuler leur maturation par addition artificielle de ce gaz quelques jours avant leur commercialisation.

Jusque-là, la réalité n'est pas prise en défaut par le mythe. Grâce à une expérimentation et une analyse minutieuses, et surtout au nom de la méthode conduisant à isoler un facteur pour en étudier l'effet, une observation traditionnelle trouve une explication rationnelle qui se substitue à son caractère mystérieux et télépathique. Et au même moment, s'ouvre un champ d'applications, un pas de plus sur le chemin de retour vers le jardin d'éternité. Qu'il ait cueilli ou non la pomme, la géniale intuition de Newton semble confirmée. Ainsi, il n'y aurait aucune raison de remettre en question le carcan mental dans lequel s'est effectuée la révolution scientifique.

4. Mythes et réalités

La maturation de la pomme n'a pas livré tous ses secrets avec la découverte de l'effet de l'éthylène. Les premiers travaux valorisant l'effet de la concentration de ce gaz sur la vitesse de maturation ont abouti à un schéma fonctionnel classique en biologie, selon lequel une entité source émet un message capté par des entités cibles sur lesquelles elle exerce une influence bien définie. Ce mécanisme est qualifié de clé-serrure, parce qu'il suppose qu'un mécanisme déjà en place dans les cellules cibles (la serrure) est en attente de la présence du message (la clé) pour se mettre en action. Mais une étude plus détaillée du processus de maturation d'une pomme révèle une situation autrement plus complexe. Tout

d'abord, il n'y a pas de distinction réelle entre la source et la cible du message : les mêmes cellules produisent et sont influencées par l'éthylène. Ensuite, il existe une très grande variation entre cellules voisines quant à leur réactivité à ce message gazeux. Les cellules spontanément les plus sensibles réagissent les premières à la présence d'éthylène et produisent subitement le gaz en grande quantité. Par ce biais, elles « enflamment » les cellules avoisinantes, propageant de proche en proche le processus de maturation au fruit tout entier. Il est question ici non pas d'un mécanisme de clé-serrure s'appliquant à un tissu homogène, mais bien d'un processus d'amplification en cascade d'un signal spontanément stimulé par une ou un très petit nombre de cellules. Ce phénomène s'amorce grâce à la variabilité individuelle dans le tissu, et non pas au nom d'une hiérarchie fonctionnelle préétablie.

Cette observation contredit le schéma déterministe selon lequel un agent extérieur agirait sur une cible (ici, une population homogène de cellules) selon une loi bien définie. Et pourtant, le schéma fonctionnel déterministe est unanimement accepté, et ce en dépit de l'observation. Cela signifie que le mythe prend ici le pas sur la réalité. Et s'il fait force de loi, c'est parce qu'il conduit à une application pratique : dans une certaine limite de concentration, la vitesse de maturation des fruits est bien proportionnelle à l'éthylène ajouté. Il s'en dégage une « loi de la maturation par l'éthylène » dont la fiabilité renforce l'illusion d'une simple relation de cause à effet³.

Cet exemple révèle que deux conclusions sont susceptibles de se dégager d'une même expérience : l'une est issue d'une observation minutieuse autant que possible du système étudié, elle exige une prise en compte des comportements individuels ; l'autre naît

3. Quand l'éthylène est artificiellement ajouté, il stimule une ou plusieurs cellules du tissu (selon la concentration appliquée) qui deviennent chacune un foyer de maturation se propageant là aussi de proche en proche. La vitesse de maturation est alors proportionnelle à la concentration d'éthylène dans l'atmosphère parce que le nombre de cellules initialement stimulées est d'autant plus grand que la concentration ambiante est importante.

d'une volonté de prédire de façon satisfaisante le comportement du système dans son ensemble, lorsqu'il est soumis à une variation extérieure.

Ces deux représentations ne concordent pas, elles sont même antagonistes : l'une est déterministe alors que l'autre fait appel à des processus d'auto-organisation fondés sur un recrutement spontané. Leur formulation dépend de l'état d'esprit dans lequel est conduite l'expérience. La découverte d'un mécanisme déterministe de clé-serrure naîtra d'une volonté de prédiction, de maîtrise et d'application pratique. C'est la conclusion à laquelle sont conduits les agronomes cherchant un moyen de contrôler la maturation des fruits. Au contraire, la découverte d'une réalité ostensible se dégagera d'une observation la plus minutieuse possible du phénomène étudié. Conduisant à une connaissance du vivant, elle est censée devenir l'objectif de l'investigation scientifique, et le fondement des futures expériences. Mais cette exigence n'est visiblement pas remplie, puisque la réalité en question, même une fois découverte, n'est pas prise en compte. La maturation de la pomme est encore et toujours présentée comme l'expression d'un mécanisme déterministe.

5. L'événement fondateur

La maturation des fruits n'est pas un cas isolé. En biologie, la dissonance entre la réalité et sa représentation s'observe à toutes les échelles d'organisation, depuis la réponse des cellules aux hormones, jusqu'à l'émergence de formes durant le développement. Même l'expression génétique, pourtant considérée comme l'archétype du fonctionnement sur le mode de clé-serrure, semble aujourd'hui irréductible à un schéma déterministe⁴.

Le plus curieux est que cette représentation mécanisée du vivant s'élabore parfois en dehors de tout contexte d'application. Par

4. De nombreux exemples d'écart entre la représentation scientifique déterministe et la réalité biologique sont détaillés dans mon ouvrage *L'Homme végétal*, chap. 5-7.

exemple, le comportement constructeur des termites émerge lui aussi par propagation d'une réaction amorcée par les plus sensibles des individus, un processus qui rappelle tout à fait la maturation des pommes. Mais à l'encontre des pommes, il n'y a dans ce cas aucune perspective d'application justifiant une représentation mécaniciste. Et pourtant, là encore, cette dernière prévaut⁵. Cette anomalie révèle que la distinction entre connaissance et appropriation du réel n'existe plus aujourd'hui. La prédiction est désormais devenue synonyme de connaissance scientifique : « Le scientifique affirme qu'il comprend la chute d'une pomme parce que le détail de cette chute peut être prédit avec précision par les lois cinétiques de Newton. La prédictibilité renforce considérablement le degré de compréhension, si bien qu'un scientifique considère que les phénomènes restant imprévisibles ne sont pas correctement compris⁶. »

Le récit de la pomme de Newton n'est pas un événement unique marquant la naissance de la science moderne. C'est un mythe fondateur perpétuellement réactualisé depuis plus de trois siècles. Il apparaît alors qu'en science, la capacité à contrôler le devenir des systèmes conditionne les représentations du monde aux dépens mêmes de l'observation. Si la science continue cependant à prétendre rechercher la vérité, cela signifierait-il qu'il s'est opéré une réforme du vrai, et que celle-ci est restée en vigueur depuis l'époque des pères fondateurs de la science moderne jusque de nos jours ?

Une pareille interrogation ne peut rester sans réponse. Elle invite à vérifier si les exemples évoqués ici ne sont que des exceptions, ou bien si la représentation scientifique du monde est bien une démonstration de puissance maquillée en vérité. Cette alternative est lourde de conséquences. Au nom de sa prétention d'objectivité, la science s'est substituée à toutes les autres représentations du monde, poussant la logique jusqu'à en délégitimer l'existence. En parallèle, au nom des promesses de félicité et d'abondance, elle a promu une représentation déterministe du

5. Voir *L'Homme végétal*, p. 153-159.

6. Walker, *The Nature of Scientific Thought*, p. 2.

monde et de l'homme sur la base de laquelle se construisent la société moderne et ses valeurs. Si cette représentation perd son statut d'objectivité, alors ce n'est pas vers le jardin des délices éternels que conduit la science moderne, mais tout au plus vers un parc d'attractions. Clarifier le statut de la vérité scientifique en devient d'autant plus nécessaire.

Cette entreprise n'est cependant pas simple. Pour évaluer le bien-fondé des affirmations scientifiques, il faudrait pouvoir les comparer à un autre mode de connaissance qui se serait développé en parallèle. Or la science, par sa prétention d'objectivité, a enrayé le développement de toutes les autres formes de savoir. Par cela, elle a paradoxalement éliminé toute possibilité d'en apprécier objectivement la valeur et la validité. Dans cette situation, il n'y a d'autre recours que celui de se plonger dans des considérations historiques pour essayer de comprendre si la science naissante fut réellement motivée par un désir sincère d'intelligence du réel. Mais là encore, la tâche est extrêmement délicate. Elle demande tout d'abord de se défaire des préjugés que la modernité a introduits concernant l'époque qui lui précéda, et qui visent à valoriser le changement opéré. Comme les apôtres de la modernité ont toujours prétendu à l'objectivité, il serait illusoire de retrouver dans leur version des faits les traces d'une réforme du vrai. C'est plutôt du côté des alchimistes et des maîtres-artisans que se trouveront les informations les plus pertinentes révélant les motivations profondes de la révolution scientifique.

Il existe une seconde difficulté, inhérente aux relations existantes entre la science et la société. Ces relations sont particulièrement complexes du fait que la société devint très rapidement à la fois le terrain privilégié de la science et la source d'inspiration des théories qui s'y élaborent. Il en résulte une impossibilité notoire de défaire l'écheveau liant le développement des conceptions scientifiques, les métamorphoses de la chrétienté depuis la Réforme, les progrès techniques, les mutations économiques et sociales inhérentes au développement du monde citadin, les guerres ravageant l'Europe au XVII^e siècle, l'éveil des identités

nationales, et bien d'autres facteurs encore. Il semble impossible, à partir d'un pareil faisceau d'éléments concomitants, d'extraire des certitudes quant au processus conduisant au triomphe absolu de la science. Pire encore, organiser les événements en une chaîne causale reviendrait là encore à tomber sous la critique d'une simplification mécaniciste, celle-là même que l'approche se met en œuvre d'examiner sous un angle critique.

L'interférence mutuelle et constante entre la science et la société ne peut être mise en évidence dans un ouvrage où une argumentation se construit progressivement, sur la base d'une cumulation d'éléments assemblés logiquement et/ou selon un ordre chronologique. L'enchevêtrement des facteurs impliqués invite à établir entre eux des parallèles plutôt que des enchaînements. Une première partie examinera en quoi l'atmosphère intellectuelle de l'Europe conditionna l'émergence et l'épanouissement de la science moderne. Une seconde partie traitera à l'inverse de la conquête de l'homme par la science, depuis son origine. Les chapitres de ces deux parties sont organisés en miroir l'un par rapport à l'autre, autour d'un « chiasme » détaillant l'élément autorisant leur interaction. Il reste à espérer que ce choix mettra en évidence la manière dont s'est élaborée la réforme du vrai, cet invisible mais omniprésent substrat sur lequel repose la modernité.

Première partie

**Les fondements de l'autorité
scientifique**

Inclusio

« Mais dira-t-on, la vérité n'est-elle pas tout simplement que toutes les causes sont vraies, que toute bonne explication est celle qui tient compte de toutes ? Justement non, et c'est là le sophisme de l'empirisme : croire qu'on peut reconstituer le concret à coup d'abstractions scientifiques additionnées. »

Paul Veyne, *Comment on écrit l'histoire*, p. 227.

Les grandes transformations culturelles de l'Histoire ont longtemps été regardées comme solidaires d'une amélioration des conditions matérielles d'existence. La révolution néolithique à l'origine de la sédentarisation de l'homme fut interprétée comme la conséquence d'une pratique agricole et de la domestication d'animaux sauvages. L'émergence des premières grandes civilisations, Sumer et l'Égypte, devint le fruit d'une hiérarchisation spontanée de la chefferie dans un tissu rural devenu suffisamment dense. Et les multiples innovations dont elles furent le siège, en quelques siècles seulement, sont regardées comme la réponse des artisans, des poètes et des juristes à la demande d'une oligarchie en voie d'émergence.

Ces explications ont pour mérite de produire un scénario facile à comprendre pour l'homme vivant dans une société moderne.

Mais cet état d'esprit n'est pas universel, loin de là. La domestication des céréales au Moyen-Orient, il y a près de douze mille ans, n'est pas un événement fortuit exploité en vue de l'avantage octroyé. Comme l'a montré Jacques Cauvin, la culture des céréales fut stimulée non pas pour l'excédent alimentaire qu'elle octroyait, mais bien parce que cette activité résonnait d'une façon totalement nouvelle dans les consciences. Et c'est au nom de ce changement d'état d'esprit que l'agriculture fut promue¹.

Il en est de même en ce qui concerne les premières grandes civilisations. Les premières villes ne sont pas de gros villages où s'est mise en place une diversification des tâches par souci de rationalisation du travail. Les artisans ne s'y sont pas installés au nom d'une demande plus grande qu'ailleurs. C'est plutôt l'inverse qui s'est produit. Les premières villes se construisirent autour d'ateliers de métallurgie mis en place hors des villages. Leur fondation ne résulte pas de l'initiative de chefs invitant des forgerons à s'installer dans leur domaine. Bien au contraire, c'est le métallurge², par sa capacité à générer un matériau aussi extraordinaire que le cuivre, qui est devenu aux yeux de ses contemporains un héros civilisateur, le maître de la prospérité près duquel on cherche à vivre. C'est lui qui constitue le pôle d'attraction et de cohésion des premières villes en voie d'émergence. Le monde citadin ne diffère pas du monde rural par sa taille mais avant tout par l'état d'esprit qui y règne. C'est un univers nouvellement né de l'initiative d'hommes, les héros civilisateurs, s'octroyant le droit d'aménager le milieu selon leur propre convenance, et non plus uniquement selon les exigences des dieux.

Ce statut singulier de héros civilisateurs, jadis dévolu aux métallurges, découle directement de leur « pouvoir démiurgique ». En faisant d'eux des créateurs de matière (jusqu'à l'ère de la chimie moderne, le cuivre semblait être créé dans le fourneau à partir de

1. Cauvin, *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture*, p. 99-106.

2. Le terme métallurge est utilisé dans cet ouvrage pour désigner le créateur de métal à partir de minerai. Le terme de forgeron évoque alors l'artisan travaillant le métal que le métallurge a précédemment produit.

la pierre), la métallurgie leur octroyait un statut égal à celui des dieux. C'est dans ce creuset de la « révolte » contre les dieux et surtout contre le déterminisme qu'ils imposent aux hommes que sont nées les toutes premières civilisations au Proche-Orient il y a près de six mille ans. Et c'est dans ce contexte qu'elle s'est propagée dans l'Ancien Monde, en même temps que la métallurgie, durant tout l'âge du Bronze³.

Cet élan imprimé par les métallurges à l'aube des civilisations s'est prolongé d'une manière ou de l'autre durant toute l'Antiquité et même jusqu'au Moyen Âge. Il n'y a en effet pas de discontinuité entre l'univers mental des artisans, inventeurs, architectes ou forgerons du haut Moyen Âge et celui de leurs homologues de la fin de l'Antiquité. Les conditions de travail ont certes changé, et nombre d'inventions nouvelles sont apparues. Mais l'artisan est resté le détenteur d'une longue tradition combinant habileté technique et valeurs culturelles, œuvrant à leur perfection par son talent, son ingéniosité et son expérience. L'organisation des artisans en guildes et la formation très souvent initiatique qu'ils recevaient intégraient leur activité dans un cadre social et culturel bien plus large que le contexte purement factuel de la fabrication d'objets.

À l'ère moderne, la disparition de ces traditions a rendu incompréhensibles le monde qui l'a précédé et ses valeurs les plus essentielles. On pourrait prétexter que la perte de ces traditions est une inévitable conséquence d'une production de masse répondant à des besoins d'une population toujours plus nombreuse. Mais ne serait-ce pas là encore tenter de justifier ces transformations par une explication d'ordre pragmatique, une façon d'escamoter le changement mental à l'origine des métamorphoses d'où émerge la modernité ?

La transition opérée au XVII^e siècle entre le monde ancien et moderne est si brusque qu'il est difficile d'y voir le résultat d'une

3. Sur la dimension de héros civilisateur du métallurge, voir mon ouvrage *La Révolution du cuivre*, chap. 1 ou mon récent article (Amzallag, 2009a).

accumulation d'innovations en réponse à des besoins. De toute évidence, il s'est produit une nouvelle levée de tabous quant à l'exploitation du monde, dont les conséquences sont aussi importantes pour l'humanité que jadis, lors de l'invention de la métallurgie. Et tout comme dans le passé lointain, la rupture marque la naissance d'un nouveau mode d'existence, d'un changement total de repères sur le monde. Elle implique surtout l'émergence d'une nouvelle source d'autorité jusqu'alors inconnue : l'autorité scientifique.

1. La mécanique terrestre

« Pourquoi devons-nous subir la loi des aiguilles métalliques de l'horloge ? Pourquoi ses coups deviennent-ils ceux de notre cœur ? N'y a-t-il pas quelque chose de totalement hors nature dans cette extériorisation de notre temps, dans cette transformation d'un sentiment en indicateur automatique ? »

Mircea Eliade, *Océanographie*, p. 46.

Le mouvement des aiguilles d'une horloge n'est pas seulement une mesure. C'est également le substrat sur la base duquel on aménage l'avenir. Cette relation entre un temps autonome mécaniquement mesuré et une gestion de l'avenir est totalement triviale aujourd'hui. Elle n'est pourtant pas très ancienne, puisque les premières horloges mécaniques datent du XIV^e siècle. Cette invention a introduit de façon discrète, mais certaine, une profonde mutation dans la façon de concevoir l'avenir, c'est-à-dire le déroulement de l'existence. Cette domestication du temps serait-elle une des sources de la rupture conduisant à la modernité ?

1. Le domaine de la durée

Il y avait peu de moyens de mesurer le temps avant l'invention de l'horloge mécanique. Le plus commun était le cadran solaire : l'ombre qui avançait sur le cadran permettait de déterminer la position du Soleil, et de savoir approximativement de combien de temps on disposait avant la nuit. Quant à cette moitié obscure de l'existence, elle était bien plus difficilement mesurable, à l'aide notamment d'instruments enregistrant le mouvement des astres. Mais la notion de mesure elle-même différait puisque le temps, avant l'invention de la montre mécanique, n'était pas une quantité absolue. Les unités qui divisaient le cadran solaire, les heures, avaient une durée qui dépendait à la fois de la saison et de la latitude. C'est pourquoi le temps indiqué par le cadran n'avait aucune valeur d'universalité. Ce n'était pas une mesure, mais plus modestement le marqueur d'un phénomène, la durée, qui recelait une dynamique propre.

Il y avait bien les horloges à eau, les clepsydres, dont la vitesse d'écoulement était indépendante de la trajectoire du Soleil et des étoiles, des saisons et de la latitude. Mais là encore, il était impossible de calibrer exactement la quantité de liquide qui s'écoulait, parce que celle-ci dépendait entre autres de la pression exercée par l'eau contenue dans le réservoir. Qui plus est, il était rigoureusement impossible de fabriquer deux horloges à eau exactement semblables dans leur vitesse d'écoulement. Le temps restait encore une fois relatif.

En se servant de phénomènes naturels, l'homme ne faisait rien d'autre que de fixer des repères sur un temps s'écoulant de façon totalement incontrôlable. Chaque jour était une entité unique, que rien ne pouvait assimiler, en terme de quantité, à la précédente. D'ailleurs, le sentiment de changement de durée du jour, en fonction des saisons, était bien là pour confirmer qu'aucun jour ne ressemblait à celui qui lui précédait.

Dans un pareil contexte, il n'est pas étonnant que les capacités de prédiction des phénomènes soient restées très limitées. Non

pas que l'homme n'avait pas les moyens d'inventer des lois mathématiques susceptibles de supporter des prédictions dans le temps (les mathématiques étaient déjà bien développées depuis la fin de l'Antiquité), les horloges à eau donnaient pour cela des indications suffisamment précises sur de petits intervalles de temps. L'obstacle était avant tout mental : il semblait difficile d'attribuer au temps une dimension autonome, et d'en faire une quantité définie intégrable dans des équations. Le temps était une des composantes intrinsèques au déroulement des divers processus, depuis le déplacement du Soleil dans la voûte du ciel jusqu'à l'écoulement d'un filet d'eau d'un récipient à l'autre. Le vécu de chacun suffisait d'ailleurs pour s'en convaincre. Par exemple, le même intervalle de temps paraissait bien plus court au dormeur qu'au veilleur. La souffrance avait la propriété d'étirer en longueur le temps que le plaisir condensait. Les années de l'enfance apparaissaient toujours bien plus longues que celles de l'âge adulte. Bref, l'idée que le temps puisse être autre chose qu'une perception subjective de la durée était non seulement difficilement envisageable, mais encore contredite par l'expérience. « Notre conception de la durée ne tend à rien moins qu'à affirmer l'hétérogénéité radicale des faits psychologiques profonds, et l'impossibilité pour deux d'entre eux de se ressembler tout à fait, puisqu'ils constituent deux moments différents d'une histoire. » Cette affirmation de Bergson⁴, profondément anachronique à son époque, était communément partagée par les hommes jusqu'à l'apparition des horloges mécaniques.

2. La découverte du temps autonome

« La naissance de l'horlogerie mécanique est un mystère ; mystère encore les causes de la diffusion très rapide qu'elle connut dès 1350 – aucun modèle primitif ne subsiste⁵. » Il semblerait toutefois que l'horloge mécanique soit née en Italie du Nord au début du XIV^e siècle, probablement à partir d'un perfectionnement

4. Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience*, p. 150.

5. Beaune, *L'Automate et ses mobiles*, p. 117.

d'une des merveilleuses horloges hydrauliques à balancier présentes au Levant et en Afrique du Nord au XII^e siècle⁶. Le trait génial qui confère à l'horloge mécanique son autonomie, et qui en fait un instrument totalement différent de tout ce qui existait auparavant, c'est le régulateur, la pièce qui, par un mouvement de balancier, génère le fameux tic-tac. C'est lui qui, en interrompant régulièrement la rotation d'une roue dentée mise en mouvement par un moteur (poids, ressorts, etc.), découpe le temps en intervalles réguliers et égaux, matérialisés chacun par un cran. Cette invention remarquable avait pour but de rendre le mouvement des roues dentées actionnant les aiguilles indépendant du moteur et de ses fluctuations.

L'horloge mécanique se distingue de tous les instruments de mesure du temps par son autonomie de fonctionnement : c'est un régulateur articulé par un mouvement de balancier, et non pas la tension du ressort ou bien encore toute autre variable qui désormais détermine la course des aiguilles. L'horloge mécanique doit son autonomie au fait qu'elle est un assemblage de deux machines entre lesquelles existe une hiérarchie stricte de fonctionnement : le mécanisme de rotation des aiguilles est à la fois animé par un moteur et régulé par un mécanisme distinct du moteur, un balancier assurant la découpe du temps en segments égaux. Puisque le régulateur résout le problème de variations de tension du ressort, l'horloge est désormais susceptible de fonctionner en continu, de jour comme de nuit, à l'infini. Et comme le mécanisme de balancier est aisément reproductible, il devient désormais possible de fabriquer deux horloges mesurant exactement la même chose.

D'un seul coup, c'est le temps lui-même qui se vit hissé au statut de dimension autonome. Il devint une réalité mesurable en tant que telle, indépendamment de tout phénomène se déroulant dans le monde. Cette singularité lui conféra un statut à part, métaphysique, celui d'axe sur lequel le monde évolue, et hors duquel

6. *Ibid.*, p. 114-124.

rien ne peut plus se concevoir. On ne saurait exagérer l'importance d'un pareil changement.

La première et probablement la plus lourde conséquence de l'invention du temps autonome concerne directement l'homme. Il apparaissait désormais aux yeux de tous que la sensation de durée, qui jusque-là imprégnait les consciences, était trompeuse. Pour la première fois, l'homme découvrait que ses sens, par lesquels il établissait sa relation au monde, n'étaient pas fiables. Comme le temps devenait l'axe fondamental sur lequel se déroulaient l'ensemble des phénomènes, terrestres comme cosmiques, l'homme devait dorénavant renoncer à sa perception du temps pour se fier à ce que lui indiquaient les horloges. Par la même occasion, il était invité à concevoir d'autres instruments de mesure (comme les instruments d'optique) qui devenaient nécessaires pour pallier aux imprécisions des autres sens.

L'usage du régulateur a engendré une autre singularité. En transformant la rotation de la roue dentée en un mouvement saccadé, il a introduit l'idée que le temps autonome était une entité non pas continue et indivisible, comme on considérait autrefois la durée, mais bien sécable. Il semblait possible de le diviser à l'infini en unités identiques et équivalentes. Cette nouveauté conceptuelle modifia notre perception du temps. Plus encore, elle fit de tous les phénomènes, désormais organisés sur l'axe du temps autonome, des entités sécables et divisibles à l'infini. Il semblait désormais possible de décomposer toute réalité en événements élémentaires, à la simple condition de couper le temps autonome en unités suffisamment petites. Selon Alistair Crombie, sans cette possibilité de diviser à l'infini le temps et d'en mesurer les moindres intervalles, nés au XIV^e siècle, « les développements ultérieurs de la physique et de la mécanique auraient été difficilement concevables⁷ ».

Dès le XIV^e siècle, les maîtres horlogers se sont affairés à construire des machines indiquant également le calendrier, le

7. Crombie, *The History of Science*, p. 219.

mouvement de la Lune et des étoiles, et même les marées. Si le révélateur du temps autonome était en mesure de refléter la régularité des phénomènes célestes, c'est donc qu'il devait bien exister une correspondance entre l'horloge et l'Univers. Cette correspondance semble congénitale à la naissance du temps autonome puisqu'elle est affichée sur les toutes premières horloges construites au XIV^e siècle⁸. Si l'horloge mécanique devenait le microcosme de l'Univers, il n'y avait plus beaucoup de chemin à parcourir pour supposer que l'Univers, le macrocosme dans toutes ses dimensions, était lui aussi articulé de façon mécanique. Le monde sublunaire d'Aristote devenu le royaume terrestre du dieu de la chrétienté semblait soumis à un ordre immuable.

À l'origine, l'horloge mécanique n'a pas été mise au point pour un usage domestique mais pour être montée sur les clochers d'église. C'est donc qu'elle fut perçue comme un instrument sacré, intimement lié au divin. Cette approche apparaît clairement dans la double volonté des artisans horlogers d'un côté de rendre compte de l'ensemble des variations périodiques du monde, et de l'autre de mettre en scène des « automates sacrés » qui s'animaient aux différentes heures de la journée. On y retrouvait les anges célestes, la Vierge, les apôtres, le Saint-Esprit, et même Dieu le Père⁹. De toute évidence, l'art de l'horloger était conçu comme un moyen d'accès aux secrets les plus intimes de l'Univers. Il se manifestait

8. L'horloge de la cathédrale de Strasbourg, construite en 1352, puis améliorée en 1574, est un exemple des prouesses réalisées par les premiers artisans. Elle indique le temps (heures et minutes), les jours de la semaine, le mouvement de la Lune autour de la Terre, les phases lunaires, les levers et couchers de soleil, ainsi que le mouvement des planètes, ultérieurement adapté à la représentation de Copernic et de Kepler du cosmos. De plus, sont indiqués les années bissextiles, les fêtes religieuses et même les noms des saints. Hormis ce luxe de précision, l'horloge actionnait une foule d'automates articulés (anges célestes, apôtres, animaux) à chaque heure.

9. Les horloges ne commencèrent à être montées sur les hôtels de ville qu'au XVI^e siècle, sans perdre pour autant leur sacralité. Cette extension d'usage de l'horloge imprimée par la Réforme n'est pas acte de laïcité (voir chap. 3). Le protestantisme est en effet une expansion du sacré à tous les domaines, y compris le politique, et non pas son retrait dans les chapelles.

par le pouvoir de les reproduire mécaniquement dans le microcosme du sacré que constituait l'Église. Cela explique pourquoi les horlogers formaient une corporation à part entière, jalouse de ses secrets. À l'instar de leurs prédécesseurs métallurges de l'Antiquité, les horlogers devinrent les héros civilisateurs d'un monde nouveau¹⁰.

À l'ère de la chrétienté, ces nouveaux héros civilisateurs ne luttent plus contre le déterminisme imposé par les dieux. En revanche, ils introduisirent eux aussi une profonde modification de la perception du divin. En effet, si l'horloge autonome est un microcosme de l'Univers, alors il faut admettre que celui-ci, et notamment la voûte céleste, est également régi par des mécanismes. Se pose alors la question de l'essence du dieu créateur d'un tel univers mécanique, et de la nature de son intervention dans un monde actionné par des rouages réglés pour l'éternité. Que deviennent également les promesses de l'eschatologie biblique une fois que les artisans horlogers se montrent capables de prédire les phénomènes périodiques dans un horizon temporel pratiquement infini ? L'adoption de l'horloge mécanique par l'Église fut un pari risqué : au-delà d'un ordre cosmique dont la chrétienté se montrait désormais la garante, c'est le fondement de la foi en le salut qui se trouva ébranlé par l'invention d'un temps autonome.

L'horloge mécanique est un instrument fabriqué par les hommes, un artifice au sens profond du terme. Il n'y a en effet rien de naturel dans cette machine. Les pièces n'imitent aucun objet ou aucune forme de la nature. Même la matière qui la compose, savants alliages de cuivre (les roues dentées) et acier (les lames du ressort), y est inconnue. L'horloge est un pur produit de l'activité ingénieuse de l'homme. C'est un objet démiurgique, au sens premier

10. Beaune (*op. cit.*, p. 115) rapporte que l'horloge fort complexe de la cathédrale de Niort, conçue en 1370 par Jean Bouhère, comportait deux automates, symbolisant Hercule et Vulcain, qui gardaient les secrets de l'horloge : « Hercule armé d'une masse et Vulcain d'un marteau laissaient tomber leurs armes sur la tête de l'observateur trop curieux, désireux de percer le mystère du ventre de la machine. » L'artisan horloger s'inscrit dans le prolongement des anciens héros civilisateurs, symbolisés par Hercule et par Vulcain, tous deux issus du contexte de la métallurgie ancienne.

du terme. Or cet objet sans équivalent naturel permet de percer les secrets de l'Univers, et donc du divin. Pour la première fois, et par un moyen incroyablement simple, l'homme est en mesure d'étendre son regard depuis la création du monde jusqu'à la fin des temps. Tout comme les métallurges d'autrefois, il se hisse par son invention au rang divin.

3. La magie de l'automate

Bien que rapides, les transformations mentales consécutives à l'invention de l'horloge mécanique ne se sont pas opérées d'un seul coup. Tout d'abord, la diffusion de l'horloge dans toutes les villes d'Europe s'étendit sur environ deux siècles. Ensuite, les questions suscitées ne furent pas toutes formulées immédiatement. Enfin, le changement radical d'état d'esprit stimulé par l'apparition de l'horloge mécanique ne peut être effectif que s'il existe une alternative conceptuelle susceptible d'intégrer les bouleversements provoqués dans un nouvel univers cohérent. Ce sera l'œuvre de Descartes. Mais avant le XVII^e siècle, un indice plaide déjà en faveur d'un changement radical des mentalités : l'engouement sans précédent pour les automates.

Les automates ont une longue histoire. Selon les mythes anciens, leur construction serait le privilège des métallurges. Dédale, le dieu forgeron crétois aurait construit un géant de bronze, un automate métallique du nom de Thalos, pour protéger l'île contre l'intrusion d'envahisseurs. Héphaïstos, son homologue grec, aurait lui aussi conçu des automates tout en métal pour actionner ses soufflets de forge, pour l'aider dans son travail et pour soutenir ses jambes infirmes. Cet exploit condense leur habileté de techniciens et leur caractère démiurgique. N'est-ce pas le dieu de la forge qui créa l'humanité à Sumer (Ea) et en Égypte (Ptah) et la femme en Grèce (Héphaïstos) ? Cette double capacité démiurgique des dieux forgerons, susceptibles à la fois de créer des automates et des êtres de chair, trahit probablement l'idée d'une homologie fondamentale entre eux. Mais dans l'Antiquité, cette

homologie ne se fondait pas, comme on pourrait le penser de prime abord, sur une ressemblance fonctionnelle entre l'homme et la machine. Cette ressemblance restait illusoire à une époque où les techniques ne permettaient pas de construire des automates performants. L'homologie s'élabore plutôt au nom d'une affinité entre la matière vivante et le métal, sur la base de laquelle s'est par ailleurs construite la pratique médicale durant l'Antiquité.

La situation change radicalement au Moyen Âge. Avec l'apparition des horloges mécaniques se déploie subitement une extraordinaire ingéniosité dans la construction d'automates. De savants mécanismes miniaturisés, et cachés sous une enveloppe corporelle les font bouger, leur font remuer les lèvres, et même jouer de la musique. Les efforts déployés par les artisans pour les créer et les animer sont totalement incompréhensibles dans un contexte purement pragmatique, puisqu'un automate n'a d'autre objectif que de fonctionner. Néanmoins, la construction d'automates devient une véritable obsession à la Renaissance.

Cette fièvre démiurgique n'a pas été vaine, puisqu'une partie considérable des inventions techniques de cette époque (comme la turbine, la machine à vapeur, les démultiplicateurs de puissance, les engrenages différentiels, les pistons, la pneumatique, les rudiments de programmation) est issue de ce contexte. Il serait toutefois abusif de considérer la construction d'automates comme un moyen de modéliser le réel afin d'y tester à petite échelle de nouvelles techniques. La réalisation d'automates réalistes semblait être l'objectif de ces artisans de génie, si bien que les améliorations techniques en découlant n'en sont que les conséquences secondaires. Pour une fois encore, les innovations techniques parmi les plus importantes ont pour origine une motivation symbolique et non pas pratique.

Les fabricants d'automates n'étaient autres que les artisans horlogers, ce qui relie leur engouement de nature démiurgique à l'invention de l'horloge mécanique. Ce lien apparaît également dans l'usage des constituants typiques des horloges (tambours à ressort, engrenages et divers mécanismes de transmission du

mouvement) dans la construction des automates. Leur usage abondant dans les horloges mécaniques pour sonner du carillon ou pour se produire en spectacle à certaines heures de la journée révèle une parenté bien plus profonde encore.

Dans une horloge mécanique, la machine actionnant la rotation des aiguilles est contrôlée, dans ses mouvements, par une autre machine au fonctionnement indépendant, le régulateur. Or il en est exactement de même de l'automate, dont l'ordre d'exécution des mouvements est contrôlé, lui aussi, par un mécanisme indépendant. Ainsi, horloge et automate sont tous deux des machines hiérarchisées, ce qui leur assure une même autonomie de fonctionnement. C'est d'ailleurs par celle-ci que l'horloge aussi bien que l'automate justifient leur existence, et non pas par une quelconque utilité pratique. L'horloge est en quelque sorte un automate abstrait. C'est pourquoi l'engouement extraordinaire pour les automates, à l'époque où les horloges mécaniques se répandent en Europe, semble refléter ici l'impact que ces dernières ont exercé sur les mentalités.

Les automates ne sont pas de simples jouets destinés à amuser et à étonner. Ce sont des microcosmes en relation non pas avec l'Univers tout entier, comme dans le cas de l'horloge, mais avec l'être vivant qu'ils imitent. Dans un pareil contexte, plus la ressemblance entre l'automate et l'être de chair est probante, et plus la correspondance devient profonde. Les efforts colossaux déployés par les constructeurs d'automates pour perfectionner leur machine prennent alors un sens nouveau : il s'agit d'établir une correspondance la plus exacte possible avec l'être vivant, et ce afin d'en entrevoir le fonctionnement¹¹. S'il est possible, au moyen d'engrenages, de poulies, de tuyaux, de tambours à picots et de ressorts,

11. Cette dimension « scientifique » de la construction d'automates a perduré fort longtemps. Commentant le projet de fabrication d'un automate homme-machine par Vaucanson (1709-1782), le secrétaire de l'académie de Lyon affirmait avec sérénité : « On pourra par le moyen de cet automate faire des expériences sur les fonctions animales et en tirer des inductions pour connaître les différents états de santé des hommes, afin de remédier à leurs maux. », in Beaune, *op. cit.*, p. 245.

d'imiter certains comportements des êtres vivants, alors il devient tentant de postuler l'existence d'une correspondance fonctionnelle entre eux. « Tout s'est passé, constate Pierre Thuillier, comme si les mécanismes conçus et fabriqués par les hommes avaient permis de concevoir (ou en tout cas de concevoir plus nettement) que la nature elle-même se comportait avec une rigueur toute mécanique¹². »

4. La machine et son double

L'émergence d'automates complexes s'est produite dans un contexte de transformation profonde des techniques. À partir du XII^e siècle, c'est-à-dire peu après le retour des premiers croisés de Terre sainte, surgit un foisonnement de nouvelles machines propres à exploiter les forces naturelles (eau, vent) pour faire tourner des meules, actionner des soufflets de forges, ou extraire l'eau des puits. À peine fondée, la cité de Venise devient une passerelle pour l'introduction en Europe de techniques importées du Levant (nouveaux alliages métalliques, travail du verre, colorants, vernis, tissage, ébénisterie, médecine et charpenterie marine), dont la pratique était jusque-là maintenue secrète. Dans toute l'Europe, la production de fer augmente rapidement, entraînant une large diffusion de nouveaux outils, et en particulier le soc, permettant un labour profond. Ces mutations sont directement impliquées dans l'amélioration des conditions de vie et de la démographie en Europe de l'Ouest, à partir du XIII^e siècle.

L'avènement de cette nouvelle ère de prospérité n'eut pratiquement aucune retombée au point de vue philosophique. Cette situation n'a rien de très étonnant. L'activité artisanale n'était pas particulièrement valorisée par Platon¹³. Aristote, quant à lui,

12. Thuillier, *D'archimède à Einstein*, p. 120.

13. Platon rapporte, dans *La République* (III, 415a), une fable qu'il affirme d'origine phénicienne probablement parce qu'elle assimile les hommes à des métaux. Il l'utilise pour faire des « artisans et laboureurs » la matière la moins noble de la cité : « Vous êtes tous frères dans la cité, leur dirons-nous, continuant cette fiction ; mais le dieu qui vous a formés a fait rentrer de l'or dans

refusait le statut de citoyen aux artisans¹⁴. Or les préjugés des pères fondateurs de la philosophie se retrouvent encore pratiquement indemnes chez leurs disciples médiévaux. C'est pourquoi ces penseurs, tout comme leurs successeurs de la Renaissance, n'ont pas porté l'attention nécessaire aux conséquences conceptuelles inhérentes à l'irruption de nouvelles techniques, à l'apparition de l'horloge mécanique et de son cortège d'automates.

Dans ce contexte intellectuel, Descartes fait figure d'exception. D'un côté, il rejette la scolastique de ses prédécesseurs qu'il considère comme une activité totalement stérile. De l'autre, il s'intéresse au plus haut point à l'avancée des techniques de son temps. Cet intérêt, Descartes semble le manifester depuis son jeune âge, une époque où il était justement passionné par les automates. Il confesse avoir même projeté dans sa jeunesse la construction d'une « statue funambule » et d'une « colombe artificielle¹⁵ ».

Cette passion pour les horloges et automates n'est probablement pas étrangère à la singulière tournure que prendra sa philosophie. En effet, Descartes accepte pleinement l'idée d'une homologie entre l'être vivant et l'automate, à condition que ce dernier sache l'imiter dans ses comportements. Dans le *Discours de la méthode*, il affirme que « s'il y avait de telles machines automates, qui eussent les organes et la figure d'un singe, ou de quelque autre animal sans raison, nous n'aurions aucun moyen pour reconnaître qu'elle ne serait pas en tout de même nature que ces animaux¹⁶ ».

la composition de ceux d'entre vous qui sont capables de commander; aussi sont-ils les plus précieux. Il a mêlé de l'argent dans la composition des auxiliaires [soldats]; du fer et du bronze dans celle des laboureurs et autres artisans. »

14. Aristote (*Les Politiques* III, 5,3) énonce ainsi: « Jadis, dans certaines cités, l'artisan était esclave ou étranger, et c'est pourquoi la plupart le sont encore aujourd'hui. La cité excellente, quant à elle, ne fera pas de l'artisan un citoyen. » Plus loin, Aristote énonce que dans une société aristocratique, où les fonctions sont attribuées en fonction de l'excellence et du mérite, l'artisan ne peut être citoyen « car on n'est pas susceptible de pratiquer la vertu quand on mène une vie d'artisan et d'homme de peine ». (III, 5,5).

15. Voir Beaune, *op. cit.*, p. 179.

16. Descartes, *Discours de la méthode*, p. 74.

Descartes est pleinement conscient que les automates imitent de façon très imparfaite les êtres vivants. Ils sont tout au plus capables d'exprimer une petite séquence comportementale figée et répétée à l'infini, sans aucune possibilité de modulation et encore moins d'apprentissage. Cependant, une fois accepté le principe fondamental d'homologie entre l'être vivant et l'automate, Descartes s'autorise à établir leur équivalence théorique. Les deux expriment des comportements complexes parce que leur fonctionnement est pareillement hiérarchisé. Si les êtres vivants sont plus performants, c'est par la multiplicité des niveaux de hiérarchie propre aux machines vivantes¹⁷. Il suffit en effet de supposer que chaque étage de la hiérarchisation introduit un niveau d'autonomie supplémentaire pour rendre possible, conceptuellement parlant, le fonctionnement souple et complexe d'une « machine vivante ». Dans ce contexte, c'est avant tout pour des raisons purement techniques (contraintes spatiales, manque de miniaturisation) que les artisans n'arrivent pas à imiter plus fidèlement les êtres vivants¹⁸. Contrairement à eux, aucune contrainte

17. Descartes (« L'Homme », p. 242-243, in *Discours de la méthode*) envisage la hiérarchisation des commandes comportementales dans le cerveau de la façon suivante: au niveau ultime de commande se trouve un vent subtil (probablement en correspondance avec l'âme), qui conditionne la circulation de liquides dans divers canaux (deuxième niveau de hiérarchie), puis se forment des signaux d'intensité plus ou moins grande par sommation ou de neutralisation des flux (troisième niveau). À la périphérie du cerveau se produit ensuite une nouvelle transformation générant des « esprits animaux » (quatrième niveau d'autonomie). Ces derniers entrent alors dans les concavités du cerveau d'où ils se rendent, via des pores, dans les nerfs (cinquième niveau de hiérarchie) qui stimulent la contraction des muscles, c'est-à-dire les mouvements de la machine tels qu'ils sont perçus. Cette mention de cinq niveaux de hiérarchie (et d'autres encore ignorés), alors que les automates n'en comptent tout au plus que deux ou trois et qu'une horloge n'en compte qu'un seul, est amplement suffisante pour autoriser Descartes à homologuer l'automate à l'être vivant.

18. Cela permet de comprendre pourquoi Descartes fait référence aux automates géants comme modèles de complexité auxquels on pourrait assimiler le comportement d'un être vivant. Il compare ainsi les comportements de l'homme, tels que le cerveau les stimule, aux jardins mécaniques dans lesquels les visiteurs, en marchant subrepticement sur un levier ou une soupape,

de ce genre ne pèse sur le « divin artisan ¹⁹ ». C'est pourquoi, selon Descartes, les machines vivantes sont bien plus « performantes » que les automates. Par ce raisonnement, il donna corps à l'homologie intuitivement appréhendée par les constructeurs d'automates et leur public.

Si Descartes a consacré beaucoup d'efforts à établir une correspondance entre les êtres vivants et les automates, ce n'est pas par simple passion pour ces derniers. C'est parce qu'une telle homologie, une fois solidement établie, avait le pouvoir de transformer le rapport au monde : « La théorie de l'homme-machine de Descartes, écrit Beaune ²⁰, n'est donc pas l'application directe du mécanisme à la philosophie, mais bien plus, la permission philosophique accordée au mécanisme d'agir comme tableau d'explication du vivant et de l'homme... »

Jusqu'alors, en effet, l'Univers tout entier était regardé comme un immense être vivant. Les planètes étaient des êtres célestes

mettent en action un automate : « Les objets extérieurs, qui par leur seule présence agissent contre les organes de ses sens, et qui par ce moyen-là (la machine humaine) déterminent à se mouvoir en plusieurs diverses façons, selon que les parties de son cerveau sont disposées, sont comme des étrangers qui, en entrant dans quelques-unes des grottes de ces fontaines, causent eux-mêmes sans y penser les mouvements qui s'y font en leur présence – car ils n'y peuvent entrer qu'en marchant sur certains carreaux tellement disposés que, par exemple, s'ils s'approchent d'une Diane qui se baigne, ils la feront cacher dans des roseaux, et s'ils passent plus outre pour la poursuivre, ils feront venir vers eux un Neptune qui les menacera de son trident, ou s'ils vont de quelque autre côté, ils en feront sortir un monstre marin qui leur vomira de l'eau contre la face ; ou choses semblables, selon le caprice des ingénieurs qui les ont faites. » (Descartes, *ibid.*, p. 244.)

19. Voici comment Descartes, dans le *Discours de la méthode* (p. 74), justifie la différence entre les performances d'un automate et d'un être vivant : « [Cela] ne semblera nullement étrange à ceux qui, sachant combien de divers automates, ou machines mouvantes, l'industrie des hommes peut faire, sans y employer que fort peu de pièces, à comparaison de la grande multitude des os, des muscles, des nerfs, des artères, des veines, et de toutes les autres parties qui sont dans le corps de chaque animal, considéreront ce corps comme une machine qui, ayant été faite des mains de Dieu, est incomparablement mieux ordonnée, et a en soi des mouvements plus admirables, qu'aucune de celles qui peuvent être inventées par les hommes. »

20. Beaune, *op. cit.*, p. 175.

doués de propriétés divines. Les vents et les océans étaient personnalisés. Les montagnes dans lesquelles les mineurs creusaient des galeries d'extraction étaient une matrice vivante ²¹. Il va de soi que le minerai qui en était extrait était lui aussi une matière vivante manifestant de la sympathie ou de l'antipathie pour celui qui l'approchait. Cette propriété justifiait toutes les précautions (notamment la pureté rituelle et de cœur et l'abstinence sexuelle) traditionnellement requises avant de manipuler le minerai et de « créer » du métal ²².

Ainsi, en transformant les êtres animés en automates, Descartes a réussi d'un coup le tour de force de dévitaliser le monde. Désormais, il n'est plus nécessaire de disserter sur la question du caractère vivant du minerai, d'un puits ou même d'une planète : ils sont nécessairement inertes parce que les êtres vivants le sont eux-mêmes. Par ce biais, Descartes formula philosophiquement ce que la découverte du temps autonome laissait déjà entendre depuis longtemps : l'Univers est de nature totalement inerte, mû par les principes de la mécanique que l'usage de l'horloge laisse entrevoir : « Sachez donc, écrit-il, que par nature je n'entends point ici quelque déesse, ou quelque autre sorte de puissance imaginaire, mais je me sers de ce mot pour signifier la matière même en tant que je la considère avec toutes les qualités que je lui ai attribuées ²³. »

5. Le Nouveau Monde

L'approche de Descartes n'est pas si simple que l'homologie entre être vivant et automate le laisse entendre. D'un côté, Descartes invite à considérer le fonctionnement de l'organisme

21. Eliade, *Forgerons et alchimistes*, p. 45-53. Ces croyances étaient encore tenaces en France au XVII^e siècle, comme en témoigne l'ouvrage de Jean de Malus (1600) : « Recherche et découverte des mines des montagnes Pyrénées », in Nicolas Gaubet, *Les Anciens Minéralogistes du royaume de France*, Paris, 1779, p. 99-147.

22. Ce même type de préoccupations se retrouvera chez les alchimistes, les héritiers des traditions métallurgiques anciennes.

23. Descartes, « Le Monde », chap. VII, in *Discours de la méthode*, p. 236.

humain comme celui d'un automate : « Et véritablement l'on peut fort bien comparer les nerfs de la machine [homme] que je vous décris aux tuyaux des machines de ces fontaines, ses muscles et ses tendons aux divers engins et ressorts qui servent à les mouvoir, ses esprits animaux à l'eau qui les remue dont le cœur est la source et les concavités du cerveau les regards. De plus, la respiration et autres telles actions qui lui sont naturelles et ordinaires, et qui dépendent du cours des esprits, sont comme les mouvements d'une horloge ou d'un moulin, que le cours ordinaire de l'eau peut rendre continus²⁴. »

D'un autre côté, il postule que l'esprit de l'homme (sa pensée et sa manifestation, la parole) est foncièrement irréductible au fonctionnement d'une machine²⁵. Il ne s'agit pas ici d'un simple narcissisme qui fait refuser, au dernier moment, de ranger l'homme dans la catégorie des automates. La distinction opérée par Descartes est bien plus cruciale, puisqu'elle représente l'assise sur laquelle va reposer sa méthode d'investigation, dont la science moderne est l'héritière. Le *Discours de la méthode* en pose les fondements. Une longue méditation conduit Descartes à postuler l'existence d'une âme humaine étrangère au corps-machine, et donc nécessairement rattachée au divin²⁶. Ce dualisme va conduire à des conclusions révolutionnaires.

En faisant siéger l'âme au-delà d'un monde dévitalisé, il confère à son action sur ce dernier un caractère divin. Il en découle une nouvelle légitimité d'exploitation par l'homme « raisonnable » de cet univers inerte créé par le dieu, à condition que celle-ci soit

24. Descartes, « L'Homme », in *Discours de la méthode*, p. 243.

25. Descartes (*Discours de la méthode*, p. 76) conclut ainsi : « Et ceci ne témoigne pas seulement que les bêtes ont moins de raison que les hommes, mais qu'elles n'en ont point du tout. » Il justifie cette position par l'absence de parole chez l'animal, ainsi que par l'absence de connaissance qui les fait agir uniquement par réflexe, alors que la pensée humaine est également un moteur de l'action.

26. « En sorte que ce moi, c'est-à-dire l'âme par laquelle je suis ce que je suis, est entièrement distincte du corps, et même qu'elle est plus aisée à connaître que lui, et qu'encre qu'il ne fût point, elle ne laisserait pas d'être tout ce qu'elle est. » (Descartes, *ibid.*, p. 54.)

motivée par l'âme et non par les passions (ces dernières étant gouvernées par la dimension mécanique de l'homme). La philosophie (la science de la raison) devient alors l'assise métaphysique de l'exploitation du monde, alors qu'elle était jusqu'alors totalement indifférente à cette problématique. D'où l'« arbre de la connaissance » cartésien dont les racines (la métaphysique) supportent la physique, le tronc à partir duquel se déploient la mécanique, la médecine et la morale, les branches.

De par son intimité avec le divin, l'âme possède nécessairement pour Descartes la capacité de distinguer le vrai du faux. Dieu ne pourrait en effet selon lui avoir introduit en l'âme un sentiment trompeur quant au vrai sans porter préjudice à sa propre perfection²⁷. Il en découle qu'une explication logique est nécessairement vraie. C'est là probablement le point le plus important de la révolution cartésienne : la « sensation de vrai » émanant d'explications rationnelles leur octroie désormais une pleine légitimité. Descartes va exploiter cette conclusion pour formuler des explications logiques sur tous les phénomènes²⁸. Plus encore, en argumentant que les explications les plus simples sont les meilleures (parce que le sentiment de vrai qui s'en dégage est le plus fort), Descartes va se focaliser sur des explications mécanicistes, parce qu'elles sont toujours les plus simples. Toutes les autres explications seront alors regardées comme superflues, inutiles, voire trompeuses.

En invitant à rechercher des vérités simples, Descartes forge une méthode d'investigation fondée sur la décomposition de

27. Descartes, *Lettre-préface des Principes de la philosophie*, p. 67 : « J'ai pris l'être ou l'existence de cette pensée pour le premier principe, duquel j'ai déduit très clairement les suivants : à savoir qu'il y a un dieu qui est l'auteur de tout ce qui est au monde, et qui, étant la source de toute vérité, n'a point créé notre entendement de telle nature qu'il puisse se tromper au jugement qu'il fait des choses dont il a une perception fort claire et distincte. »

28. Descartes (*ibid.*, p. 82) écrit ainsi : « En suite de quoi, repassant mon esprit sur tous les objets qui s'étaient jamais présentés à mes sens, j'ose bien dire que je n'y ai remarqué aucune chose que je ne pusse assez commodément expliquer par les principes que j'avais trouvés. »

problèmes complexes en situations si élémentaires que leur véracité s'impose au nom de l'évidence même. Ensuite, pour comprendre le fonctionnement général, Descartes propose de reconstruire le réel à partir de ces éléments simples. Cette méthode représente une conceptualisation philosophique de l'étude de l'automate, dont le mécanisme d'ensemble ne peut être compris sans décomposition des différentes strates et niveaux de commande, tous élémentaires dans leur fonctionnement.

La mise en application de cette nouvelle méthode est, selon Descartes, le moyen de percer les secrets des mécanismes de fonctionnement de l'Univers, et donc de s'en rendre maître pour le plus grand bien des hommes²⁹. En corollaire, elle invite à se défaire du savoir empirique, traditionnellement transmis de génération en génération. Avec Descartes, les maîtres-artisans perdent définitivement le statut de héros civilisateur hérité des métallurges de l'Antiquité. Cette fonction est désormais assurée par des philosophes mécaniciens dont Descartes est le prototype. Il n'est pas question ici d'une simple évolution de l'artisanat vers l'ingénierie, mais bien d'une véritable révolution conceptuelle. Jadis, l'intelligence du monde naissait d'une confrontation pratique avec le réel. Or Descartes lui confère une origine théorique. Désormais, c'est la réflexion sur la *techné* qui, dégagée de toute expérience pratique, va permettre d'en stimuler les développements. À l'apprentissage, aux traditions initiatiques, à la réflexion personnelle, à l'ingéniosité pratique et à l'observation minutieuse des phénomènes dans toute leur singularité vont faire place la formalisation mathématique et la logique. Un cadre métaphysique dans lequel s'élaborent des explications d'un genre nouveau peut prendre forme. Désormais, au nom de l'inertie de la matière, les phénomènes de

l'Univers tout entier, y compris le vivant, sont susceptibles de trouver une explication suffisante (et donc vraie, dans la logique cartésienne) à partir de quelques principes simples de mécanique. C'est ainsi que s'est échafaudée l'homologie entre le vrai et l'explicable, le premier fondement de la réforme du vrai.

29. «Car elles m'ont fait voir qu'il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie; [...] Ce qui n'est pas seulement à désirer pour l'invention d'une infinité d'artifices qui feraient qu'on jouirait, sans aucune peine, des fruits de la terre et de toutes les commodités qui s'y trouvent, mais principalement aussi pour la conservation de la santé.» (Descartes, *Discours de la méthode*, p. 81.)

2. L'alchimie du progrès

*« En effet, comment connaître quelque chose dont on serait complètement et parfaitement étranger ?
Connaître, n'est-ce pas s'assimiler, n'est-ce pas devenir en quelque sorte identique à l'objet ou à la personne que l'on veut connaître ? »
Alexandre Koyré, Paracelse, p. 25.*

« Il n'y a de science que dans la mesure où l'on plonge le réel dans un virtuel contrôlé. » Cette laconique formule de René Thom³⁰ condense l'essence de la science expérimentale : étendre au monde réel la connaissance élaborée dans l'univers contrôlé du laboratoire. Cette démarche trouve sa justification dans l'idée d'une correspondance entre un microcosme (le laboratoire) et le macrocosme dans toute sa complexité. Quoique cette démarche n'ait rien de très évident, elle est aujourd'hui universellement entérinée, probablement au nom du succès auquel elle conduisit dans la maîtrise des éléments naturels. Cela en a fait oublier ses premiers balbutiements, et surtout ses origines.

30. Thom, *Prédire n'est pas expliquer*, p. 122.

1. L'autre approche de la science

La méthode expérimentale naît au XVII^e siècle, plus ou moins en même temps que la doctrine cartésienne. Son instigateur, Francis Bacon, l'ex-Lord Chancellor d'Angleterre, l'expose dans un ouvrage publié à Londres en 1620, le *Novum Organum*. Tout comme Descartes, Bacon a pour motivation principale l'accroissement du pouvoir de l'homme sur la nature. « Le but véritable et légitime des sciences n'est autre que de doter la vie humaine d'inventions et de ressources nouvelles », énonce-t-il³¹. Fort de ce point de vue, Bacon va lui aussi être amené à rejeter l'ancienne ségrégation entre d'un côté le domaine philosophique, regardé comme purement spéculatif, et de l'autre le domaine technique, celui de l'artisan. Cette division serait responsable d'un côté de la faible inventivité des techniques³², et de l'autre des disputes et controverses oiseuses qui selon lui occupaient les philosophes³³. Tout comme Descartes, il préconise la refonte de la philosophie afin d'y intégrer tous les domaines du savoir, depuis la métaphysique jusqu'aux techniques, en un seul et unique arbre de la connaissance³⁴.

Bacon invite également à rompre avec la manière « accidentelle » par laquelle les inventions ont vu le jour jusqu'à son époque : « Toutes les œuvres inventées à ce jour doivent plus au hasard et à la simple expérience qu'aux sciences : car les sciences qui sont les nôtres aujourd'hui ne sont rien d'autre que certaines combinaisons de découvertes antérieures, et non les moyens d'invention ou des

31. Bacon, « Aphorisme 81 », *Novum Organum*, p. 141.

32. *Ibid.*, « Aph. 5 », p. 102.

33. Sur les critiques de la philosophie aristotélicienne, voir notamment « Aphorisme 54 » (*ibid.*, p. 117) : « Aristote, qui a totalement assujéti sa philosophie naturelle à sa logique, au point de la rendre presque inutile et contentieuse. »

34. « Que personne n'attende alors de grands progrès dans les sciences (surtout dans leur partie opérative) tant que la philosophie naturelle ne se sera pas étendue jusqu'aux sciences particulières, et inversement, tant que les sciences particulières n'auront pas été ramenées à la philosophie naturelle. » (*Ibid.*, « Aph. 80 », p. 140.)

indications pour de nouvelles œuvres³⁵. » Cette manière de procéder, Bacon la compare à un tâtonnement dans l'obscurité. Or selon lui, la domestication de la nature requiert une investigation expérimentale minutieuse et patiente de la chaîne des causes d'un phénomène, et ce de façon à en maîtriser le cours³⁶. Bacon soutient que le flambeau qui fournira à l'homme la lumière nécessaire pour trouver son chemin n'est rien d'autre que l'expérience, à partir de laquelle il tire des axiomes ouvrant son champ d'intervention sur le réel³⁷. Contrairement à Descartes misant avant tout sur le raisonnement logique, c'est l'expérience en laboratoire qui selon Bacon représente le facteur principal, le véritable élément moteur de l'investigation.

Certes, l'auteur du *Novum Organum* n'est pas le premier à prôner une référence à l'expérience, et une observation minutieuse des phénomènes. Mais il se distingue de ses prédécesseurs par son exigence de conférer la primauté à l'expérience sur les idées préconçues³⁸. Pour appuyer ses dires, Bacon invite ses lecteurs à se méfier du pouvoir persuasif de la logique : « La logique en usage est plus propre à affermir et à fixer les erreurs (qui ont leur fondement

35. *Ibid.*, « Aph. 8 », p. 102.

36. « On ne triomphe de la nature qu'en lui obéissant. C'est pourquoi ces deux fins jumelées, la science et la puissance humaines, aboutissent véritablement au même. » (*Ibid.*, p. 87.)

37. Selon Bacon, une découverte faite au hasard « est un simple tâtonnement, tel celui d'un homme dans la nuit qui tente tout dans l'espoir de tomber par chance dans le droit chemin, alors qu'il ferait mieux et serait plus avisé d'attendre le jour ou d'allumer un flambeau et de se mettre ensuite en route. L'ordre véritable de l'expérience est, au contraire, d'allumer d'abord un flambeau, puis à la lumière de celui-ci, de montrer la route en commençant par une expérience ordonnée et classée, sans aucune intervention ni dispersion, en tirant d'elle ensuite des axiomes, et réciproquement, en tirant des axiomes ainsi établis de nouvelles expériences. » (*Ibid.*, « Aph. 82 », p. 143.)

38. *Ibid.*, « Aph. 63 », p. 124. Bacon critique ainsi la méthode aristotélicienne. « Il [Aristote] n'a pas consulté l'expérience comme il convient, pour établir ses principes et ses axiomes ; mais après avoir arbitrairement fixé ses conclusions, il circonviert l'expérience, la plie à ses dogmes et la tient captive. » Il ajoute le commentaire suivant : « C'est pourquoi même à ce titre, il mérite plus de reproches que ses disciples modernes (la classe des philosophes scolastiques) qui ont complètement abandonné l'expérience. »

dans les notions communes) qu'à soutenir la recherche de la vérité. Elle est ainsi plus nuisible qu'utile³⁹. »

La *tabula rasa* que préconise Bacon est probablement la dimension la plus singulière de sa méthode expérimentale, visant à « obtenir d'eux [les hommes] qu'ils s'imposent pour un temps de renier leurs notions et qu'ils commencent à se familiariser avec les choses mêmes⁴⁰ ». C'est la garantie d'objectivité qui fonde la démarche scientifique, la condition préalable lui assurant de se rapprocher toujours davantage des vérités universelles.

2. Les racines alchimiques de l'expérience

Bacon est un fondateur. Il fut certainement influencé par la pensée de son temps, mais, comme tous les hommes de génie, il a su la métamorphoser à tel point que toute tentative d'en retrouver les sources devient vaine. Ainsi, Bacon ne semble pas du tout admiratif des merveilles mécaniques produites en son temps : « C'est un art assurément subtil et minutieux que la fabrication des horloges qui, semble-t-il, imitent les orbés célestes par leurs roues et le pouls animal par leurs battements successifs et réglés ; et pourtant c'est un art qui repose entièrement sur un ou deux axiomes de la nature. » Dans le même aphorisme, Bacon se montre même critique envers ceux pour qui la construction d'automates et d'horloges éveille l'admiration, et qui y voient une grande sagesse et un art vecteur de progrès⁴¹. Il n'est pas moins sévère envers les inventeurs et artisans mécaniciens, pratiquant, selon lui, une quête errante et s'attachant à des tâches dérisoires, comme peut l'être la construction de marionnettes articulées⁴².

39. *Ibid.*, « Aph. 12 », p. 103.

40. *Ibid.*, « Aph. 36 », p. 109.

41. *Ibid.*, « Aph. 85 », p. 145. « Si l'on considère tout cela, on se libérera bientôt de toute admiration et l'on déplorera plutôt la condition humaine qui, de tant de siècles, a retiré une telle disette et une telle misère d'objets et d'inventions. »

42. *Ibid.*, préface, p. 69.

De toute évidence, Bacon puise son inspiration dans un tout autre univers que celui de Descartes. Mais lequel ? La tâche des historiens n'est pas facilitée par le fait que Bacon prend un soin particulier à dissimuler ses sources. Elles restent toutefois encore visibles lorsqu'il évoque l'élément le plus novateur de sa méthode expérimentale, à savoir l'abandon de toutes les idées préconçues en amont de l'interprétation d'une expérience : « Alors seulement, en second lieu, après que ce rejet et cette exclusion ont été dûment accomplis, toutes les opinions volatiles s'en allant en fumée, demeurera au fond la forme affirmative, solide, vraie et bien déterminée⁴³. » Bacon relate la métaphore d'une dissipation d'opinions erronées et volatiles, véritable travail intérieur de l'expérimentateur conduisant à une vérité épurée. Or il est clairement question ici d'une métaphore métallurgique, celle de la purification des métaux par coupellation. Cette pratique consiste à faire fondre un métal dans un creuset poreux, et de laisser les impuretés (notamment le plomb, l'arsenic, le manganèse, le nickel et le vanadium) s'oxyder et se volatiliser. Ce processus mis au point par les métallurges levantins il y a quelque cinq mille ans est couramment employé depuis lors pour purifier l'argent, l'or, l'étain, et plus occasionnellement le cuivre. En parallèle, Bacon préconise une purification de l'esprit, durant laquelle les éléments spéculatifs qui obstruent l'accès à une connaissance vraie se volatilisent progressivement. L'expérience joue alors le rôle de la coupelle dans cette épreuve du feu d'un genre nouveau.

S'agit-il ici pour Bacon de puiser dans l'univers métallurgique pour exprimer ses opinions sous la forme d'une élégante métaphore ? On est en droit d'en douter, du fait qu'une parfaite homologie entre philosophie et métallurgie est clairement exprimée en tête de l'aphorisme : « Ainsi, il faut procéder à la solution et à la séparation de la nature, non par le feu, assurément, mais par l'esprit, qui est comme un feu divin⁴⁴. » Bien plus qu'une métaphore,

43. *Ibid.*, « Aph. II », 16, p. 217.

44. *Ibid.*, « Aph. II », 16, p. 217. Cette idée semble importante puisqu'elle est également exprimée par Bacon quelque peu avant (*ibid.*, « Aph. II », 7,

Bacon semble ici transposer à l'univers philosophique de la science expérimentale naissante les procédés en vigueur dans le monde des métallurges, ces héros civilisateurs du monde antique. Pour eux aussi, l'épreuve du feu était un processus d'ordre divin propre à révéler les secrets du monde.

L'idée que l'épuration progressive des scories et des idées fausses par coupellation conduit à la vérité implique non seulement qu'elle soit bien présente dès le début, mais encore que, contrairement aux idées fausses issues de l'entendement humain et de ses pièges (sur lesquels Bacon disserte longuement), cette vérité résiste à l'épreuve du feu purificateur. En d'autres termes, la méthode préconisée par Bacon n'est valable que si la vérité perceptible par l'esprit humain est de nature plus résistante que celle des mensonges. Pour résoudre ce problème, Bacon se trouve obligé de conférer une dimension divine non seulement au feu de l'esprit, mais encore aux vérités. De plus, ces dernières, à l'image du métal purifié, sont de nature élémentaire. Les découvrir exige alors d'effectuer des expériences simples correctement interprétées en « se souvenant que le Verbe divin n'opéra pas sans ordre sur la masse des choses⁴⁵. » Le réel, dans sa complexité, se trouve alors reconstitué par assemblage de vérités simples, de la même façon que les alliages précieux des métallurges se font à partir d'un mélange de métaux tout purifiés. Le recours au divin était fondamental à Descartes pour fonder sa méthode sur la base des prouesses des artisans mécaniciens en matière d'automates. Or c'est encore une fois le recours au divin qui autorise Bacon à fonder son approche scientifique.

À l'ère chrétienne, l'univers ésotérique des métallurges s'est transformé, notamment sous l'influence des monothéismes tardifs, pour former ce que nous nommons l'alchimie. Et c'est bien au travers d'elle que Bacon s'imprègne des traditions des métallurges

p. 193): « C'est pourquoi il faut réaliser la séparation et la solution des corps non par le feu, mais par la méthode et l'induction vraie aidée d'expériences... »

45. *Ibid.*, « Aph. 82 », p. 143.

de l'Antiquité⁴⁶. En témoigne son opinion concernant la genèse, la production et la transformation des métaux : « Par exemple, quand on cherche à partir de quels commencements, de quelle manière, par quel progrès, l'or ou quelque autre métal, quelque autre pierre, est engendré, depuis ses premières menstrues ou rudiments, jusqu'à l'état de minerai parfait⁴⁷... »

Bacon n'est pas le seul père de la science à puiser son inspiration dans l'alchimie. Newton en fut lui aussi fort imprégné, notamment sous l'influence d'Elias Ashmole (1617-1692), le célèbre alchimiste anglais⁴⁸. En 1936, lorsque la malle contenant les manuscrits de Newton fut ouverte, on y découvrit ce que les spécialistes avaient soigneusement pris soin d'oublier : les recherches alchimiques de Newton ont occupé une très grande part de son activité scientifique⁴⁹. Très embarrassés par une pareille évidence, certains spécialistes ont tôt fait de considérer cette activité comme annexe, un peu comme les scientifiques modernes peuvent avoir un violon d'Ingres dans leur vie privée. On justifia ainsi ses multiples tentatives de générer dans son propre laboratoire, par un procédé nouveau impliquant l'usage d'antimoine, un mercure philosophal en vue de produire de l'or alchimique⁵⁰. Mais on ne produit pas de l'or alchimique pour le simple plaisir de l'expérience, tout simplement parce que l'alchimie n'est pas un passe-temps. C'est avant tout une manière d'être dont l'influence rayonne sur toutes les activités. D'ailleurs, comme l'ont souligné ses détracteurs, la physique de Newton était bien une doctrine d'inspiration alchimique⁵¹. Leibniz accusait Newton de fonder

46. Sur l'ascendant alchimique de Bacon, voir Brahami (2002) et Newman, *Atoms and Alchemy*, p. 1-20.

47. Bacon, *op. cit.*, « Aph. 5 », livre II, p. 190.

48. Verlet, *op. cit.*, p. 133.

49. *Ibid.*, p. 27-28.

50. Newton avoue dans ses carnets être fasciné, jour après jour, par les transformations qui s'opéraient sous ses yeux. Voir Easlea, *Science et Philosophie*, p. 208. Sur les activités alchimiques de Newton, voir également Linden, *The Alchemy Reader*, p. 243-247.

51. Ces attaques ont probablement encouragé Newton à effacer la dimension alchimique de ses travaux. Il n'empêche que dans la première édition des

ses *Principia* sur une hypothèse d'attraction universelle qu'il était impossible d'admettre hors du contexte alchimique. C'est pourquoi il demandait à Newton et à ses partisans de distinguer clairement, dans leur théorie, le naturel du surnaturel⁵².

Newton et Bacon ne sont pas des cas isolés. L'alchimiste Elias Ashmole était un membre fondateur de la Royal Society, la prestigieuse académie scientifique fondée à Londres en 1663. Son premier secrétaire, Robert Boyle (1627-1691), était lui aussi féru d'alchimie puisqu'il installa dans chacune de ses trois résidences successives un laboratoire afin d'y réaliser des expériences ésotériques qui, selon ses dires, le transportaient au comble de la félicité⁵³. De toute évidence, les premiers expérimentalistes de la science moderne sont fortement imprégnés des notions et des concepts du monde ésotérique de l'alchimie. En témoigne le lieu dans lequel s'effectue la nouvelle science, le laboratoire. Le terme lui-même, qui apparaît en Angleterre vers la fin du XVI^e siècle sous la forme *laboratory* ou *elaboratory*, est directement emprunté au vocabulaire de l'alchimie : c'est le lieu où s'effectue un labeur par le feu, c'est-à-dire une opération alchimique⁵⁴. Le laboratoire est donc bien le site dans lequel s'effectue la mystérieuse épreuve par le feu, devenue une épreuve par l'expérience.

Pour les alchimistes, les opérations effectuées dans un laboratoire ont une valeur cosmique, parce que le laboratoire est conçu

Principia (1687), Newton écrivait dans un langage profondément alchimique : « Un corps peut être transformé en un autre, d'une toute autre sorte, et tous les degrés intermédiaires dans ses qualités peuvent y être induites. » Cité par Dobbs (1982, p. 240). Sur la querelle entre Newton et les cartésiens au sujet du statut des qualités occultes dans la science, voir Hutchinson (1982).

52. Voir Alexander, *The Leibniz-Clarke correspondence*, p. 30.

53. Dans une lettre adressée à sa sœur, en 1649, le jeune Robert Boyle s'exprime ainsi : « Vulcain m'a tellement transporté et enchanté que la félicité dans laquelle j'ai plongé a fait de moi son dévot et mon laboratoire une sorte d'Elysium. C'est comme si son seuil possédait la qualité que les poètes qualifient de Léthé, leurs fictions donnent aux hommes un avant-goût de l'accès à ces monuments de félicité. J'y ai oublié mon statut et mes livres, ainsi que presque tout. » Cité par Shapin (1988, p. 283-284). Voir également Linden, *op. cit.*, p. 234-242.

54. Voir Shapin (1988), p. 277.

comme étant un microcosme de l'Univers. Il entretient avec lui une relation bilatérale, ce qui permet aux alchimistes d'affirmer pouvoir transformer le monde du fond de leur mystérieux laboratoire. Or, à la naissance de la science expérimentale, le laboratoire hérite bien de ce statut cosmique. En témoigne la facilité avec laquelle sont généralisées, littéralement universalisées, les expériences qui s'y produisent, et ce afin encore une fois de transformer le monde.

Le parallèle entre la science expérimentale naissante et l'alchimie ne s'arrête pas à la portée cosmique de l'expérience. Le rejet de la scolastique et de l'autorité des philosophes propre aux premiers expérimentalistes est une attitude typiquement alchimique. L'alchimiste Jean Baptiste Van Helmont (1579-1644), par exemple, s'exprime dans des termes fort similaires à ceux de Bacon, lorsqu'il affirme qu'« il serait à souhaiter que la jeunesse employât un peu mieux son temps qu'à s'occuper à des niaiseries qui ne contiennent que des sophismes et des mensonges⁵⁵ ». Il n'est pas question ici seulement d'un mépris pour la philosophie scolastique, mais plus généralement d'une mise en garde contre la tentation de prendre en compte le réel dans sa complexité uniquement par le pouvoir du raisonnement. Pour se construire, la connaissance exige toujours une « épreuve du feu », c'est-à-dire un examen au laboratoire : « Les œuvres de la nature s'apprennent et se mesurent en distillant, séchant, arrosant, résolvant, etc. Car quel génie que le philosophe puisse avoir, il ne parviendra jamais à la racine des sciences, ni des choses naturelles sans l'aide du feu, et sera déçu mille fois en ses pensées si le feu ne lui en explique les vérités réelles⁵⁶. » La démarche expérimentale n'est donc pas née avec la modernité. C'est un héritage multimillénaire, issu des traditions ésotériques des métallurges, que les pères de la science ont adapté à de nouvelles exigences.

55. Van Helmont, *Des principes de la physique*, cité par Pichot, *Histoire de la notion de vie*, p. 228.

56. *Ibid.*

3. L'accès au monde caché

Une fois escamotée l'importance fondamentale de l'alchimie dans l'émergence de la science expérimentale, son irruption au début du XVII^e siècle est devenue un événement mystérieux, incompréhensible, voire miraculeux. Mais les historiens ne sont pas les seuls à avoir opéré une pareille éclipse. Les fondateurs de la science expérimentale sont les premiers à s'être vivement démarqués de l'alchimie qui pourtant leur était chère. Bacon dénigra officiellement toute contribution de l'alchimie à sa « philosophie naturelle ». Newton, quant à lui, a enfoui tous ses écrits alchimiques. Cette attitude trahirait-elle une crainte des pères de la science expérimentale de s'appuyer sur l'alchimie devant un public qui en rejette les fondements, ou bien s'agirait-il d'une volonté affirmée de se démarquer de l'alchimie et de son univers de valeurs ?

Bacon fournit une réponse à cette interrogation dans son *Novum Organum* : « Il ne faut pas nier que les alchimistes aient fait bien des inventions utiles. Mais on peut assez bien leur appliquer la fable du vieillard qui lègue à ses fils un trésor, enfoui dans une vigne, prétendant en ignorer l'endroit exact. Ceux-ci d'apporter tous leurs soins à retourner la vigne, et, faute de découvrir l'or, d'améliorer par ce travail la vendange⁵⁷. »

Cette parabole dévoile la façon dont Bacon appréhende l'alchimie : c'est selon lui une riche tradition s'épuisant en de vaines recherches d'un trésor n'existant pas ou bien restant inaccessible. Il se propose alors de réformer l'alchimie dans ses objectifs, sans pour autant en rejeter les fondements méthodologiques ni les acquis. Ses successeurs en feront de même. C'est pourquoi ils n'auront aucun scrupule à identifier leur lieu de travail au laboratoire des alchimistes, ni à s'affairer à l'étude des mêmes phénomènes.

Cette réforme, Bacon la résume laconiquement ainsi : « Il faut abandonner Vulcain pour Minerve⁵⁸. » Vulcain, le dieu de la métallurgie et par conséquent le patron des alchimistes,

concentrait l'attention de ses dévots sur la dimension créatrice (la genèse du métal) qu'octroyait la maîtrise du fourneau. C'est au nom de cette activité démiurgique que les alchimistes s'affairaient de façon obsessionnelle sur le problème de la transmutation des métaux et de la matière en général. Bacon, de son côté, invite à abandonner cette « quête démiurgique » pour mettre la méthodologie et la pratique qui découlent de l'alchimie au service de Minerve, l'antique déesse de l'industrie et du commerce. Dans ce contexte, Bacon affirme que « le but véritable et légitime des sciences n'est autre que de doter la vie humaine d'inventions et de ressources nouvelles⁵⁹ ».

Par cette affirmation, Bacon invitait à lever le voile du secret qui entourait la quête démiurgique, pour diffuser auprès du plus grand nombre, sinon le labeur solitaire du savant, du moins ses conséquences pratiques. Quant aux réserves que pouvait éveiller une pareille vulgarisation de l'alchimie, Bacon les esquiva en se fondant sur la Bible. Le début du livre de la Genèse (1, 28) n'autorisait-il pas, par droit divin, l'exploitation du monde par l'homme ? Et puis, la religion révélée n'avait-elle pas pour vocation de réfréner les tendances néfastes de l'homme, et donc de prévenir contre les dangers inhérents à la sécularisation du savoir alchimique ? « Si l'on objecte le détournement des sciences et des arts aux fins de la malignité, du luxe et des autres vices, que personne ne s'émeuve ! Car on peut en dire autant de tous les biens de ce monde, talent, courage, force, beauté, richesse, lumière même, et ainsi de suite. Laissons seulement le genre humain recouvrer son droit sur la nature, qui lui appartient de don divin, et rendons-lui son pouvoir : une droite raison et une sage religion en régleront l'exercice⁶⁰. » Aussi curieux que cela puisse paraître aujourd'hui, c'est la chrétienté qui sert de justificatif à Bacon pour opérer une sécularisation de la quête alchimique et en faire le fondement de la science expérimentale.

57. Bacon, *op. cit.*, « Aph. I », 85, p. 146.

58. *Ibid.*, « Aph. II », 7, p. 193.

59. *Ibid.*, « Aph. I », 81, p. 141.

60. *Ibid.*, « Aph. I », 129, p. 183.

Avant la réforme de Bacon, la sympathie reconnue entre les divers éléments de la nature concernait également l'expérimentateur. C'est pourquoi une ascèse, ainsi que des qualités morales affirmées, étaient requises pour la bonne réussite d'une expérience d'alchimie. C'est également la raison pour laquelle les alchimistes se préoccupaient si peu d'universaliser leur connaissance, et de la rendre publique. L'investigation ne pouvait être autre qu'une quête individuelle invitant à la découverte d'un monde singularisé. Mais en excluant la question de la « sympathie » hors du domaine de la science, Bacon et ses disciples ont élagué d'emblée le problème de la subjectivité en science. Aux yeux des fondateurs de la Royal Society, seule une expérience reproductible par tous, en tout lieu et en toutes circonstances, méritait d'être prise en considération⁶¹. Même si l'investigation restait encore l'affaire d'un savant dans son laboratoire, l'expérience se devait d'être reproduite en public par un technicien-préparateur employé par l'académie et qui en ignorait parfois les enjeux. Cette dépersonnalisation de l'expérience était la condition requise pour sa validation. Le style délibérément impersonnel des comptes rendus des premières académies, qui est depuis lors devenu une norme en matière d'écriture scientifique, œuvrait exactement dans la même direction. L'académie est bien le lieu où l'expérience se dépersonnalise et acquiert ainsi une valeur universelle.

4. Les arcanes de la connaissance

En dépit de sa dette spirituelle, Bacon se montre particulièrement sévère envers les alchimistes, qu'il accuse d'établir « une philosophie imaginée et bornée » sur la base de « quelques expériences faites dans les fours⁶². » Cette condamnation a eu autant de succès que sa méthode expérimentale. Depuis la révolution

61. Cette neutralité postulée était en réalité le corollaire de la vocation utilitariste de la nouvelle science expérimentale.

62. Bacon, *op. cit.*, « Aph. I », 54, p. 117.

scientifique, l'alchimie est un domaine complètement dénigré, au point même où son histoire est laissée pour compte. L'alchimie est assimilée à la sorcellerie, à la magie noire, et à la quête d'objectifs irréels. Et comme ses adeptes avaient pour objectif la transmutation de métaux en or, on les accusa d'être des faussaires et des escrocs. Bref, l'alchimie paraît à ce point aux antipodes de la raison qu'il semble vain de se perdre en considérations sur son histoire, ses ambitions et ses acquis. Et pourtant, cette opinion est loin de refléter la réalité. Les recherches sur la transmutation des métaux en or n'avaient pas pour but une volonté de puissance, mais une connaissance du monde dont la portée était, pour les alchimistes, de nature eschatologique. L'incompréhension de la nature profonde de la quête alchimique est une source de tragédie pour ses adeptes. Selon leur propre témoignage, ils furent obligés de vivre dans l'anonymat et dans la crainte de se voir identifiés puis torturés afin de livrer leurs secrets, ou de fabriquer de l'or pour renforcer le pouvoir des puissants de ce monde. L'alchimiste qui s'abrite derrière le pseudonyme d'Eyrénée Philalthe en témoigne de façon poignante : « Plût à Dieu cependant qu'en l'or et l'argent, ces grandes idoles que le monde entier a adorées jusqu'à maintenant, fussent aussi communs que le fumier ! Alors nous qui pratiquons cet art, n'appliquerons pas notre zèle à nous cacher, nous qui déjà nous croyons chargés de la malédiction de Caïn, pleurant et gémissant... Nous sommes tourmentés comme si nous étions assiégés par des furies, et nous ne pouvons nous croire nulle part longtemps en sûreté, gémissant même et répétant souvent la lamentation de Caïn au Seigneur "Quiconque me trouvera, me tuera." N'ayant osé prendre soin de nos familles, nous errons, vagabonds, de nation en nation, sans trouver aucune demeure assurée ; et bien que nous possédions tout, nous devons nous contenter de peu ; en quoi trouvons-nous le bonheur, sinon dans la contemplation, où l'âme éprouve une grande satisfaction⁶³ ? » Cette clandestinité dont

63. Eirenaeus Philalthes, *L'Entrée ouverte au Palais fermé du Roi*, 14, 2-3. Selon de nombreux historiens, l'homme qui se cache derrière ce pseudonyme

dépendait leur survie ne les a certainement pas aidés à défendre leur réputation.

Certains auteurs modernes ont œuvré à réhabiliter l'alchimie. Leurs travaux tendent à démontrer que le hiatus entre l'alchimie et la science moderne n'est pas si grand qu'on pourrait le croire, et que certains alchimistes particulièrement perspicaces peuvent compter parmi les précurseurs de la science moderne. Mais cette tentative, aussi bien intentionnée soit-elle, recèle quelque chose d'anachronique. Si la science expérimentale est bien née d'une réforme de l'alchimie, il devient alors incorrect d'évaluer cette dernière à l'aune de ceux qui en nièrent les fondements tout en les récupérant pour leur propre compte. L'alchimie se trouve en effet aux antipodes des objectifs fixés par Bacon et ses disciples. Comme le souligne Giuseppe Del Re, « dans la mentalité alchimique, l'idée prévaut qu'aussi longtemps que dominent les motivations personnelles, spécialement la perspective d'un accroissement de puissance et de profit, le résultat reste médiocre⁶⁴ ».

Pour apprécier correctement l'alchimie, et saisir par la même occasion ce que représente réellement la réforme opérée au XVII^e siècle, il est nécessaire de se plonger dans ce monde tel qu'il était, et non pas tel que les modernes essaient de le faire paraître. Tenter de retracer cette histoire dépasse le cadre de cet ouvrage. Mais quelques points demandent cependant à être éclaircis.

L'alchimie est officiellement née à Alexandrie, au début de l'ère chrétienne, dans un contexte de métallurgie. Celle qui est traditionnellement regardée comme la fondatrice de l'alchimie est une femme surnommée Marie la Juive (*Maria Hebraea*). En réalité, si Marie (pour autant qu'elle ait existé) a popularisé certaines techniques (comme le bain-marie qui porte son nom), elle n'a probablement pas inventé l'alchimie. Le cas échéant, il serait difficile de comprendre l'origine des troublantes similarités observées entre l'alchimie occidentale, indienne et chinoise, toutes déjà établies

serait l'alchimiste anglais George Starkey (1628-1665), un homme que fréquentait Robert Boyle.

64. Del Re (1997), p. 59.

au début de l'ère chrétienne. Si Marie la Juive est regardée comme fondatrice du domaine, c'est probablement parce qu'elle a réactualisé quelque peu (en l'adaptant aux exigences du monothéisme tardif) une très ancienne tradition initiatique. Bien qu'il soit impossible aujourd'hui d'en connaître toute l'histoire et le contenu, il semblerait que cette tradition remonte à l'âge du Bronze, au moment où une corporation de métallurges levantins sillonnait le monde à la recherche de minerais, depuis la côte Atlantique jusqu'à l'Inde, et depuis l'Afrique jusqu'à l'Europe du Nord⁶⁵. De cette tradition initiatique, nous connaissons des bribes au travers des religions à mystères de l'Orient et du monde méditerranéen qui pullulaient à la fin de l'Antiquité, ainsi que des traditions secrètes encore vivantes il y a un siècle des métallurges de l'Afrique subsaharienne. Mais elle transparaît également dans les écrits fondateurs de nombreuses religions de l'Antiquité. Il semblerait en effet que Yahvé, l'insaisissable dieu de la Bible, fut à l'origine le patron des métallurges cananéens avant de devenir le dieu d'Israël à l'âge du fer⁶⁶. Ainsi, n'est-il pas surprenant que le fondateur attitré de l'alchimie fût une juive originaire d'Alexandrie. Cette cité devint en effet à la fin de l'Antiquité le pôle d'excellence de la métallurgie levantine⁶⁷. Il n'est pas plus étonnant que l'alchimie ait été considérée aussi bien par ses adeptes musulmans que chrétiens comme la science des mystères de Yahvé⁶⁸.

Ces considérations sont capitales pour comprendre à quel point l'alchimie n'a rien d'une science pratique. En tant que prolongement des traditions secrètes des métallurges de l'âge du Bronze, elle

65. Voir Amzallag, *La Révolution du cuivre*, chap. 2-3.

66. Voir Amzallag (2009b).

67. Levene et Rothenberg rapportent (*The Metallurgical Guemara*, p. 70-73) des sources (Mishna) selon lesquelles les ustensiles du temple de Jérusalem étaient régulièrement envoyés à Alexandrie, la ville où vivaient les seuls artisans métallurges susceptibles de les rénover.

68. Voir Patai, *The Jewish Alchemist*, p. 3-17. Patai souligne que pratiquement tous les grands alchimistes ont eu (ou ont prétendu avoir) un maître juif. Pour accroître leur crédibilité, certains se réclamaient même être descendants de la « race d'Abraham ».

se veut avant tout une sanctification du pouvoir démiurgique de l'homme. C'est pourquoi les alchimistes furent tellement préoccupés par la genèse de matière, la transformation de métaux en or, et l'élaboration de la pierre philosophale, le principe de création par excellence. Ces efforts incessants n'avaient qu'un seul et unique but : transcender la condition humaine telle qu'elle était vécue en leur temps, et combattre le déterminisme imposé par la nature et par les dieux. Dans l'Antiquité, ce combat était reconnu comme étant le privilège des héros civilisateurs (dont Prométhée est resté un exemple célèbre), ces pourvoyeurs de prospérité, de justice et de culture, qui stimulaient sur leur passage la révolte contre la tyrannie des dieux. Fort de ce contexte, il devient impossible de jauger l'alchimie par ses « acquis » en matière d'exploitation du monde.

L'alchimie n'a pas contribué à l'établissement de lois scientifiques tout simplement parce qu'elle contient dans ses fondements une révolte contre tout déterminisme, et qu'elle s'affirme en tant que tentative de l'abolir ou bien de le transcender. Et c'est cela que les alchimistes recherchaient plus que tout au monde, non pas par le biais de spéculations métaphysiques, mais bien par l'épreuve du feu, une pratique héritée des métallurgues de l'Antiquité. C'est pourquoi les alchimistes n'auraient jamais pu concevoir d'abandonner Vulcain pour Minerve, comme le préconisait ouvertement Bacon. Non pas que Minerve fût étrangère au domaine de la métallurgie. Tout comme son homologue grec (Athéna), elle patronnait les activités de transformation du métal en objets finis et outils. Mais réduire leur activité à cette dimension pratique revenait à abandonner l'essence même de leur quête, pour se résigner à entrer dans le domaine du déterminisme⁶⁹.

69. Cette exigence d'absolu n'a pas empêché les métallurgues des temps anciens à devenir des héros civilisateurs et pourvoyeurs de prospérité, apportant à l'homme non seulement les arts du feu, mais encore la médecine, le savoir en matière d'agriculture, d'élevage, de terrassement, d'architecture. Ce sont également les instructeurs en matière d'initiation, les poètes, les musiciens, les juges et les sages (voir Amzallag, *La révolution du cuivre*, chap. 1-7).

En dépit de leur attitude « anticivilisatrice », les alchimistes ont à leur actif beaucoup des innovations propres au Moyen Âge. Ils sont bien évidemment impliqués dans l'avancement de la métallurgie, et notamment dans les techniques de purification, d'alliages, et dans la découverte de nouveaux métaux (comme le zinc). Par ailleurs, leur investigation les a conduits à de remarquables développements dans le domaine des colorants, des vernis et des colles. Ils ont aussi découvert les propriétés des acides et des bases, et mis au point des procédés permettant leur production et leur concentration. En ce qui concerne la médecine, ils furent les promoteurs de la iatrochimie, la recherche de substances aux vertus médicinales qu'ils purifiaient et concentraient. L'invention de la distillation par les alchimistes (il s'agit là d'une application de la technique traditionnelle d'extraction du mercure) a ouvert un vaste domaine en matière de purification des substances chimiques, de production d'alcool et de teintures diverses, et enfin d'huiles essentielles, dont l'usage se propagea rapidement pour la prévention des maladies infectieuses et leur traitement⁷⁰.

Certes, tout cela peut paraître bien maigre pour les disciples de Bacon, eu égard aux fabuleux efforts investis par les alchimistes. Il faut se rappeler cependant que cette activité pratique n'était que secondaire pour eux. Une fois dépassé un certain niveau de connaissance, ils avaient même interdiction d'y consacrer trop de temps afin de concentrer leurs efforts dans la transmutation des métaux en or. Cette quête à laquelle on résume généralement l'alchimie tout entière, tout en la vidant de sa signification profonde, invite à en dénigrer les fondements. Mais là encore, un examen minutieux réserve quelques surprises.

Dans le monde de la chimie moderne, le terme de transmutation désigne la conversion d'un élément chimique en un autre, ce qui est bien entendu impossible à réaliser dans les conditions expérimentales des laboratoires d'alchimie. Mais interpréter la

Comme quoi l'attitude de rejet du déterminisme n'entraîne aucune régression culturelle, bien au contraire.

70. Voir Debus (1968), p. 82-85.

transmutation à la lumière de la chimie moderne est un anachronisme puisque les alchimistes ignoraient la structure de la matière et des atomes qui la constituent. La transmutation des métaux en or signifiait nécessairement autre chose à l'époque préscientifique. Il s'agissait en réalité d'un processus d'aurification très particulier. On commençait par produire un alliage contenant 95 % de cuivre, 3 % d'or et 2 % d'argent, que l'on attaquait ensuite en surface par un acide. Seuls les atomes de cuivre et d'argent se transformaient en sels, laissant ainsi en surface une maille d'or d'épaisseur plus ou moins importante selon le temps de réaction. Comme cette maille était totalement solidaire de l'alliage, l'or alchimique se différenciait d'un simple placage à l'or⁷¹. On pouvait laisser intact le réseau d'or, ce qui lui conférait une couleur physique irisée semblable à celle des élytres de certains coléoptères. Les alchimistes pouvaient également y introduire divers colorants, pour donner à ces couleurs physiques des teintes inédites. Enfin, ils pouvaient également écraser la maille aurifique par polissage, et produire ainsi un métal qui avait toute l'apparence et les qualités de l'or, alors qu'il n'en contenait que très peu. L'aurification n'est donc pas une légende, comme on le prétend trop souvent aujourd'hui. C'est une réalité que les métallurges maîtrisent depuis l'Antiquité⁷².

71. Sur les techniques alchimiques d'aurification, voir Jacobson (2000). L'auteur suggère que cette technique d'aurification est très anciennement connue par les métallurges. Ce point est confirmé par Craddock (1982), qui en retrouve les traces en Inde et en Extrême-Orient. Kauffman (1985) confirme que l'or alchimique était réellement en usage au Moyen Âge pour frapper la monnaie.

72. L'or alchimique était connu durant l'Antiquité entre autres sous le nom de « bronze de Corinthe ». On le retrouve abondamment en Canaan durant le premier millénaire avant notre ère, et il semblerait bien que les instruments du temple de Jérusalem en étaient constitués (voir Jacobson, 2000). Selon les sources juives, cet or « alchimique » avait bien plus de valeur que l'or naturel. Il est intéressant de remarquer qu'aux alentours de l'ère chrétienne, le savoir en matière d'aurification s'est concentré à Alexandrie, la ville d'où est justement issue l'alchimie. C'est là que, selon les sources juives, on envoyait les ustensiles du temple pour rénovation (voir Levene et Rothenberg, *op. cit.*, p. 70-73).

Si un doute a été émis en ce qui concerne la véracité du processus d'aurification, c'est avant tout parce que les alchimistes ont généralement refusé de se mettre au service des puissants, et de fabriquer l'or avec lequel ils accroîtraient leur pouvoir. Et c'est également pour échapper à cette contrainte que les alchimistes sont rapidement rentrés dans l'anonymat. Cette attitude souligne combien l'alchimie diffère de la réforme que lui ont fait subir Bacon et ses disciples : la connaissance n'est pas considérée par les alchimistes comme une source de puissance, mais bien comme un moyen d'accéder, *via* l'expérience initiatique du laboratoire, aux secrets du divin. Cette connaissance leur permettait de se hisser à un niveau supérieur de conscience et de sympathie avec l'Univers et son Créateur, et de s'imprégner de son pouvoir démiurgique. C'est en vue d'atteindre cet objectif que les alchimistes rejetaient tout savoir dogmatique, et toute tentative de généralisation abusive, c'est-à-dire découlant de la spéculation. Peter Severnus, un disciple danois de Paracelse, préconisait aux adeptes de l'alchimie de vendre leurs terres, leurs chevaux, et leurs bijoux, de brûler leurs livres afin de mener une vie itinérante à travers monts et vaux, terre comme mer, afin de découvrir le monde dans sa diversité d'espèces vivantes autant que d'espèces minérales, pour ensuite fabriquer un fourneau, l'athanor (un mot dérivé de l'hébreu *hattanur*, le four), celui-ci étant l'instrument privilégié de la connaissance du divin et de ses réalisations⁷³.

Cette tentative de percer les secrets du monde a conduit l'alchimiste Van Helmont à inventer la notion de gaz pour décrire l'état volatil de la matière⁷⁴. Cette même conscience de la transformation réversible entre liquide et gaz a fait germer chez certains alchimistes l'idée d'une structure infinitésimale, atomique, de la matière.

73. Cité par Debus (1968), p. 85. C'est ainsi que les alchimistes tentaient de reproduire les phénomènes terrestres (comme l'explosion de volcans) et atmosphériques (le cycle de la pluie) par les expériences de laboratoire.

74. Ce même alchimiste fit les premières expériences en physiologie végétale. Elles démontrèrent pour la première fois que les végétaux fixaient des gaz (ce qui deviendra plus tard la photosynthèse).

Certes l'atomisme n'était pas une idée nouvelle, puisqu'elle fut déjà émise par certains penseurs grecs de l'Antiquité. Mais l'atomisme de Démocrite est avant tout d'ordre explicatif. C'est une théorie née de l'exigence, pour le philosophe d'Abdère, de trouver un support matériel aux idées d'immutabilité proposées par Parménide. Mais cette solution théorique à un problème philosophique n'a pas grand-chose à voir avec la réalité des faits. En revanche, il en est tout autre de la théorie atomique qui prit forme parmi les alchimistes vers la fin du XVI^e siècle. Celle-ci est née de l'observation, et surtout de la réalisation d'expériences relatives à la dissolution de cuivre par les acides, puis la capacité des sels de cuivre en solution à se transformer à nouveau en métal. Le fait que le métal réversiblement dissous par l'acide soit susceptible de traverser les plus fins tamis suggéra qu'il était constitué de particules infinitésimales, des atomes. De plus, comme le métal reconstitué était identique à l'original, les atomes devenaient spécifiques de chaque métal étudié.

Les expériences les plus probantes en matière d'atomisme furent rapportées en 1619 par l'alchimiste allemand Daniel Sennert (1572-1637), auteur du premier manifeste moderne en faveur de la théorie atomique, *De chymicorum*⁷⁵. Mais il ne fut pas le seul à témoigner de cette réalité. La même théorie atomiste fut indépendamment énoncée en 1630 par l'alchimiste Joachim Jungius (1587-1657). Ces travaux témoignent non seulement d'une tradition expérimentale rigoureuse, mais aussi d'une discussion méthodique conduisant avec un fort degré de certitude à une conclusion extraordinaire⁷⁶.

Sennert et Jungius ne furent probablement pas les premiers à faire une pareille découverte. Le célèbre alchimiste médiéval Geber⁷⁷ (721-815), dont les écrits firent autorité pendant plusieurs

75. Il semblerait, d'après Newman (*op. cit.*, p. 89) que Sennert expérimenta et élabora ses conceptions atomistes de la matière durant toute la période de 1600 à 1619.

76. Voir Meinel (1988) et Newman, *op. cit.*

77. Geber est la transposition latine de l'arabe Jabir Ibn Hayyan, mais l'alchimiste qui se cache sous ce pseudonyme était, selon Newman (*op. cit.*, p. 26) un dénommé Paul de Taranto.

siècles, concluait déjà, au nom de ses expériences, que la matière était formée de combinaison de particules élémentaires (*minima partes*) unies par des liens très forts (*fortissima compositio*) que nous nommons aujourd'hui des liaisons chimiques covalentes. Et il n'était pas le seul alchimiste à défendre une pareille opinion à son époque.

Certes, l'alchimie fut depuis son origine dominée par l'idée que les métaux étaient tous nés d'un mélange de mercure et de soufre, et que la différence entre eux ne tenait qu'au degré de purification et de miction de ces deux éléments fondamentaux. Sur cette théorie se fondait la quête de transmutation des métaux. Mais ce n'était apparemment qu'un stade de la connaissance que les alchimistes dépassaient lorsqu'ils opéraient avec succès la transmutation. En témoigne le fait que les expériences de Sennert et de Jungius conduisant à la découverte de la nature atomique de la matière⁷⁸ sont justement inspirées des processus d'aurification, le secret si bien gardé des alchimistes. Il semblerait ainsi que la conscience de la nature atomique de la matière représenta un stade avancé de la conscience de la matière, auquel n'avaient accès que les alchimistes capables d'abandonner toutes les conceptions qui les avaient jusque-là guidés, en une ultime *tabula rasa* de la connaissance.

5. La sécularisation du savoir

La quête au nom de laquelle l'alchimiste, *via* son laboratoire-microcosme, aspirait à agir sur le monde et transformer la condition humaine est aux antipodes du pragmatisme qui caractérise la modernité. Elle se distingue également du programme des religions officielles. Alors que les théologiens se souciaient à cette époque de sauver les âmes et de leur assurer une félicité dans l'au-delà, les alchimistes prétendaient par leurs efforts transformer le monde, et faire revenir l'homme au paradis non par simple

78. Ensuite, au nom de l'impossibilité de trouver une matière réellement lisse, à une échelle microscopique, Sennert a étendu sa découverte de l'atomisme des métaux à l'ensemble de la matière.

obéissance aux ordres divins, mais par ses propres moyens. Fort de cette perspective, il n'est pas difficile de comprendre le sens de la réforme instaurée par Bacon et ses disciples. C'est une sécularisation des objectifs de l'alchimie, ou plus exactement une tentative d'accéder à ses objectifs par un contrôle sur la matière, plutôt que par sa connaissance.

Dans l'univers alchimique hérité du monde de la métallurgie, la connaissance était perçue comme la découverte d'une réalité cachée, ignorée par le sens commun. Or le changement opéré par Bacon transforme foncièrement la signification de ce terme. Désormais, dans la perspective baconienne, la connaissance est ce qui concourt à accroître les moyens dont dispose l'homme pour exploiter son univers, pour le dompter et l'enchaîner à sa volonté. Bacon exprime très crûment cette idée dans son introduction : « D'abord, la science que nous avons en vue se donne pour fin d'inventer non des arguments, mais des arts... Et d'une intention différente, il suit un effet différent : là il s'agit de vaincre et d'enchaîner l'adversaire en disputant, ici la nature en œuvrant⁷⁹. » Dans cette perspective, une bonne théorie devient nécessairement une théorie efficace dans l'exploitation du monde : « Les fruits et les œuvres inventées servent, en quelque sorte, de garants et de répondant à la vérité des philosophes », affirme-t-il⁸⁰.

Ce changement d'objectif se veut absolu, il ne laisse aucune place à l'ancienne perspective de quête de la connaissance. Selon Boyle, « la vénération dont sont pénétrés les hommes pour ce qu'ils appellent la nature a été une entrave décourageante à l'empire de l'homme sur les créatures inférieures de Dieu⁸¹ ». Ainsi, l'équivalence désormais établie entre connaissance et compréhension révèle l'émergence d'un nouveau postulat fondateur, celui qui prône une homologie entre le vrai et l'exploitable. Cette métamorphose du vrai est explicitement formulée par Bacon : « C'est

79. Bacon, *op. cit.*, préface, p. 77.

80. *Ibid.*, « Aph. I », 73, p. 134.

81. Boyle, *A Free Inquiry into the Vulgarly Received Notion of Nature*, cité par Easlea, *op. cit.*, p. 171.

pourquoi, pour tout précepte d'opération, vrai et parfait, on formulera l'exigence suivante : qu'il soit certain, libre et disposant ou portant à l'action⁸². »

Avec Bacon, la science devient avant tout pourvoyeuse de puissance⁸³. Ses domaines d'investigation se définissent par les perspectives d'exploitation et se limitent par les capacités d'investigation. En corollaire, et pour délégitimer l'ancienne approche alchimique, ce qui n'est pas exploitable se trouve exclu du domaine d'intérêt de la science. Par exemple, la théorie atomique de la matière, telle qu'elle fut développée au XVII^e siècle, n'eut aucun retentissement épistémologique parce qu'elle ne suscitait pas d'intérêt scientifique du fait qu'aucune application pratique n'en découlait directement. C'est encore et toujours pour la même raison qu'au début du XIX^e siècle, le problème de la nature atomique de la matière laissait la plupart des scientifiques dans une indifférence profonde⁸⁴.

Il n'est pas étonnant que ce contexte ait rapidement engendré une méthode d'investigation fondée sur l'optimisation, c'est-à-dire l'avancée par essai et erreur. Cette méthode est parfaitement légitime en matière d'ingénierie, dans laquelle l'objectif de l'investigation est clairement défini. En revanche, une exploration de l'inconnu se concilie difficilement avec une approche aussi pragmatique parce que celle-ci, au nom de l'objectif à atteindre, fait abstraction de toutes les singularités qui surgissent de l'expérience. Ainsi, la réalité expérimentale n'est plus le moyen d'exploration du réel, de sa connaissance. Elle se réduit désormais à la recherche du moyen d'atteindre un objectif fixé à l'avance, qu'il s'agisse d'une application pratique ou d'une hypothèse à vérifier.

Les promesses d'exploitation de la méthode étaient certes dignes d'intérêt, mais elles ne justifiaient pas l'avènement d'une réforme.

82. Bacon, *op. cit.*, « Aph II », 4, p. 188-189.

83. « Science et puissance humaine aboutissent au même, car l'ignorance de la cause prive de l'effet », *ibid.*, « Aph. I », 3, p. 101.

84. Voir Thuillier « La résistible ascension de la théorie atomique », in *D'Archimède à Einstein*, p. 228-242.

Bacon et ses disciples se positionnaient tout au plus dans le domaine utilitaire de l'alchimie, qu'ils se proposaient d'explorer de façon plus intensive et systématique. Pour acquérir une légitimité à part entière, les tenants de cette réforme ont eu à se démarquer de leurs sources après en avoir récupéré les méthodes. Et pour cela, il n'y avait rien de plus efficace que de décrédibiliser l'alchimie. Bacon amorça cette tendance dès le début de son *Novum Organum* en postulant : « Mécaniciens, mathématiciens, médecins, alchimistes et magiciens se mêlent de pénétrer la nature (au niveau des œuvres) ; mais tous (en l'état actuel) sans grand effort et pour un succès médiocre⁸⁵. » L'amalgame est très habile. Il permet d'évacuer le problème de l'alchimie, tout simplement par son association fallacieuse avec d'autres domaines qui portaient à la critique. Cet artifice évita de discuter non seulement ses succès, mais encore de sa méthode expérimentale et de ses conceptions philosophiques⁸⁶.

Cependant, la parenté entre la nouvelle science expérimentale et l'alchimie était encore bien trop forte pour disparaître avec de si sommaires affirmations. Par ailleurs, tous les pères de la science moderne n'ont pas été si radicaux dans leur divorce avec l'alchimie. Il suffit d'examiner les sujets d'investigation de Newton pour s'en convaincre. Ses expériences de décomposition de la lumière sont totalement étrangères au contexte utilitaire de la réforme baconienne. En revanche, ils rentrent dans la perspective des recherches sur la nature des couleurs qui préoccupaient les alchimistes de son époque. Même dans la dimension utilitaire de son œuvre, Newton reste fortement imprégné d'alchimie. D'un côté, il accepte le principe d'inertie de la matière, soit encore la condition préliminaire à toute perspective d'exploitation. Mais

85. Bacon, *op. cit.*, « Aph. I », 5, p. 102.

86. Plus loin dans le *Novum Organum*, Bacon critique un peu plus en détail l'alchimie : « L'industrie des chimistes a produit quelques résultats, mais quasi par hasard et chemin faisant, par quelque variation dans les expériences (à la façon des mécaniciens) et non par l'effet d'un art ou d'une théorie. Car lathéorie qu'ils ont forgée trouble plus les expériences qu'elle ne les aide. » (« Aph. I » 73, p. 134-135.)

de l'autre, il introduit un moteur des transformations d'inspiration alchimique (forces d'attraction, de sympathie, etc.). Il construit ainsi un hybride selon lequel l'Univers, dans son intégralité, devient exploitable dans sa substance tout en restant alchimique dans sa cohésion⁸⁷.

Newton n'est pas le seul pionnier de la science moderne à manifester un comportement aussi paradoxal. La Royal Society, dont la fondation peut être considérée comme l'incarnation du projet baconien⁸⁸, est le lieu où l'expérience se montre et où son résultat est discuté. Mais l'investigation expérimentale, dans sa dimension exploratoire, reste le domaine du laboratoire privé, celui où le savant se retrouve seul face au réel qu'il étudie. Or là encore, l'inspiration est pleinement alchimique. Ainsi, Robert Boyle, le premier secrétaire de la Royal Society, considérait son laboratoire comme un temple sacré de Vulcain dont il interdisait l'accès aux profanes. Cela laisse entendre que la réforme promue par Bacon et ses fervents adeptes tient plus de la publication des résultats que de l'investigation elle-même. Et même ainsi, la sécularisation du savoir n'est que toute relative. En effet, l'accès à l'académie était strictement réservé aux membres. Les visiteurs n'étaient acceptés aux séances que sur autorisation du président. Ils devaient être des hommes désintéressés, nobles d'esprit et attachés à la vérité, des conditions qui ne sont pas très éloignées de celles requises pour commencer à étudier l'alchimie.

De toute évidence, la science expérimentale naissante ne s'est pas détachée de l'alchimie autant qu'elle l'aurait voulu. Cette

87. De façon générale, les objectifs de Newton sont loin d'être aussi simples et pragmatiques que ceux affichés par Bacon. Tout comme les alchimistes, Newton a pour ambition, au travers de ses multiples investigations, de découvrir les faces cachées du divin. Il aspire, par l'étude de la nature, à révéler la parole cachée de Dieu qui selon lui est cryptée dans les saintes Écritures (voir Verlet, *op. cit.*, p. 40).

88. Ainsi, la charte de la Royal Society, entérinée le 22 avril 1663 et faisant encore autorité de nos jours, stipule qu'elle veillera à s'appliquer « à la promotion, par l'autorité de l'expérience, de la science des choses naturelles et des arts utiles, pour la gloire du Dieu créateur comme pour l'avantage de la race humaine » (voir Crombie, *op. cit.*, p. 298, voir aussi Easlea, *op. cit.*, p. 251).

ambiguïté va lui conférer une nature complexe, voire contradictoire. D'un côté, elle va s'affairer à maîtriser le monde autant que le savoir accumulé le permet. De l'autre, elle va conserver une dimension exploratoire visant à l'accroissement de la connaissance, au sens alchimique du terme. De cette activité résiduelle va naître et se développer le mythe, lui aussi importé de l'alchimie, du savant passionné autant que désintéressé, œuvrant généralement en solitaire dans son laboratoire afin de dévoiler les secrets de l'Univers. Cette ambivalence ne portera pas préjudice à la science moderne, parce que les héritiers des valeurs alchimiques resteront toujours très largement minoritaires. Mais leur activité aura un si fort impact qu'elle contribuera au prestige de la science, la transformant dans son intégralité aux yeux du public en une œuvre noble et désintéressée. Cette aura de prestige va permettre à des motivations bien plus pragmatiques de trouver une pleine légitimité, même lorsque leur rigueur sera contestée ou que leurs motivations idéologiques se verront dévoilées. Ainsi, non seulement la science baconienne va hériter d'une tradition qu'elle assassine, mais encore elle s'accapamera les derniers résidus de son prestige afin d'anoblir ses intentions.

3. La nouvelle trinité

« La conservation des ordres implique la permanence des magistratures et du sacerdoce, et par conséquent la durée des lois et de la science qui les interprète. »

Giambattista Vico, *La Science nouvelle*, p. 381.

Science et religion sont aujourd'hui deux domaines totalement disjoints. Mais leur césure ne remonte pas à l'émergence de la révolution scientifique. Il apparaît bien au contraire que les pionniers de la science manifestaient une ferveur religieuse étonnamment ardente.

En détrônant la Terre de sa position centrale, Nicolas Copernic (1473-1543) faisait du Soleil la manifestation de Dieu illuminant l'Univers. Johannes Kepler (1571-1630) ira plus loin encore en prônant une homologie entre sa vision du monde céleste et la Sainte-Trinité⁸⁹. Pour Galilée (1564-1642), il ne faisait aucun doute que le monde était non seulement l'incarnation de la mathématique divine, mais encore le moyen privilégié d'accéder aux mystères du divin et de la création. Bacon, quant à lui, insistait non

89. Selon Kepler (*Mysterium Cosmographicum*, 1596), le Soleil au centre du monde représente le Père et la sphère des étoiles le Fils. Le Saint-Esprit, quant à lui, serait matérialisé par l'espace dans son intégralité.

seulement sur la pleine compatibilité entre la science et la religion, mais encore sur leur parfaite complémentarité: « Mais à penser vrai, la philosophie naturelle est, après la parole de Dieu, le remède le plus assuré contre la superstition et en même temps l'aliment de la foi le mieux éprouvé. C'est pourquoi on a raison de la donner à la religion comme la plus fidèle des servantes: l'une manifeste la volonté de Dieu, l'autre sa puissance⁹⁰. »

Descartes partageait exactement la même certitude que Bacon: « Car croyant très fermement à l'infaillibilité de l'Église et ne doutant point aussi de mes raisons, je ne puis craindre qu'une vérité soit contraire à l'autre⁹¹. » Cette complémentarité se révèle d'ailleurs dans sa méthode d'investigation, telle qu'elle est exposée dans le *Discours de la méthode*. À partir de la conscience d'une pensée finie susceptible de concevoir quelque chose qui la dépasse infiniment (ce que résume la célèbre expression « Je pense donc je suis »), Descartes en déduit l'existence de Dieu. Et c'est bien parce que le dieu créateur ne peut être trompeur qu'il s'autorise à postuler qu'il existe bien en l'homme des semences de vérités sur lesquelles peuvent se construire les raisonnements logiques. La croyance en Dieu n'est pas une simple affaire privée pour Descartes. C'est le fondement même de la rationalité, et avec elle, paradoxalement, de la modernité.

Newton était lui aussi un fervent croyant, puisqu'il justifia le principe d'attraction universelle par une intervention permanente de Dieu dans l'Univers. Il ne s'agit pas, encore une fois, de combler une lacune (qui reste encore béante aujourd'hui) par un argument d'autorité importé de l'univers religieux. Newton était profondément convaincu de ce qu'il affirmait. La preuve en est que ses œuvres scientifiques s'achèvent par une louange au Créateur. Il considérait par ailleurs sa physique comme le moyen de conduire à la

90. Bacon, *op. cit.*, « Aph. I », 89, p. 152.

91. Cité par A. Baillet, « La vie de M. Descartes », III, 12. Immédiatement après cette citation, Baillet clarifie ainsi la position de Descartes: « C'était l'envie d'être orthodoxe jusqu'aux moindres choses qui faisait parler M. Descartes avec tant de confiance. »

connaissance authentique de Dieu, et de retrouver un monothéisme primitif épuré de croyances chrétiennes de son époque qu'il jugeait idolâtres. Dans son ouvrage *Chronology of Ancient Kingdom* (1728), Newton consacre un chapitre entier au temple de Jérusalem décrit dans la vision d'Ézéchiel, parce qu'il est profondément convaincu de l'existence d'une relation qu'il reste à découvrir entre les mensurations de ce temple et les lois de l'Univers⁹². C'est pourquoi il est impossible, chez Newton, de séparer l'activité rationnelle de la pensée mystique. Le père de la physique moderne ne fait pas en cela figure d'exception. Parmi les membres fondateurs de la Royal Society, la première institution scientifique moderne, nombreux sont ceux qui manifestaient des sentiments de très grande piété.

Lorsqu'elle n'est pas pudiquement ignorée par les historiens des sciences, cette singulière situation se trouve justifiée par le fait que les illustres pères de la rationalité étaient nécessairement imprégnés d'une mentalité religieuse qu'ils essayaient, par leur propre activité, de dépasser. Cette explication est compatible avec l'idée d'un monde profondément empreint de religiosité jusqu'au XVIII^e siècle, la période dite des Lumières. Mais il s'agit là d'une illusion. Le XVII^e siècle n'est pas un siècle de religiosité intense, loin de là. Le révérend Marin Mersenne (1588-1648), l'ami intime de Descartes, fondateur de l'*Academia Parisiensis* et lui-même habile expérimentateur, déplorait les ravages de l'athéisme. Selon lui, la ville de Paris ne comptait pas moins de cinquante mille athées à son époque⁹³ ! La situation n'était pas très différente en Angleterre, où au même moment se multipliaient les procès contre ceux qui affirmaient publiquement que le Nouveau Testament était une fabulation. Brian Easlea rapporte qu'en 1600, l'évêque d'Exeter déplorait que dans son diocèse il fût affaire courante que de disputer sur l'existence ou la non-existence de Dieu⁹⁴. Paradoxalement, les promoteurs de la pensée scientifique se révèlent être de

92. Verlet, *op. cit.*, p. 212-213.

93. Cité par Easlea, *op. cit.*, p. 136.

94. *Ibid.*, p. 155.

véritables gardiens de la foi à une époque où les dogmes de la religion officielle étaient fortement controversés, sinon malmenés.

1. Le chaos prémoderne

Le XVII^e siècle est tout sauf une période tranquille de transition entre la Renaissance et la Modernité. C'est une époque marquée par la guerre de Trente Ans (1618-1648), un conflit sanglant dans laquelle toutes les puissances d'Europe, depuis le Portugal jusqu'à la Suède, furent impliquées. Certaines régions parmi les plus sinistrées virent leur population réduite de moitié et leur économie totalement ruinée. Cette guerre terrible eut pour origine le schisme religieux amorcé un siècle plus tôt dans la chrétienté. L'Angleterre, la seule puissance (avec la Russie) épargnée par la guerre de Trente Ans, fut à la même époque le théâtre d'une sanglante guerre civile enflammée elle aussi par les différends théologiques émanant de la Réforme. Il y avait certes sous ces querelles théologiques d'authentiques motivations politiques. Il n'empêche cependant que les illuminations des inspirés de la Réforme ou de la Contre-Réforme furent regardées par beaucoup comme la source principale des malheurs qui s'abattirent sur l'Europe durant la première moitié du XVII^e siècle. Leurs violentes querelles entraînèrent un sentiment généralisé de scepticisme quant aux dogmes sur lesquels se fondait l'autorité de la Bible.

La crise de la foi sévissant au XVII^e siècle avait également des sources bien plus profondes. La première est l'invention de l'imprimerie, phénomène qui révolutionna le rapport au divin. La Bible perdit son statut de relique sacrée jalousement gardée par l'Église pour devenir un texte matériellement accessible, et même disponible en langue vernaculaire. Cette innovation ouvrit un horizon inédit d'interprétations directement fondées sur les sources bibliques, et par là même une remise en question du privilège du clergé et de son pouvoir sur l'autorité civile. L'imprimerie fut également un moyen remarquablement efficace de diffusion des nouvelles idées. Ce n'est pas un hasard si le couloir rhénan, le foyer de la Réforme,

est également la région dans laquelle l'imprimerie a connu son premier essor. Elle devint l'instrument privilégié du changement opéré par la Réforme⁹⁵. « Le luthérianisme fut dès l'origine le produit du livre imprimé. Pour la première fois, un vaste public de lecteurs a pu juger de la validité d'idées révolutionnaires grâce à un mode de communication s'adressant à la masse, qui utilisait les langues vernaculaires et faisait appel à l'art du journalisme autant qu'à celui du caricaturiste⁹⁶. »

Avec l'imprimerie se diffusaient également des écrits exprimant un scepticisme par rapport aux dogmes religieux. L'anonymat aidant, ces critiques publiées sous la forme d'écrits satiriques, de pamphlets et de libelles s'en prenaient aux aspects scandaleux de l'organisation et de la théologie de l'Église, et ruinaient par là même les fondements des croyances officielles.

Par ailleurs, la Bible ne fut pas le seul écrit de l'Antiquité à être subitement accessible. L'imprimerie offrit l'opportunité de redécouvrir la philosophie grecque antique, et donc païenne. Certes, tout comme le judaïsme et l'islam, le christianisme avait réussi au Moyen Âge à concilier son credo avec la philosophie d'Aristote, au point de faire de ce dernier le pilier de la foi. Mais hors des remparts de la scolastique, le texte imprimé retrouvait son contenu originel. Or celui-ci, profondément étranger à la sphère chrétienne, invitait à une remise en question du lien entre la foi et la raison.

La découverte de l'Amérique, à peu près au même moment que l'essor de l'imprimerie, est l'autre source de la crise de la foi. Subitement surgissait un monde indépendant de l'héritage biblique, et dont les saintes Écritures ignoraient jusqu'à l'existence. Cela signifiait qu'il existait sur Terre un immense domaine évoluant hors du

95. Entre 1517 et 1520, c'est-à-dire à l'aube de la Réforme, plus de 300 000 exemplaires des écrits de Luther furent imprimés. Cela signifie que l'imprimerie n'a pas été utilisée une fois Luther devenu célèbre. C'est elle qui l'a rendu célèbre en diffusant ses idées bien au-delà de tout ce qu'il pouvait concevoir.

96. Barbier (2001), p. 320.

contrôle divin. Cette réalité était encore passablement acceptable tant que ce monde délaissé ne jouissait d'aucune bénédiction. Mais la réalité témoignait du contraire. Ce domaine insoumis aux lois et aux châtiments divins apparaissait aux Européens comme une terre regorgeant d'or et de richesses. Comment justifier dans un contexte chrétien que cet eldorado était justement habité par des populations ignorant jusqu'à l'existence du Dieu de la Bible ?

Pour couronner le tout, les découvertes astronomiques du XVI^e siècle conduisirent à invalider le système cosmique de Ptolémée selon lequel la Terre est au centre de l'Univers. Comme ce système fut officiellement canonisé par l'Église, c'est son autorité qui fut sévèrement atteinte. De toute évidence, il y avait beaucoup de choses que les savants docteurs ignoraient, soit parce qu'ils n'étaient pas inclus dans la Bible, soit, ce qui est peut-être plus grave encore, parce que ces derniers ne savaient pas la lire ni l'interpréter correctement. C'est dans ce contexte que la religiosité fervente des pères de la science prend un sens.

2. La terre d'asile de la Réforme

L'Angleterre est la première des puissances européennes à avoir contesté l'autorité du Vatican. Le contentieux entre le roi Henri VIII d'Angleterre et le Vatican avait pour origine (1531) le refus du pape d'entériner le divorce du souverain, mais il s'est rapidement transformé en un schisme duquel est née l'Église anglicane (1534). L'Angleterre devint aussitôt la terre d'asile pour tous ceux qui en Europe redoutaient les persécutions de l'Église. On comptait parmi eux les alchimistes, dont l'activité avait été interdite par décret du pape Jean XXII, mais également les chrétiens qui contestaient l'autorité du Vatican. Leur nombre grossit rapidement avec la diffusion des écrits de Luther et de Calvin. En Allemagne, les luthériens furent rapidement protégés par les princes ayant adopté la Réforme, et leur statut fut même régularisé par la paix d'Ausbourg (1555). Ce traité garantissait à chaque prince la liberté d'imposer la Réforme dans son domaine. La situation fut bien plus

précaire pour les calvinistes au début du mouvement. Persécutés notamment en Hollande, ils virent en l'Angleterre leur terre d'asile privilégiée, malgré un bref mais sanglant retour au catholicisme sous le règne de Marie Tudor. L'idéologie de la Réforme eut d'autant plus d'impact en Angleterre que la rupture avec le Vatican introduisit un vide théologique que le roi se devait de combler, une fois devenu à la fois monarque et premier prêtre de son royaume.

La puissance des calvinistes anglais (les puritains) s'est pleinement manifestée lors de la guerre civile qui, en 1640, mit bas la monarchie et conduisit Olivier Cromwell au pouvoir. Cromwell instaura un régime parlementaire et destitua l'autorité de l'Église anglicane au profit des puritains. Bien que la monarchie et l'Église anglicane furent rétablies en 1660, le puritanisme influença durablement les mentalités en Angleterre, et plus encore dans ses colonies du Nouveau Monde.

La Réforme introduisit un changement radical de paradigme théologique. Au sein de l'Église romaine, l'activité religieuse gravitait autour de la recherche du salut individuel. La vie, depuis le baptême jusqu'à l'extrême onction, était en quelque sorte une phase préparatoire durant laquelle l'âme se devait de gagner son salut pour la vie éternelle. Et pour cela, tout était mis en œuvre : les actes de charité et de piété, les communions, les messes et célébrations de la passion du Christ, les pénitences, les dons à l'Église et même, depuis le Moyen Âge, les indulgences. Ces certificats de sauf-conduit des âmes vers le paradis étaient délivrés, moyennant paiement, par les autorités ecclésiastiques indépendamment de tous les autres critères. Ce « scandale théologique » invita certains théologiens à reconsidérer de fond en comble le problème du salut de l'âme.

Luther postula que ce salut ne pouvait dépendre des efforts déployés par le croyant, parce que ceux-ci seraient toujours insuffisants en regard de l'infinie perfection du Créateur. Par conséquent, le salut de l'âme ne pouvait être qu'un don de Dieu. Fort de ce présupposé, Luther inverse le rapport de cause à effet qui

existait jusqu'alors entre les bonnes œuvres et le salut: « Je me bats de toutes mes forces pour qu'on reconnaisse la foi dans le sacrement comme l'élément principal de celui-ci et comme l'héritage qui permet d'accéder à la grâce de Dieu, et qu'après cela seulement on fasse le bien en abondance, pour le seul honneur de Dieu et le bien du prochain, et non dans l'idée de se fonder sur ses œuvres et de payer suffisamment pour les péchés⁹⁷. »

La façon dont Dieu décide du rachat des âmes dépasse, selon Luther, notre entendement. On ne saurait, écrit-il, « fixer à Dieu ni but, ni jour, ni lieu, ni manière, ni mesure de son exaucement, mais au contraire [...] attendre avec une confiance joyeuse l'exaucement⁹⁸ ». Jean Calvin (1509-1564) étendra plus loin encore cette idée d'une prédestination du salut en divisant l'humanité en deux groupes: les élus et les réprouvés, dont le destin est définitivement scellé dès la naissance.

Ce changement de paradigme eut des répercussions fondamentales. Tout d'abord, le rôle de l'Église se modifia radicalement. Dans la Réforme, elle n'est plus l'instrument du salut individuel mais l'auxiliaire qui permet à l'écu, grâce à sa foi, de vivre et de comprendre le destin qui lui est dévolu. Ensuite, les actes de l'écu prennent un sens nouveau. Dans l'Église romaine, l'homme est tourmenté par son libre arbitre qui le fait osciller entre œuvrer pour le salut de son âme ou pour sa damnation. Ce dilemme disparaît radicalement dans la Réforme, et avec lui l'idée d'un libre arbitre, puisque les actes des élus sont nécessairement positifs.

Il résulte de ces considérations un changement radical de regard sur le monde. L'univers terrestre n'est plus une immense épreuve qui permet à l'âme de gagner son salut. Bénéficiant d'un salut en amont de l'existence, les élus se doivent de l'incarner dans le monde réel, *via* le pouvoir que le dieu leur a conféré. Il ne reste aux élus qu'à avoir la foi en la Providence divine, à y être perceptif afin de la laisser pleinement guider leurs actes. Cette singularité fait de la Réforme une théologie pleinement orientée vers

97. Luther, Œuvres, 1, p. 283.

98. *Ibid.*, p. 246.

l'action, désinhibée de toutes les appréhensions et malédictions qui pesaient jusqu'alors sur l'univers terrestre des chrétiens. Désormais, la conquête du monde devient le privilège des heureux élus. Plus encore, le succès de leur entreprise d'exploitation du monde a même une valeur théologique: c'est en quelque sorte un moyen de révéler leur statut d'élus de dieu qui compense l'impossibilité de comprendre le sens de ses agissements⁹⁹.

L'autre conséquence non moins importante de l'avènement de la Réforme est l'abolition de la traditionnelle démarcation entre le sacré et le profane. Puisque l'écu est pleinement guidé par Dieu dans ses actes, alors « toutes les œuvres sont égales et l'une est semblable à l'autre », conclut Luther¹⁰⁰. Toute action devient alors l'expression d'une sacralité omniprésente, destituant ainsi le statut des hommes traditionnellement consacrés, les ermites et les prêtres. L'initiation et la quête n'ayant pas plus de valeur que l'acte du commun des mortels, s'il est élu, la Réforme ouvrit paradoxalement la voie à une laïcisation de la société.

L'innovation introduite par Bacon s'éclaircit à la lumière des changements introduits par la Réforme. La valorisation de la recherche d'un savoir pratique au détriment de la connaissance, un des thèmes majeurs du *Novum Organum*, trouve écho dans la pensée de Luther et de Calvin: la quête des alchimistes pour une connaissance des mystères du divin devient aussi vaine que la tentative condamnée par les pères de la Réforme de percer les mystères du Dieu et les critères de choix des élus. Selon Calvin, « la droite voie de chercher Dieu et le meilleur ordre que nous puissions tenir est non pas de nous fourrer avec une curiosité trop hardie à éprouver sa majesté, laquelle nous devons plutôt adorer que sonder

99. Calvin formule cette impossibilité de façon extrêmement limpide: « Pourtant, quand on demande: pourquoi est-ce que Dieu a fait ainsi? Il faut répondre: parce qu'il l'a voulu. Si on passe outre en demandant: pourquoi l'a-t-il voulu? C'est demander une chose plus grande et plus haute que la volonté de Dieu, ce qui ne peut se trouver. » (Œuvres, III, 23, 2, 435.)

100. Cité par Monteil (2001), p. 483.

trop curieusement, mais de la contempler en ses œuvres par lesquelles il se rend prochain et familier de nous¹⁰¹ ».

En incitant les hommes à focaliser leurs efforts sur l'exploitation, plutôt que sur l'entendement du monde, Francis Bacon invitait l'homme de science à développer un savoir pratique, celui justement par lequel la bénédiction des élus est à même de se manifester. Ainsi, le slogan de Bacon selon lequel il faut abandonner Vulcain (les secrets et mystères du divin) pour Minerve (la prospérité) trahit parfaitement sa tentative d'adapter la pensée alchimique au cadre de la Réforme.

Le message de Bacon fut parfaitement compris par ses successeurs. Robert Boyle, par exemple, partageait avec les fondateurs de la Royal Society la croyance selon laquelle le développement des sciences devrait conduire à la promotion d'un empire protestant fondé sur la science, dont la prospérité prendrait le catholicisme à revers¹⁰². Dans le plus pur esprit de la Réforme, c'est la réussite de cette entreprise de conquête et d'exploitation du monde qui représentait le meilleur garant du bien-fondé de la théologie sur laquelle elle s'appuyait. L'élection divine devenait alors la ratification des découvertes scientifiques et de leurs conséquences économiques par un dieu ne cessant d'intervenir dans le monde en faveur de ses élus. Ainsi, l'idéologie pragmatique de l'école anglaise ressemble bien, dans son ensemble, à une adaptation de la pensée alchimique à la théologie calviniste.

3. La souveraineté de l'explication

La Réforme signait la fin d'une époque. En incitant les souverains à se défaire du joug du Vatican, Luther minait les fondements de l'unité politique de l'Europe en vigueur depuis l'Empire romain. En encourageant les fidèles à se référer directement au texte de la Bible, il ruinait l'autorité spirituelle de l'Église. En

101. Calvin, *Institution de la religion chrétienne*, I, 9.

102. Voir Jacob, *Robert Boyle*, p. 158.

réformant la messe, il refusait à l'Église le rôle d'intermédiaire privilégié avec le divin. Enfin, en dénonçant les abus du haut clergé, et notamment son opulence ouvertement affichée, il accusait le Vatican d'infidélité aux exigences des Évangiles.

La réaction de l'Église ne tarda pas à venir, sous la forme d'un concile tenu à Trente. Ce sommet avait pour objectif de réfuter une à une les critiques des tenants de la Réforme, et de restaurer l'autorité bafouée du Vatican ainsi que l'intégrité politique de l'Allemagne. Son déroulement fut particulièrement laborieux, probablement parce que les discussions étaient entièrement conditionnées par les critiques fort embarrassantes des théologiens de la Réforme. Il s'étendit sur dix-huit ans (1545-1563) et si le projet ne fut pas abandonné en chemin, c'est avant tout pour ne pas donner aux partisans de la Réforme une occasion supplémentaire de railler l'Église.

Ce concile eut deux conséquences majeures: d'un côté, il conduisit à des réformes dans l'organisation de l'Église visant à éradiquer les abus du clergé tant critiqués par les tenants de la Réforme. De l'autre, il introduisit des précisions théologiques afin de protéger l'Église des attaques dans ses fondations.

Luther modifia le statut de la messe. D'une communion mystique avec le Christ sur la croix, elle devint, une fois le salut assuré, un mémorial du récit des évangiles propre à conforter le croyant dans sa foi. Or l'Église ne pouvait tolérer une pareille transformation sans que le prêtre perde son statut d'« homme de dieu » pour devenir un simple officiant parmi l'assemblée. Pour éviter de prêter le flanc à de nouvelles critiques, la question du sacerdoce des prêtres ne fut pas discutée ouvertement au concile de Trente. Elle devint une conséquence directe du statut de la messe, lui-même déterminé par la question de la nature de l'hostie et du vin consommés durant la cérémonie (eucharistie). Ce moyen fort détourné évitait de répondre directement aux attaques des réformistes, et d'engager ainsi un débat sur l'autorité du Vatican.

La question de l'eucharistie devint cruciale au concile de Trente. Alors que vin et hostie ne revêtaient qu'une simple fonction

symbolique dans la Réforme, on postula qu'ils étaient réellement le corps et le sang du Christ. Au nom de ce nouveau dogme de la transsubstantiation, l'Église faisait du sacrement eucharistique assuré par le prêtre le lien irremplaçable entre le monde de la nature et celui du divin. Le statut sacré du sacerdoce, ouvertement critiqué par la Réforme, se trouvait ainsi justifié, et avec lui l'autorité hiérarchisée du Vatican. Et pour éviter toute discussion sur le sujet, ce point de théologie fut hissé au rang de mystère. Il se devait alors d'être accepté au nom de la foi.

La position soutenue par Descartes rappelle étrangement le mystère de l'eucharistie formulé au concile de Trente. Descartes postule en effet que l'homme est une entité hybride, à savoir un corps inerte et mécanique (comme le sont selon lui tous les animaux) dans lequel réside un principe divin. Par ailleurs, il énonce lui aussi que lien unissant l'âme divine au corps inerte est un mystère insondable. Dans ce contexte, la raison devient la mystérieuse incarnation du divin dans un corps inanimé, exactement de la même manière que le Christ est mystérieusement incarné dans une matière inerte, l'hostie et le vin.

L'opinion de Descartes, selon lequel les germes de la raison sont susceptibles de percevoir intuitivement le vrai est le postulat fondamental qui lui permet de développer une science explicative sur la base de raisonnements logiques. Mais là encore, cette opinion apparaît comme une transposition des préceptes issus du concile de Trente, selon lesquels l'attrait pour le bien (et le sentiment de justice qui l'accompagne) est une donnée fondamentale de la condition humaine, un don de dieu fait à l'homme.

Le parallèle ne s'arrête pas là. L'approche de Descartes fut critiquée parce que son fameux postulat, « Je pense donc je suis » ne peut servir de certitude première sur la base de laquelle il serait en droit de construire son univers cognitif. En effet, l'affirmation « Je pense donc je suis » suppose pour prémisse la proposition « celui qui pense est », si bien que la démarche cartésienne dans son intégralité se fondait non pas sur une certitude inébranlable mais plutôt sur un syllogisme. Descartes sembla fort embarrassé par

cette objection puisqu'il avoua, dans sa réponse, que « c'est une chose très assurée que personne ne peut être certain s'il pense et s'il existe, si premièrement il ne connaît la nature de la pensée et de l'existence¹⁰³ ». Mais par là même, il reconnut que son principe de la connaissance ne repose pas sur une certitude première, mais bien sûr un dogme. Descartes défendit cette position en affirmant que « la connaissance des premiers principes ou axiomes n'a pas accoutumé d'être appelée science¹⁰⁴ ». Cela signifie que Descartes construit lui aussi sa méthode d'investigation sur un postulat transformé en mystère. La stratégie adoptée par Descartes pour contrer les critiques de fond rappelle donc tout à fait celle des théologiens du concile de Trente.

La théologie de l'Église gravitant autour du salut de l'âme, elle déploya une véritable science du salut dans laquelle les moindres gestes et actes revêtaient une signification plus ou moins salvatrice. Contrairement à la théologie de la Réforme foncièrement tournée vers l'action et l'exploitation du monde, cette théologie catholique se veut particulièrement explicative. Or il se trouve que chez Descartes, c'est bien l'explication et non le potentiel d'exploitation qui fait autorité en matière de vérité. Ce parallèle confirme que le cartésianisme représente bien la transposition au domaine de la science de l'édifice mental élaboré au concile de Trente pour faire face à la Réforme. C'est un élargissement philosophique au monde dans son intégralité de la théologie développée par la Contre-Réforme.

4. La théologie du savoir

Il reste un problème majeur sur lequel les théologiens ne s'étaient pas prononcés à Trente. Alors que la Réforme sanctifiait le moindre acte du croyant en l'invitant à exploiter le monde que Dieu mettait à sa disposition, le réel restait encore l'antichambre

103. Descartes, AT VII 422, cité par Ariew (1997).

104. Descartes, AT VII, 124-125.

de l'au-delà après le concile de Trente. L'ignorance de ce problème n'est pas fortuite. Elle témoigne d'une impossibilité pour les théologiens du concile de changer le statut du monde sans bouleverser complètement les dogmes fondateurs. Il n'existait pas dans l'arsenal théologique dont ils disposaient de moyen d'encourager les croyants, au nom de la foi, à œuvrer pour un monde globalement plus prospère. Mais le silence des théologiens ne pouvait satisfaire. En effet, face à une théologie réformée ouvertement « progressiste », l'absence d'alternative catholique menaçait de ruiner tous les efforts déployés au concile de Trente.

La Compagnie de Jésus avait très bien perçu la nécessité de consolider les liens entre la science et l'Église puisqu'elle s'affairait à promouvoir un savoir fondé sur une interprétation des faits en accord avec les dogmes. C'est dans cette perspective que les jésuites devinrent les promoteurs de la modélisation, c'est-à-dire du remplacement du réel par sa représentation idéalisée. En confinant la physique à une dimension mathématique, les jésuites réussissaient à opérer une distinction de principe entre le réel et son modèle, c'est-à-dire entre la foi et l'avancement des connaissances¹⁰⁵. Cette démarche tournée essentiellement vers une meilleure connaissance de l'Univers ne pouvait cependant pas concurrencer l'approche pragmatique prônée par les partisans de la Réforme.

C'est Descartes qui réussit la prouesse remarquable de concilier l'exploitation du monde avec la théologie catholique. Et pour cela, il instaura une séparation entre le monde de la matière, considéré comme inerte, et le monde de la pensée, directement relié au divin grâce à la raison dont les germes ont été introduits en l'homme par Dieu. Selon cette représentation, le monde de la

105. Cette position avant-gardiste des jésuites est apparemment pour beaucoup dans le succès de cette confrérie au XVII^e siècle. Étant pratiquement les seuls ecclésiastiques à s'affairer de science, ils devinrent les nouveaux gardiens de l'orthodoxie, nourrissant de leur activité scientifique des « bataillons silencieux de fidèles, clercs, laïcs, désorientés par les idées nouvelles et accrochés dans la tourmente à l'affirmation de l'autorité de l'Église ». (Verlet, *op. cit.*, p. 177-178.)

matière, une fois dévitalisé, sort du domaine de la sacralité pour être guidé par des lois immuables. L'exploitation d'un monde inerte, obéissant à des lois imprimées par Dieu, n'interfère alors en rien avec le salut de l'âme parce que celle-ci est d'une toute autre nature. Ainsi, la dévitalisation du monde opérée par Descartes ne provient pas seulement d'une méditation sur le réel. Ce point de vue est né également d'une exigence : la résolution d'un problème théologique posé par la Réforme, et laissé en suspens au concile de Trente. Comme ce point est le plus fondamental dans sa doctrine, Descartes aurait dû être rangé parmi les théologiens de la Contre-Réforme et non pas parmi les pères de la science. Le cartésianisme fut en effet bien plus qu'une simple transposition de la théologie du concile de Trente au monde de la nature. Il devint la clé de voûte qui assurait la stabilité à tout l'édifice, l'ultime antidote à la Réforme.

Il devient moins étonnant, dans cette perspective, d'apprendre que Descartes aspirait à voir sa doctrine officiellement adoptée par l'Église¹⁰⁶. Dans cette perspective, il prit systématiquement soin de ne pas contrarier l'Église en soutenant une quelconque position qu'elle pourrait contester : « Je ne voudrais pour rien au monde qu'il sortît de moi un discours, où il se trouvât le moindre mot qui fût désapprouvé par l'Église¹⁰⁷. » Ces pieuses intentions furent exprimées dans l'affaire de la condamnation de Galilée, dans laquelle Descartes adapta habilement sa position aux exigences de l'Église¹⁰⁸. Alors que les savants d'Allemagne, de Hollande et d'Angleterre n'épargnèrent pas leurs efforts pour

106. Voir Verlet, *op. cit.*, p. 334. C'est selon l'auteur, la raison pour laquelle Descartes a pris soin de traiter de sujets centraux de controverse, comme la question de la transsubstantiation.

107. Baillet, *op. cit.*, III, 11.

108. Galilée fut dénoncé en 1613 au Saint-Office pour avoir enseigné que le Soleil, et non la Terre, est au centre du monde. Condamné, il se rétracta. Tant la condamnation de l'Église que la réaction fébrile de Galilée provoquèrent un grand émoi dans toute l'Europe. Honteux de s'être rétracté, Galilée professa à nouveau ses vues, ce qui provoqua sa seconde condamnation, en 1633.

ridiculiser la position de l'Église catholique, Descartes renonça à prendre parti pour la théorie héliocentrique¹⁰⁹. Il reprocha plutôt à Galilée d'avoir exprimé maladroitement ses vues, si bien « que les inquisiteurs pouvaient raisonnablement avoir condamné cette manière dans Galilée, sans qu'il dût appréhender que cette condamnation pût retomber sur celle dont il concevait le mouvement de la Terre, et dont il l'avait exprimé dans son traité du monde qu'il voulait supprimer¹¹⁰ ».

Les efforts de Descartes ne laissèrent pas l'Église indifférente. Le père Mersenne vantait la philosophie mécaniste de Descartes comme le moyen de concilier le développement des sciences avec le maintien de la foi catholique¹¹¹. Et il n'était pas le seul, puisque le cartésianisme était enseigné au XVII^e siècle dans certains séminaires¹¹². Si Descartes ne devint pas le nouveau Thomas d'Aquin, c'est parce que sa théorie éveillait d'indésirables interrogations sur le mystère de l'eucharistie canonisé par le concile de Trente. Comment, dans un monde où la matière est totalement inerte, devient-il possible de justifier le mystère de l'incarnation de Dieu le Fils dans l'hostie et le vin, ou encore le pouvoir miraculeux attribué aux saintes reliques ?

Par ailleurs, le scepticisme prôné par Descartes gênait lui aussi les autorités ecclésiastiques. Le philosophe invitait à un rejet de toutes les vérités, y compris celle de l'existence de Dieu, pour les

109. Selon Baillet (*op. cit.*, III, 11), Descartes, par souci à la fois de respecter les positions de l'Église et de ne pas se fonder sur des postulats erronés, se montrait même prêt à renoncer à la publication de ses *Principes de la méthode*.

110. Baillet, *op. cit.*, III, 12. La méthode dont usera Descartes sera de nier le mouvement de la Terre : « Tous les passages de l'Écriture qui semblent être contre le mouvement de la Terre ne regardent point le système du monde, mais seulement la manière de parler des peuples. De sorte que prouvant, comme je le fais, que pour parler proprement il faut dire que la Terre ne se meut point en suivant le système que j'expose, je satisfais entièrement à ces passages. »

111. Voir Verlet, *op. cit.*, p. 334-335.

112. Cet enseignement est connu principalement pour la condamnation qu'il entraîna, par exemple au collège de l'Oratoire d'Angers. Voir Ariew (1997), p. 591.

reconstituer sur la base de la seule certitude possible, celle inhérente à l'activité pensante de l'homme. Or promouvoir un pareil scepticisme était bien trop dangereux pour une Église qui combattait à la fois l'athéisme, la Réforme et les croyances plus ou moins dérivées de l'alchimie. Tous ces problèmes sont évoqués dans le verdict énoncé en 1665 par les jésuites du collège de Clermont : « Il semble qu'il découle de l'hypothèse [cartésienne] que (i) trop de phénomènes sont attribués au concours fortuit des corpuscules, ce qui favorise l'athée, (ii) la forme substantielle n'est pas nécessaire pour l'homme, ce qui favorise l'impie et le dissolu, (iii) il n'est pas possible de convertir le pain et le vin en sang et corps du Christ dans l'eucharistie, ni déterminer ce qui est détruit dans cette conversion, ce qui favorise les hérétiques¹¹³. »

Au vu de ces critiques, l'Église catholique mit rapidement à l'index la plupart des œuvres de Descartes. L'enseignement de la philosophie cartésienne fut même interdit dans les universités françaises par décret du roi Louis XIV (1671). C'est cette vive réaction qui fit de Descartes le père de la rationalité et non pas un saint théologien aux yeux de la postérité. Une fois interdit dans son pays d'origine, et face à la concurrence des doctrines d'inspiration protestante, Descartes avait peu de chance d'imposer son approche comme fondement de la science moderne. C'est à Newton que revient ce privilège.

La doctrine de Newton se singularise par sa nature hybride. D'un côté, elle recèle une forte dimension alchimique « réformée », manifestée par la théorie de l'attraction universelle. À la manière de Bacon, elle appuie sa véracité sur une capacité prédictive. De l'autre, Newton commence ses *Principia* par des postulats sur le temps et l'espace qui ne sont fondés ni sur l'intuition ni sur une quelconque expérience (à son avis, ses prédécesseurs sont tombés dans l'erreur en considérant ces quantités au travers « leur relation à des choses sensibles »). Il ne peut donc être simplement

113. Propos rapportés par Henry Oldenburg, dans une lettre adressée à Boyle (*The Correspondence of Henry Oldenburg*, vol. II, Madison, Hall et Hall, 1996, p. 35). Cité par Ariew (1997).

considéré comme le disciple de Bacon, parce que sa méthode invite à transcender l'empirisme pour atteindre une connaissance absolue des principes universaux. À la manière de Descartes, il fonde sa physique sur une représentation mathématique d'entités inertes, ce qui lui confère une vocation pleinement explicative. Mais en même temps, il accuse le philosophe-mécanicien français d'hérésie : « Si nous disons avec Descartes que l'étendue est le corps, n'ouvrons-nous pas manifestement la voie à l'athéisme, à la fois parce que l'étendue n'a pas été créée mais existé de toute éternité, et parce que nous en avons une idée absolue, qui n'a strictement rien à voir avec Dieu¹¹⁴? » Pour bien se démarquer, Newton prit soin, dans la seconde édition des *Principia*, d'énoncer un scolie général selon lequel Dieu gouverne tout non pas comme âme du monde (une claire allusion au cartésianisme) mais comme seigneur de l'Univers¹¹⁵.

Il est incontestable que Newton fut un physicien de génie, et l'originalité de sa pensée ne saurait être mise en doute. Sa physique n'est pas un simple amalgame entre opinions divergentes. Il n'empêche que sa manière de concilier dans une même synthèse les doctrines de la Réforme et celles du monde catholique prend forme immédiatement après la restauration de l'Église anglicane. Cet événement fait suite au renversement du régime parlementaire instauré par Cromwell et au retour de la monarchie, en 1660. L'Église anglicane développa à ce moment sa propre synthèse théologique entre la Réforme épurée des abus du puritanisme et le catholicisme issu du concile de Trente. Or c'est exactement la même synthèse qu'opère Newton quelques années après le retour de l'Église anglicane, qui sera promue par les membres de la Royal

114. In Hall, *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton*, p. 142-143.

115. Ce caractère de la théorie de Newton transparaît encore plus clairement dans la préface de la seconde édition de ses *Principia*. Son auteur et collaborateur de Newton, Roger Cotes, précise en effet que l'ouvrage « ne peut être qu'un effet de la volonté souverainement libre d'un dieu qui prévoit tout et qui gouverne tout. C'est là qu'il faut chercher la source et l'origine de toutes ces lois que nous appelons lois de la nature, dans lesquelles on retrouve à chaque instant les marques sensibles d'une intelligence infinie ».

Society, et qui fera de lui le père de la science moderne. Il y a certainement là bien plus qu'une simple coïncidence. L'Église anglicane opérait sur le plan théologique la même synthèse que celle conduisant Newton à intégrer dans un cadre unique les vues de Bacon et de Descartes. Dans le domaine de la science, cette synthèse introduisit une mutation profonde. La notion de vérité ne reflétait plus une quête infinie, enrichie sans cesse par la connaissance. Désormais s'établissait l'équivalence triangulaire entre le vrai, l'exploitable et l'explicable, que l'on peut qualifier de réforme du vrai.

5. Les grandes purges

Dès sa naissance, la science se révèle être une extension au monde physique des dogmes de la Réforme et de la Contre-Réforme relatifs au salut de l'âme. Mais son origine ne suffit pas en soi pour la faire accepter, parce que le terrain de la connaissance n'était pas vierge à cette époque. En toute logique, on serait en droit d'attendre que l'avènement de la réforme du vrai découle d'une victoire sur les représentations rivales du monde, et notamment l'alchimie. Cette confrontation aurait d'ailleurs été fort bénéfique à la science naissante. Elle lui aurait offert l'opportunité de se dégager de la chape de théologie qui pesait sur elle. Mais il n'en fut rien. La science naissante n'eut pas à se mesurer à une quelconque alternative, tout simplement parce que l'Église, au même moment, faisait table rase de toutes les traditions existantes. C'est dans ce trou béant de la connaissance que prit forme la science naissante.

Le XVII^e siècle est en effet l'époque où la chasse aux sorcières atteint son paroxysme. En Europe occidentale, des centaines de milliers d'hommes et surtout de femmes se virent accusés, condamnés et exécutés pour « crime de sorcellerie » par les inquisiteurs de l'Église. On leur reprochait de servir le diable, et de semer par son intermédiaire famines et épidémies. Une fois torturés et jugés par les tribunaux de l'Inquisition, la plupart périrent dans

d'affreuses souffrances : on les brûlait à petit feu, dans des cages en fer suspendues au-dessus du bûcher, et ce afin de prolonger autant que possible leur agonie. Au début du XVII^e siècle, il n'y avait pas un village de France où les inquisiteurs n'étaient pas passés pour faire leur sinistre besogne, après avoir exigé de la population de livrer ceux et celles qui « nécessairement » s'adonnaient à la sorcellerie. La mort accidentelle d'un villageois ou un quelconque dégât (la grêle, des pluies diluviennes, la sécheresse, les gelées de printemps) suffisait pour confirmer leur présence et leurs activités néfastes, et rechercher les coupables parmi les individus au comportement quelque peu excentrique ou critique par rapport à l'Église et à ses dogmes.

On a tôt fait d'oublier les motivations de cette barbarie. Pourtant, la chasse aux sorcières n'est pas l'expression spontanée d'une haine collective. C'est une action concertée et perpétrée sur plus de deux siècles par une structure hautement hiérarchisée, l'Église. Elle s'enracine dans le contexte de terreur que suscitait l'approche de l'an 1666, l'*Annus mirabilis*. On prédisait qu'elle inaugurerait l'ère du règne de Satan, l'étape indispensable précédant l'avènement de la rédemption finale et la parousie. À son approche, craignait-on, le Malin serait lâché avec pour intention de faire sombrer le monde dans le chaos. Pour cela, affirmaient les théologiens avec le plus grand sérieux, le Satan corrompait certains hommes mais surtout des femmes (qui selon eux cédaient plus facilement à ses tentations) qui devenaient alors ses dévoués servants.

C'est dans cette atmosphère générale de panique apocalyptique que la science se donna pour vocation la découverte des lois, c'est-à-dire des facteurs d'ordre régissant le monde. Ces derniers étaient nécessairement regardés comme divins puisque les causes du désordre passaient pour diaboliques. Ainsi, la vocation de la science à découvrir des lois, véritable obsession exprimée jusque de nos jours, n'est pas une évolution spontanée émanant des exigences de l'investigation. C'est avant tout un choix qui permit aux scientifiques de se ranger dans le camp des « hommes de Dieu », et de

lever ainsi tous les soupçons de sorcellerie que l'Inquisition aurait pu faire peser sur eux.

Ce combat contre les « forces du désordre » n'avait rien de très spirituel. Il servait d'instrument de répression visant à protéger l'ordre établi, et bien sûr l'Église qui en était le garant. De ce côté en effet, les autorités ecclésiastiques avaient fort à faire, parce qu'au Moyen Âge, l'évangélisation de la population fut loin d'être achevée. Sous un vernis de chrétienté, se perpétrèrent dans les campagnes des traditions archaïques, notamment grâce aux forgerons. Elles touchaient à la guérison des malades, aux accouchements, aux enchantements, aux sortilèges, et aux bénédictions procurant la fertilité, l'abondance des récoltes et la multiplication du bétail¹¹⁶.

La lutte contre ces traditions ancestrales peut se comprendre comme une volonté de l'Église de parachever la christianisation et mettre fin, dans son aire d'influence, aux croyances païennes. Mais la persécution des magiciens avait aussi des motivations bien plus prosaïques. L'activité principale des sorcières était la guérison. Et dans ce domaine, il faut reconnaître que les traditions ancestrales dont elles héritaient (et en particulier les connaissances en matière de plantes médicinales) concurrençaient à merveille la médecine officielle. Les médecins diplômés de cette époque suivaient avant tout une formation scolastique et philosophique, comportant très peu d'anatomie et encore moins de pharmacologie. Le savoir médical se résumait le plus souvent à une exégèse des écrits de Galien. Cette formation très théorique les rendait particulièrement démunis en matière de remèdes, surtout face à la médecine populaire¹¹⁷. Une pareille carence portait à la critique

116. Il existe un lien traditionnel entre les forgerons et les pratiques médicales, signalé dans l'Antiquité par la parenté entre le dieu de la médecine et celui de la métallurgie. Ces traditions ont été perpétuées entre autres par la médecine alchimique. Mais les artisans forgerons furent longtemps considérés en Europe comme des guérisseurs, notamment dans les campagnes (Dupont, 1981). Ces pratiques médicales des forgerons étaient encore observables en Afrique au XX^e siècle (voir Genest, 1974).

117. Voir Jacquart, *Le Milieu médical en France du XIII^e au XV^e siècle*, p. 28-55.

quant au savoir sur lequel s'appuyait la science médicale, et par extension sur les dogmes de l'Église garante de ce savoir. L'impuissance de la médecine officielle devant la souffrance et la maladie créait une situation aussi intolérable pour les médecins attirés que pour les autorités ecclésiastiques.

La chasse aux sorcières se révéla être un antidote particulièrement efficace contre ce mal dévorant. En condamnant les guérisseurs pour exercice de sorcellerie, la médecine officielle et chrétienne éliminait toute concurrence et tout risque de contestation de son autorité. Quant à ses échecs chroniques en matière de guérison, elle était toujours à même de les imputer aux sortilèges lancés contre les médecins ou leurs patients par des sorciers malveillants. C'est ainsi que, en moins de deux siècles, fut éliminée l'intégralité de la tradition médicale multimillénaire de l'Europe occidentale.

La sourde contestation ne se cantonnait cependant pas à la médecine. D'un caractère indépendant et encore empreint de traditions préchrétiennes, les sorcières se sont révélées être un foyer chronique d'opposition à l'autorité de l'Église, à ses dogmes et surtout à son pouvoir en symbiose avec l'autorité politique. C'est pourquoi les moments les plus virulents de la chasse aux sorcières correspondent précisément aux épisodes de répression des révoltes paysannes, de subversion sociale et d'émergence de nouvelles « hérésies¹¹⁸ ». La chasse aux sorcières était une arme terriblement efficace pour étouffer dans l'œuf tout mouvement de contestation sociale. Comme le résume Marvin Harris, « l'hystérie antisorcellerie dispersait et fragmentait toutes les forces de protestation latentes. Elle démobilisait les pauvres et les déshérités, accroissait les distances entre eux, les emplissait de suspicion les uns envers les autres [...], accroissait leur sentiment

118. Le foisonnement des « hérésies » s'opposant à la doctrine officielle (aussi bien catholique que réformée) est immense aux XVI^e et XVII^e siècles. Et comme le montre Raoul Vaneigem (*La Résistance au christianisme*), ces mouvements de dissidence sont intimement liés à des aspirations sociales plus libres et égalitaires.

d'insécurité, leur donnait une conscience très nette de leur impuissance individuelle et de leur dépendance vis-à-vis des classes gouvernantes¹¹⁹ ».

La chasse aux sorcières n'est pas une invention du XVI^e siècle. Elle apparaît plutôt comme une extension de la traque aux hérétiques amorcée par l'Église au XII^e siècle, et qui conduisit à l'extermination massive des cathares¹²⁰. Michelet décrivait cette métamorphose avec lucidité : « Tout est "hérésie" au XIII^e siècle ; tout est "magie" au XIV^e. Le passage est facile. Dans la grossière théorie du temps, l'hérésie diffère peu de la possession diabolique. Toute croyance est mauvaise, comme tout péché est un démon qu'on chasse par la torture ou le fouet¹²¹. »

Mais alors que la chasse aux hérétiques se tournait jadis contre les hommes, ce sont désormais des femmes que l'on traque pour leurs talents de guérisseuses, et que l'on accuse de sorcellerie. Ce sont elles également que l'on suspecte de fomenter les révoltes paysannes. Les femmes, supposées être d'un caractère bien plus faible et moins « raisonnable » que les hommes, étaient regardées comme des proies désignées de Satan. N'est-ce pas Ève, la mère de toutes les femmes, que le serpent avait invitée à transgresser l'interdit divin pour consommer le fruit défendu ?

Pour de nombreux théologiens, la « déficience de raison » chez la femme se voyait compensée par une sensualité et un appétit charnel démesurés. Il n'était pas difficile, dans ce contexte, de transformer les femmes en êtres maléfiques, en dévotes du diable conduisant avidement les hommes à la corruption. Et comme le livre de la Genèse relate un épisode obscur où les filles d'Adam

119. Harris, *Cows, Pigs, Wars and Witches*, p. 239.

120. Sur l'ampleur de la répression contre les cathares, et son influence sur l'Inquisition et la chasse aux sorcières, voir J. Dupré, *Catharisme et Chrétienté*. L'auteur note (p. 353) que : « Surtout à partir du XVI^e siècle, l'Église comme les juridictions civiles qu'elle manipule vont de plus en plus couramment imputer les crimes de sorcellerie aux personnes dont le catholicisme semble douteux, ou dont les inquisiteurs désirent s'approprier la fortune, ou qui gênent un puissant personnage, et que l'on décide d'éliminer. »

121. Michelet, *La Sorcière*, p. 392.

s'accouplèrent avec les fils d'Elohim pour donner naissance à une race déchue (les *Nefilim*, les géants d'autrefois – Gen. 6, 1-2), l'idée que les femmes pouvaient être séduites par Satan devint une certitude inébranlable. On racontait même qu'elles avaient un commerce sexuel avec lui lors de cérémonies secrètes que l'on qualifiait de sabbats.

Toutes ces accusations semblent relever d'une pathologie collective totalement incompréhensible aujourd'hui. Elles sont pourtant reprises avec tant d'insistance par les inquisiteurs qu'elles ne semblent pas relever du pur fantasme¹²². Le recouplement d'informations diverses révèle une singulière réalité derrière cette curieuse accusation. Il s'avère en effet que les sabbats de sorcières étaient des réunions secrètes qui attiraient les femmes de tous âges. Durant les cérémonies, elles enduisaient leurs parties génitales d'un onguent vert (une préparation à base de jusquiame) avec un bâton de bois (ce qui deviendra plus tard le fameux manche à balai sur lequel « s'envolent » les sorcières). L'effet puissamment hallucinogène de la jusquiame (dont les alcaloïdes traversent aisément les muqueuses des voies génitales) transportait les femmes vers un univers onirique débridé autant que subversif, phénomène qui s'accompagnait certainement d'expériences sexuelles peu orthodoxes. Il semble que les sabbats de sorcières ne furent pas des épisodes anecdotiques, mais bien un véritable fléau ravageur¹²³. Ces cérémonies insufflaient aux femmes un vent de révolte à la fois contre la société misogyne, contre la hiérarchie sociale (les femmes de toutes conditions se réunissaient lors des sabbats), et contre les dogmes mis en place sous la tutelle de l'Église.

Ce mouvement de révolte ressemble à s'y méprendre, dans ses pratiques comme dans sa dimension subversive, aux cérémonies dionysiaques de l'Antiquité dans lesquelles les femmes ont là encore joué un rôle si important. Le péril politique de cette extase

122. Voir Easlea, *op. cit.*, p. 46-47.

123. Sur le lien entre la sorcellerie, l'usage d'hallucinogènes et l'émancipation des femmes au Moyen Âge et la Renaissance, voir Harner (1973).

orgiastique fut à la source de la première grande répression religieuse de l'Histoire, lorsque le Sénat romain interdit, sous peine de mort, le culte mystérieux de Dionysos¹²⁴. La réaction de l'Église ne fut pas différente, si bien que l'origine profonde de la répression de la chasse aux sorcières n'est probablement pas à chercher dans une volonté de salut des âmes « corrompues ». Elle réside dans l'exigence d'anéantir le potentiel de révolte inhérent aux sabbats, ces festivités « dionysiaques » qui éveillaient chez les femmes un sentiment de révolte contre l'autorité politique, religieuse et sociale.

L'Église eut également à se mesurer avec un ennemi autrement plus redoutable, idéologiquement parlant, que les sorcières et leurs sabbats. Il est question des forgerons et des alchimistes, dont la pratique et les doctrines se sont vues régulièrement condamnées par l'Église. Comme les forgerons étaient les garants des traditions populaires préchrétiennes, ils furent accusés d'être la proie des démons qui, dans l'imaginaire chrétien, hantaient les galeries de minerai pour y happer ceux qui les exploitaient¹²⁵. Quant aux alchimistes, leur art fut interdit au XIV^e siècle par décret du pape Jean XXII, l'aurification étant considérée comme l'œuvre du diable¹²⁶. Il se dégageait d'ailleurs de l'ancre des alchimistes, tout comme du fourneau des métallurgistes, une chaleur ardente mêlée d'une forte odeur de soufre. L'air y était parfois mortel à cause des vapeurs d'arsenic qui se dégageaient lors du processus de réduction du minerai. N'était-ce pas rigoureusement ainsi que l'on se représentait les enfers¹²⁷? Les alchimistes étant considérés comme de

124. Sur l'affaire des bacchants de Rome et leur répression, voir Freyburger *et al.*, *Sectes religieuses*, p. 171-206. Bien avant l'affaire des Bacchantes, ce péril politique fut déjà signalé et mis en scène par Euripide, dans *Les Bacchantes*. Mais à la différence du Sénat romain, le dramaturge grec ne diabolisa pas ce culte dionysiaque. Il tourna plutôt en dérision ses opposants.

125. Easlea, *op. cit.*, p. 124.

126. Voir Newman, *op. cit.*, p. 26.

127. Cette association de la métallurgie aux enfers n'est pas un hasard. Elle remonte au culte de Reshef dans l'Antiquité, un dieu destructeur intimement lié, lui aussi, à la métallurgie, et notamment à la phase de désulfuration du minerai préliminaire à sa réduction en cuivre.

dangereux hérétiques, le tribunal d'inquisition monté à Paris en 1624 n'eut aucune peine à condamner à la peine de mort quiconque propagerait les idées alchimiques concernant la nature atomique de la matière¹²⁸.

La raison de l'hostilité de l'Église envers les alchimistes n'est pas très difficile à comprendre. Ces hommes étaient regardés comme des magiciens, dont l'activité interférait nécessairement avec celle des sorcières déjà combattues avec vigueur. Mais à l'encontre des sorcières, les alchimistes pouvaient difficilement être accusés de paganisme parce qu'ils revendiquaient un héritage très ancien en ce qui concerne la connaissance des mystères du dieu de la Bible. Cette prétention n'était pas du tout fantaisiste. Elle témoignait au contraire d'une très ancienne tradition authentique, puisque Yahvé était bel et bien le dieu vénéré par les métallurgistes cananéens avant de devenir le dieu d'Israël¹²⁹. C'est donc à juste titre que les alchimistes pouvaient prétendre que leur connaissance intime passait par l'expérience du fourneau, et que celle-ci faisait même autorité par rapport à l'exégèse des saintes Écritures.

Théologiquement parlant, l'Église n'était pas du tout préparée à affronter une pareille position. Or l'ignorer était fort dangereux, parce que l'alchimie prônait une relation directe avec le divin, émancipant l'initié de toute subordination à une autorité religieuse. Elle remettait elle aussi en question le statut privilégié du clergé dans le rapport au divin.

Par ailleurs, les progrès de la science médicale alchimique finirent de ruiner le prestige d'une médecine officielle déjà fort malmenée par la popularité des guérisseurs et rebouteux des campagnes. L'impuissante médecine officielle se fondait sur la théorie des humeurs de Galien stipulant que les maladies sont causées avant tout par des déséquilibres internes. Or au même moment, les alchimistes virent en de nombreuses affections une cause exogène, un

128. Meinel (1988), p. 177.

129. Amzallag (2009b).

poison attaquant l'individu, et contre lequel il fallait combattre¹³⁰. Et ils le firent avec un succès étonnant.

Au xv^e siècle, les alchimistes proposaient pour le traitement des maladies de peau et des maladies vénériennes des élixirs à base de sels de mercure, de fer, de cuivre et d'arsenic habilement combinés et dosés¹³¹. Leur maîtrise des processus de distillation les fit produire des teintures alcooliques à base de substances végétales et surtout des huiles essentielles afin de soigner les maladies infectieuses¹³². Le succès de ces traitements fut considérable, si bien que le traitement alchimique de la syphilis par les sels de mercure ou bien l'usage des huiles essentielles comme antibiotique étaient encore en vigueur au xx^e siècle. On ne peut en dire autant des remèdes de la médecine galénique enseignée dans les universités à la même époque.

Malgré leur clandestinité, et peut-être à cause de l'aura de prestige qu'elle leur conférait, les alchimistes eurent un impact considérable sur les mentalités. Leur refus de la hiérarchie ecclésiastique et l'appel à un contact direct avec le dieu créateur ont certainement préparé le terrain en Europe pour la diffusion rapide des idées de la Réforme. Mais contrairement à Luther et à ses disciples, les alchimistes revendiquaient ouvertement une subversion de l'ordre politique. En refusant l'autorité de l'Église, ils invitaient le peuple à une remise en question de l'ordre social qu'elle parrait. L'alchimiste Paracelse (1493-1541), dont les écrits furent au xvii^e siècle traduits et diffusés dans toute l'Europe, était ainsi

130. Grmek (1998).

131. Voir par exemple le célèbre ouvrage de Joseph du Chesne, *Traité de médecine métallique*, publié en 1641 à Paris, dans lequel l'auteur propose une quantité impressionnante de remèdes à base d'or, argent, mercure, antimoine, arsenic, plomb, étain et cuivre. Cette pratique n'a pas disparu au xviii^e siècle, comme en témoigne le petit ouvrage de Jean de Labruno publié à Paris en 1718, intitulé *Panacée universelle : Méthode que l'on pratique à l'hostel des Invalides pour guérir les soldats de la vérole*. Cette panacée que l'auteur prétend également utilisable pour traiter diverses maladies est une préparation à base de mercure et d'antimoine, dans lequel sont ajoutés des plantes aux vertus antibiotiques attestées, comme la cannelle, la girofle, et des extraits de vin.

132. Voir Crombie, *op. cit.*, p. 230-235.

le chantre de la dissidence sociale. L'effervescence que stimulaient ses écrits était attisée par ses exceptionnels talents de guérisseur¹³³.

Face à cette situation périlleuse, la solution la plus radicale pour l'Église était l'accusation de satanisme conduisant à une traque systématique et à une féroce répression des alchimistes. Lorsque celle-ci ne suffit plus, c'est par un soutien plus ou moins tacite à la science moderne naissante que l'Église put avoir raison de sa dangereuse rivale.

Le XVII^e siècle marqua bien l'entrée dans une nouvelle ère, celle de la modernité. Et dans cette métamorphose, la lutte à mort que l'Église engagea contre la magie naturelle (sorcellerie et alchimie) joua un rôle crucial. D'un côté, la chasse aux sorcières et la prohibition de l'alchimie ruinèrent l'édifice culturel ancestral, le terreau introduit par les métallurges d'antan sur lequel se fondaient à la fois une métaphysique, des croyances populaires et un savoir pratique, notamment en matière de guérison. De l'autre, les deux siècles pendant lesquels sévit l'Inquisition transformèrent l'Europe occidentale en un univers idéologiquement monolithique, celui du dogme de l'Église, et en une terre brûlée de la connaissance. Sur cette *tabula rasa* définitive, l'édifice scientifique pouvait se construire sans aucune gêne ni aucun risque de contestation.

4. Le savoir positif

« Les théories sont des filets destinés à capturer le monde, le rendre rationnel, l'expliquer, le maîtriser. »

Karl Popper, *La Logique de la découverte scientifique*, p. 57.

La nébuleuse de mystères entourant aujourd'hui la naissance de la science moderne est somme toute bien compréhensible. Qui pourrait longtemps supporter l'idée que les apôtres de la raison émergente se disputaient à coup d'arguments théologiques, dans un air empuanti par la fumée âcre des bûchers de l'Inquisition ? Personne, assurément. On a d'ailleurs tout fait pour minimiser ce sombre épisode fondateur de la modernité naissante.

La science a également pris ses distances par rapport au programme théologico-pragmatique d'investigation promu par ses fondateurs. Dès le XVIII^e siècle, les savants reconnurent que l'exploitation du monde exigeait une investigation qui dépassait de très loin les explications mécanicistes et les quelques lois fondamentales promues par leurs aînés. Si personne ne contestait encore que l'Univers restait simple dans son essence, tout le monde était désormais conscient que le chemin à parcourir pour le domestiquer serait bien plus long que prévu. Les physiciens découvraient cette étrange réalité qu'était l'électricité. La chimie remise à

133. Il semblerait même que la grande révolte de 1640, qui conduisit en Angleterre à l'effondrement de la monarchie, fut en partie inspirée par les idées de Paracelse. Voir Easlea, *op. cit.*, p. 162.

l'ordre du jour par Lavoisier ignorait les lois de la mécanique. Quant au vivant, il se montrait de plus en plus difficilement explicable par le modèle des automates pneumatiques.

Au nom de la méthode scientifique elle-même, la découverte d'une complexité insoupçonnée du monde aurait dû susciter des réserves, sinon un réexamen approfondi des méthodes d'investigation. Par ailleurs, l'émancipation de l'activité scientifique du carcan religieux qui enferrait les pionniers de la science aurait dû inviter leurs successeurs à remettre en question l'association scellée peu auparavant entre le vrai, l'explicable et l'exploitable. Mais il n'en fut rien, parce que la science moderne n'a pas seulement hérité des objectifs imprimés par ses pères fondateurs, mais également de la méthode d'investigation qui lui est solidaire. Or celle-ci en conditionna fortement le devenir.

1. La puissance explicative

Descartes inaugura l'ère de la modernité par sa représentation dualiste du monde. Elle ouvrait la voie, dans le monde catholique, à une exploitation du monde (y compris du vivant), et promettait une amélioration des conditions matérielles d'existence par l'usage de la raison. C'est probablement ce dernier point qui donna à son propos un crédit que la réalité des faits lui refusait encore. Descartes eut d'ailleurs l'honnêteté de l'avouer. Il reconnut en effet que le télescope, un instrument faisant son admiration, n'était pas le fruit de la nouvelle science : « À la honte de nos sciences, cette invention si utile et si admirable n'a premièrement été trouvée que par l'expérience et la fortune¹³⁴. » C'est une situation à laquelle il se

134. Descartes, *La Dioptrique*, « Discours premier », p. 97. Cette opinion pourtant confirmée aujourd'hui (Van Helden, 1974) n'a pas été retenue par Koyré (*Études d'histoire de la pensée scientifique*, p. 59), pour qui le télescope est le prototype même de l'instrument né des conceptions scientifiques : « Le télescope galiléen n'est pas un simple perfectionnement de la lunette "batave" ; il est construit à partir d'une théorie optique... Nous avons là le premier exemple d'une théorie incarnée dans la matière. » En cela, Koyré se montre plus cartésien encore que Descartes.

proposa de remédier en enseignant aux artisans et opticiens les fondements théoriques de leur art. Son traité de dioptrique, qu'il veut résolument simple et didactique, a pour ambition, entre autres, de fournir une explication au phénomène de diffraction des rayons de lumière. Cet entendement devrait, aux dires de Descartes, ouvrir de nouveaux horizons en matière de polissage des lentilles et de conception des instruments d'optique.

Pour rendre compte du déplacement instantané de la lumière, Descartes utilise l'analogie du bâton d'un aveugle, censé transmettre immédiatement les chocs¹³⁵. Mais cette analogie lui semble insuffisante, puisqu'il en introduit une nouvelle immédiatement après¹³⁶. Par le biais d'une troisième analogie, le problème de la réfraction est traité en comparant un rayon de lumière se réfractant à une balle rebondissant sur une surface. Ce subterfuge lui permet d'introduire un schéma géométrique dans lequel les trajectoires avant et après le choc sont reportées avec des angles différents, exprimant ainsi le principe même de la réfraction. Jusque-là, Descartes veille à poser correctement le problème. Il utilise des analogies qu'il juge judicieuses à des fins pédagogiques, afin d'être compris non seulement par les philosophes, mais également par les modestes artisans. L'ambition pratique et la vocation didactique de l'ouvrage lui permettent de transposer l'investigation dans le domaine de l'analogie, sans la moindre justification quant à leur validité¹³⁷. À aucun moment dans son traité, Descartes ne réfléchit sur la véritable nature de la lumière.

Pour justifier son approche, Descartes se doit d'apporter des informations que la simple intuition et l'expérience pratique ne

135. Descartes, *La Dioptrique*, « Discours premier », p. 100.

136. « Mais parce qu'il y a grande différence entre le bâton de cet aveugle et l'air ou les autres corps transparents, par l'entremise desquels nous voyons, il faut que je me serve encore d'une autre comparaison. » Descartes, *La Dioptrique*, « Discours premier », p. 102. Descartes utilise alors pour seconde métaphore l'écoulement du jus de raisin dans une cuve de vendange afin d'expliquer le cheminement de la lumière dans l'atmosphère.

137. Eastwood (1984) souligne pertinemment la valeur heuristique que Descartes accorde à l'analogie dans sa *Dioptrique*.

sauraient formuler. C'est ainsi qu'il est censé contribuer à l'ouverture d'un nouveau champ d'exploitation en matière d'instruments optiques.

Descartes introduit une homologie entre la déviation de la lumière par réfraction et la déviation d'une balle traversant une toile « si faible et déliée que cette balle ait la force de la rompre et de passer au travers, en perdant seulement une partie de sa vitesse¹³⁸ ». Cette image pose en soi un problème, puisqu'elle contredit la première analogie, celle du bâton d'aveugle au nom de laquelle la lumière est censée se déplacer instantanément. Par ailleurs, Descartes note que le comportement d'une balle de jeu de paume n'est susceptible de rendre compte que d'un des deux cas de figure, celui où l'angle (par rapport à la verticale) du rayon réfracté est plus petit que l'angle du rayon incident. Pour rendre compte de l'autre cas, Descartes introduit une nouvelle série d'explications. Il assume, entre autres, que les rayons de lumière peuvent se courber¹³⁹.

Cet exemple illustre à quel point l'explication est souple chez Descartes. Elle se construit en stipulant une première analogie, et en corrigeant l'écart avec la réalité observée en surimposant de nouvelles explications. Ces dernières sont si nombreuses qu'en fin de compte, aucune généralisation n'est possible. Au bout du processus, l'explication est certes absolue mais le pouvoir de prédiction se trouve réduit à néant, si bien que Descartes recommande d'en venir à l'expérience pour mesurer le coefficient de réfraction d'un corps¹⁴⁰. Descartes se contente donc ici d'expliquer les réalités observées, et non pas de les prédire, ce qui compromet beaucoup les perspectives d'application au-delà de ce que peut concevoir l'intuition combinée à l'expérience.

138. Descartes, *La Dioptrique*, « Discours second », p. 113.

139. « Et il se peut aussi trouver certains cas, auxquels les rayons se doivent courber, encore qu'ils ne passent que par un seul corps transparent, ainsi que se courbe souvent le mouvement d'une balle, parce qu'elle est détournée vers un côté par sa pesanteur, et vers un autre par l'action dont on l'a poussée, ou pour diverses autres raisons. » *Ibid.*, p. 120-121.

140. *Ibid.*, p. 118.

Il existe toutefois une originalité dans cette démarche. Elle est exposée lorsque Descartes prend soin d'expliquer la réfraction dans une perspective de mesure du phénomène. Étant conscient de l'inefficience de l'analogie de la balle de jeu de paume, il introduit une supposition supplémentaire : en rencontrant le nouveau milieu qui en ralentit la course, la balle est censée recevoir à ce moment une nouvelle impulsion augmentant la force de son mouvement d'un facteur donné. Cette nouvelle explication permet de « déterminer » (sans aucune prédiction) l'angle de diffraction¹⁴¹. Mais Descartes retourne soudain l'argumentation pour démontrer le bien-fondé de son hypothèse en prenant « de revers » sa conclusion, et en la transformant en justification de l'hypothèse¹⁴². C'est désormais l'existence d'une déviation de la balle (réfraction) qui sert de preuve de la véracité de sa nouvelle explication concernant la nouvelle impulsion que la balle est censée recevoir à son point de contact. Il s'agit là de ce que l'on qualifie de raisonnement circulaire ou encore de tautologie.

Les raisonnements dans lesquels l'hypothèse et la conclusion sont interdépendantes, sont caractérisés par trois propriétés : (i) la connexion logique entre l'hypothèse et sa déduction rend le raisonnement inattaquable ; (ii) leur pouvoir explicatif est aussi étendu

141. « Mais faisons encore ici une autre supposition, et pensons que la balle, ayant été premièrement poussée d'A vers B, est poussée derechef, étant au point B, par la raquette CBE, qui augmente la force de son mouvement, par exemple d'un tiers, en sorte qu'elle puisse faire, par après, autant de chemin en deux moments qu'elle en faisait en trois auparavant. Ce qui fera le même effet, que si elle rencontrait au point B un corps de telle nature qu'elle passât au travers de sa superficie CBE, d'un tiers plus facilement que par l'air. Et il suit manifestement de ce qui a été déjà démontré que le point I où la ligne droite FE et la circulaire AD s'entrecoupent désignera le lieu vers lequel cette balle, étant au point B, doit se détourner. » (Descartes, *ibid.*, p. 116.)

142. « Or on peut prendre aussi le revers de cette conclusion et dire que, puisque la balle qui vient d'A en ligne droite jusqu'à B, se détourne étant au point B, et prend son cours de là vers I, cela signifie que la force ou facilité, dont elle entre dans le corps CBEI, est à celle dont elle sort du corps ACBE, comme la distance qui est entre AC et HB, à celle qui est entre HB et FI, c'est-à-dire comme la ligne CB est à BE. » Descartes, *ibid.*, suite de la note précédente.

que le permet la définition du terme considéré à la fois comme cause et effet ; (iii) étant fermés sur eux-mêmes, les raisonnements tautologiques perdent tout pouvoir prédictif. Ils ne peuvent faire autre chose que d'expliquer ce qu'ils postulent, c'est-à-dire ce que l'on connaissait déjà par définition des termes. Il n'est pas étonnant, en vertu de ces caractéristiques, que d'Alembert, dans l'article « Expérimental » de *l'Encyclopédie*, invite ses contemporains à la méfiance vis-à-vis des explications formulées par les disciples de Descartes : « Ces auteurs, avec les principes et la méthode dont ils se servent, seraient du moins aussi peu embarrassés pour expliquer des faits absolument contraires ; pour démontrer par exemple, qu'en temps de pluie, le baromètre doit hausser, que la neige doit tomber en été et la grêle en hiver. »

2. Le pouvoir prédictif

Le principe d'attraction universelle est au cœur de la théorie physique de Newton. Il en fut également l'élément le plus controversé. C'est à cause de lui que Newton s'est vu accusé par ses détracteurs d'introduire des considérations alchimiques dans la physique. Étant dans l'impossibilité de fournir une explication mécaniciste intelligible de ce phénomène, Newton aurait dû soit renoncer à y faire appel, et dans ce cas sa mécanique s'effondrait, soit renoncer à sa prétention d'expliquer le monde parce qu'il lui manquait quelques éléments cruciaux afin d'élaborer une théorie universelle.

Que fit Newton devant un pareil paradoxe ? Dans l'impossibilité de le résoudre, il transforma le problème de la gravitation en un mystère fondateur qui, dans le langage de la science, est qualifié de postulat d'attraction universelle. Désormais, conclut Newton dans les *Principia*, « il suffit que la gravité existe réellement, qu'elle agisse selon les lois que nous avons exposées et qu'elle rende compte de tous les mouvements de corps célestes et de ceux de notre mer¹⁴³ ». Ce véritable tour de force permit à Newton d'élaborer un

143. Cité par Verlet, *op. cit.*, p. 344.

système physique des plus cohérents, et qui résistera pendant plus de deux siècles à la critique. Mais il est question ici d'un mode théologique de résolution du problème, et non pas scientifique.

La gravitation universelle n'est pas le seul principe transformé en un postulat. Il en est de même du temps et de l'espace absolu, universel et informe, dont la définition donnée par Newton permet une généralisation immédiate des principes une fois postulés. Comme l'exprime Popper, cette généralisation repose sur une « croyance métaphysique en l'existence de régularités dans notre monde, croyance que je partage et à défaut de laquelle l'on peut difficilement concevoir une action pratique¹⁴⁴ ». Elle confère à la physique newtonienne une robustesse remarquable. Mais cet exploit découle en grande partie de l'interdépendance entre le mode de formulation des lois et les principes fondateurs de son univers¹⁴⁵.

Le même problème surgit lorsque Newton énonce l'existence d'une force d'inertie, définie comme une force de réaction contre toute force motrice. Il s'agit là encore une fois d'un pur présupposé, parce qu'il n'existe aucun moyen de mesurer une pareille force en dehors des équations qu'il introduit. En d'autres termes, la force de réaction existe seulement parce que Newton élabore une formule permettant de prédire le mouvement des corps dans laquelle celle-ci rentre en jeu. En dépit de son caractère spéculatif, cette invention de la force d'inertie est justifiée parce qu'elle permet de déduire les principes fondamentaux de sa mécanique, et entre autres l'équation reliant la force à l'accélération ($F = m a$). Mais d'autres modes de calcul sont eux aussi susceptibles d'aboutir au même résultat prédictif dans lequel aucune force d'inertie n'est à prendre en considération. On peut comprendre que l'élégance des formules de Newton, leur simplicité d'usage et leur valeur prédictive aient encouragé leur adoption. Mais cela n'autorise certainement pas à en faire une réalité tangible régissant

144. Popper, *La Logique de la découverte scientifique*, p. 257.

145. Voir Westfall, *Newton*, p. 445-480.

l'Univers¹⁴⁶. Si le critère d'adoption des lois de Newton est un critère avant tout de commodité, il est difficile de leur attribuer d'emblée une quelconque réalité, à moins, comme cela s'est vu affirmé depuis la naissance de la physique moderne, qu'un critère d'esthétique mathématique soit à prendre en compte dans la recherche du vrai¹⁴⁷. Mais c'est faire à nouveau entrer des considérations mystiques dont la science cherchait à s'émanciper à la fin du XVII^e siècle.

L'adoption généralisée de la méthode de Newton a transformé la vérité scientifique en une vérité mathématique, établie en fonction des règles de la logique, de la géométrie et de l'algèbre. Mais dans cet univers idéalisé, une hypothèse problématique n'a aucune difficulté à se transformer en un axiome mathématique. Il n'y a pas plus de difficulté à faire rentrer de nouveaux facteurs nécessaires aux calculs, indépendamment de leur existence propre. Le monde que Newton choisit d'étudier et les lois qu'il formule à son égard étant intimement solidaires, il devient impossible d'en réfuter les fondements par l'expérience. En cela également, la démarche de Newton est bien plus théologique que scientifique.

Ces singularités illustrent en quoi Newton n'établit pas simplement une équivalence entre le vrai et l'exploitable, il stipule aussi que cette équivalence implique, pour être validée, une transition par un univers mathématique où le réel se voit idéalisé. En agissant ainsi, Newton invite à soumettre le réel non plus à l'expérience, comme le préconisait Bacon, mais au traitement mathématique, comme le préconisait Descartes. Plus exactement, il promeut là encore une réalité hybride, dans laquelle les développements mathématiques s'élaborent indépendamment du réel, sur la base de postulats inventés pour la circonstance. Ce sont alors les prédictions issues de cette modélisation qui sont soumises à l'expérience. Cette

146. Comme le souligne Poincaré (*La Science et l'Hypothèse*, p. 114), « la loi d'inertie ne s'impose pas à nous *a priori*. D'autres lois seraient, tout aussi bien qu'elle, compatibles avec le principe de raison suffisante ».

147. Voir mon ouvrage *La Raison malmenée*, p. 169-171.

dernière n'est plus l'outil d'exploration du réel propre à transcender, par l'épreuve du feu, les représentations mentales préexistantes. Elle vient au contraire en confirmer le bien-fondé. Elle ne renseigne plus sur la nature du réel autrement que par un laconique « oui » ou « non » aux questions posées. Ce rôle de vérification octroyé à l'expérience en fait une vassale de la théorie qu'elle ne peut en aucune façon transformer. C'est pourquoi le développement d'une représentation mécaniciste du monde n'a rien de très étonnant. Ce n'est qu'une conséquence de la méthode d'investigation accordant la primauté à la modélisation et confinant l'expérience au domaine de la vérification.

3. La foi en l'expérience

Descartes et Newton élaboraient leurs théories dans un univers houleux et conflictuel. Mais depuis le début du XVIII^e siècle, la science se déploie dans un univers mental beaucoup plus serein, loin des conflits de religion, de la terreur de l'Inquisition et de la menace exercée par la magie naturelle. Cela a-t-il contribué à l'émanciper des explications circulaires et des mystères fondateurs pour adhérer de façon plus intime à la réalité ? Pas tout à fait.

Newton avait donné du temps une définition permettant de développer sa mécanique, et surtout de généraliser aisément ses affirmations. Cette universalité du temps avait une conséquence : elle impliquait que la durée de deux phénomènes se déroulant à l'identique était rigoureusement la même. Soit, encore, comme l'exprime Poincaré, que « les mêmes causes mettent le même temps à produire les mêmes effets¹⁴⁸ ». Si l'hypothèse de constance du temps fut adoptée *a priori*, c'est avant tout parce que cette hypothèse était un postulat requis pour utiliser la mécanique newtonienne afin de faire des prédictions. C'est encore une fois la simplicité d'usage qui invita les physiciens à transformer une hypothèse en

148. Poincaré, *La Valeur de la science*, p. 44.

axiome¹⁴⁹. Le postulat d'invariance du temps aurait pourtant dû faire l'objet d'une confirmation. Et si l'on en croit la théorie de la relativité, il est douteux que l'expérience soit un jour probante.

Il n'est pas simplement question ici d'un problème théorique. Dès le XVIII^e siècle, la segmentation universelle du temps en 24 heures éternellement égales et de durée constante fut fixée en fonction de la rotation quotidienne de la Terre. Or la vitesse de rotation de la Terre n'est pas une constante. Elle varie même sensiblement à l'échelle des temps géologiques, ce qui est à même d'introduire des écarts sensibles dans les calculs à grande échelle.

Certes, le temps sidéral n'est pas mesuré en heures mais en années-lumière, ce qui laisse aux physiciens l'opportunité d'utiliser une unité de temps indépendante de la rotation de la Terre. Le problème reste que le calcul de la vitesse de la lumière repose lui aussi sur un postulat invérifié. Cette vitesse fut déterminée en mesurant l'effet des éclipses sur l'observation des planètes depuis la Terre. Il n'y a aucun doute que cet artifice est fort ingénieux. Cependant, pour transformer les valeurs issues de l'observation en un calcul de la vitesse de la lumière, il était nécessaire premièrement d'utiliser la mécanique newtonienne en ce qui concerne le mouvement des planètes, et deuxièmement de supposer que la lumière se propage à vitesse constante dans toutes les directions. Et là encore, il est question d'un postulat en amont de l'expérience. Bien qu'invérifiable, il est accepté au nom de la commodité qu'il introduit dans les calculs.

Alors qu'il ne s'agissait tout au plus que d'une première approximation, la vitesse de la lumière calculée de cette manière devint une constante universelle, ce qui permit de l'intégrer dans l'univers newtonien. C'est seulement avec l'avènement de la théorie de la relativité que le postulat d'invariance de la vitesse de la lumière fut remis en question. Cet exemple confirme bien qu'en physique, une observation ne saurait remettre en question un

149. Poincaré (*ibid.*, p. 123) relate également la nature arbitraire de la définition de la masse utilisée en mécanique pour satisfaire les lois de Newton, au nom de la simplicité qu'elle introduit dans les formules.

paradigme tout simplement parce que, au nom du statut de vérification accordé à l'expérience, cette dernière est nécessairement interprétée dans le contexte théorique déterminé à l'avance¹⁵⁰. Seul un changement en amont de l'observation, c'est-à-dire au niveau théorique, autorise à interroger à nouveau le réel sans le recours au postulat fondateur. Les problèmes ne sont pas résolus pour autant, puisque la nouvelle théorie fait appel elle aussi à des présupposés conditionnant l'interprétation de l'observation.

En définissant la force de réaction comme l'image en miroir de la force de mouvement, Newton a considérablement simplifié les calculs. Ce postulat d'équivalence lui permit de manipuler avec succès des forces, dans ses formules, sans avoir à en déterminer la constitution exacte ni même la réalité. Mais il n'est pas le seul à opérer de cette façon. L'énergétique, un domaine de la physique indépendant de la mécanique newtonienne, est construite exactement sur le même mode. Elle connaît pour postulat fondateur le principe de conservation de l'énergie de Helmholtz. Après avoir distingué entre énergie cinétique et énergie potentielle, ce principe de conservation assume la constance de leur somme, soit encore la possibilité de transformation de l'une en l'autre au fil de l'évolution d'un système isolé. Si la nature de l'énergie potentielle reste floue¹⁵¹, elle entretient la même relation avec l'énergie cinétique que la force de réaction avec la force motrice. Dans les deux cas, le paramètre est défini et non pas mesuré. C'est une grandeur introduite dans les calculs pour simplifier les formules, indépendamment de toute réalité physique.

Ainsi entendue, la loi de conservation de l'énergie recèle quelque chose de trivial dans sa formulation: elle revient à affirmer que lorsqu'un système est isolé, son niveau énergétique reste globalement constant. Tout comme pour la mécanique

150. C'est pourquoi Poincaré affirmait (*ibid.*, p. 124) que « l'expérience a pu servir de base aux principes de la mécanique, et cependant ne pourra jamais la contredire ».

151. Elle ne prend pas en considération, par exemple, les forces électrostatiques et les courants électromagnétiques induits durant les mouvements.

newtonienne, la loi de conservation de l'énergie est acceptée avant tout au nom de la commodité qu'elle introduit dans les calculs de prédiction, et bien entendu dans leur fiabilité. Cela fait de ces lois des outils de calculs utilisables pour les prédictions, mais certainement pas des reflets fidèles de la réalité.

4. Le règne de la justification

Les sciences naturelles ont subi elles aussi une transformation radicale à l'ère de la modernité, mais elle ne s'est pas produite au XVII^e siècle comme en physique. C'est à la charnière entre le XVIII^e et le XIX^e siècle que fut formulé pour la première fois le postulat fondateur du domaine. Au nom d'une interprétation transformiste, Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) conçut l'immense diversité du vivant comme résultant d'une diversification progressive et irréversible des formes vivantes. C'est sur la base de cette idée que Lamarck put affirmer l'existence d'une unicité fondamentale sous-jacente à l'ensemble des êtres vivants, et regrouper leur investigation dans une même discipline, la biologie, un terme qu'il inventa. Cette approche lui permit également de concevoir une classification du monde animal encore en usage aujourd'hui. Pour la première fois, l'étude du vivant pouvait s'organiser sur une base cohérente et scientifique, parce qu'à la fois fondée sur l'observation et débarrassée des vices tautologiques de raisonnement.

Mais un demi-siècle à peine après sa fondation par Lamarck, la biologie subit un remaniement profond de ses présupposés lorsque Charles Darwin (1809-1882) publia son *Origine des espèces* (1859), un ouvrage dans lequel il formula un mécanisme universel d'évolution du vivant par sélection naturelle. Pratiquement dès sa publication, la théorie darwinienne se substitua à toutes les autres les représentations du processus évolutif, y compris celle de Lamarck. Elle leur ôta même toute légitimité scientifique. Cette hégémonie absolue conféra au darwinisme le statut de nouveau postulat fondateur de la biologie.

Un examen du contenu de la théorie darwinienne permet de comprendre à quoi tient sa suprématie. Cette théorie s'élabore sur la base des trois postulats suivants: (i) il existe toujours une variabilité naturelle au sein d'une population, (ii) les caractéristiques qui singularisent chaque individu par rapport à ses voisins sont innées et donc héritées, (iii) toute population est soumise à une contrainte de l'environnement (stress, surpopulation, prédateurs, compétition pour une nourriture limitée ou pour le choix des partenaires sexuels).

La conjonction de ces trois facteurs fait du milieu environnant un moyen de pression susceptible de sélectionner dans toute population les individus spontanément les mieux adaptés. Ce biais exercé par le milieu est censé stimuler leur multiplication aux dépens des autres. Par conséquent, la transformation des espèces devient le résultat de l'action prolongée de la pression de sélection dans une direction particulière.

Ainsi formulée, il apparaît immédiatement que le darwinisme n'a aucun pouvoir prédictif. Il n'est d'aucun secours pour évaluer comment va se transformer une population, en combien de temps, et dans quelle direction. C'est en tant qu'auteur de cette théorie purement explicative que Darwin peut être considéré comme le Descartes de la biologie. La comparaison ne s'arrête d'ailleurs pas là. Tout comme le philosophe-mécanicien, Darwin postule d'emblée l'analogie entre l'évolution dans le milieu naturel et la sélection artificielle conduisant à la création de nouvelles variétés domestiques. Alors que le rapprochement n'a rien de trivial, Darwin postule: « Il n'est aucune raison évidente pour que les principes dont l'action a été si efficace à l'état domestique, n'aient pas agi à l'état de nature. La persistance des races et des individus favorisés pendant la lutte incessante pour l'existence constitue une forme puissante et perpétuelle de sélection¹⁵². »

152. Darwin, *L'Origine des espèces*, 550-551, in Pichot, *Histoire de la notion de vie*, p. 792.

Tout comme Descartes avant lui, c'est au nom de la raison que Darwin impose son analogie entre la main intentionnée du sélectionneur et ce qu'il qualifie de « sélection naturelle ». Certes, la parenté sémantique habilement établie par Darwin entre les termes de « sélection naturelle » et « sélection artificielle » est certainement pour quelque chose dans la légitimation de l'analogie. Elle l'est d'autant plus que Darwin et ses partisans ont toujours pris soin de surimposer de nouvelles explications pour compléter cette analogie fondatrice, lorsqu'elle était prise en défaut. Ainsi, des caractères qui n'avaient visiblement aucun moyen d'être expliqués en termes d'avantages évolutifs se virent justifiés au nom de la sélection sexuelle. Dans ce contexte, ce n'est plus l'avantage réel qui devient le facteur déterminant, mais l'idée qu'un des deux partenaires se fait de cet avantage, ce qui est censé guider son choix. Cette explication au second degré, portant non plus sur des caractères réels mais sur leur représentation dans l'imaginaire animal, est une arme explicative absolue : elle ne risque jamais de se voir contredite par l'expérience.

Lorsque la sélection combinée d'une multitude de caractères est en jeu (l'exemple classique étant la formation de l'œil), il suffit de proposer une séquence progressive d'émergence de l'organe, puis d'imaginer une suite de changements de milieu conduisant à leur sélection¹⁵³. Comme l'explication est invérifiable, le critère pour son adoption devient purement logique.

La stratégie de persuasion utilisée par les darwiniens ressemble donc de très près à celle des cartésiens. Elle puise d'ailleurs sa remarquable efficacité de la même source : l'usage d'une tautologie fondatrice. En effet, les individus les plus compétitifs (*fitness*) sont définis comme tels par le nombre plus grand de descendants qu'ils produisent, alors que ce critère est supposé être la conséquence de la compétition inhérente aux contraintes imposées par le milieu. Popper résume ainsi la défaillance logique de la

153. Le scénario des origines inventé pour rendre compte de l'évolution vers l'hominisation est un exemple de narratif darwinien aujourd'hui considéré avec le plus grand sérieux. Voir mon ouvrage, *L'Homme végétal*, p. 107-142.

théorie darwinienne : « [...] car “bien adapté pour le moment” signifie à peu près la même chose que “possède des qualités qui lui ont jusqu'à présent permis de survivre”. Autrement dit, une bonne partie du darwinisme n'est pas de la nature d'une théorie empirique, mais plutôt d'un truisme logique¹⁵⁴. » Dans un pareil contexte, la théorie darwinienne de la sélection naturelle n'est rien d'autre que la théorie de la survie du survivant à laquelle est surimposée l'idée que ces survivants évoluent, ce qui était déjà reconnu avant sa formulation.

Fort de son substrat tautologique, la théorie acquiert un pouvoir explicatif absolu en matière d'évolution, non seulement pour ce dont elle sait rendre compte logiquement, mais également pour ce qu'elle ne sait pas encore justifier faute d'avoir trouvé l'explication adéquate : « Pour moi, écrit Darwin, j'ai bien souvent douté que tel ou tel détail de structure puisse avoir un usage ; mais s'il n'en avait point, il ne pourrait avoir été produit par la conservation naturelle des variations utiles¹⁵⁵. » Ainsi, la victoire du darwinisme sur toutes les théories rivales en matière d'évolution, y compris la théorie lamarckienne, n'est pas redevable à la justesse de ses propositions, ni à sa fidélité au réel. C'est simplement la conséquence naturelle d'une construction logique fondée sur un raisonnement circulaire. Avec Darwin, le processus d'évolution s'habillait pour la première fois d'une explication simple, intelligible par tous, et surtout universelle.

Descartes réussissait à expliquer l'ensemble de l'Univers (y compris le vivant) par les principes de la mécanique artisanale. De même, une fois postulée l'utilité pour la survie de la moindre singularité, Darwin réussit à expliquer absolument tout en matière d'évolution par la transposition dans la nature des pratiques en vigueur en matière d'élevage et de sélection artificielle. Et pour cela, l'usage d'une simple analogie s'est avéré suffisant. De même que Descartes, dans son traité de dioptrique, ne prend pas soin d'examiner la véritable nature de la lumière, Darwin n'a aucun souci d'élaborer

154. Popper, *La Connaissance objective*, p. 131.

155. Darwin, *De la fécondation des orchidées par les insectes*, p. 333.

une théorie de l'hérédité ni même une théorie de la variation supportant ses explications sur l'évolution. Ce sont ses successeurs qui s'en chargeront, une fois que la théorie aura acquis sa notoriété scientifique. À l'origine, l'explication à elle seule, malgré sa nature tautologique, a tenu lieu de démonstration. Elle transforma le darwinisme en un fondement métaphysique de la biologie.

La représentation du monde formulée par Descartes découlait directement de ses conceptions religieuses. Darwin vivait dans une autre époque, ce qui l'invitait à rester un peu plus discret sur les siennes. Il n'empêche que le darwinisme est étrangement parallèle, dans ses fondements, à l'idéologie promue par les artisans de la Réforme. À en croire Darwin, la sélection naturelle agirait sans relâche pour améliorer les espèces¹⁵⁶. Or c'est exactement ce que fait la « divine providence » dans la doctrine réformée.

Plus encore que Luther, ce sont les idées de Calvin que Darwin et ses disciples transposèrent au monde de la biologie, comme en témoignent les parallèles suivants :

1. Le calvinisme est une doctrine centrée sur la grâce accordée par Dieu à ses élus, à laquelle s'oppose la divine damnation des réprouvés. L'élection étant immuable, il est de la plus haute importance d'identifier les élus, surtout si les réprouvés peuvent parfois prendre leur apparence¹⁵⁷. Le critère d'élection est des plus simples pour Calvin, il s'agit de la foi. Et pour s'assurer de faire partie des élus, affirme Calvin, il suffit d'en avoir la certitude profonde¹⁵⁸.

156. « On peut dire, par métaphore, que la sélection naturelle recherche, à chaque instant et dans le monde entier, les variations les plus légères; elle repousse celles qui sont nuisibles, elle conserve et accumule celles qui sont utiles; elle travaille en silence, insensiblement, partout et toujours, dès que l'occasion s'en présente, pour améliorer tous les êtres organisés relativement à leurs conditions d'existence organiques et inorganiques. » Darwin, *L'Origine des espèces*, p. 90.

157. Calvin précise ainsi: « Toutefois l'expérience montre que les réprouvés sont quelquefois touchés quasi d'un pareil sentiment que les élus, en sorte qu'à leur opinion, ils doivent être tenus du rang des fidèles. » (*Institution de la religion chrétienne*, II, p. 27.)

158. « Quand nous recevons ce témoignage de salut qui nous est rendu par

Il s'agit là bien entendu d'une tautologie fort semblable à celle sur laquelle repose le darwinisme, puisqu'il est là encore impossible de séparer la cause (*fitness*) de sa conséquence (la surreprésentation dans les générations futures). Autrement dit, Calvin et Darwin fondent leur doctrine sur un même truisme, l'élection des élus dans un cas, la survie des survivants dans l'autre.

2. Dans le calvinisme, l'élection est fixée avant la naissance. Il en est de même dans le darwinisme, puisque les critères de réussite ne dépendent aucunement du vécu. Cette dimension déterministe du darwinisme va se trouver renforcée au XX^e siècle par les développements de la génétique, la science étant chargée de déterminer comment les caractères avantageux (autrement dit l'élection) se transmettent d'une génération à l'autre.

3. Dans le darwinisme moderne, les caractères favorables peuvent devenir silencieux pendant quelques générations avant de ressurgir, au fil des croisements génétiques, et de promouvoir un avantage pour l'individu. C'est pourquoi une différence existe bien entre le génotype (le bagage génétique) et l'organisme qui l'exprime (le phénotype). Or dans la doctrine calviniste également, la « bienveillance divine » peut ressurgir après de nombreuses générations manifestant une réprobation (marquée par la vie hors de l'Église réformée). Cette résurgence signale l'existence, chez les nouveaux favorisés, d'un lien ancestral avec le groupe des élus. En corollaire, tous les enfants des élus ne sont pas prédestinés à le devenir. C'est pourquoi la ségrégation ne cesse de se poursuivre, génération après génération. Mais la chance d'appartenir au groupe des élus augmente cependant au fil des générations. La théorie synthétique de l'évolution, la forme la plus moderne du darwinisme, n'affirme rien d'autre.

4. De par la prédestination, l'homme n'a aucun mérite dans son élection. Cette situation invite les élus à une certaine humi-

l'Évangile, de là nous reconnaissons et sommes assurés que Dieu nous a élus. Et ainsi il ne faut point que les fidèles doutent de leur élection... » Calvin, « La congrégation sur l'élection éternelle », in *Opera omnia*, vol. 8, p. 114.

lité devant le don que Dieu leur a fait du salut éternel. De même, selon Darwin, l'élection biologique dépend exclusivement de la contingence des conditions du milieu, et non pas d'un quelconque mérite ou supériorité absolue de l'individu. Lorsque les conditions du milieu changent, les critères de réussite en sont immédiatement modifiés.

5. Il est impossible, selon Calvin, de percer les mystères du jugement divin, et de comprendre ce qui prédestine certains à l'élection et d'autres à la réprobation¹⁵⁹. Dans le darwinisme, un même halo de mystère insondable entoure les mutations, ces changements qui eux aussi confèrent à l'individu un avantage (mutations favorables) ou bien un désavantage (mutations délétères) dans la compétition pour la survie.

6. Dans le darwinisme, les individus favorisés sont nécessairement une minorité, puisque c'est leur multiplication préférentielle dans la population qui conduit au « progrès évolutif ». Or la situation n'est pas différente dans le calvinisme, puisque, selon son fondateur, « Dieu réserve l'héritage éternel au petit troupeau de ses élus¹⁶⁰ ».

7. Une doctrine prônant la damnation du plus grand nombre n'est pas très optimiste. Calvin a pleinement conscience de ce problème, qu'il résout entre autres parce que le succès octroyé par l'élection divine est censé conférer à cette minorité une progressive suprématie. Ce subterfuge lui permet de donner une teinte positive à sa théologie. « Mais loin de ne rien pallier, souligne Charles Boyer, il [Calvin] insiste et maintient que Dieu décrète la réprobation du plus grand nombre de ses créatures par un acte positif, entièrement libre, ferme et définitif, sans aucune raison prise du

159. Calvin affirme ainsi : « Nous disons que ce conseil [le conseil divin] quant aux élus, est fondé sur sa miséricorde, sans aucun regard de dignité humaine. Au contraire, que l'entrée en vie est forclosée à tous ceux qu'il veut livrer en damnation, et que cela se fait par son jugement occulte et incompréhensible, combien qu'il soit juste et équitable. » (Calvin, *Institution de la religion chrétienne*, III, 21, p. 416.)

160. *Ibid.*, III, 24, p. 471.

côté des réprouvés¹⁶¹. » Confronté à une critique similaire, Darwin se justifie exactement de la même façon. Plus étonnant encore, c'est à Dieu qu'il se réfère pour invoquer la positivité d'un pareil processus : « Le résultat direct de cette guerre de la nature, qui se traduit par la famine et par la mort, est donc le fait le plus admirable que nous puissions concevoir, à savoir la production des animaux supérieurs. N'y a-t-il pas une véritable grandeur dans cette manière d'envisager la vie, avec ses puissances diverses attribuées primitivement par le Créateur à un petit nombre de formes, ou même à une seule¹⁶² ? »

Ces parallèles illustrent à quel point le darwinisme représente la transposition au monde biologique de la doctrine calviniste de la prédestination du salut. Tous les éléments s'y retrouvent fidèlement transposés. Darwin se défend d'ailleurs à peine contre ceux qui révèlent la dimension théologique de sa doctrine. Il préfère s'abriter derrière ses illustres prédécesseurs en la matière : « On a dit que je parle de la sélection naturelle comme d'une puissance active ou divine ; mais qui donc critique un auteur lorsqu'il parle de l'attraction ou de la gravitation, comme régissant le mouvement des planètes¹⁶³ ? »

En physique, la dimension théologique s'est progressivement estompée depuis l'ère des fondateurs. Or curieusement, le contraire s'est produit en biologie. En effet, au XX^e siècle, le déterminisme génétique, la théorie de la lignée germinale (selon laquelle les gamètes s'isolent du reste de l'organisme très tôt durant l'embryogenèse), et le « dogme central » de la biologie moléculaire (selon lequel l'ADN est un programme dont les modifications sont étrangères à toute influence du milieu) ont scellé le caractère totalement prédestiné de l'individu, alors que ce dernier était beaucoup moins tranché au XIX^e siècle.

161. Boyer, *Calvin et Luther*, p. 111-112.

162. Darwin, *L'Origine des espèces*, p. 576.

163. *Ibid.*, p. 87.

Les deux principaux promoteurs de durcissement des thèses darwiniennes sont la génétique des populations et la génétique mendélienne. Ces deux disciplines sont à l'origine de la métamorphose du darwinisme originel en une « théorie synthétique de l'évolution ». Cela invite à se pencher d'un peu plus près sur leurs fondements.

Selon la théorie darwinienne, l'entité en évolution n'est pas l'individu (celui-ci étant totalement prédéterminé), mais la population. C'est elle qui est censée se transformer progressivement, au fil des générations, par sélection des individus les plus compétitifs. C'est pourquoi la génétique des populations, la science des variations génétiques à grande échelle, est par excellence le domaine d'investigation darwinienne. Son objectif est l'étude théorique de la distribution de fréquence d'allèles d'un gène donné (ou d'un groupe de gènes) dans une population.

Le fondement de la modélisation en génétique des populations est la loi dite de Hardy-Weinberg. Dans sa formulation moderne, elle postule que dans une population d'effectif élevé dans laquelle ne s'exercent ni pression de sélection ni mutation ; la proportion des allèles pour chaque gène reste constante. En d'autres termes, cette loi fondatrice du domaine d'investigation théorique du darwinisme se réduit au pléonisme suivant : lorsque rien ne provoque de changement, alors rien ne change.

Certes, ce genre de formulation se rencontre également en physique, notamment dans la loi de conservation de l'énergie. Mais alors qu'en physique, cette tautologie était acceptée au nom de la simplification qu'elle introduisait dans les calculs, les objectifs des promoteurs de la génétique des populations sont avant tout justificatifs en regard de la théorie darwinienne. De par sa nature tautologique, il devient possible de retourner les arguments sans pour autant se voir reprocher d'inverser les rôles entre cause et effet.

Le subterfuge utilisé en guise de démonstration est en lui-même intéressant. Il tient au fait que dans la proposition « lorsque rien ne suscite de changement rien ne change du point de vue

génétique », l'univers des possibles en matière de changements potentiels se trouve subitement réduit au génétique, alors qu'il devrait prendre en considération une multitude de facteurs. Dans le sens où la proposition est formulée (l'énoncé « rien ne suscite de changement » est causal), la focalisation sur une seule des multiples conséquences (« rien ne change du point de vue génétique ») n'a aucune portée réductrice tant que l'on n'affirme pas que « seule la dimension génétique ne change pas ». La proposition est donc logiquement cohérente. Mais comme sa nature tautologique autorise l'inversion entre cause et effet, ce qui n'était que toléré dans l'énoncé original (la réduction des conséquences à la dimension génétique) engendre un nouveau postulat : le changement génétique devient la marque d'un changement dans la population. Ce subterfuge permet à la génétique des populations de supporter le darwinisme sans la moindre vérification de ses fondements.

Le darwinisme ne peut faire l'économie d'une génétique de l'individu articulée autour de la haute fiabilité de transmission des caractères. C'est en effet la condition nécessaire à une cumulation progressive des avantages sélectionnés au fil des générations. Paradoxalement, Darwin se désintéressa de la question, se contentant encore une fois d'expliquer l'hérédité plutôt que d'en étudier la nature ou les principes de transmission. Après plusieurs travaux pionniers, la génétique arriva à maturité avec les travaux de Thomas Morgan (1866-1945) sur l'hérédité chez la drosophile.

Cette génétique (aujourd'hui qualifiée de classique ou mendélienne) avait pour objectif de rendre compte, par l'usage d'un modèle théorique, de la distribution des variations d'un caractère donné à la suite d'un croisement. Ce modèle permet de déterminer le nombre de gènes nécessaires pour expliquer en termes de génétique mendélienne la distribution du caractère suivant un croisement. Cependant, elle est incapable de prédire ce nombre avant l'expérience. Ainsi, le résultat d'un croisement n'est pas à considérer comme une expérience, au sens strict du terme, mais comme le support de l'explication à venir. C'est pourquoi la génétique classique n'a pas développé un véritable savoir en matière

de transmission de l'hérédité. Elle a plutôt élaboré une explication des résultats des croisements par l'intermédiaire de quanta qualifiés de gènes. C'est bien la raison pour laquelle Morgan, dans la première édition (1915) de son livre *The Mechanism of Mendelian Heredity*, affirmait avec sérénité que même si la théorie chromosomique de l'hérédité se révélait fautive, la véracité de ses explications n'en serait pas pour autant affectée.

Le pouvoir explicatif de la génétique classique est valable uniquement pour un type de caractère dont les valeurs exprimées sont très distinctes les unes des autres. La méthode est inapplicable aux caractères à fluctuation continue (tels que la taille de l'individu), soit encore à l'immense majorité des traits de l'hérédité. Et pourtant, la puissance explicative de la génétique classique a conduit non seulement à sa généralisation, mais encore à conférer une réalité physique aux gènes qui n'étaient jusqu'alors que des repères sur une carte chromosomique¹⁶⁴. Elle a en cela introduit un nouveau dualisme, en surimposant désormais au monde de l'observable (défini comme l'ensemble des caractères exprimés ou phénotype) un Nouveau Monde parallèle, idéalisé, celui des gènes contrôlant l'expression desdits caractères (défini comme le génotype).

Contrairement au dualisme cartésien, celui introduit par la génétique se porte à l'investigation scientifique parce qu'il demeure entièrement confiné au domaine matériel. Il devient en effet envisageable d'identifier les supports matériels de ce qui n'était dans la génétique classique qu'un ensemble de signes sur une « carte chromosomique ». Mais curieusement, cette préoccupation fut étrangère aux généticiens de la première moitié du XX^e siècle, pour qui la valeur explicative de la théorie suffisait à en justifier la validité. « La génétique, reconnaît François Jacob, ne cherche pas à ouvrir la boîte pour en démonter les rouages. Elle se contente d'en

164. Comme le remarque André Pichot (*Histoire de la notion de gène*, p. 119-155, et plus particulièrement p. 146-147), la génétique n'est pas à considérer comme une science expérimentale mais plutôt comme une sémiologie, le marquage de loci sur des cartes génétiques.

examiner la surface pour en déduire le contenu¹⁶⁵. » L'explication eut en cela force de loi au nom d'arguments qui rappellent exactement ceux des cartésiens. D'un côté, la génétique formelle, par sa puissance explicative infinie, offrait à la théorie darwinienne une caution et un support scientifiques. De l'autre, elle se targuait d'ouvrir un nouveau champ d'application en matière d'amélioration des espèces domestiques. Ces deux perspectives combinées ont promu sa généralisation bien au-delà des quelques caractères et mutations sur lesquels travaillaient Morgan et ses disciples. Elle est ainsi devenue le nouveau fondement métaphysique sur lequel reposeront les investigations ultérieures.

De même que la génétique formelle est née d'un désir de combler les lacunes de la « métaphysique darwinienne », la génétique moléculaire aura pour ambition de combler le vide existant entre phénotype et génotype, les deux notions inventées par la génétique formelle, et non pas d'en questionner les fondements. Et pour cela, la génétique moléculaire (devenue entre-temps la biologie moléculaire) se fonde sur un « dogme central » (trinitaire lui aussi), postulant une relation unilatérale entre le gène (dimension génotypique désormais matérialisée par l'ADN) et son expression phénotypique (une protéine), *via* un intermédiaire, l'ARN messager. Certes, ce dogme s'appuie bien sur des observations, et non pas seulement sur des considérations théoriques. C'est là une nouveauté rassurante. Mais à y regarder de plus près, il s'avère que les expériences probantes furent retenues avant tout en regard de leur validation des fondements de la génétique classique. Il s'agit là encore une fois d'une démarche de vérification expérimentale de théories et non pas d'investigation de l'inconnu.

Et pourtant, une réalité autrement plus complexe se profile au travers de maintes observations trop longtemps laissées pour compte. Comme le révèlent les fluctuations d'ADN répétitif, le

165. Jacob, *La Logique du vivant*, p. 245. Il en conclut : « C'est en fin de compte à une représentation d'une extrême simplicité que conduit ce type d'analyse. Simplicité dans la mécanique à quoi est soumis le matériel génétique, comme le symbolise le mouvement des chromosomes. »

génome apparaît comme un tout en devenir dynamique et en perpétuelle transformation et non pas comme une simple « bibliothèque de gènes¹⁶⁶ ». Cette dynamique apparaît fondamentale dans l'élaboration de réponses complexes, et entre autres la réponse adaptative¹⁶⁷. Son expression est sujette à une si grande quantité de facteurs qu'il serait illusoire d'y chercher le déterminisme strict que laisse sous-entendre la relation entre « génotype » et « phénotype » promue par la génétique classique¹⁶⁸.

Cette réalité aurait dû faire abandonner le dogme central de la biologie moléculaire, et par là saper les fondements de la génétique classique, le support matériel de la théorie darwinienne. Mais le statut métaphysique de ces dogmes a stimulé une fuite en avant plutôt qu'une réflexion de fond. Pour faire face à l'inadéquation entre les dogmes et la réalité, on introduit aujourd'hui une nouvelle strate explicative, exactement comme le faisait Descartes dans sa *Dioptrique*. Entre le génome et le phénomène s'intercale désormais un nouvel intermédiaire, le protéome (encore défini comme métabolome). Sa complexité intrinsèque inhérente à son fonctionnement en réseau lui octroie une puissance explicative pratiquement infinie. Par ce subterfuge, le protéome devient l'intermédiaire idéal pour justifier tous les écarts possibles entre la théorie et l'observation, ce qui dispense d'en remettre en question la validité. La biologie moderne apparaît ainsi comme un curieux enchaînement de justifications illustrées par des cas expérimentaux judicieusement sélectionnés. Dans cette perspective, le renforcement du caractère calviniste de la biologie moderne en devient moins surprenant.

166. Pour plus de détails sur les fluctuations de l'ADN répétitif, je renvoie à mon ouvrage *L'Homme végétal*, notamment p. 201-236.

167. Voir Amzallag (1999, 2004).

168. Voir Paldi (2007).

5. L'enfant terrible de la réforme

L'ambition des chimistes est bien plus modeste que celle de leurs collègues physiciens ou biologistes. Ils ne prétendent ni expliquer le fonctionnement de l'Univers par des lois, ni rendre compte de l'origine de l'homme au moyen d'une théologie sécularisée. Cette sobriété de leurs objectifs est certainement pour quelque chose dans la méfiance qu'ils expriment envers les théories unitaires, quelles qu'elles soient. Le domaine de la matière est avant tout celui de la diversité.

La chimie est une science particulière dès son origine, tant dans ses méthodes, ses instruments « alambiqués » que son approche. C'est un domaine dans lequel la connaissance n'est pas endiguée dans des lois, ni très systématisée. Par les innombrables recettes qu'elle recèle, elle s'apparente encore aujourd'hui à l'alchimie bien plus qu'à une science moderne. En ce sens, la chimie est le fossile vivant d'une ère révolue. Sa survie dans le monde moderne se trouve justifiée non pas par ses méthodes ou ses acquis théoriques, mais au nom de l'immense palette d'applications pratiques qui en découle. De ce côté au moins, l'héritage baconien n'a pas été totalement oublié.

Pleinement conscients d'une pareille situation, les chimistes ont essayé tant bien que mal de greffer leur souche sur l'arbre de la science moderne. Cette tentative a commencé par une transformation d'ordre sémantique. Lavoisier, le père de la chimie moderne, fut le premier à se définir comme physicien, suivi ensuite par des générations de chimistes. Cette gêne des chimistes à se considérer comme tels, véritable syndrome de Lavoisier¹⁶⁹, est encore perceptible de nos jours. Elle est probablement présente dans la tentative de faire de la chimie une « physique moléculaire », et de lui conférer ainsi des lettres de noblesse. Elle est également responsable du si faible intérêt que manifestent les historiens

169. L'expression est empruntée à Lazlo, *Miroir de la chimie*, p. 243.

des sciences pour l'émergence de la chimie moderne. Alors que pullulent les ouvrages sur le cheminement des idées en physique, de Copernic à Einstein, ou bien sur « l'aventure fabuleuse de la biologie » (darwinienne), on ne sait pratiquement rien sur l'histoire de la chimie, sinon que Lavoisier est le père fondateur du domaine. C'est là une situation bien étrange, si l'on se rappelle que la découverte de la nature atomique de la matière, le véritable fondement de la chimie moderne, remonte à l'alchimiste Daniel Sennert (1572-1637). Or cet illustre savant n'est même pas mentionné pour sa contribution. C'est Robert Boyle (1627-1691) qui est présenté comme père de la théorie atomique de la matière et génial précurseur de Lavoisier. C'est lui que l'Histoire est censée avoir oublié parce que les hommes de son temps n'étaient pas mûrs pour percevoir l'importance de pareilles idées.

Sennert, le véritable père de la théorie précurseur, est-il tombé à ce point dans l'oubli pour que les historiens n'en mentionnent même pas l'existence ? On est en droit d'en douter, parce que Robert Boyle, dans les années 1650, présentait déjà Sennert et Bacon comme étant les deux héros de la nouvelle science¹⁷⁰. Cette référence aurait dû inviter les spécialistes à se pencher avec attention sur ses travaux. Mais c'est oublier que Sennert est un alchimiste alors que Boyle compte parmi les fondateurs de la Royal Society. De plus, sa « philosophie corpusculaire » intègre la matière dans la représentation cartésienne du monde¹⁷¹. C'est cet exploit qui lui permit de publier sans aucune difficulté ses vues¹⁷², et qui lui valut la célébrité. Boyle devint le héros qui, pour la première fois, réussit à faire rentrer la chimie dans le carcan mécaniciste. Il est l'homme qui est censé avoir transformé un savoir alchimique en une véritable « science raisonnée ».

170. Boyle, *Essay on the Holy Scriptures*, cité par Newman, *op. cit.*, p. 1.

171. Voir Kuhn (1952).

172. Boyle développe sa « philosophie corpusculaire » dans un ouvrage publié en 1661, *The Sceptical Chymist* (voir Meinel, 1988).

Cette conclusion est cependant étrange, parce que Boyle ne fait rien d'autre que de reprendre à la lettre les expériences de Sennert et de les réinterpréter¹⁷³. Or son interprétation s'est révélée erronée par rapport à celle de Sennert. L'expérience cruciale de l'alchimiste démontrait l'existence d'atomes de nature distincte pour chaque métal. Cette découverte invitait à dépasser la représentation (alchimique elle aussi) selon laquelle tout métal est le fruit du mélange entre mercure et soufre. Tout en reprenant les expériences de Sennert, Boyle n'en vient pas à cette conclusion. Au nom de critères d'esthétique rationnelle (la simplicité explicative instaurée par le cartésianisme faisait supposer une homogénéité de la matière), il nie d'emblée l'idée d'une diversité des éléments chimiques, tout comme jadis le soutenait Épicure¹⁷⁴.

L'utilisation par Boyle du modèle mécanique cartésien s'est avérée infructueuse. En expliquant la diversité des éléments en termes de mouvements et de chocs, il introduisit une confusion qui freina tout développement de la chimie. C'est justement en s'émancipant de ce cadre explicatif, c'est-à-dire en revenant à des conceptions proches de celles de Sennert, que Lavoisier va inaugurer l'ère de la chimie moderne, plus d'un siècle après l'invention par Boyle de la philosophie corpusculaire. Kuhn conclut ainsi que « les véritables précurseurs de la révolution de Lavoisier en chimie sont nécessairement à chercher parmi les opposants aux vues de Boyle¹⁷⁵. » Ainsi, Boyle n'est pas le précurseur génial de Lavoisier, c'est plutôt le perturbateur d'une science qui venait à peine d'émerger.

173. Voir Newman, *op. cit.*, p. 163-169. Newman suggère même (p. 174), au nom des erreurs grossières que fait Boyle dans la description de ses expériences, qu'il ne les a même pas reproduites, mais s'est contenté de les récupérer pour les réinterpréter.

174. Cette mésinterprétation de Boyle témoigne qu'il n'a pu concevoir l'expérience, puisqu'elle visait justement à vérifier ce point. Voir Kuhn (1952, p. 219), Dobbs (1982, p. 240) et Newman, *op. cit.*, p. 157-169.

175. Kuhn (1952), p. 236. Il est révélateur que Lavoisier faisait bien plus référence aux travaux des alchimistes Sennert et de Van Helmont (l'inventeur de la notion de gaz) qu'à ceux de Boyle. Voir Newman, *op. cit.*, p. 16.

Ces quelques considérations permettent de comprendre pourquoi la chimie est le parent pauvre de la science moderne. C'est un domaine si contre-intuitif qu'il invite à renoncer aux explications *ad hoc* pour se plonger intégralement dans l'expérience et y subir « l'épreuve du feu », comme s'exprimaient les alchimistes. Devant la diversité colossale de comportements de la matière, il semble vain encore aujourd'hui de chercher à formuler des généralisations à grand renfort de modélisations mathématiques. En cela, la chimie est restée réfractaire à la réforme du vrai, ce qui n'empêche pas du tout le déploiement d'applications. Et en cela aussi, elle est restée un prolongement de l'alchimie.

Le destin de toute théorie scientifique est de se voir remplacée un jour par une autre mieux appropriée. Cette certitude autorise les scientifiques à faire abstraction de l'histoire de leur domaine, et surtout des motivations personnelles de leurs prédécesseurs. Ainsi, quand bien même les pionniers de la science furent effectivement influencés par des considérations théologiques, et quand bien même cette échappée généra un encart avec la réalité, la volonté d'affiner sans cesse la représentation du réel semble constituer un antidote contre l'égarement idéologique. Il semble suffisant de proposer une meilleure théorie pour destituer celle en vigueur, et ce indépendamment de toute considération sur ses ascendants.

Le présent chapitre a souligné la naïveté de cette position. La théologie qui imprégnait les pères de la science n'affectait pas seulement leur vision du monde, mais également leur démarche scientifique. Descartes usa de la tautologie, le raisonnement circulaire, pour augmenter indéfiniment le pouvoir explicatif de ses métaphores, sans se soucier réellement de comprendre la véritable nature de l'objet de ses recherches. Newton, de son côté, métamorphosa les points problématiques de sa théorie en mystères fondateurs hissés au statut d'axiomes mathématiques, et il réduisit l'expérience à un processus de vérification d'une théorie. Enfin, hormis en chimie, l'investigation fit abstraction de l'irréductible singularité des phénomènes, autant pour les besoins de la prédic-

tion que de l'explication, en postulant l'uniformité de la réponse avant même de se pencher sur le phénomène étudié. Même émancipée des menaces qui pesaient sur ses fondateurs, la science moderne a maintenu la chappe idéologique faisant de la réforme du vrai un prisme déformant dans l'investigation du réel.

Inclusio

*« Newton parut, et montra le premier ce que ses
prédécesseurs n'avaient fait qu'entrevoir, l'art d'introduire
la géométrie dans la physique et de former, en réunissant
l'expérience au calcul, une science exacte, profonde,
lumineuse et nouvelle. »*

D'Alembert, *l'Encyclopédie* (article « Expérimental »).

Le XVII^e siècle est marqué par le paradoxe. Au terme de deux siècles de chasse aux sorcières, l'Inquisition ruina toutes les traditions préchrétiennes et ésotériques, mais ce triomphe de l'Église se solda par un athéisme grandissant. À cette époque naît également la science moderne, connue comme une alternative à la vision théologique du monde. Mais elle est née de la volonté d'étendre au monde entier les doctrines de la Réforme et de la Contre-Réforme relative au salut de l'âme.

La science expérimentale initiée par Bacon apparaît ainsi comme l'adaptation des valeurs et méthodes de l'alchimie au contexte calviniste. La rationalité scientifique mise en place par Descartes, quant à elle, ressemble à une tentative de fonder une science compatible avec les dogmes de la Contre-Réforme sur la base du savoir développé par les artisans mécaniciens.

Ces deux substrats de la science moderne voient le jour à peu près au même moment. Bien que fondés sur des présupposés distincts, ils résultent d'une même tentative d'étendre au monde de la matière des fondements théologiques relatifs au salut de l'âme. Or, sans le moins du monde dénigrer l'originalité de l'œuvre de Descartes et de Bacon, il semble cependant que ces deux fondements de la modernité soient déjà contenus en puissance dans les théologies qui les supportent.

La Réforme, tout d'abord, a renversé le rapport au monde initialement en vigueur dans le christianisme en dépassant la malédiction originelle d'Adam par l'idée d'un salut offert par Dieu à l'homme. Cette doctrine ouvrait naturellement de nouvelles perspectives en matière d'exploitation d'un monde lui aussi émancipé de toute malédiction. En adaptant ce qui était à leur époque l'ancre de la connaissance, le laboratoire d'alchimie, à cette nouvelle perspective, Bacon et ses disciples ont profondément modifié la conception du vrai. De même que le calvinisme rejette toute possibilité d'investigation de Dieu, le vrai se détacha de toute exigence de connaissance, telle que la concevaient les anciens, pour revêtir une dimension purement pragmatique. De par la volonté d'étendre au monde matériel la théologie de la Réforme, le vrai devint synonyme de maîtrisable, c'est-à-dire d'exploitable.

Descartes, de son côté, tenta de concilier les dogmes promus au concile de Trente avec une exigence d'amélioration des conditions d'existence terrestre. Cette recherche n'est probablement pas étrangère à la nécessité de proposer une alternative à l'ouverture au monde autorisée par la Réforme, et dont les conséquences politiques ne tarderaient pas à se faire sentir. Pour respecter les dogmes de la Contre-Réforme, Descartes va désacraliser totalement le monde afin de l'exclure de la sphère d'interaction liant l'homme à Dieu. Et en cela, il prolonge jusqu'à son terme l'idée d'une malédiction de la matière à la suite de la faute d'Adam. Descartes utilisera pour cela les acquis de la science mécanique de son époque, ainsi que leur conséquence majeure : l'invention d'un

temps linéaire scandé par les horloges mécaniques. Pour intégrer l'activité scientifique dans le giron de la Contre-Réforme, Descartes fit de l'entendement du monde devenu inerte l'expression du rapport de l'homme à la divinité. Dans ce contexte, le vrai n'est plus seulement la parole révélée, c'est également ce que la raison dicte à l'homme. Dans ce contexte, le vrai devint synonyme d'explicable, ce dernier ayant pratiquement le statut de prophétie.

La synthèse entre la position des adeptes de la Réforme et de la Contre-Réforme s'est produite avec Newton. Le père de la physique réussit à intégrer les deux métamorphoses de la notion de vrai, promues par Bacon et Descartes respectivement, dans une seule et même représentation du monde. Il peut être en cela regardé comme le père de la réforme du vrai, prônant une équivalence triangulaire entre le vrai, l'explicable et l'exploitable.

L'extrapolation au monde de la matière de ces deux théologies adverses du salut n'aura pas seulement une conséquence sur la notion de vrai. Elle va également transformer le rapport au monde. En incitant l'homme à se libérer des « chaînes de la pénitence », Luther appelait à la naissance d'un monde nouveau, dans lequel toutes les œuvres des fidèles seraient une même prière montant vers Dieu. Mais dans un univers où les moindres gestes, à tout moment, s'investissent spontanément de sainteté, la traditionnelle distinction entre le sacré et le profane se trouve subitement abolie. Ce Nouveau Monde est animé par une foi intérieure, personnelle et invisible, qui n'exige aucun acte spécifique de « sainteté » pour se manifester. Par conséquent, le monde de la Réforme est aussi pleinement laïc que sacré. C'est pourquoi la séparation entre la religion et la science ne s'est jamais vraiment opérée dans les pays de la Réforme. Cette particularité va faire du darwinisme, véritable « calvinisme naturel », l'appareil le plus efficace de diffusion de la Réforme dans le monde moderne.

La situation est très différente pour les adeptes de la Contre-Réforme. Pour autoriser l'exploitation du monde dans le contexte catholique, Descartes a stimulé une dévitalisation du monde nécessaire à sa sécularisation. Il a ainsi restreint le domaine du sacré à

la relation entre l'homme et son dieu, en faisant du lien entre l'âme d'essence divine et le corps un mystère insondable. Mais aussitôt que ce mystère fut expulsé hors de la sphère de la connaissance scientifique, il ne resta plus rien de la sacralité originelle du monde. C'est pourquoi la science développée dans le contexte de la Contre-Réforme, et notamment dans la patrie de Descartes, deviendra profondément opposée à la religion. Cette évolution présente, paradoxalement, une extension ultime de la manœuvre promue par Descartes pour autoriser une exploitation du monde dans le contexte de la Contre-Réforme.

La laïcité inhérente à l'approche scientifique connaît donc des sources bien plus profondes et variées qu'une simple émancipation des dogmes de la foi au nom de la raison. Ces sources seront non seulement les fondements de la réforme du vrai, mais également le moteur de son extension à l'homme.

Chiasme Anciens et modernes

*« Les hommes ont su engager leur honneur
et leur nom bien avant de savoir signer. »*

Marcel Mauss, *Essai sur le don*, p. 48.

« L'idée de modernité, sous sa forme la plus ambitieuse, fut l'affirmation que l'homme est ce qu'il fait, que doit donc exister une correspondance de plus en plus étroite entre la production, rendue plus efficace par la science, la technologie ou l'administration, l'organisation de la société régie par la loi, mais aussi par la volonté de se libérer de toutes les contraintes. » Aussi pertinente puisse-t-elle être, cette assertion¹⁷⁶ ne s'applique pas uniquement à « notre » modernité. C'est même une caractéristique de la marche de la civilisation durant les cinq derniers millénaires. En effet, ce qui distingue le plus nettement la civilisation, dès son origine, des cultures qui l'ont précédée est bien cette volonté de transcender les limites du monde donné, celui que les dieux et ancêtres mirent à disposition des hommes en échange des cultes et des sacrifices. La civilisation est née d'une attitude de révolte contre le déterminisme imposé par les dieux, que l'homme se propose de

176. Touraine, *Critique de la modernité*, p. 11.

remplacer par un déterminisme d'ordre humain, comprenant une législation précise, une économie organisée, et des échanges à longue distance. C'est pourquoi la naissance de la civilisation est marquée par la création de cités qui diffèrent du monde rural par leur caractère totalement artificiel, détaché de l'agriculture et de ses aléas. Elle se caractérise par une activité nouvelle d'exploration du monde bien au-delà des limites du territoire tribal, par une inventivité technique sans précédent, et par une activité culturelle d'un genre nouveau.

Les débuts de la civilisation, au Levant, en Mésopotamie et en Égypte, sont marqués par l'invention, en quelques siècles seulement, de la roue, de la voile, de l'araire, et du tour de potier. L'homme s'émancipe autant qu'il le peut des aléas du milieu pour sa subsistance, en creusant des puits et des canaux d'irrigation, et en aménageant des terrasses pour l'agriculture. Il transforme les végétaux cultivés en inventant le principe de la greffe et il exploite la force animale. Cette époque est également marquée par l'invention de l'écriture, de l'économie palatiale, de l'administration centralisée et la formulation des premiers codes de lois. Par rapport aux générations qui les ont précédés, ces premiers hommes « civilisés » étaient foncièrement modernes. Et les changements matériels qu'ils introduisirent furent tout aussi importants que ceux de « notre » modernité. C'est pourquoi Georges Roux¹⁷⁷ conclut, en ce qui concerne la Mésopotamie : « Aucune époque, si ce n'est notre XIX^e siècle, n'a connu autant d'innovations que la lointaine période d'Uruk. » (3300 avant notre ère.) La civilisation est bien avant tout une attitude, le fruit d'une idéologie d'émancipation de l'homme des contraintes du milieu.

À en croire les mythologies, les héros civilisateurs du monde ancien, ceux qui justement ont introduit toutes ces innovations dans le monde, ne sont autres que les métallurges et leurs divinités¹⁷⁸. Ce sont eux qui offrirent aux hommes les secrets des arts du

177. Georges Roux, *La Mésopotamie*, p. 95.

178. On citera pour exemple, Éa (Mésopotamie), Ptah (Égypte), Prométhée

feu (et de l'artisanat en général, mais aussi de la médecine et même de la poésie et des arts), les invitant ainsi à se délivrer de la tyrannie que les dieux imposent *via* le déterminisme naturel¹⁷⁹. La dimension émancipatrice de la technique est bien une conséquence de l'invention de la métallurgie du cuivre.

Il y a pourtant quelque chose de fondamentalement nouveau dans « notre » modernité, par rapport à l'époque qui l'a précédée. Sinon, il serait difficile de justifier cette nouvelle explosion d'inventivité dont nous sommes aujourd'hui les héritiers. Celle-ci est généralement associée à ce que l'on qualifie de « triomphe de la science », une expression reléguant immédiatement au grade péjoratif de « prémoderne » toute autre approche du réel.

Cependant, la métamorphose dans le rapport au monde induite par la réforme du vrai n'est pas suffisante pour justifier l'avènement de notre modernité, parce que celle-ci comprend également une refonte du regard que l'homme porte sur lui-même. En s'incluant délibérément dans le monde inerte de la matière, l'homme s'est progressivement dégradé au rang de ressource potentielle, que l'on se doit de gérer scientifiquement exactement comme toutes les autres ressources de la planète. Et c'est en cela que la modernité a introduit un changement capital, stimulant une métamorphose d'ampleur analogue à celle des héros civilisateurs de l'âge du Bronze.

La réification de l'homme se produisit bien avant l'avènement de notre modernité, notamment avec la pratique de l'esclavage. Mais en aucune façon, les hommes se considéraient eux-mêmes comme des « machines humaines ». Les captifs étaient certes marchandés et réduits par leurs propriétaires au rang d'animaux domestiques. Mais seule la crainte du châtement permettait de maintenir cet état de fait. Les innombrables rébellions d'esclaves dans l'Antiquité, et leurs revendications d'émancipation révèlent que l'homme est resté réfractaire à toute tentative de se voir réduit

(Grèce), Caïn et Kushar (Levant), Khumban (Elam), Kubera (Inde), Nommo (Dogons), Ilmarinen (Finlande).

179. Voir Amzallag, *La Révolution du cuivre*, chap. 1-2.

au rang de ressource, autrement que de façon circonstancielle et par la terreur. La situation n'est pas très différente au Moyen Âge.

Phénomène remarquable, la réification de l'homme propre à la modernité s'est universellement diffusée non pas par la force et la contrainte, mais d'un commun accord. Il est difficile de croire que ce consentement général fut obtenu au nom des subtilités épistémologiques propres à la science moderne naissante. Même si elle lui est parfaitement compatible, il n'y a rien dans la réforme du vrai promue par la science qui implique nécessairement une réduction de l'homme au rang de ressource. Bien au contraire, la foi ardente des pères de la science aurait dû servir de rempart contre une pareille extrapolation. Puisque l'extension à l'homme s'est bien produite, contre toute attente, c'est qu'il existe un moteur d'importance dans l'extrapolation à la société de la représentation scientifique du monde. Son identification devient fondamentale pour comprendre la nature de l'interférence existant entre la réforme du vrai et la domestication de l'homme.

1. L'esprit des lois

Les premières législations remontent aux origines de la civilisation. Et ce n'est pas là un hasard. La promulgation de lois est un phénomène intimement lié à l'urbanisation. La cité représente un nouveau territoire indépendant du tissu rural alentour, dans lequel se côtoient et interagissent des individus issus d'horizons étrangers appartenant à des tissus sociaux distincts, voire des cultures différentes. Dans ce contexte, la promulgation de lois est un artifice né de l'initiative d'une cité d'établir ses propres règles de conduite valables dans le territoire défini par l'acte de fondation. Plus tard, c'est l'extension de la puissance d'une cité qui a fait surimposer ses propres lois aux us et coutumes des tissus ruraux alentour, et ce sur des étendues toujours plus vastes. Mais comme le révèle le code d'Hammurabi (promulgué au XVIII^e siècle avant notre ère), le maître de la puissante Babylone ne présente pas les lois de la cité comme une marque positive de civilisation. Bien au contraire,

elles sont là avant tout pour protéger le faible, la veuve et l'orphelin contre l'injustice et l'oppression des puissants. Et comme l'illustre si bien l'épopée de Gilgamesh, ce méfait n'est pas une composante de la nature humaine mais bien un phénomène parasite de l'acte civilisateur¹⁸⁰. En déchirant le tissu complexe de relations dans lequel s'intégrait l'individu, le monde urbain a ouvert la possibilité d'instaurer des rapports de force qui n'existaient pas auparavant, et que les lois se devaient désormais de limiter. La loi n'a donc à l'origine aucune valeur positive. Ce n'est ici qu'un palliatif empêchant le Nouveau Monde de sombrer dans ce qui est paradoxalement perçu comme une « barbarie civilisatrice ».

Cet aspect négatif a bien évidemment été escamoté lorsque les empires ont imposé leurs lois aux peuples soumis. Désormais, il était bien plus simple d'affirmer que la civilisation et ses lois s'opposaient à la barbarie des peuples vivant selon leurs traditions ancestrales. Mais cette vision ne durait que le temps de la domination. La réorganisation du monde rural dès la chute de l'Empire romain en apporte une confirmation. Ainsi, le haut Moyen Âge est caractérisé par la renaissance de coutumes et de « lois » traditionnelles qui resurgissent non seulement dans les campagnes mais aussi dans les villes, où les Juifs et autres corporations d'artisans vivaient selon leurs propres règles de conduite, distinctes d'une guilde à l'autre. On assiste en effet au Moyen Âge à un essor formidable des confréries, véritables tissus autonomes de solidarité sociale organisés autour d'un même centre d'intérêt, d'une même profession ou d'une même croyance¹⁸¹. Durant cette période, les tentatives de centralisation des pouvoirs, et surtout de l'autorité juridique n'ont pas réellement porté leurs fruits. En témoigne la grande charte promulguée en 1215, restituant à toutes les cités et villes du

180. Gilgamesh, le roi mythique de Sumer, est lui-même dépeint comme un tyran abusant du pouvoir que lui confère la cité pour gruger ses habitants. Cette tendance sera compensée par la venue d'Enkidu, le héros anticivilisateur, qui deviendra l'ami de Gilgamesh.

181. Sur l'étonnant essor des confréries au Moyen Âge, voir par exemple l'ouvrage collectif *Le Mouvement confraternel au Moyen Âge*.

royaume d'Angleterre leurs anciennes libertés et coutumes. Elle énonce ainsi : « Aucun homme libre ne sera arrêté ou emprisonné ou dépouillé ou mis hors la loi ou exilé, et il ne lui sera fait aucun dommage si ce n'est en vertu du jugement légal de ses pairs ou en vertu de la loi de la contrée¹⁸² ». Selon toute apparence, cette diversité des règles de vie n'était pas censée au Moyen Âge représenter un obstacle à l'élaboration d'une collectivité harmonieuse.

Tout comme autrefois en Mésopotamie, les lois d'ensemble furent promulguées en Europe non pas dans une perspective d'uniformisation de la société, mais là encore en tant que pis-aller. L'Édit de Nantes (1598) décrète une loi commune à tous dans le but de protéger les diverses populations en conflit contre de nouveaux accès de violence. Dans ce décret de pacification, il est exigé de tous de « se contenir et vivre paisiblement ensemble comme frères, amis et concitoyens, sous peine aux contrevenants d'être punis comme infracteurs de paix et perturbateurs du repos public ».

Les lois n'ont pas changé de statut à l'aube de la modernité. Leur raison d'être fut encore de limiter les abus et la violence. Cependant, leur caractère universel s'est accentué. La déclaration des droits (*Bill of rights*) promulguée à Londres en 1689 à la suite de la « Glorieuse Révolution » (1688) reflète un changement significatif d'état d'esprit. Les lois votées par le parlement s'appliquent désormais à tous sans exception, y compris le roi. La loi, telle qu'elle est déterminée par les hommes et selon leur jugement, devient alors pleinement souveraine. Il n'y a pas beaucoup de distance entre cette assertion et celle des pères de la science, selon laquelle le monde est régi par des lois que la raison dévoile. Ce parallèle n'est probablement pas un hasard, du fait que la

182. En témoigne également l'indépendance manifestée par Raymond VI (comte de Toulouse) dans son refus de livrer les cathares aux autorités ecclésiastiques commissionnées par le pape Innocent III en 1208 et soutenues par les troupes rassemblées autour de Simon de Montfort, l'envoyé du roi de France Philippe Auguste.

« Glorieuse Révolution » a bénéficié d'un soutien massif des membres de la Royal Society fondée juste auparavant.

Les lois ne deviennent universelles qu'une fois les individus émancipés des règles de conduite engageant chacun en vertu de sa propre histoire et celle de ses ancêtres. Pour cela, il est nécessaire d'extirper l'individu de son tissu social ancestral, et de remplacer ce dernier par une égalité en droit. Or là encore, cette uniformisation ressemble beaucoup à l'attitude prônée par les pères de la science, lorsqu'ils atomisèrent un réel dévitalisé (soit encore privé de ses liens de sympathie) pour pouvoir l'étudier.

La *tabula rasa* des connaissances que les pères de la réforme considéraient comme fondamentale trouve son parallèle en politique dans l'abandon des conditionnements et obligations inhérents au tissu social ancestral, regardé comme une charge entravant la liberté d'action de l'individu. On comprend alors pourquoi la liberté individuelle tient une place si prépondérante dans les constitutions modernes, et ce dès leur origine¹⁸³. C'est là un moyen de valoriser l'abandon de l'ensemble des engagements qui liaient l'individu avec ses proches et ses ancêtres, auxquels se substituent des lois universellement promues.

Les analogies observées n'impliquent pas forcément une parenté conceptuelle entre la science naissante et les fondements des sociétés modernes. Cependant, l'idée que la réforme du vrai a servi de référence pour la nouvelle conception du politique trouve sa confirmation dans la lecture du *Contrat social* (1762). Selon Rousseau, les lois politiques ont bien le même caractère d'universalité que les lois physiques en science : « Quand je dis que l'objet des lois est toujours général, j'entends que la loi considère les sujets en corps et les actions comme abstraites, jamais un homme

183. Une indication marquante de cette mutation inhérente à la modernité figure dans la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen, selon laquelle (art. 3) le principe de toute souveraineté n'est pas le peuple (la résultante d'un réseau complexe de relations interindividuelles) mais la Nation, c'est-à-dire littéralement l'endroit où l'on naît. Or ce critère purement factuel est totalement étranger aux considérations historiques, ethniques ou sociales inhérentes à un quelconque tissu de relations.

comme individu ni une action particulière¹⁸⁴. » L'objectif posé ici par Rousseau est novateur¹⁸⁵. Alors que le caractère généraliste des lois avait jadis pour objectif de promouvoir une série de règles minimales de conduite entre des hommes d'horizons différents vivant dans une même cité, Rousseau attribue désormais aux lois une dimension positive, celle d'une orientation des actions individuelles afin d'en sommer les effets. Il postule ainsi que « la législation est au plus haut point qu'elle puisse atteindre [à condition que] la force acquise par le tout soit égale ou supérieure à la somme des forces naturelles de tous les individus¹⁸⁶ ». L'idée d'une sommation d'actions individuelles conditionnées par des lois rappelle étrangement la représentation du monde promue par la physique de son temps.

Dans ce contexte, l'état idéal est celui d'entités émancipées d'interactions devenues parasites et suffisamment semblables entre elles pour pouvoir considérer comme homologues les forces qui les animent. Cette double condition, devenue nécessaire et suffisante pour assurer leur sommation arithmétique, se retrouve dans la société telle que la représente Rousseau. Les lois y sont en effet conçues afin que « chaque citoyen soit dans une parfaite indépendance de tous les autres, et dans une excessive dépendance de la cité¹⁸⁷ ».

De fait, Rousseau s'inspire bien, dans sa nouvelle vision politique, d'une représentation du monde physique engendrée par la réforme du vrai. Il appréhende d'ailleurs le législateur comme un ingénieur concevant le fonctionnement de la société « civile » à la manière d'une machine : « Celui-ci [le législateur] est le mécanicien qui invente la machine, celui-là [le prince] n'est que l'ouvrier qui la monte et la fait marcher¹⁸⁸. »

184. Rousseau, *Du contrat social*, p. 24.

185. Rousseau n'est cependant pas le premier à concevoir les « entités sociales » comme des corpuscules physiques. Il est devancé en cela par Hobbes, comme il sera détaillé au chapitre 6.

186. Rousseau, *op. cit.*, p. 26.

187. *Ibid.*, p. 33.

188. *Ibid.*, p. 25.

2. La volonté générale

L'avènement de la démocratie est probablement la caractéristique la plus marquante des sociétés modernes. Désormais, les lois n'ont plus à être validées par une élite gouvernante, mais par l'ensemble des citoyens. Cette extension entraîne un changement de repères : la loi perd son assise métaphysique originelle, celle d'un droit divin que le roi exprime, pour devenir l'expression d'une volonté commune. De même qu'il devient le maître de la nature, l'homme devient le maître de la société dont il se revendique le droit de définir maintenant les cadres.

Dans l'article 6 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen (1789), il est énoncé que : « La loi est l'expression de la volonté générale. » Cette formulation aujourd'hui banalisée n'est pourtant pas du tout triviale. En effet, pour que la majorité des voix reflète la « volonté générale », il faut avant tout en supposer l'existence. Il est donc nécessaire d'émettre des postulats semblables à ceux qui autorisent les scientifiques à généraliser leurs observations pour formuler des lois. Deux suppositions sont alors requises : (a) il existe une homogénéité parfaite des entités constituant le système étudié, (b) un comportement identique (et donc d'essence déterministe) caractérise toutes les entités soumises aux mêmes conditions du milieu. C'est seulement dans ces conditions que l'individu moyen devient représentatif de l'ensemble de la population, et qu'une volonté d'ensemble peut être définie.

Ainsi, l'article 6 de la Déclaration de l'homme et du citoyen (et avec lui toutes les démocraties modernes) se fonde sur l'idée d'une parfaite homologie entre la moyenne des volontés et la volonté de l'individu moyen, arithmétiquement calculée. Et pour cela, elles entérinent implicitement les deux présupposés acceptés un siècle plus tôt par les premiers physiciens de la modernité. Mais au nom de quoi ces deux postulats ont-ils pu être transposés à l'homme sans la moindre exigence de vérification ?

Les lois de la physique ont changé de statut au XVII^e siècle. De simples outils de calculs, elles sont devenues une somme de principes régissant l'Univers, et déterminant le devenir d'entités

désormais considérées comme inertes. Les physiciens justifiaient leur choix, par une commodité de calcul et par des promesses d'application. Transposée dans le domaine politique, cette motivation reflète une tentative de faire rentrer la société dans le carcan de la réforme du vrai, et ce afin d'en rationaliser le « fonctionnement ». Et dans ce cas, l'application de ces postulats à la société humaine, sans la moindre vérification, représente bien l'avènement d'une nouvelle métaphysique directement inspirée par la science moderne.

En vertu de cette extrapolation, la volonté générale n'est plus une simple moyenne arithmétique. Elle devient une valeur en soi, un principe abstrait et fondamental, l'intérêt général, qui désormais est à même de conditionner le comportement des individus. Ce changement de statut est parfaitement visible dans l'article 8 de la Déclaration des droits et des devoirs de la nation genevoise (1793) : « En se mettant sous la protection de tous, les hommes se mettent aussi sous la suprême direction de la volonté générale, ou de la Loi. La société peut donc limiter l'exercice des droits de chacun des associés, mais seulement dans les cas où l'exercice de ces droits nuirait à l'intérêt général. »

La transformation de la notion de volonté générale en intérêt général n'est certainement pas fortuite. Elle est directement inspirée de la dimension utilitariste inhérente à la réforme du vrai. Elle en appelle en effet à la raison de l'individu afin qu'il se soumette à l'intérêt général, celui-ci étant censé représenter son intérêt propre, qu'il en soit conscient ou non. Rousseau exprime clairement cette façon de raisonner dans le *Contrat social* : « Quand on propose une loi dans l'assemblée du peuple, ce qu'on leur demande n'est pas précisément s'ils approuvent la proposition ou s'ils la rejettent, mais si elle est conforme ou non à la volonté générale, qui est la leur [...]. Quand donc l'avis contraire au mien l'emporte, cela ne prouve autre chose sinon que je m'étais trompé, et que ce que j'estimais être la volonté générale ne l'était pas¹⁸⁹. »

189. Rousseau, *op. cit.*, p. 64.

Cette attitude n'est pas vraiment naturelle, on en conviendra. Elle implique de redéfinir ce qu'est la volonté individuelle à la manière dont les écarts par rapport à la moyenne sont interprétés en physique : comme des réponses perturbées par des effets parasites, des conditionnements indésirables masquant l'effet réel de la loi, la seule véritable cause efficiente. Rousseau reprend à son compte cette vision mécaniciste et déterministe promue par la réforme du vrai pour redéfinir la notion de liberté individuelle comme l'expression fidèle de la volonté générale. Il conclut les propos cités ici par la sentence suivante : « Si mon avis particulier l'eût emporté, j'aurais fait autre chose que ce que j'aurais voulu ; c'est alors que je n'aurais pas été libre. »

Ces considérations reflètent en quoi l'émergence de la démocratie moderne est congénitalement liée à une nouvelle conception de la liberté. Celle-ci devient l'expression d'une absence de conditionnement (les fameux liens élaborés par le tissu social) dans les choix d'individus désormais considérés comme rigoureusement homologues dans leurs fondements (ce qui se traduit par une égalité des droits), et œuvrant tous au nom d'une même raison. C'est pourquoi la démocratie moderne est avant tout une physique sociale inspirée par la réforme du vrai. Il reste à déterminer comment les hommes, majoritairement indifférents aux développements de la physique sous l'égide de la réforme du vrai, ont pourtant accepté un pareil changement de repère.

La première réponse se trouve dans la Réforme, parce que les paradigmes fondateurs de la démocratie moderne recèlent de nombreuses affinités avec le nouveau regard sur le monde promu par Luther, puis Calvin. L'idée d'un salut inné de l'âme entraîne en effet un même statut d'égalité entre tous les élus. Tous deviennent alors mus par une même force divine qui anime des actions de portée équivalente en matière de sainteté. Une fois postulée l'égalité de statut entre élus, il n'y a qu'un pas pour faire de l'autorité le fruit de décisions collectives. Cette extension n'est pas promue par Luther, qui au contraire prône une obéissance des fidèles aux

autorités laïques, quelles qu'elles soient¹⁹⁰. La dimension « démocratique » est alors principalement cantonnée à l'assentiment de l'assemblée des fidèles lors de la nomination du pasteur de la communauté.

En revanche, le calvinisme s'implique bien plus dans l'extension de la Réforme au monde politique. Jean Calvin œuvra lui-même à la constitution civile de Genève (1543) organisant le gouvernement en trois conseils (le conseil législatif des 24, puis le conseil des 60 et des 200). Les membres de ces conseils étaient élus par l'assemblée générale des citoyens à laquelle l'assentiment était aussi demandé pour l'avènement de certaines lois. Même si ce système mis en place par Calvin avait pour but principal la promotion de ses idées et leur application pratique, il n'empêche qu'il représente l'archétype du système démocratique moderne. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si le premier embryon de constitution américaine, qui exprime déjà pleinement ses fondements démocratiques, fut élaboré par la communauté de puritains quittant l'Angleterre pour le Nouveau Monde sur le *Mayflower* (1620), et aspirant à vivre intégralement selon leur foi religieuse.

Ce mode d'émergence des sociétés démocratiques ne transite pas par la science. Cela signifie que cette ressemblance entre la science et la démocratie provient essentiellement de leur inspiration commune dans la Réforme. Mais son succès en France est d'autant plus difficilement imputable à un héritage culturel de la Réforme que Rousseau s'en réfère à la physique et à la raison, et non pas à la foi, pour l'élaboration de son modèle politique. Un autre facteur entre donc probablement en jeu.

190. La position politique de Luther est exprimée en les termes suivants par Hartweg (2001, p. 537) : « D'emblée Luther rappelle les textes essentiels – Rom. 13, 1 sv., Tit. 3,1 et 1 P. 2, 13 – qui fondent la légitimité de l'autorité temporelle dans ses fonctions de protection et de châtement et sont à la base du devoir d'obéissance des sujets. Il convient donc de ne pas lui mentir, de ne pas la tromper et de faire preuve de loyauté à son égard, même si elle est injuste comme le roi de Babylone le fut envers Israël. »

3. La pratique du contrat

Rousseau appréhende l'abandon de la liberté naturelle pour l'adhésion au pacte social comme la seule décision relevant réellement de l'individu et non de la volonté générale¹⁹¹. Mais au nom de quoi les hommes ont-ils accepté la souveraineté de l'intérêt général, une condition que Rousseau présentait comme exigeant « l'aliénation totale de chaque associé avec tous ses droits à toute la communauté¹⁹² » ? L'association est le fruit d'un consentement mutuel, pesé, réfléchi, et surtout formulé dans un accord, le fameux contrat social proposé par Rousseau. C'est l'acte qui fait basculer l'homme dans un monde nouveau dans lequel ses choix sont désormais motivés par la raison : « L'homme qui jusqu'à n'avait regardé que lui-même, se voit forcé d'agir sur d'autres principes, et de consulter sa raison avant d'écouter ses penchants¹⁹³. » Ainsi, le contrat social est bien le pendant politique de la réforme du vrai. On y retrouve la même universalité des lois, l'homogénéité de la matière, et le déterminisme de son devenir. Rousseau introduit lui aussi un mode social permettant à la raison de devenir le guide du comportement des individus, *via* l'adoption (théorique) du principe d'intérêt général et la soumission aux lois, même celles s'opposant aux intérêts individuels.

La notion de contrat social est elle-même révélatrice. Un contrat est un acte d'association librement conclu entre deux

191. Cette décision est cependant toute théorique, puisque, comme le souligne Rousseau (*op. cit.*, p. 64) : « Quand l'État est constitué, le consentement est dans la résidence. Habiter le territoire, c'est se soumettre à la souveraineté. » Il n'y a donc aucun moyen pour les natifs d'échapper à l'emprise de cette nouvelle constitution. Le contrat social conduisant aux démocraties modernes prend alors valeur d'acte historique fondateur pour toutes les générations à venir. En cela, il ressemble étrangement à l'alliance contractée historiquement au mont Sinaï entre Dieu et les tribus formant l'alliance d'Israël, ou encore à la fondation de Rome par Numa Pompilius (le successeur de Romulus) événements accompagnés eux aussi par l'avènement une nouvelle constitution.

192. *Ibid.*, p. 12.

193. *Ibid.*, p. 14.

parties égales de statut, et ce en vue de la réalisation d'un objectif totalement défini à l'avance. Ses termes précisent avec force de détails toutes les règles d'action imposées à chacun des partenaires. Il est librement adopté au nom de son contenu, selon des critères purement objectifs, émotionnellement neutres. Ses clauses constituent les conditions initiales sur la base desquelles se fonde le comportement des divers partenaires en vertu des règles énoncées. C'est pourquoi un contrat peut être considéré comme un acte d'ingénierie sociale. Et en cela encore, il s'intègre parfaitement dans la perspective de la réforme du vrai. Et c'est bien la raison et rien d'autre qui en motive la signature, en vertu de considérations d'intérêt propre de l'individu.

En qualifiant la réforme politique qu'il préconise de contrat, Rousseau positionnait celle-ci immédiatement dans le giron de la raison et de ses manifestations. D'un seul coup, toutes les autres formes d'autorité politique devenaient des systèmes prémodernes, fondés sur des considérations parasites obstruant l'intérêt individuel, et par lui l'avènement de l'intérêt général dans la société. Ce tour de force sémantique a certainement contribué au succès de la vision politique promue par Rousseau, dans une ère des Lumières où la science était appréhendée comme une force d'émancipation de l'homme.

Si l'idée même d'un contrat social pouvait séduire les contemporains de Rousseau, c'est avant tout parce que le contrat était devenu au XVIII^e siècle la forme typique d'interaction sociale. Elle l'est d'ailleurs restée jusque de nos jours. Quant à la forme d'interaction sociale fondée sur le don, sa contribution pourtant fondamentale dans les sociétés non modernes est généralement ignorée¹⁹⁴. Tout au plus, le don est-il considéré comme un acte émotionnel, une irréductible relique du comportement humain archaïque aujourd'hui restreinte à la sphère privée de l'individu.

194. Jacques Godbout (*L'Esprit du don*, p. 24) s'étonne de cette lacune: « Pourquoi les sociologues et les économistes ne raisonnent-ils qu'en termes d'intérêt et de pouvoir, ou de culture ou de traditions héritées, et jamais en termes de don ? »

Dans un monde désormais totalement conquis à la réforme du vrai et à son pragmatisme, l'idée même du don, l'acte gratuit par excellence, perd sa légitimité¹⁹⁵.

Bien qu'apparemment homologues, le contrat et le don s'inscrivent dans des registres totalement différents. Dans le don, le présent offert n'est qu'un intermédiaire. L'objectif réel de l'acte est la création ou le renforcement d'un lien entre deux individus. C'est pourquoi le don recèle une irréductible dimension émotionnelle tournée vers le destinataire. C'est aussi pourquoi le don est de nature strictement personnelle, l'intelligence de l'autre y jouant un rôle fondamental. Il stimule le receveur à se montrer digne de la générosité manifestée par un contre-don, mais également par ses propos. Le dialogue se tissant autour du don est marqué par la métaphore, la parabole, la polysémie et la poésie. Il joue sur les ambiguïtés et les finesses de langage pour imaginer, voire stimuler la relation qui se crée ou se renforce.

Le don apparaît ainsi comme un événement profondément irrationnel. Il conduit l'individu au surpassement par l'acte de générosité et d'attention à l'autre dans sa singularité propre, et non en tant qu'individu anonyme. Cette caractéristique confère une dimension organique aux liens qui se tissent par le don, et par extension, au tissu social dans son intégralité. Le lien entre l'individu et sa communauté, son peuple, recèle alors un caractère transcendant que le don rappelle et stimule en permanence.

Il en est tout autrement du contrat, dont l'objectif exclusif est l'objet de l'échange. Un contrat est dénué de toute dimension

195. Pour Claude Lévy-Strauss, par exemple, le don n'est rien d'autre qu'une forme d'échange, considérée comme l'acte social fondamental. Il est fort intéressant de signaler que ce rejet du don se manifeste, à l'extrême, par l'impossibilité ontologique de concevoir le don, chez des auteurs comme Georges Bataille ou Jacques Derrida. À en croire des études récentes, le don ne serait autre qu'une forme déguisée d'égoïsme. Par le don, l'individu créerait une obligation chez le récipiendaire dont il serait, en fin de compte, le bénéficiaire (voir par exemple Arnspenger, 1997). Cette interprétation est totalement invérifiable, parce qu'elle supposerait de pouvoir analyser de façon objective les motivations des intéressés, ce qui est rigoureusement impossible.

transcendante, et même sentimentale. Sa motivation est avant tout égocentrique. Un contrat scelle une coopération entre individus égoïstes, acceptant d'agir selon les termes stipulés, et seulement selon eux.

De par sa dimension purement factuelle, le contrat se veut totalement explicite. Il est formulé de la façon la plus univoque possible, par des phrases simples dans lesquelles la causalité est clairement exprimée. De par le vocabulaire et le style utilisés, les cosignataires deviennent des personnes juridiques anonymes, équivalentes, voire interchangeables. Elles se différencient uniquement en vertu des fonctions qu'elles s'engagent à accomplir.

Pour toutes ces raisons, un contrat, s'il s'établit hors de tout contexte de don, constitue un véritable acte fondateur. Il abolit d'un seul coup le passé et toutes ses obligations pour instaurer un ordre nouveau. Il représente ainsi une *tabula rasa* quant aux obligations et engagements préalables des cosignataires. Cet acte fondateur ne génère pas un nouveau tissu social. Au contraire, il en interdit l'émergence en conditionnant totalement le comportement des individus, déterminé selon des clauses formulées à l'avance. Dans ce contexte, la seule façon d'échapper au déterminisme imposé par un contrat devient la signature d'un nouveau contrat, une nouvelle *tabula rasa* introduisant un nouveau déterminisme, qui recueille l'accord de tous. Ce remplacement est motivé par l'amélioration des conditions d'existence de ses signataires, soit encore l'idée d'un intérêt général.

Ces caractéristiques rapprochent la pratique du contrat de celle de la science moderne. On retrouve dans les deux cas la même conception déterministe, le même usage de formulation dépourvue d'ambiguïté, le même souci de décomposer les tâches afin d'en préciser au mieux le contenu, la même motivation pragmatique. La pratique du contrat introduit la même dimension amoralisée dans la société que la science dans le rapport de l'homme au monde¹⁹⁶. La science promeut une domestication du monde, de

196. Rousseau, dans le *Contrat Social*, tente pour les besoins de persuasion, d'inverser la situation en montrant que la société conditionnée par le contrat

la même façon que le contrat stimule une domestication du comportement humain. Celle-ci est volontairement agréée par l'individu au nom d'une prédiction, la promesse de succès au nom de laquelle le contrat est signé. C'est là encore un parallèle avec la dépersonnalisation du monde entérinée par la modernité au nom des perspectives d'exploitation.

Ces rapprochements permettent de comprendre comment la réforme du vrai, normalement cantonnée à la science, a pu exercer une influence si importante sur la société. Son contenu résonnait fort bien avec l'état d'esprit instauré par la pratique du contrat. Plus encore, la réforme du vrai lui conférait même une assise métaphysique qui jusque-là lui faisait défaut. Et dans ce nouveau contexte, il devenait difficile de s'opposer à l'extension de son application à la société.

4. L'éthique du don

Si la pratique du contrat résonne fort bien avec la modernité, il devient intéressant de comprendre la mentalité non moderne au travers de l'éthique du don. L'étude pionnière de Marcel Mauss (1924) sur le phénomène de don dans les sociétés archaïques en révéla à la fois l'omnipotence et la logique très singulière : le don s'organise autour d'une dynamique à trois temps articulée autour de l'acte de donner, de l'obligation de recevoir, et de l'obligation de rendre (en général avec surenchère). Cette dernière phase étant elle aussi un don, elle engage à nouveau le même processus.

social est plus morale que la société de nature : « Ce passage de l'état de nature à l'état civil produit dans l'homme un changement très remarquable, en substituant dans sa conduite la justice à l'instinct, et donnant à ses actions la moralité qui leur manquait auparavant. » (*Du contrat social*, p. 14.) En réalité, ce subterfuge n'est possible qu'après avoir éliminé toute considération sur le don et son effet morphogène sur les sociétés prémodernes. Cela produit un effet remarquable : l'homme vivant hors du contrat social est présenté par Rousseau comme étant mû par des instincts purement égoïstes, alors que l'inverse est vrai.

Le don se présente alors comme une dynamique alternée d'offrandes unilatérales se perpétuant à l'infini. Il se positionne dans un registre totalement imprévisible (on ne sait quand l'autre partie fera son don, ni même sur quoi il portera), voire irrationnel. La logique du don est aux antipodes de l'utilitarisme. Elle stimule une redistribution des richesses qui ne saurait trouver une explication utilitaire¹⁹⁷. Elle conduit parfois même à un gaspillage des ressources contrastant avec la rigueur des conditions d'existence¹⁹⁸.

Cette dynamique infinie d'échanges asymétriques est une réalité inexprimable dans un monde acquis à la modernité : « Au travers de lui [le don], observe Ditchev, je m'empare de l'autre en lui sacrifiant une partie de moi, je l'endette, je m'assure son amour. En ce sens, l'éthique du don est essentiellement ambiguë : elle ne se réduit ni à la volonté de puissance sur l'autre, ni au désir généreux de partager¹⁹⁹. »

197. Son ampleur peut devenir une charge énorme à porter. Jacques Godbout (*op. cit.*, p. 121-122) rapporte la luxuriance de l'échange de dons qui se tisse autour de la cérémonie de mariage chez les *maradi* du Niger. Le don est une partie intégrante de la séduction de la jeune fille. Puis un échange de cadeaux commence aux fiançailles. Il se poursuit par un don de travail du fiancé dans le champ de son futur beau-père, en remerciement du don des parents de la fiancée. Il s'ensuit alors une suite continue de dons jusqu'à la période du mariage. Celui-ci est par ailleurs l'occasion de multiples cadeaux entre les familles. Puis viennent les cadeaux aux amies de la mariée. Enfin, un don de remerciement aux parents de la mariée, et un nouveau don à sa nouvelle épouse marque son assentiment final à l'union, indépendamment de toutes les cérémonies et tous les dons précédents.

198. En relatant les coutumes des Indiens Kwakiutl, Mauss (*Essai sur le don*, p. 47-48) évoque même le cas dans lequel la rivalité dans le don entre « obligés », portée à son comble, conduit les hommes à des situations extrêmement peu pragmatiques : « Dans un certain nombre de cas, il ne s'agit même pas de donner et de rendre, mais de détruire, afin de ne pas vouloir même avoir l'air de désirer qu'on vous rende. On brûle des boîtes entières d'huile d'Olachen ou d'huile de baleine, on brûle des maisons et des milliers de couvertures, on brise les cuivres les plus chers, on les jette à l'eau, pour écraser, pour aplatir son rival. »

199. Ditchev, *Donner sans perdre*, p. 230.

Les échanges de dons ne sont pas tous de cette nature. Le don des parents aux enfants, et plus généralement des ancêtres défunts à leurs descendants vivants, est nécessairement disproportionné. Il se fonde sur une asymétrie qu'aucun contre-don ne pourra compenser. Il est possible que l'engagement inconditionnel des hommes par rapport aux traditions héritées de leurs ancêtres ait pour origine, dans les sociétés prémodernes, l'impossibilité de résoudre ce déséquilibre des rapports du don, générant ainsi une dette permanente. Il en est probablement de même en ce qui concerne le rapport aux divinités. Dans un cas comme dans l'autre, les offrandes et sacrifices représenteraient une tentative de combler le déséquilibre constitutif dans le rapport au don.

Ces considérations révèlent que le don n'est pas un comportement annexe. Son omniprésence, sa contribution à l'élaboration du tissu social, des liens avec le divin et le passé en font un phénomène fondamental façonnant l'émergence et l'évolution des sociétés humaines. Même les échanges commerciaux, sur la base desquels s'est développée la pratique du contrat, donnaient lieu, à l'époque prémoderne, à des dons et échanges de cadeaux. C'est pourquoi l'activité économique elle-même, dans sa forme originelle, s'intègre elle aussi dans l'éthique du don. Dans les sociétés archaïques, les transactions exclusivement commerciales, c'est-à-dire n'impliquant aucun don, sont très rares parce que généralement considérées comme un acte indigne, proprement inhumain²⁰⁰. Cette attitude si étrangère à la mentalité moderne reflète une différence fondamentale, un abîme séparant l'éthique du don de la pratique du contrat, c'est-à-dire son existence indépendante, hors de tout contexte de don. La signification profonde du don permet d'entrevoir pourquoi un fossé sépare la modernité de ce qui lui précéda.

200. Voir Mauss, *op. cit.*, p. 29, 35.

5. Le parfum des choses

Chez les Dogons, un peuple vivant dans le bassin du Niger, le pouvoir est détenu par le *ôgô* (hogon), un chef désigné par tous, en vertu de sa richesse, pour gouverner. Cette situation de prestige implique une redistribution de cette richesse sous forme de cadeaux à la population (au sens propre, sa clientèle), ainsi que des contre-dons de la part de chacun (ses clients). Une interprétation moderne, utilitariste, verrait en la désignation collective du *ôgô* l'expression de la volonté générale de partager sa fortune, l'exploitation d'une tradition du don en vue d'une redistribution équitable des richesses à la collectivité. Mais ce n'est pas la raison profonde de ces pratiques. En effet, le *ôgô* n'est pas simplement un homme fortuné, c'est celui à qui la bonne fortune sourit. C'est l'homme chanceux qui jouit à la fois d'une bonne santé, d'une descendance nombreuse et de richesses qu'il n'a pas eues à accumuler laborieusement. En le désignant comme *ôgô*, les Dogons expriment leur souhait de transférer sur le groupe tout entier la vitalité dont il jouit, elle-même considérée comme un véritable don des dieux et des ancêtres. Par la distribution de cadeaux, s'effectue le transfert de cette *baraka* à la collectivité. L'objet donné est donc perçu non pas pour sa valeur matérielle, mais avant tout en tant que vecteur de vitalité²⁰¹. Cette singularité n'est pas le propre des Dogons. Mauss, dans son essai sur le don, signalait déjà explicitement que l'objet transférait une partie de la personne. En donnant, l'individu se privait d'une partie de sa force vitale pour l'offrir à l'autre²⁰².

Dans la perspective où un objet se trouve imprégné non seulement de l'odeur, mais encore de la force vitale de son détenteur, sa possession est à même de l'affecter à distance. C'est là le

201. L'exemple des *ôgô* est tiré de l'étude d'Éric Jolly (1999) sur le pouvoir chez les Dogons.

202. Même chez les Dogons, où il est question d'une redistribution d'un excédent d'énergie vitale, le don est suivi d'un contre-don qui finira lui-même par être redistribué par le *ôgô*. Cette circulation des biens assure leur imprégnation par sa propre vitalité.

fondement de la sorcellerie depuis la nuit des temps²⁰³. Par conséquent, l'acte de donner, dans la mentalité prémoderne, consiste à se constituer volontairement l'otage du receveur. Et c'est la raison pour laquelle se crée une obligation de rendre. Marcel Mauss conclut ainsi : « Ce qui, dans le cadeau reçu, échangé, oblige, c'est que la chose reçue n'est pas inerte. Même abandonnée par le donateur, elle est encore quelque chose de lui. » Dans ce contexte, l'absence de réciprocité serait immédiatement interprétée comme une intention de nuire à celui qui donne, et de se dégager des représailles potentielles que rendent possible le contre-don.

Ainsi l'éthique du don, dans sa signification la plus profonde, est intimement reliée à la magie, la croyance que le monde n'est pas inerte. Elle se déploie sur la foi qu'il recèle ses propres forces vitales et qu'il se charge de surcroît de celles des hommes. C'est pourquoi le don ouvre une possibilité d'influence d'un individu sur l'autre, et invite à tisser une trame symbiotique de solidarité.

Ces caractéristiques profondes du don permettent d'entrevoir la cause de sa disparition à l'aube de la modernité. C'est le contre-coup de la disparition de la croyance en la magie naturelle, le résultat de deux siècles d'une féroce chasse aux sorcières orchestrée par l'Inquisition. Ainsi, la réforme du vrai et l'avènement des sociétés modernes sont bien deux phénomènes intimement liés dès leur origine, mais de façon beaucoup plus problématique qu'on aimerait le croire.

203. Mauss, *op. cit.*, p. 16. Mauss signale que cette croyance en une imprégnation des objets était encore vivace au début du XX^e siècle en Europe. Il observe ainsi (p. 91) que nombre d'usages en France marquent la nécessité de détacher l'objet ou l'animal vendu de son propriétaire par un geste symbolique. Serait-ce là une nécessité née de l'abandon progressif de l'éthique du don pour la pratique des contrats ?

Deuxième partie

La conquête de l'homme

Inclusio

« Où donc, dis-moi, trouverait-on une philosophie sans aucune intuition ni expérience spirituelle fondatrice ? »

Roger-Pol Droit, *L'Oubli de l'Inde*, p. 210.

La science moderne ne se contente pas d'apporter à l'homme de nouvelles machines et de nouveaux objets afin de lui faciliter l'existence. Sa vocation d'universalité recèle une contrepartie : elle ne peut souffrir d'exception sans remettre en cause ses fondements. C'est pourquoi la science, au nom des postulats de ses fondateurs, n'a d'autre choix que de devenir un instrument de conquête du réel dans son intégralité. Cela inclut nécessairement le vivant.

Si l'homme, considéré comme l'être vivant le plus singulier, n'est qu'une machine très complexe, alors la réforme du vrai est sauvée. Les postulats newtoniens d'universalité, bien qu'acceptés sans aucune vérification, n'ont pas lieu d'être remis en question. Au nom de sa capacité à rendre compte d'absolument tout, la science peut en toute quiétude étendre sa méthode d'investigation.

Mais si l'homme s'avère irréductible à une quelconque représentation déterministe, alors c'en est fini de la vocation d'universalité de la réforme du vrai. Elle perd son statut métaphysique et la science qui en émane devient un simple instrument

d'appropriation du monde. Par la même occasion, les postulats scientifiques perdent la légitimité qui leur fut accordée d'emblée pour redevenir de simples hypothèses. Et dans ce cas, la représentation du monde découlant de la réforme du vrai ne peut plus imposer son diktat au nom d'un critère d'objectivité.

L'enjeu est si considérable qu'une attention particulière devrait être dévolue à l'examen des supports théoriques de l'investigation en biologie de l'homme, en psychologie tout comme en sciences humaines. Mais ce n'est pas ainsi que le problème fut approché. Plutôt que d'en faire la pierre de touche de la réforme du vrai, les sciences de l'homme ont manifesté d'emblée l'exigence d'intégrer leur « objet d'étude » dans le carcan déterministe, validant ce choix autant par le biais de spéculations mécanicistes qu'au nom des promesses de succès en matière d'ingénierie politique et sociale. L'homme moderne serait-il tombé dans son propre piège, tendu pour s'approprier le monde ?

5. La machination du vivant

« Comme les autres sciences de la nature, la biologie a perdu aujourd'hui ses illusions. Elle ne cherche plus la vérité. Elle construit la sienne. »

François Jacob, *La Logique du vivant*, p. 24.

Si la chimie est restée un domaine distinct de la physique, ce n'est pas parce que les chimistes nient la nature particulière des atomes sur lesquels ils travaillent. Leur attitude exprime simplement le fait qu'il est impossible, au moyen des connaissances en physique des particules, de prédire le point d'ébullition d'une substance chimique, même la plus élémentaire. Pour cela, une mesure expérimentale reste nécessaire. Cette évidence justifie à elle seule la distinction de principe entre la chimie et la physique : il est bien plus simple d'étudier les atomes en tant que tels plutôt que d'essayer d'en reconstituer théoriquement les propriétés sur la base des connaissances en physique des particules. Personne n'accuse les chimistes de faire appel à un quelconque fondement métaphysique pour justifier leur position. Il leur suffit d'invoquer le fait que chaque niveau émergeant d'organisation recèle sa propre cohésion d'ensemble.

Il n'y a aucune raison *a priori* de considérer autrement le vivant, pour prétendre en comprendre et prédire le « fonctionnement » uniquement au travers de l'étude de ses constituants séparés. Une cellule vivante représente bien un nouveau niveau d'émergence par rapport aux organites qui la constituent. Eux-mêmes définissent un niveau d'émergence par rapport à leurs constituants macromoléculaires. Ces organites forment un niveau d'émergence par rapport aux petites molécules qui les composent, et ainsi de suite jusqu'aux particules. Par ailleurs, les cellules vivantes sont les constituants élémentaires d'entités émergentes, les tissus. Ces derniers sont eux aussi à la source de l'émergence des organes, dont l'ensemble forme la superstructure, émergente elle aussi, qu'est l'organisme.

Au nom de cette imbrication extrême de niveaux d'émergence, chacun ayant sa propre cohésion d'ensemble et ses propriétés, la moindre des choses serait d'admettre en biologie, du moins jusqu'à preuve du contraire, ce qui est considéré comme une évidence par les chimistes. Mais en dépit de toute logique, ce n'est pas cette approche qui fut adoptée. C'est en tant que vérification de la théorie de l'animal-machine prônée par Descartes que s'est construite la biologie moderne.

1. Le péril vitaliste

Au XVII^e siècle, Descartes et ses adeptes imaginaient que le vivant était constitué de rouages, de poulies et d'autres mécanismes similaires à ceux qui animaient les automates. Les dents étaient des tenailles, l'estomac une meule (ou une cornue, pour ceux qui restaient inspirés par l'alchimie), les veines et artères des tubes hydrauliques et les viscères des tamis et des cribles. Le cœur et les poumons, quant à eux, n'étaient rien d'autre que ressorts et soufflets¹. Les cartésiens faisaient également miroiter les merveilleuses

1. Voir Guyénot, *Les Sciences de la vie au XVII^e et XVIII^e siècles*, p. 158. Baglivi (*Praxis medica*, 1696) conclut ainsi : « Ce n'en est pas moins une chose

performances des machines vivantes, dont la miniaturisation permettait l'assemblage d'un grand nombre de niveaux de hiérarchisation. Dans cette perspective, seule une décomposition des mécanismes en leurs pièces élémentaires était capable de rendre compte du fonctionnement d'ensemble.

Cette opinion n'a pas résisté très longtemps à la critique, pour la simple raison que le vivant exprimait des propriétés inconnues des machines et automates, comme l'autogenèse durant le développement embryonnaire ou encore la propriété d'autoguérison reconvenue par les médecins depuis la haute Antiquité.

Les premières expériences en embryologie, au début du XIX^e siècle, confirmèrent ces vues. Elles révélèrent l'incroyable faculté régulatrice des embryons, leur capacité à achever un développement normal en dépit des perturbations artificiellement induites. Cette canalisation du développement, également qualifiée de téléonomie ou d'entéléchie, était absolument inexplicable en termes mécanicistes, en vertu desquels la matière est censée obéir à un déterminisme aveugle et irréversiblement programmé. C'est pourquoi il semblait tout à fait légitime aux embryologistes d'invoquer une « force vitale » pour rendre compte de ces propriétés d'autocompensation propres au vivant².

Les vues transformistes renforcèrent l'opinion des vitalistes. Lamarck assumait l'existence d'un principe endogène permettant aux organismes de s'adapter aux modifications de leur environnement. Il faisait ainsi de cette mystérieuse force d'entéléchie le moteur des transformations harmonieuses du vivant au cours de son histoire. Au nom de toutes ces évidences, l'approche vitaliste fut adoptée par beaucoup de biologistes du début du XIX^e siècle. Auguste Comte adhérait lui aussi pleinement au vitalisme. Il qualifia même

incontestable que tous ces phénomènes doivent se rapporter aux lois d'équilibre, à celles du coin, de la corde, du ressort et des autres éléments de la mécanique. » (cité par Canguilhem, *La connaissance de la vie*, p. 104.)

2. Parmi les défenseurs du vitalisme, on compte le fondateur de l'embryologie expérimentale, G.F. Wolff (1733-1794), ainsi que l'illustre embryologiste K. Von Baer (1792-1876).

d'« usurpation cosmologique » la tentative d'expliquer le vivant par le simple usage des principes physico-chimiques³.

Le vitalisme est aujourd'hui considéré comme une aberration, une échappée temporaire de la biologie hors des sentiers de la rationalité. Et pourtant, Comte, le père du positivisme n'était pas réputé pour son irrationalité. C'est donc que la position vitaliste était bien plus fondée qu'elle le paraît aujourd'hui.

En fait, l'invocation d'une force vitale est avant tout un parti pris méthodologique et non pas métaphysique. Il exprime la reconnaissance d'un niveau d'émergence propre à l'organisme qui ne saurait être perçu de façon intelligible par l'étude séparée de ses constituants. Au nom de ce constat, les vitalistes pouvaient bien établir des lois de comportement valables pour le niveau d'étude concerné. Mais ils s'interdisaient d'en chercher systématiquement une explication mécaniciste. Plutôt que d'en faire *a priori* une machine dont on recherche à identifier les rouages, les vitalistes préféraient appréhender le vivant comme une boîte noire dont les contours se rétréciraient éventuellement au fil de l'investigation. Le parti pris vitaliste affirmait simplement l'impossibilité de prévoir jusqu'à quelles limites on pourrait, en fin de compte, réduire les dimensions de cette boîte noire.

En refusant l'équivalence entre l'explicable et le vrai sur laquelle se fondait l'approche déterministe de la science, les vitalistes prônaient une rationalité émancipée des carcans de la réforme du vrai. Sans en être toujours totalement conscients, c'est la modernité dans son ensemble qu'ils remettaient en cause. C'est en cela que la légitimité du vitalisme devint intolérable.

2. L'exutoire mécaniciste

En parallèle avec le vitalisme prenant forme autour des travaux des embryologistes, une vision mécaniciste du vivant se développa dès le début du XIX^e siècle, notamment sous l'impulsion de

3. *Étude d'histoire et de philosophie des sciences*, p. 65-74.

Georges Cuvier (1769-1832). Ce biologiste de grand talent et fondateur de l'anatomie comparée retourna le critère fondamental de scientificité, à savoir l'universalité des phénomènes décrits, contre les partisans du transformisme. Son argument était fort simple : puisque les processus transformistes sont de nature historique, il est impossible de les reproduire en laboratoire sous forme d'expérience. Ils sortent donc, par définition même, du domaine de la science. Cuvier restreignit ainsi l'investigation scientifique de la biologie aux organismes actuels, dont il entreprit la comparaison systématique en dehors de toute considération historique. Dans un article de 1825, il affirmait ainsi : « Nous n'apercevons aucune nécessité d'une échelle des êtres, ni d'une unité de composition, et nous ne croyons pas même à la possibilité d'une apparition successive des formes diverses. »⁴ D'un seul coup, et sans la moindre nécessité de les expliquer de façon mécaniciste, s'éclipsaient les propriétés adaptatives de l'individu associées aux thèses transformistes, et avec elles les arguments des vitalistes. Il suffisait pour cela de laisser de côté l'étude du développement embryonnaire pour se focaliser, comme il le fit, sur l'analyse comparée des organismes adultes.

L'exigence de fidélité aux critères de la réforme du vrai servit d'argument d'autorité à Cuvier pour enfermer le vivant dans un contexte mécaniciste, celui justement prôné par la réforme du vrai. La machination du vivant par la science n'a donc pas lieu de surprendre. Elle est la conséquence d'un choix, celui de l'adoption de la réforme du vrai comme critère d'objectivité.

Au nom de ce point de vue, l'objet d'étude de la biologie devint la fonction d'un organe, regardée comme une véritable « cause finale ». Cuvier montrait ainsi par de savantes études comparatives

4. Cuvier (cité par Corsi, *Lamarck, Genèse et enjeux du transformisme*, p. 52) affirmait ainsi : « Le plus grand service que l'on puisse rendre à la science est d'y faire place nette avant d'y rien construire, de commencer par raser tous ces édifices fantastiques qui en hérissent les avenues. » Il fait ici allusion autant aux édifices historiques qu'aux considérations vitalistes.

que l'organisation de l'oiseau était finalisée à la vie dans les airs, de même que celle du poisson au milieu aquatique. Par généralisation, toute structure propre au vivant se devait d'être expliquée en termes de fonctionnalité⁵. Cette combinaison d'une explication théorique et d'un pragmatisme fonctionnel correspondait parfaitement à l'esprit de la réforme du vrai. L'approche de Cuvier devenait ainsi le fleuron de la science du vivant, même si la question de l'origine de cette fonctionnalité se vit reléguée hors du domaine de la science.

Cependant, une fois l'importance du temps historique mise en relief par Lamarck, il était difficile pour les biologistes de reléguer l'histoire naturelle hors de leur champ d'investigation. Ce l'était d'autant plus que personne ne proposait d'alternative à la remarquable classification des animaux que Lamarck fondait sur la base de ses idées transformistes. Et pour embrouiller encore la situation, le fixisme de Cuvier faisait le jeu, à son corps défendant, des théologiens chrétiens. L'admirable adéquation des organismes pour leur fonction, phénomène auquel Cuvier se refusait toute explication au nom de la rigueur scientifique, ne tarda pas à servir de « preuve » de l'intervention de la providence divine dans la création des formes vivantes.

La démarche de Cuvier a provoqué une crise profonde dans la biologie. D'un côté, elle a exclu le transformisme au nom de critères scientifiques inhérents à la réforme du vrai. De l'autre, elle s'avéra incapable de lui substituer une quelconque explication quant à l'origine des organismes pleinement adaptés à leur milieu. La biologie était-elle réellement irréductible aux principes de la physique, comme le revendiquaient les vitalistes ?

5. Tout comme D'Alembert critiquait les cartésiens, Geoffroy Saint-Hilaire (cité par Corsi, *ibid.*, p. 308-309) condamnait la stérilité de cette manie explicative inhérente à la biologie de Cuvier : « À raisonner de la sorte, vous diriez d'un homme qui fait usage de béquilles qu'il était originairement destiné au malheur d'avoir l'une de ses jambes paralysée ou amputée. Restons les historiens de ce qui est ; n'arrivons sur les fonctions qu'après avoir vu ou cherché à voir quels instruments les produisent. »

C'est Charles Darwin (1809-1882) qui, avec la publication de *L'Origine des espèces* (1859), réussit à résoudre le dilemme de Cuvier, et ainsi intégrer pleinement la biologie dans le giron de la réforme du vrai. Sa théorie ne doit pas sa notoriété à la découverte de la dynamique transformiste. À sa publication, la thèse fut reconnue comme hardie et pleine de perspectives d'application en matière d'amélioration des espèces domestiquées. Cependant, l'amoncellement d'anecdotes et d'expériences de pensée sur lequel s'appuyait Darwin ne pouvait en aucune façon représenter une argumentation scientifique sérieuse. Darwin en était d'ailleurs pleinement conscient puisqu'il promit de publier un ouvrage détaillé apportant toutes les confirmations nécessaires à la validation de sa théorie⁶. L'ouvrage tant attendu ne vit jamais le jour, ce qui n'empêcha pas le darwinisme de métamorphoser complètement l'approche du vivant.

On a affirmé, à juste titre, que le succès du darwinisme résultait de la transposition au domaine de la nature des conflits sociaux qui déchiraient l'Angleterre victorienne. D'un coup, le conflit prenait une valeur positive et la misère des pauvres devenait l'inévitable conséquence de l'exercice de la sélection naturelle, la force motrice d'une course infinie au progrès commencée avec l'émergence de la vie sur Terre. Mais cet argument ne permet cependant pas d'expliquer le succès du darwinisme parmi les biologistes. Une autre raison doit être recherchée.

6. Quelques mois à peine après la parution de *L'Origine des espèces* de Darwin, Auguste Laugel (1860) écrivait (p. 667) : « La théorie de M. Darwin soulève encore assez d'objections pour qu'il ne soit pas nécessaire de la combattre avec d'autres armes que des arguments purement scientifiques. Le défaut principal de son ouvrage, et l'auteur en a du reste conscience, c'est d'être trop dénué de pièces justificatives : il y est constamment question d'observations dont on fera connaître le détail plus tard ; mais le lecteur, en attendant cette faveur, ne peut accorder sans réserve cette confiance que méritent seulement les travaux dont les résultats, les détails, la méthode ont passé victorieusement par l'épreuve de la discussion. Le caractère honorable de M. Darwin garantit parfaitement sa bonne foi, mais ne peut être un gage d'infailibilité. Il faut donc attendre la publication du grand ouvrage que promet M. Darwin pour porter un jugement définitif sur son œuvre actuelle. »

Au nom de la pression de sélection, la théorie darwinienne stipule que la moindre des particularités anatomiques recèle une utilité, qui s'exprime par l'avantage qu'elle confère à ses porteurs. Cette dynamique est censée optimiser constamment les formes vivantes. En cela, la théorie darwinienne rejoint la théorie finaliste de Cuvier. Mais en introduisant la sélection naturelle, Darwin résout le problème de l'origine des adaptations sur un mode pleinement compatible avec la réforme du vrai. Désormais, le vivant pouvait à nouveau être analysé sur le mode mécanique, celui où les organes existent pour les fonctions qu'ils accomplissent, sans pour autant faire référence à un divin horloger quant à leur conception.

Darwin réussit une autre prouesse. En assumant que les transformations évolutives s'opèrent graduellement, il introduisit l'idée que les organes et caractères complexes des organismes vivants étaient décomposables en une très grande série de facteurs élémentaires. Or c'est justement ce qui manquait pour postuler la possibilité de démonter le vivant-machine en une myriade de rouages élémentaires. Ainsi, la capacité du darwinisme à réintégrer le vivant dans le giron de la réforme du vrai (l'exigence d'une fixité des individus et d'un déterminisme strict de leurs transformations) devint non seulement la justification de son bien-fondé, mais encore le fondement de sa nécessaire décomposition en rouages élémentaires. C'est ainsi que le vivant s'est trouvé d'emblée mécanisé, et ce sans la moindre exigence de vérification. Et par là même, la conquête de l'homme trouvait son fondement théorique.

3. La chimie de l'automate

Lamarck avait créé la notion de biologie afin de souligner la communauté de nature entre tous les êtres vivants. Mais en corollaire, ce terme introduisait une césure entre le vivant et l'inerte. Et comme celle-ci restait inexplicable, surgissait à nouveau l'idée d'une force vitale à partir de l'observation du fonctionnement des

êtres vivants, et pas seulement de leur évolution ou de leur embryogénèse.

Le père de la physiologie, Claude Bernard (1813-1878) élimina cet obstacle de la façon la plus radicale qui soit : il invita à abandonner toute tentative de définir le vivant, ce qui effaça d'un coup le problème de l'origine de la césure avec l'inerte : « Il n'y a pas à définir la vie en physiologie. Lorsqu'on parle de la vie, on se comprend à ce sujet sans difficulté, et c'est assez pour justifier l'emploi du terme d'une manière exempte d'équivoques⁷. » Cette requête n'est pas anodine. S'il n'y a pas d'équivoque langagière sur la notion de vie, c'est avant tout parce que l'homme, dans son rapport au vivant, est si profondément convaincu d'une différence essentielle avec l'inerte qu'il n'éprouve pas même le besoin de justifier sa position. Or Claude Bernard ne demande pas moins que d'ignorer les questions suscitées par cette différence communément admise, et d'abandonner ainsi toute aspiration à définir scientifiquement la vie.

Pour justifier cette position, Bernard s'appuie sur les critères de scientificité hérités encore une fois de la réforme du vrai. Il soutient en effet que la définition de la vie se situe en dehors du domaine de la science, puisque celle-ci a pour objectif de déterminer les lois inhérentes aux transformations du monde : « Nous ne pouvons connaître que les conditions matérielles et non la nature intime des phénomènes de la vie. Dès lors, nous n'avons affaire qu'à la matière, et non aux causes premières ou à la force vitale directrice qui en dérive. Ces causes nous sont inaccessibles⁸. » C'est donc encore une fois l'exigence de faire rentrer le vivant dans le carcan de la réforme du vrai qui autorisa sa mécanisation. Il est question ici de la même circularité de raisonnement que dans le cas de Cuvier : le vivant se doit d'être mécanisé dans sa représentation par la biologie parce que la mécanisation est devenue synonyme

7. Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie* (in Pichot, *Histoire de la notion de vie*, p. 697).

8. Bernard, *ibid.*, p. 711.

de scientificité. L'investigation du vivant, avec Claude Bernard, devient synonyme de l'étude des « mécanismes physiologiques » nécessairement organisés selon des schémas de cause à effet⁹. Plus généralement, l'étude de la vie se transforma en l'étude de la matière vivante, soit encore une combinaison des diverses réactions chimiques qui en sont le siège et leur synchronisation.

Descartes affirmait jadis que l'organisme devait ses performances bien supérieures à celles de l'automate au nombre et à la miniaturisation de ses mécanismes. Les engrenages et les poulies d'antan sont aujourd'hui remplacés par des réactions chimiques élémentaires, mais la conception reste rigoureusement la même. En témoigne François Jacob quand il affirme : « Ce qui nous étonne peut-être le plus dans les opérations qu'accomplit la cellule bactérienne, c'est leur fidélité. Des milliers de réactions se déroulent avec une précision et une sûreté qui dépassent de loin tout ce que peuvent réaliser la technologie et l'industrie¹⁰. »

La biologie moderne est une science expérimentale. Cela signifie que la conception mécaniciste du vivant, pour être validée, doit nécessairement trouver un écho dans l'expérience. Là encore, Claude Bernard fait figure de pionnier. Au cours d'une expérience devenue depuis lors célèbre, il découvrit que le taux de sucre dans le sang d'un chien n'était plus constant après ablation du pancréas. Il en conclut que cet organe avait pour fonction de réguler le taux de sucre dans le sang. La découverte d'hormones sécrétées par le pancréas, et régulatrices de cette « fonction », représenta une confirmation de la justesse de l'interprétation de Bernard. En

9. Certes, la position de Claude Bernard est ambiguë : il ne rejette pas réellement le vitalisme, mais prend plutôt soin de restreindre l'investigation à ce qui est accessible par des moyens scientifiques : « La méthode expérimentale, comme d'ailleurs toutes les sciences expérimentales, ne devant pas aller au-delà des phénomènes, n'a besoin de se rattacher à aucun mot systématique : elle ne sera ni vitaliste, ni animiste, ni mécaniciste, ni solidiste, ni humorale, elle sera simplement la science qui cherche à remonter aux causes prochaines des phénomènes de la vie. » (Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, cité par Pichot, *Histoire de la notion de vie*, p. 698.)

10. Jacob, *La Logique du vivant*, p. 308.

même temps, elle stimula une interprétation fonctionnelle des organes semblable à celle promue par Cuvier dans ses études anatomiques.

Pour arriver à ses conclusions, Bernard introduisit un présupposé : il assumait que la fonction d'un organe se révèle par la carence causée par son absence. Or ce postulat est vérifié pour les machines dans lesquelles, au nom du principe d'économie des moyens, chaque pièce est rigoureusement indispensable, conçue en vue de remplir une fonction spécifique. Mais supposer la même chose en ce qui concerne le vivant revient à le considérer d'emblée comme une machine alors que c'était le but de l'investigation de vérifier cette proposition.

Le problème principal suscité par ce présupposé est l'impossibilité pour l'expérience de le contredire. En effet, une « fonction » assurée par de multiples sources ne sera jamais révélée par les expériences d'ablation. En vertu de la compensation assurée par la redondance fonctionnelle, l'expérimentaliste conclura toujours que l'organe éliminé n'avait pas d'influence sur la fonction. Ainsi, le présupposé de Bernard permet uniquement de déceler des mécanismes qui ne sont pas redondants dans le vivant, ou bien dans lesquels la redondance est masquée par une hiérarchisation des cheminements parallèles. Ces cas sont certes parfois rencontrés en physiologie, mais est-ce là suffisant pour en généraliser l'occurrence et faire d'un être vivant une machine chimique ?

Certaines études révèlent une toute autre réalité. La redondance, phénomène indécélable avec les moyens d'investigation et d'analyse habituellement en usage, semble être pourtant le cas le plus fréquemment rencontré, aussi bien à l'échelle du tissu, des cellules et même des phénomènes intracellulaires¹¹. L'organisation fonctionnelle en réseau diffus est la règle générale chez les végétaux et les embryons d'animaux, et reste encore bien présente dans certains domaines, telle l'immunité. Quant au cerveau, les cartographies fonctionnelles n'ont pas la précision que l'on serait en droit

11. Voir Amzallag, 2001.

d'attendre au vu des progrès réalisés en matière de techniques d'investigation. Cette situation suggère là encore une redondance fonctionnelle typique d'une organisation en réseau.

Malgré ces objections, l'approche expérimentale initiée par Bernard n'a jamais réellement été remise en question en biologie. Au contraire, elle fut étendue à l'échelle moléculaire pour instaurer une relation entre un gène et une fonction sur la base d'une mutation, l'équivalent génétique de l'ablation d'un organe en physiologie.

Au nom de relations simples entre un gène et la couleur des pétales d'une fleur ou la présence d'un pigment dans les yeux de la drosophile, on déduisit que tous les caractères étaient effectivement contrôlés par un seul gène ou bien un petit nombre de gènes. Une parfaite correspondance s'instaurait entre génotype et phénotype, fondée sur un mode de fonctionnement totalement déterministe. Les rouages de la « machine vivante » devenaient alors démontables jusqu'au dernier.

Pourtant, la situation est encore plus trouble au niveau moléculaire qu'en physiologie. Tout d'abord, la plupart des caractères ne se réduisent pas à l'expression d'un seul gène ou d'un petit nombre de gènes. En effet, beaucoup de gènes initialement identifiés en rapport à une fonction précise par l'étude des mutations s'avèrent aujourd'hui s'exprimer dans bien d'autres circonstances, notamment durant le développement embryonnaire. Cette multiplicité fonctionnelle des gènes n'a d'ailleurs rien d'étonnant, puisqu'il n'y a pas plus de 30 000 gènes dans le génome humain (soit à peine quinze fois plus que dans une bactérie). Or on compte plus de cent types cellulaires spécialisés dans un mammifère, et une organisation fonctionnelle incroyablement complexe entre cellules, tissus organes et entre l'organisme et son milieu. Il y a là de quoi tempérer les ardeurs des partisans du déterminisme génétique, de l'approche introduite par Bernard, de même que les promesses de succès miroités par la biologie moléculaire.

Dans le contexte déterministe, si le génome est l'ultime échelle d'organisation, il inclut nécessairement la régulation mécanique

de sa propre activité. Et c'est là que les choses se compliquent. Certes, à l'image des modèles cybernétiques, sont apparues les boucles complexes de rétroaction assurant une régulation de l'expression génétique par son produit. Mais ce n'est là qu'un des aspects les plus élémentaires de la régulation de son activité. Durant les dernières décennies, les biologistes ont identifié une multitude d'autres facteurs, des protéines ou le produit de leur activité enzymatique (c'est-à-dire, en fin de compte, l'expression de gènes). Ces éléments régulent l'expression des gènes, ainsi que la réplication de l'ADN, sa conformation tridimensionnelle, et même des modifications de sa séquence. Et pour compliquer encore la situation, ces diverses réalités interfèrent entre elles de façon si complexe que toute représentation déterministe devient vaine.

Par ailleurs, la liste de ces facteurs n'est pas close. Cette obscure situation provient notamment de leur redondance fonctionnelle : plusieurs facteurs distincts sont susceptibles d'opérer la même stimulation dans l'expression. Ensuite, leur expression est conditionnée par de nombreuses causes, combinées ou non. Enfin, le nombre de copies de chaque facteur est très faible dans une cellule, ce qui introduit nécessairement une composante aléatoire dans l'effet qu'ils stimulent¹². Pour toutes ces raisons, une représentation déterministe du fonctionnement du génome est impossible. Et dans ce cas, c'est le cœur même de la « machine vivante » qui se montre réfractaire aux explications mécanicistes.

4. Le vrai et son résidu

Dans le triangle établi par la réforme du vrai, l'explication n'est qu'un pôle. Dans l'attente d'explications satisfaisantes, il est toujours possible de se tourner vers la relation entre le vrai et

12. Voir Paldi (2007). De plus, le segment dont l'expression est contrôlée n'est pas du tout inerte, puisque l'interaction avec les divers facteurs dépend de sa structure tridimensionnelle, et notamment des tensions existantes entre les brins d'ADN conjoints.

l'exploitable. Dans ce cas, ce sont les promesses de succès inhérentes à l'approche ingénierique qui servent de justification à l'approche mécaniciste. Ce cas a déjà été évoqué ici avec la maturation de la pomme : l'effet empiriquement observé (la stimulation de maturation par un fruit mûr) conduisit à l'identification d'un facteur (l'éthylène), dont l'efficacité fut expérimentalement confirmée par son action mimant celle de l'ajout d'un fruit mûr dans une population de pommes immatures. Le démenti du mécanisme déterministe apporté par l'observation de la singularité de la réponse ne changea rien. Même erroné, le schéma déterministe est encore validé au nom du potentiel d'exploitation qui en découle.

Cette perspective pratique de la biologie a fortement conditionné l'interprétation des résultats. Tout comme en physique, elle conduisit à une généralisation selon laquelle la réponse de l'individu moyen est appréhendée comme la « réponse vraie ». Quant aux écarts observés, ils se trouvent alors interprétés comme la marque d'insignifiants bruits parasites. Ils deviennent ainsi la conséquence d'irréductibles variations dans les conditions initiales (les individus ne sont pas totalement identiques) ou dans les conditions de l'expérience. Cette interprétation de la variabilité en tant que parasite d'une réponse unique permet d'établir un schéma déterministe d'interprétation, et ce quand bien même il n'existe pas. Étant encore une fois établi en amont de l'expérience, ce présupposé d'interprétation ne peut se voir contredit par l'expérience : il est en effet toujours possible, mathématiquement parlant, d'établir une valeur moyenne sur la base de mesures expérimentales.

La variabilité des réponses observées reste toujours très grande, en dépit du contrôle des conditions de l'expérience et du « matériel biologique ». C'est pour pallier à cette irréductible contrainte que la biométrie est devenue l'instrument d'analyse essentiel en biologie. Sur une base totalement empirique, la biométrie quantifie le degré de validité du modèle déterministe, c'est-à-dire la marge d'erreur introduite en remplaçant dans les prédictions les valeurs vraies par une valeur moyenne. Ce calcul d'erreur est en

soi rigoureux. Il suppose cependant, sans la moindre vérification, que la variation est un écart à la valeur moyenne. Cette affirmation est pourtant vérifiable¹³. Si on fait généralement l'économie de cette étape, c'est bien en vertu des perspectives d'application qui découlent de la méthode, et qui lui confèrent une scientificité dans le contexte de la réforme du vrai.

La réduction des données à une valeur moyenne n'a en réalité de légitimité que dans le cas où la réponse est réellement conditionnée par un mécanisme déterministe. En focalisant l'attention sur l'individu moyen, on transforme d'emblée le phénomène observé en processus déterministe, alors que c'était l'objet de l'expérience d'en déterminer la réalité. D'où la conclusion que « les statistiques créées pour répondre à un besoin en sciences naturelles ont elles-mêmes modifié la philosophie des sciences de la vie¹⁴. »

L'usage de l'outil statistique a introduit un autre biais dans l'interprétation : il a conduit à rejeter tout résultat dans lequel la composante résiduelle était trop grande pour établir avec fiabilité (c'est-à-dire de façon prédictible) une valeur moyenne. Selon cette approche, une expérience dans laquelle une réponse moyenne ne peut être déterminée avec certitude est à considérer comme une

13. La condensation d'une distribution de fréquence à une valeur moyenne n'est autorisée en statistique que dans le cas d'une distribution gaussienne de la variabilité (la fameuse courbe en cloche). Or cette condition d'utilisation de la valeur moyenne n'est en général pas vérifiée tout simplement parce que la taille de l'échantillon est en général bien trop petite pour établir si la distribution des réponses est gaussienne ou non. D'autres modes d'évaluation sont envisageables. Par exemple, la variabilité des réponses est elle-même sujette à des fluctuations. Dans le cas où cette fluctuation ne se fait pas au hasard, mais dépend de facteurs de l'expérience, alors elle ne peut plus être considérée comme un simple bruit parasite. Cette vérification pourtant fort simple n'est jamais exigée avant de transformer la variabilité en un bruit parasite.

14. Sokal et Rohlf, *Biometry*, p. 7. En réalité, il existe bien des moyens de sortir de cette tautologie, notamment par l'étude de la distribution de fréquence du paramètre observé dans la population et diverses analyses de la variabilité et de sa fluctuation (voir Amzallag, 2007). Mais ces analyses ne sont jamais pratiquées parce qu'elles n'aboutissent pas à une interprétation mécaniciste, la seule considérée comme scientifiquement plausible.

expérience mal conduite. Il faut donc en ignorer les résultats. Et pourtant, c'est peut-être là encore un signe que le phénomène observé n'est pas conditionné par un processus déterministe. Cette attitude de rejet montre une nouvelle fois que le schéma déterministe est imposé en amont de l'interprétation, alors qu'il devrait lui aussi se plier au verdict de l'expérience¹⁵. Avec de pareils présupposés, il n'est pas étonnant que l'analyse biométrique conduise elle aussi à une interprétation mécaniciste.

En biologie, la fidélité à l'expérience apparaît donc reléguée au second plan au profit d'une recherche des conditions de mise en évidence de mécanismes déterministes.

5. Le démon de la variabilité

En dépit des présupposés de la biométrie, la variabilité n'est pas un phénomène secondaire en biologie. La propriété d'auto-émergence, si fondamentale dans la mise en forme d'une structure d'ensemble harmonieuse, s'opère grâce à l'existence d'une variabilité intrinsèque au sein des éléments en interaction. C'est elle qui suscite une irrégularité, une anisotropie autour de laquelle s'organise la structure d'ensemble¹⁶. Dans le cas de la maturation de la pomme, l'importance morphogène de ce point initial reste très

15. Comme une expérience peut être invalidée par une trop grande variabilité, les expérimentateurs s'efforcent systématiquement de la réduire autant que possible. Pour cela, ils travaillent en conditions contrôlées fort éloignées des conditions naturelles, sur un « matériel vivant » standardisé, sur des phénomènes qui d'emblée montrent une stabilité de réponse, sur des organismes adultes, et sur des intervalles de temps suffisamment petits pour ne pas laisser à la variabilité l'opportunité « d'exploser ».

16. Les processus d'auto-émergence concernent non seulement la morphogénèse de structures d'ensemble, mais encore la source de phénomènes aussi complexes que la pensée (voir *L'Homme végétal*, chap. 5, 10). À un niveau totalement différent, une propriété d'auto-émergence semble bien conditionner la forme globale que prennent les longs filaments d'ADN. Or c'est justement cette configuration spatiale dont il est impossible de prédire en détail la forme qui détermine l'accessibilité des diverses régions, leur expression et même leur réagencement. Cela signifie que même les macromolécules d'ADN ne sont pas à considérer comme le simple substrat inerte que les

réduite parce que l'organe existe déjà. Mais dans bien d'autres cas, depuis la gastrulation des jeunes embryons jusqu'à la construction des termitières, une imprévisible anisotropie conditionne le processus d'amplification, et avec lui le cheminement conduisant à la structure d'ensemble. C'est au nom de ce processus à chaque fois unique que les structures propres au vivant sont foncièrement individuelles. Ce terme signale non pas la fluctuation accidentelle dans l'expression d'un processus déterministe, mais bien l'unicité du processus qui conduit chaque système émergent à son expression, et qui par là même en affecte la structure intime¹⁷.

Si les processus émergents sont omniprésents dans le vivant, et si la composante individuelle est essentielle dans leur étude, il devient impossible en biologie d'accepter le postulat en vertu duquel les mêmes causes sont censées conduire aux mêmes effets. Et pourtant, cet axiome est si profondément ancré qu'il se trouve conditionner implicitement l'interprétation des résultats expérimentaux.

Cependant, les problèmes conceptuels inhérents à la variabilité ne sont pas résolus pour autant. En effet, si l'encart par rapport à la moyenne est une variation d'ordre purement circonstanciel, alors tout changement devient impossible. Le monde vivant se retrouve alors figé pour l'éternité dans le carcan déterministe.

Il existe donc deux approches distinctes de la variabilité en biologie. La première est en œuvre dans l'interprétation des résultats expérimentaux. Elle part du postulat de l'existence d'une

enzymes dérouleraient pour en lire l'information. Chez les végétaux, la situation est encore plus complexe parce que le génome subit des modifications de séquences durant le développement (voir Amzallag, 1999). 17. Les processus d'auto-émergence, par le tissu de relations qu'ils instaurent progressivement, conduisent à l'élaboration d'un tout harmonieux, une structure aux propriétés nouvelles exprimant une forte cohésion d'ensemble, et ce en l'absence de toute instruction précise quant aux moindres aspects de sa genèse (voir Amzallag, 2004b). C'est cette propriété qui justement faisait qualifier le développement embryonnaire de *téléonomique* par les vitalistes du XIX^e siècle. Elle semble ainsi étroitement impliquée dans le processus d'apparition de structures harmonieuses si caractéristiques du vivant, à toutes les échelles de son organisation.

réponse standard à un stimulus, au sein d'une population ou, par extension, d'une espèce. Fort de ce point de vue, les différences observées n'ont aucune importance essentielle. Elles ne font que masquer l'expression de la réponse idéale existant en chacun des individus. C'est ce fixisme, et uniquement lui, qui autorise l'utilisation des postulats de la biométrie en recherche expérimentale. En cela, la biologie expérimentale est restée fidèle au postulat fixiste de Cuvier, et ce jusque de nos jours.

Mais la biologie moderne, par le biais du darwinisme, a également intégré le processus évolutif dans le carcan déterministe. Et pour cela, elle a reconnu l'importance fondamentale de la variabilité dans le processus de transformation des espèces. C'est en effet uniquement au nom de la variabilité qu'une sélection naturelle peut se produire. Cette variabilité est entendue comme le fruit de l'expression de gènes dont la constitution diffère légèrement d'un individu à l'autre, et qui se trouvent transmis tels quels aux générations suivantes.

Ces deux approches ne seraient-elles pas contradictoires ? D'un point de vue épistémologique, certainement. En cela, la position proférée par Cuvier reste totalement valable : dans un contexte déterministe, les biologistes ont à choisir entre une position fixiste afin de pouvoir expérimenter, ou une position évolutionniste darwinienne pour pouvoir expliquer les transformations. Les deux sont cependant strictement incompatibles dans une perspective déterministe. Cette conclusion devrait être suffisante pour invalider la représentation déterministe du vivant (et donc de l'homme), et avec elle le regard sur le monde imposé par la réforme du vrai. Si cela ne se produit pas, c'est parce que l'on suppose toujours que l'évolution est suffisamment lente pour que l'on puisse tout le temps considérer le vivant de façon purement fixiste. Mais il s'agit là uniquement d'un compromis rhétorique, et non pas d'une véritable solution au problème de la variabilité en biologie.

Qui plus est, l'idée d'un changement extrêmement lent autorisant un fixisme expérimental n'est pas réellement satisfaisante. En effet, la variabilité entre individus est constamment

observable, même lorsque les sélectionneurs s'efforcent d'uniformiser au maximum les populations. C'est donc qu'elle connaît une source qui ne cesse d'agir, à chaque instant et non pas sur l'échelle des temps géologiques. Cet élément nécessaire à l'explication darwinienne introduit en biologie un facteur inconnu, non maîtrisable, et qui peut à tout moment invalider une expérience.

La question de la nature de cette variabilité n'a pas vraiment préoccupé Darwin. La variation intrinsèque à toute population est une donnée qu'il accepte comme telle. Et pourtant, elle entre elle aussi en conflit avec sa vision du vivant. D'un côté, en effet, la nature déterministe de l'explication darwinienne rend les variations héréditaires, et donc nécessairement fixées définitivement. De l'autre, ces mêmes variations sont censées apparaître (et donc également disparaître) spontanément, dans toute population et à tout moment. Dans un pareil contexte, il ne reste plus d'alternative à reconnaître une origine irrationnelle à la variabilité, c'est-à-dire de supposer un processus aveugle et incontrôlable de modification des gènes, qualifié de mutation au hasard. Cette entorse au déterminisme pur est nécessaire pour autoriser l'existence d'un processus d'évolution dans le contexte de la réforme du vrai.

Mais en conférant au hasard le pouvoir créateur de nouveauté, le darwinisme positionne l'événement le plus fondamental de l'histoire naturelle en amont de toute possibilité d'investigation scientifique. Le hasard étant par définition un phénomène imprévisible, il ne peut rentrer dans le cadre d'aucune étude explicative ni prédictive. En d'autres termes, l'explication darwinienne, afin de rester fidèle au carcan de la réforme du vrai, en vient à fonder un postulat métaphysique en amont de cette même réforme du vrai. En cela, le darwinisme n'est pas en continuation avec la science développée depuis l'époque des Lumières, dans laquelle tous les efforts furent concentrés pour éliminer les supports métaphysiques introduits un siècle plus tôt. Autant par son caractère calviniste fortement prononcé que par ses postulats métaphysiques, le

darwinisme, y compris dans ses développements les plus récents, ressemble beaucoup à la science du XVII^e siècle.

Depuis l'époque des Lumières, la référence à Dieu, c'est-à-dire à une source métaphysique d'intentionnalité, ne peut plus servir d'explication ultime en science. C'est pourquoi la source de la variabilité, dans le darwinisme, est aveugle. Et comme la plupart des mutations au hasard sont délétères, le moteur darwinien de variabilité est avant tout une source de chaos. Il ressemble donc beaucoup plus au Satan, tel qu'on le concevait au XVII^e siècle, qu'à Dieu, si bien qu'il peut être qualifié de démon de la variabilité.

Dans un pareil contexte, la sélection naturelle prend une nouvelle dimension. Elle assure la cohésion d'ensemble de la population, et lui évite l'extinction par éclatement et par accumulation de déficiences. D'un principe positif, la sélection naturelle devient une bouée de sauvetage de l'espèce constamment menacée d'extinction par un démon aveuglément destructeur. Ce n'est que très occasionnellement qu'une amélioration devient possible parmi l'immensité des mutations délétères.

En déployant une vision mécaniciste du vivant, la biologie moderne a élaboré le support conceptuel autorisant la conquête de l'homme. Mais cet enfermement du vivant dans le carcan de la réforme du vrai ne fut pas une chose simple. Il exigea un radical changement de point de vue sur le vivant, en amont de l'approche, de l'expérience, et de l'interprétation des résultats. Georges Cuvier introduisit en biologie l'approche fixiste indispensable à une investigation déterministe du vivant. Claude Bernard promut une méthode expérimentale qui interdisait la mise en évidence des processus réfractaires à toute représentation mécaniciste. La biométrie introduisit des présupposés transformant la variabilité en un bruit parasite, ce qui permit d'ignorer la singularité en tant que propriété fondamentale du vivant. Quant à Darwin et à ses disciples, ils ont réussi la prouesse de concilier le processus de transformation du vivant avec le carcan déterministe. Cependant, ils ont introduit en même temps une nouvelle métaphysique au contenu tragique : de par le caractère aveugle du démon de la

variabilité, le prix à payer pour le progrès est un immense gaspillage. Pire encore, l'absence de sélection naturelle se traduit immédiatement dans le darwinisme par une menace d'extinction d'une population dont les individus, au fil des générations, se voient progressivement débilisés par des mutations délétères. Ainsi, la conquête de l'homme s'accompagne immédiatement de l'avènement d'une angoisse existentielle, celle d'une dégénérescence de l'homme comme du monde vivant dès que cesse le formidable sacrifice du plus grand nombre sur l'autel du progrès.

6. L'ingénierie du bonheur

« Nous connaissons si peu les événements qui marquèrent le retour de la barbarie, que nous nous efforçons de les deviner en examinant les faits de la première barbarie, qui doivent être semblables à ceux de la seconde. »
Giambattista Vico, *La Science nouvelle*, p. 411.

La disparition de l'éthique du don, à l'aube de la modernité, ruina le tissu social traditionnel pour le remplacer par une série d'actes d'ingénierie sociale motivés par la pratique du contrat. Bien qu'indépendante du développement de la science, cette métamorphose trouva un écho remarquable dans les conceptions de la physique du XVII^e siècle. Ses promesses de succès invitèrent certains penseurs à traiter du phénomène social exactement comme on pourrait le faire pour des corps physiques se mouvant dans un espace commun. Il n'était pas nécessaire pour cela d'attendre la démonstration des biologistes quant à la nature inerte de l'homme. Il suffisait, exactement comme le font les physiciens, d'idéaliser l'objet d'étude (l'homme) avant de le soumettre aux équations, et d'imaginer des lois de fonctionnement prédisant le devenir d'ensemble de cette société mécanique. Ce processus ouvrait des perspectives de « gestion fonctionnelle » de la société. William Petty (1641-1707)

rappelait ainsi que : « Le peuple est la matière première la plus essentielle et la plus précieuse d'où l'on peut tirer toutes sortes de productions, un commerce maritime, des richesses, des conquêtes et un empire colonial... Ce matériau capital, brut et grossier, est confié aux mains de l'autorité suprême, à la prudence de laquelle il appartient de l'améliorer, de le diriger, de le façonner, pour un profit plus ou moins grand¹⁸. »

Comme l'exprime sans ambages cet auteur, l'ambition ne se limite pas à une recherche d'optimisation de l'exploitation des ressources humaines. En effet, contrairement aux lois immuables de la physique, les lois de la société mécanique semblaient modifiables à souhait. Thomas Hobbes (1588-1679) soutenait déjà que « l'esprit des gens du peuple, avant qu'il ne soit conditionné par l'action des puissants, ou encore endigué dans l'opinion des docteurs, est comme une feuille vierge prête à recevoir tout ce que l'autorité publique désire imprimer en lui¹⁹ ». Cette perspective ouvrait un horizon nouveau. Elle faisait de l'homme non plus seulement le maître de son milieu, comme c'était le cas depuis l'aube de la civilisation, mais bien le démiurge de sa propre société comme de lui-même. Guidé pour cela par des considérations inhérentes à la réforme du vrai, l'ère de la conquête de l'homme pouvait vraiment commencer.

1. La naissance de la science politique

Les souverains d'antan fondaient leur légitimité par droit divin. Mais depuis l'avènement de la Réforme, un pareil argument n'était plus suffisant pour en assurer l'autorité. La science en pleine émergence devenait alors une alternative potentielle au fondement de l'autorité politique. Thomas Hobbes (1588-1679) est un des premiers à œuvrer à cette transformation. L'influence qu'exerce sur lui la science naissante est attestée par ses relations avec Francis

18. Petty, *Discourse of trade*, cité par Easlea, *op. cit.*, p. 283.

19. Hobbes, *Léviathan*, p. 207.

Bacon et Galilée. Il correspondait également régulièrement avec Marin Mersenne, l'ami et confident de Descartes²⁰. De plus, il comptait parmi les partisans fervents de l'autorité royale, si bien qu'après la chute de Charles I (1640), il dut s'exiler en France pour protéger sa vie.

Hobbes exposa ses opinions dans le *Léviathan* (1651), un ouvrage destiné à promouvoir une vision rationnelle de la politique. Il commence lui aussi par une *tabula rasa*, consécutive de l'abolition de toute légitimité du droit divin. Hobbes y résout habilement la question religieuse en déposant les églises de leur pouvoir politique pour faire de leurs croyances une affaire privée. C'est l'initiateur de la fameuse séparation entre l'Église et l'État sur laquelle se fondent les sociétés modernes. Cette position lui attira les foudres de l'Église, alors que ce n'était qu'une condition préalable, une nécessité logique au développement d'une véritable ingénierie politique.

Une fois déblayé le terrain religieux, Hobbes pouvait poser les fondements d'une science rationnelle apte selon lui à garantir une stabilité politique dont tous seraient à même de bénéficier. Pour cela, il énonce tout d'abord deux lois qu'il affirme être universelles, et selon lesquelles l'homme est censé constamment agir.

La première est « un désir perpétuel et sans trêve d'acquérir pouvoir après pouvoir, désir qui ne cesse qu'à la mort²¹ ». Cette loi est en réalité la conséquence logique de la disparition de l'éthique du don au profit de la pratique du contrat et de sa logique d'intérêt. L'égoïsme, ce trait de caractère jusqu'alors considéré comme honteux, devient désormais la force motrice essentielle des comportements. Mais à peine formulée, cette motivation suscite un corollaire : la guerre de tous contre tous pour la possession de ressources nécessairement limitées.

20. Descartes demanda même à Mersenne de s'éloigner de Hobbes qu'il soupçonnait de plagier ses propres idées. C'est dire à quel point Hobbes est cartésien dans son mode de pensée.

21. Hobbes, *op. cit.*, p. 61.

Pour seconde loi, Hobbes postule que l'homme est motivé par une aspiration à la paix et à la tranquillité. Pour éviter un conflit dans l'expression de ces deux lois contraires, il introduit des considérations à long terme : l'aspiration à la paix prend le dessus sur la motivation égoïste tant que l'individu n'a aucun espoir d'obtenir ce qu'il désire. Il en tire alors un nouveau corollaire : l'individu consent, quand les autres y consentent aussi, à se dessaisir de ce qui est convoité « dans toute la mesure où l'on pensera que cela est nécessaire à la paix et à sa défense du droit que l'on a de toute chose²² ».

Ce postulat, dicté par l'interférence logique entre les deux lois, ouvre un nouvel horizon. Un siècle avant la formulation par Rousseau du *Contrat social*, Hobbes invite les hommes à un consentement mutuel. Celui-ci ne porte pas sur une obéissance à la volonté générale, mais il prône une soumission à l'intérêt général, tel qu'il dérive des deux lois qu'il formule. Le renoncement à l'objet du désir (loi 1) devient alors non plus circonstanciel mais bien définitif, en contrepartie d'un engagement de tous au même renoncement, et à l'obéissance commune aux mêmes lois.

Pour Hobbes, c'est l'autorité de la loi, avant même son contenu, qui fait l'objet du contrat : « La seule façon d'ériger un tel pouvoir commun, apte à défendre les gens de l'attaque des étrangers, et des torts qu'ils pourraient se faire les uns aux autres [...], c'est de confier tout leur pouvoir et toute leur force à un seul homme, ou à une assemblée, qui puisse réduire toutes leurs volontés, par la règle de la majorité, en une seule volonté²³. »

Hobbes opère ici un changement de statut des lois. Dans la période prémoderne, les lois étaient avant tout limitatives, et ce afin d'empêcher les excès et les injustices. Mais dans le *Léviathan*, elles deviennent un principe positif visant à conditionner l'action des individus, à l'orienter pour tous dans la même direction afin d'en sommer l'effet et d'en accroître proportionnellement la

22. *Ibid.*, p. 61.

23. *Ibid.*, p. 105-106.

puissance. L'intérêt général auquel tous sont soumis devient ainsi un principe d'ingénierie sociale.

Pour en venir à cette conclusion, Hobbes se doit de considérer les hommes comme des entités identiques, libres de tout engagement, et équivalents dans leurs motivations fondamentales. L'individu devient alors une particule dégagée de toute influence et se mouvant « sans frottements », de telle sorte que son comportement peut être entièrement prédit par les lois similaires à celles de la physique.

Le *Léviathan* est un instrument d'accroissement de puissance issu de la cumulation des forces élémentaires animant les individus. C'est un automate géant que les souverains, assistés en cela par des savants, doivent apprendre à manipuler, à diriger, et éventuellement à orienter vers la conquête de peuples voisins. La science politique, à sa naissance, n'a pas vraiment une vocation philanthrope.

Hobbes ne bénéficie pas aujourd'hui du prestige qu'est censé lui octroyer son statut de fondateur. La raison est probablement son souci de pousser à son terme le développement logique inspiré par la mécanique cartésienne. Celui-ci l'a conduit à concevoir un modèle totalitaire qu'il est difficile aujourd'hui de promouvoir, du moins ouvertement. Cependant, l'idée maîtresse du *Léviathan* continua de nourrir la science politique.

2. L'arithmétique du plaisir

Pour élaborer une science politique, Jeremy Bentham (1748-1832) admit, tout comme Hobbes, que le comportement de l'homme est guidé par la douleur et le plaisir²⁴. Mais là où l'auteur du *Léviathan* ne faisait que constater ce fait pour justifier une obéissance aux lois, Bentham va en rechercher l'effet bénéfique pour la société

24. Bentham, *Principles of Moral and Legislation*, p. 14 : « La nature a placé l'humanité sous la gouvernance de deux maîtres souverains : la douleur et le plaisir. »

comme pour l'individu. Pour cela, il recensa sept critères « objectifs » permettant de déterminer la « quantité de plaisir » induit par une action²⁵. Ces mêmes critères servent, en négatif, à déterminer la « quantité de peine » induite. Il suffit alors, pour tout acte considéré, de sommer tous ces paramètres pour déterminer sa valeur sur l'échelle peine-plaisir.

Cette arithmétique du bonheur servit à Bentham de fondement « expérimental » à la formulation de règles rationnelles de comportement. Et au nom d'une approche qui ne diffère en rien des principes d'exploitation du monde promus par la science moderne, il énonça que ces règles sont susceptibles de conduire à une maximalisation du « rendement en plaisir » de l'individu, lorsqu'elles rentrent en vigueur dans la société : « Si la balance globale penche du côté du plaisir, elle indique la tendance générale positive de l'acte en rapport au nombre total ou la communauté d'individus concernés, et si elle penche du côté de la douleur, elle exprime la tendance générale néfaste en regard de la même communauté²⁶. » La relation entre le plaisir individuel et le plaisir collectif s'établit exactement de la même façon que dans le *Léviathan*, au nom d'une uniformité des individus et d'une totale absence d'interactions autres que selon les critères postulés.

Cette quantification du bonheur individuel comme collectif va permettre à Bentham d'établir de nouveaux critères moraux déterminés exclusivement en fonction de leur effet dans la balance des plaisirs²⁷. Ces critères servent ensuite de fil directeur d'une perspective ingénierique visant à instaurer des règles de

25. Ces critères sont les suivants : la durée de l'acte, son intensité, le degré de certitude avec lequel l'acte procure du plaisir, la proximité dans le temps entre l'acte et le plaisir suscité, le degré de partage du plaisir, la propension de l'acte à solliciter d'autres plaisirs, et enfin sa propension à induire des peines.

26. Bentham, *op. cit.*, p. 33.

27. Laval (2006, p. 31) condense ainsi la dimension amoral de l'utilitarisme : « C'est par l'effet, non par la source, l'intention ou la nature du désir que l'on doit juger. Condamner l'intérêt *self-regarding* est une aberration en soi, puisque boire, manger, copuler sont des nécessités vitales pour l'individu et l'espèce. Le législateur doit guider les intérêts vers les buts sociaux les plus avantageux pour tous. C'est à vrai dire la seule chose qu'il a à faire. »

comportement collectif. Par cette doctrine utilitariste, Bentham ouvre un nouvel horizon rationnel d'exploitation, inconcevable par le simple usage de l'intuition du législateur.

Bentham soutient à juste titre que « réfuter les propriétés de l'utilitarisme est impossible²⁸ ». Mais la raison est encore une fois la présence d'une tautologie au cœur de sa théorie. D'un côté, Bentham postule que l'homme est motivé par un accroissement des plaisirs, et de l'autre, il ne connaît d'autre définition du plaisir que ce à quoi l'homme aspire. Dans cette situation, sa théorie revient à énoncer que l'homme recherche ce qu'il recherche. Avec un pareil fondement, il n'est pas difficile d'expliquer absolument tous les comportements de l'homme en termes utilitaristes²⁹. Et puisque la recherche des plaisirs recouvre l'ensemble des activités humaines, elle devient alors le critère nécessaire et suffisant pour le gouvernement de la société. Cette hégémonie absolue est d'ailleurs ouvertement formulée par Bentham : « Si le principe d'utilité est le juste principe selon lequel on doit être gouverné, et cela dans tous les cas, il découle alors que n'importe quel principe qui s'en écarte doit nécessairement être un principe erroné³⁰. »

Par son caractère irréfutable, cette théorie sape toute légitimité aux autres modes de gestion de la société. Pire encore, ces alternatives sont même nuisibles parce que susceptibles d'introduire des motivations « parasites ». L'utilitarisme exige en effet pour son application un grand degré d'homogénéité des individus dans leurs désirs comme dans leurs sources de plaisir. C'est pourquoi Bentham a consacré bon nombre d'efforts en vue d'accroître le normativisme du comportement humain.

28. Bentham, *op. cit.*, p. 16.

29. La seule réelle tentative d'extirper l'utilitarisme de la tautologie fut un recours à la biologie. Certains auteurs d'obédience benthamienne ont ainsi soutenu que les principes fondateurs, la recherche de plaisir étaient l'équivalent social de la lutte darwinienne pour la survie (voir Kahneman, Wakker et Sarin, 1997). Mais c'est là tenter de s'extirper d'une tautologie pour s'abriter derrière une autre.

30. Bentham, *op. cit.*, p. 19.

Pour arriver à ses fins, Bentham préconise un mode démocratique de gouvernement et une instruction publique obligatoire, la condition nécessaire à l'acceptation par tous de la doctrine utilitariste. Il est persuadé que seule une instruction suffisante est en mesure d'homogénéiser les goûts des individus et simplifier l'équation sur laquelle travaillent les législateurs. Elle est également nécessaire pour éveiller une conscience utilitariste collective chez l'individu³¹. Afin d'éviter les débordements et comportements excentriques susceptibles d'entraver la maximalisation du bonheur collectif, Bentham suggère de créer une « chaîne invisible » attachant l'individu à la société et à son corpus de lois, veillant ainsi à leur respect. Cet enchaînement est justifié par l'ambivalence suscitée par l'intérêt égoïste, à la fois moteur des structures sociales et menace de subversion³².

L'ingénierie sociale de Bentham avait pour objectif d'accroître la balance collective du plaisir grâce à des prédictions faites sur des individus anonymes, identiques et interchangeable. Et s'il promet une répartition équitable des richesses, ce n'est pas au nom de considérations morales ou de justice sociale, mais bien afin de pouvoir traiter les constituants de la société comme le feraient les ingénieurs. Bentham est toutefois conscient qu'une uniformisation forcée est contraire aux principes de recherche du bonheur

31. Chauvet (2007, p. 13) écrit ainsi (apparemment sans la moindre pointe de sarcasme) : « Pour maximiser le bonheur général, il fallait en effet éclairer les hommes sur leur véritable intérêt, leur apprendre à calculer, à évaluer de façon objective les plaisirs et douleurs de chacune de leurs actions... Finalement, grâce à un judicieux plan général d'éducation, chaque individu aura à sa disposition les instruments qui lui permettront d'évaluer ce qui augmentera son plaisir et réduira sa douleur, donc ce qui concourra à augmenter sa félicité pour le plus grand bonheur de la collectivité. »

32. Bentham insiste sur la nécessité d'exercer une contrainte permanente sur l'individu discrète autant que possible de façon à ne pas affecter son « droit au plaisir » (voir Laval, 2006). Enfin, pour clore l'inventaire, Bentham a imaginé également un système original de rétention des contrevenants, incluant un isolement (ruine de tout tissu social) compensé par une sensation d'observation de l'extérieur, véritable « invitation » lancée au détenu de se ferrer par lui-même à nouveau à la chaîne invisible.

individuel. C'est pourquoi il préconise une homogénéisation de la société non pas sous la forme de révolutions sanglantes (propres à faire baisser le niveau moyen de plaisir de la population), mais par le biais de lois dont l'application minimise le degré de mécontentement³³.

De par sa nature tautologique, la doctrine utilitariste est capable de résister à toute critique en matière de méthodologie, du moins tant que l'on en accepte les postulats fondamentaux. Mais l'utilitarisme fut critiqué dès la fin du XVIII^e siècle pour sa propension à stimuler la médiocrité, entre autres parce que le décompte arithmétique favorise l'assouvissement des plaisirs immédiats et faciles³⁴. De plus, on ne manquait pas de souligner que le décompte opéré par Bentham était fondé sur une vision infantile du psychisme humain. Certes, la perspective utilitariste n'avait que faire d'une pareille objection, puisqu'elle posait le résultat (l'augmentation du niveau moyen de plaisir dans la société) comme justification épistémologique de la méthode. Pour les utilitaristes, il n'y avait aucune nécessité à ce que la décomposition du psychisme humain reflète la réalité. Il suffisait simplement qu'elle contribue à l'élaboration de lois améliorant le niveau moyen de plaisir.

Dans la mesure où la société n'est pas un milieu homogène aux conditions étroitement contrôlées, il devient très difficile de quantifier la contribution de chaque mesure législative dans la « balance des plaisirs ». Ce problème menace l'utilitarisme de devenir un principe métaphysique. Pour sortir de cette impasse méthodologique, John Stuart Mill (1806-1873) tenta de fonder l'utilitarisme sur la base d'une étude approfondie du comportement humain, et

33. C'est ainsi qu'il préconise d'établir un impôt sur l'héritage (les droits de succession), en considérant que la personne la plus lésée par une pareille loi, le défunt, se situe hors du décompte de la balance générale des plaisirs et des peines (voir Chauvet, 2007, p. 12). Cette astuce permet de minimiser le niveau global de mécontentement, tout en assurant, par la restitution des richesses à la communauté, un « crédit positif » de plaisir d'ensemble.

34. Sur les critiques de la doctrine de Bentham au XVIII^e et début du XIX^e siècles, voir Leroy (2008).

non plus sur les promesses de succès. Mais en cela, il introduisit inévitablement le démon de la variabilité dans la mécanique sociale de Bentham. Le résultat ne se fit pas attendre : l'observation ruinait tout espoir de réduire le comportement humain à quelques invariants positionnés sur l'axe douleur-plaisir, sapant ainsi les fondements de l'utilitarisme³⁵.

Mill n'était pas le seul à critiquer l'utilitarisme. Au début du XIX^e siècle, le vitalisme alors en vogue en biologie, étendait son influence à la société tout entière. Et pour les vitalistes, la gestion rationnelle de la société ne pouvait s'appuyer sur une simple arithmétique du bonheur inspirée de la physique des pères fondateurs de la science. Auguste Comte, par exemple, exprimait la nécessité d'une gestion rationnelle de la société dans laquelle les lois correspondraient au mieux à la nature humaine et à celle de la société. C'est pourquoi il appelait à « élever la politique au rang des sciences d'observation³⁶ », tout en faisant référence essentiellement non pas à la physique mais à la biologie : « La physiologie sociale, c'est-à-dire l'étude du développement collectif de l'espèce humaine, est réellement une branche de la physiologie, c'est-à-dire de l'étude de l'homme, conçue dans toute son extension³⁷. »

En tant que vitaliste, Comte refusait de concevoir la société autrement que comme une entité organique cohérente (émergente) irréductible à la somme de ses parties : « L'esprit positif est directement social... Pour lui, l'homme proprement dit n'existe pas, il ne peut exister que l'humanité puisque notre développement est dû à la société, sous quelque rapport qu'on l'envisage³⁸. » Ce changement de point de vue promut une métamorphose de la science politique. Pour Bentham, l'égoïsme de l'individu (sa recherche des plaisirs) est le moteur du comportement que le législateur doit non pas combattre, mais canaliser pour le plus grand

bienfait de tous. Au contraire, chez Comte, la prise de conscience de la dimension « organique » de la société est le facteur stimulant un sentiment collectif propre à le défaire de l'égoïsme dans lequel, selon lui, les considérations métaphysiques et religieuses l'ont confiné jusqu'à l'avènement de la science.

Alors que la science politique est intemporelle chez Bentham, Auguste Comte, sous l'influence des idées transformistes de Lamarck, évoque explicitement l'idée d'une transformation historique continue des sociétés³⁹. Il considère même la loi gouvernant cette transformation comme l'ultime principe qui devrait guider la science politique : « La civilisation est assujettie dans son développement progressif à une marche naturelle et irrévocable, dérivée des lois de l'organisation humaine, et qui devient, à son tour, la loi suprême de tous les phénomènes politiques⁴⁰. » En identifiant cette loi, affirme Comte, l'homme pourra non seulement prédire l'évolution de la société, mais encore en moduler, dans les limites du possible, le devenir. C'est ainsi que, selon lui, la sociologie exprime sa véritable dimension utilitaire pour l'homme, et non pas dans l'augmentation du volume des plaisirs, comme le préconisait Bentham.

3. La main invisible

Bentham ne fut pas le seul penseur du XVIII^e siècle à déployer une doctrine utilitariste d'inspiration scientifique. Dans *La Théorie des sentiments moraux* (1759), Adam Smith (1723-1790) considère que l'individu est motivé dans ses actes à la fois par ses passions et par un « spectateur impartial ». Ce dernier, écrit-il, « n'éprouve pas les sollicitations de notre appétit immédiat. Pour lui, le plaisir que nous allons éprouver dans une semaine ou bien dans un an

35. Rosen (2008).

36. Comte, « Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société », in *Philosophie des sciences*, p. 272.

37. *Ibid.*, p. 333.

38. Comte, « Discours sur l'esprit positif », in *Philosophie des sciences*, p. 194.

39. « Il ne saurait être douteux que la marche de la civilisation, considérée dans ses éléments, ne soit pas assujettie à une loi naturelle et constante, qui domine toutes les divergences humaines particulières. » Comte, « Plan des travaux scientifiques », in *Philosophie des sciences*, p. 290-292.

40. *Ibid.*, p. 286.

est aussi intéressant que celui que nous éprouvons dans l'instant⁴¹ ». Selon Smith, ce spectateur impartial est capable de juguler les passions en invitant l'individu à prendre patience afin de récolter une meilleure satisfaction. En cela, Smith n'oppose pas la Passion à la raison. La lutte ne fait que confronter un assouvissement spontané ou calculé des passions, tous deux justifiés par la même motivation égoïste.

Le spectateur impartial évoqué par Smith ressemble beaucoup à l'ingénieur-légiste de Bentham, lui qui visait sans cesse à optimiser le niveau de bonheur d'une société dévitalisée. En introduisant dans chaque individu un même spectateur impartial, Smith élimine toute nécessité d'une ingénierie sociale collective. Celle-ci devient spontanément assurée de la même façon par tous les individus. Du coup, les mesures qui visaient chez Bentham à l'application de cette ingénierie deviennent sinon caduques, du moins secondaires. Les lois conservent chez Smith leur fonction traditionnelle de protection des droits de l'individu, ce qui confère à sa doctrine un caractère curieusement prémoderne.

La différence la plus importante entre la doctrine de Smith et celle de Bentham concerne la quantification de ce qui est désirable. L'arithmétique du bonheur de Bentham est un calcul fastidieux, conduit par des spécialistes afin d'optimiser les lois. Chez Smith, au contraire, le calcul est très simple. Il lui suffit de postuler une équivalence stricte entre volonté d'acquérir et recherche de plaisir pour rendre inutile le travail de l'ingénieur social. Le spectateur impartial qui, selon Smith réside en chaque individu, est à même de prendre des décisions adéquates en matière d'ingénierie du bonheur sur une base purement économique.

Contrairement à ce que prétend Smith, tous les plaisirs ne sont pas monnayables. Quant à ceux qui le sont, leur « valeur marchande » n'est pas uniquement déterminée par le plaisir qu'ils octroient, mais également par leur disponibilité. Il n'empêche que la conversion monétaire des plaisirs rend les calculs utilitaristes

41. Smith, *The Theory of Moral Sentiments*, IV, ii, 272.

extrêmement simples. Qui plus est, elle permet de les projeter dans le temps, même sur un avenir lointain, puisque l'argent est indéfiniment cumulable et théoriquement impérissable. Ainsi, le spectateur impartial se trouve en mesure de vaincre totalement la dimension impulsive et passionnelle de l'homme. Il suffit pour cela de planifier la thésaurisation sur un avenir suffisamment grand.

Cette victoire de l'esprit calculeur permet à Smith de résoudre un problème politique essentiel. En effet, pour Hobbes autant que pour Bentham, le mobile égoïste conduit à une lutte de tous contre tous que seuls une législation rigoureuse et un appareil punitif efficace neutralisent. Ces problèmes disparaissent d'eux-mêmes chez Smith grâce à la rationalisation du comportement introduite par le spectateur impartial et à l'équivalence entre argent et plaisirs : la perspective d'accumulation d'un capital devient alors le principe régulateur empêchant la société de sombrer dans le chaos et la barbarie.

Pour Smith, ce comptable virtuel ne joue pas seulement le rôle de policier endogène, mais également d'agent organisateur de la société : « L'homme a presque continuellement besoin du secours de ses semblables, et c'est en vain qu'il l'attendrait de leur seule bienveillance. Il sera bien plus sûr de réussir, s'il s'adresse à leur intérêt personnel et s'il les persuade que leur propre avantage leur commande de faire ce qu'il souhaite d'eux... Nous ne nous adressons pas à leur humanité, mais à leur égoïsme ; et ce n'est jamais de nos besoins que nous leur parlons, c'est toujours de leur avantage⁴². »

Smith postule ainsi que l'interaction des comportements égoïstes est la condition nécessaire et suffisante à l'émergence d'une harmonie d'ensemble. Il fonde cette affirmation sur l'instinct de survie implanté par Dieu en l'homme, qui le pousse à s'adapter très rapidement aux changements imposés par les « lois du marché », c'est-à-dire de régulation spontanée de la production de biens par le rapport

42. Smith, *La Richesse des nations*, p. 18.

entre l'offre et la demande : « En cela, comme dans beaucoup d'autres cas, il est conduit par une main invisible à remplir une fin qui n'entre nullement dans ses intentions ; et ce n'est pas toujours ce qu'il y a de plus mal pour la société, que cette fin n'entre pour rien dans ses intentions. Tout en ne cherchant que son intérêt personnel, il travaille souvent d'une manière bien plus efficace pour l'intérêt de la société, que s'il avait réellement pour but d'y travailler⁴³. »

Cette affirmation de Smith est invérifiable. En effet, d'un côté il prône une valeur positive à l'égoïsme, et de l'autre il est incapable de définir un critère autre que celui de la réussite pour définir l'égoïsme. Ainsi, lorsque la solidarité d'action conduit au succès, Smith considère cela comme une série d'actions égoïstes mises en commun en vertu de la capacité de calcul de l'individu. Même les considérations humanistes sont transformées chez Smith en un habile calcul d'intérêt à long terme, un facteur permettant d'instaurer une confiance entre partenaires économiques⁴⁴. Sa définition de l'égoïsme n'étant fondée sur aucun autre critère que le succès, la théorie de Smith se limite à une valorisation de tout moyen conduisant au succès escompté. C'est une doctrine encore une fois tautologique prônant la valorisation de ce qui fait réussir, une fois les facteurs de réussite considérés comme ayant une motivation égoïste⁴⁵. Cette tautologie génère cependant des conséquences non triviales. Elle conduit à affirmer que la cohésion sociale dépend de la possibilité, pour le « spectateur impartial »,

43. *Ibid.*, p. 157. Cette notion est déjà présente dans *La Théorie des sentiments moraux* (1759, IV, i, 264), ce qui confirme l'unité de pensée qui lie ces deux ouvrages.

44. Voir Ashraf, Camerer et Loewenstein (2005).

45. Dans un article publié en 1966, Milton Friedman souligne la dimension tautologique des théories en sciences économiques. Le capitalisme inspiré d'Adam Smith ne fait pas en cela exception, ce qui lui confère lui aussi une forte composante idéologique. Friedman invite alors à ne regarder ces théories autrement que comme des outils d'analyse plus ou moins appropriés à une situation, en vue de faire une prédiction. Mais tout comme les pères de la réforme du vrai, Friedman justifie leur usage en dépit de leur caractère arbitraire, par leur nécessité fondamentale pour rendre l'économie rationnelle.

d'offrir une perspective d'enrichissement au plus grand nombre d'individus (le fameux « rêve américain ») et non pas seulement à une minorité déjà fortunée. Afin que surgissent de nouvelles opportunités d'enrichissement, il est alors nécessaire que la demande soit toujours supérieure à l'offre, du moins potentiellement. C'est pourquoi une croissance économique infinie est une condition structurante nécessaire. Le gaspillage immense qui en résulte est le facteur qui l'empêche de sombrer dans le chaos.

Sans entrer dans toutes ces considérations, Smith fournit quelques justifications rationnelles pour cautionner une position aussi radicale. Il souligne entre autres que l'égoïsme est un caractère qui renforce les chances de survie dans un monde féroce et hostile, et dans lequel l'homme se révèle naturellement inadapté⁴⁶. Cette opinion fait de lui le précurseur de la pensée de Darwin tout en accréditant aujourd'hui ses vues au nom de la primauté du darwinisme en biologie : « Aujourd'hui, nous pouvons expliquer l'harmonie [évoquée par Smith] comme le résultat de la sélection naturelle, la combinaison particulière de traits psychologiques qui permettent à l'individu de survivre⁴⁷. »

Mais un siècle avant le darwinisme, Smith ne peut que s'en référer à la foi comme ultime argument d'autorité. Il affirme ainsi que Dieu aurait intentionnellement introduit l'égoïsme en l'homme non pas pour s'en émanciper mais pour le laisser librement s'exprimer : « La nature a dirigé nos actes en les conditionnant par nos instincts. La faim, la soif, la passion qui unit les deux sexes, l'amour du plaisir et l'évitement de la douleur nous stimulent à mettre à disposition nos moyens pour leur propre intérêt, sans aucune considération pour les conséquences que le grand Directeur de la nature a l'intention de susciter par leur intermédiaire⁴⁸. »

46. Smith (*op. cit.*, p. 446-447) affirme ainsi : « L'homme est une créature si imparfaite, il nécessite pour sa subsistance tant de choses qui lui sont extérieures, qu'il doit afficher des motifs variés à ses actions. »

47. Coase (1976).

48. *Ibid.*, p. 110.

Face à la critique que suscitait son apologie de l'égoïsme, Smith répondit en invitant les hommes à laisser à Dieu le soin d'imposer justice et équilibre sur Terre (la fameuse main invisible au pouvoir harmonisant), et pour l'homme de se contenter de suivre ce que sa pensée calculatrice (d'inspiration divine elle aussi) ne cesse de lui dicter. Cette attitude trahit là encore un fort ascendant calviniste.

Dans la Réforme, la foi en l'intervention omniprésente et bienfaitrice de Dieu dans le monde est le critère qui distingue les élus des réprouvés. En parallèle, Smith affirme lui aussi que l'impression de désordre et de malice dans le monde est issue de l'ignorance : « Chaque portion de la nature, quand elle est attentivement examinée, révèle la même attention providentielle de son Auteur, et nous devrions admirer la sagesse et la bonté de Dieu même dans la faiblesse et la folie des hommes⁴⁹. »

Exactement comme dans la Réforme, le spectateur impartial guide les élus, à condition qu'ils aient confiance en la valeur positive des actions qu'il stimule. Sinon, ils sont la proie des passions immédiates et destructrices, comme le peuvent être les « réprouvés ».

Les apôtres de la Réforme incitaient le croyant à ne pas chercher à comprendre les mystères du divin et sa justice, mais à se contenter de vivre pleinement le destin que Dieu leur a réservé. Smith ne s'exprime pas autrement quand il énonce que « l'administration du grand système de l'Univers, le souci du bonheur universel des créatures est l'affaire de Dieu et non de l'homme. À l'homme est dévolu un domaine beaucoup plus humble, mais bien plus approprié à la faiblesse de ses pouvoirs et l'étroitesse de son entendement, le souci de son bonheur à soi, de celui de sa propre famille, de ses amis, de son pays⁵⁰. »

Ainsi, la doctrine de Smith apparaît comme un développement de la doctrine calviniste dans lequel l'égoïsme devient le moteur

exclusif d'action, non seulement des réprouvés, mais aussi des élus. Ce qui les distingue alors est l'emprise du spectateur impartial sur les décisions, emprise qui dépend là encore de la foi de l'individu en la valeur organisatrice et harmonieuse des actes qu'il dicte.

Même en tenant compte de son ascendant calviniste, la popularité du capitalisme reste cependant mystérieuse. Conduisant à un déséquilibre dans la répartition des richesses au profit d'une minorité, il ne peut logiquement être l'expression de la volonté générale. Et pourtant, il est adopté par toutes les sociétés démocratiques modernes. La raison profonde de ce succès est dévoilée par Smith lui-même : le libéralisme est un système non centralisé dans lequel se trame un nouveau tissu social d'interactions. En cela, il représente bien une résurgence du mode prémoderne d'organisation des sociétés. C'est probablement la raison de son succès, même si une différence cruciale subsiste. Le nouveau tissu social se fonde sur la pratique du contrat, et non plus sur l'éthique du don, si bien que les liens, privés de toute dimension transcendante, se nouent seulement par communauté d'intérêts égoïstes. Le libéralisme économique est alors l'image en miroir de la société prémoderne dans laquelle la pratique du contrat a totalement remplacé l'éthique du don.

Cette substitution en conditionne également la dynamique. Dans une société organisée autour du don, une abondance de biens n'est pas indispensable à la genèse d'un tissu social très dense, parce que l'objet offert est avant tout un symbole. Mais il en est tout autrement de la pratique du contrat, puisque la genèse et le renforcement permanent d'un tissu social par la pratique du contrat exigent une consommation toujours renouvelée. En corollaire, la société est menacée de désintégration par simple réduction du niveau de ses échanges commerciaux, tout bonnement parce que dans cette configuration, le spectateur impartial ne réussit plus à contenir les considérations égoïstes immédiates de l'individu. C'est pourquoi le libéralisme est indissociable à la fois d'une production massive de « biens de consommation », d'une

49. *Ibid.*, p. 152-153.

50. Smith, *op. cit.*, p. 348.

économie de marché permettant leur circulation, et d'une stimulation de leur consommation.

4. L'automate de production

En physique, la fragmentation d'un phénomène complexe en événements élémentaires permet non seulement d'en expliquer la nature, mais encore de formuler des lois permettant d'en prédire le devenir, et donc de le maîtriser. C'est exactement la même approche qui fut adoptée en vue d'améliorer la production, de la rendre plus « rationnelle ». Newton joua là encore le rôle de pionnier. Lorsqu'il quitta Cambridge en 1696 pour diriger la Fabrique nationale de la monnaie, il œuvra à une décomposition méticuleuse des tâches afin d'éliminer les gestes et étapes inutiles, et d'améliorer le rendement de production⁵¹.

Adam Smith vit également en la rationalisation des tâches, c'est-à-dire en la division du travail, le moyen le plus simple d'accroître la production, et donc d'augmenter le niveau général de cohésion et de prospérité de la société. C'est pourquoi le premier chapitre de *La Richesse des nations* (1776) traite de la nécessité de la division du travail : il énonce en début d'ouvrage que « les plus grandes améliorations dans la puissance productive du travail, et la plus grande partie de l'habileté, de l'adresse et de l'intelligence avec laquelle il est dirigé ou appliqué, sont dues, à ce qu'il semble, à la division du travail ». À l'en croire, cette approche conduit « premièrement, à un accroissement d'habileté dans chaque ouvrier individuellement ; deuxièmement, à l'épargne du temps, qui se perd ordinairement quand on passe d'une espèce d'ouvrage à une autre ; et troisièmement enfin, à l'invention d'un grand nombre de machines qui facilitent et abrègent le travail, et qui permettent à un homme de remplir la tâche de plusieurs⁵² ».

51. Verlet, *op. cit.*, p. 94.

52. Smith, *La Richesse des nations*, p. 14.

La division du travail devient alors le moteur d'une croissance fondée uniquement sur l'exploitation rationnelle des ressources humaines. C'est une optimisation réalisable partout et à tout moment, indépendamment de toute autre condition (disponibilité en matières premières, savoir-faire, exigences du marché⁵³).

En parallèle avec cette rationalisation du geste du travailleur, se développa une autre tendance, l'introduction de machines complexes susceptibles d'effectuer les tâches des travailleurs. Les premières machines-outils font leur apparition en 1741 dans les soieries de Lyon. Elles sont inventées par Vaucanson, le célèbre fabricant d'automates, sur la base d'une décomposition minutieuse du processus de production en étapes élémentaires très simples. Cette innovation fut un succès, du moins en ce qui concerne les rendements de production. De même que les phénomènes physiques, le fameux tour de main de l'artisan s'avérait désormais décomposable en une série d'événements mécaniques. Qui plus est, l'introduction de machine assurait une régularité, une standardisation, et une vitesse de production qui demeuraient inconcevables dans le monde artisanal. C'est dans le développement formidable des manufactures que la dimension cartésienne de la réforme du vrai reçut sa première véritable confirmation. Bien plus que les lois scientifiques, c'est elle qui est responsable de sa popularisation, et de l'adhésion de la société tout entière aux valeurs de la modernité.

La mécanisation de la production conduisit à la création d'un nouveau corps de métier, les ingénieurs. Ces derniers sont définis par Auguste Comte comme une classe intermédiaire entre les savants et les entrepreneurs, « dont la destination spéciale est

53. Selon Smith (*ibid.*, p. 21), l'accroissement de la production spontanément obtenu est un facteur susceptible de conditionner ce même marché : « Puisque c'est la faculté d'échanger qui donne lieu à la division du travail, l'accroissement de cette division doit par conséquent toujours être limité par l'étendue de la faculté d'échanger, ou, en d'autres termes, par l'étendue du marché. »

d'organiser les relations de la théorie et de la pratique. Sans avoir aucunement en vue le progrès des connaissances scientifiques, elle les considère dans leur état présent pour en déduire les applications industrielles dont elles sont susceptibles⁵⁴. »

La nécessité de cet intermédiaire montre que la décomposition rationnelle du travail n'est pas un phénomène trivial. Elle requiert d'adopter une approche similaire à celle des physiciens, pour repenser de fond en comble la production d'ensemble à partir de sa décomposition en tâches élémentaires.

Si la machine-outil et la mécanisation du travail de l'ouvrier deviennent théoriquement homologues, dans la réalité des faits, une approche prime généralement sur l'autre. Les premières chaînes de production (1804) virent le jour en Angleterre dans les fabriques de biscuits. Elles n'usaient d'aucune mécanisation. Fidèles aux recommandations d'Adam Smith, ces inventeurs du travail à la chaîne optimisèrent la production par décomposition des tâches, en traitant les employés comme s'ils étaient des machines. La mécanisation de ces industries ne commença que trente ans après l'instauration du travail à la chaîne⁵⁵. En revanche, en France, la transformation de la production commença par l'introduction dans les soieries des premières machines-outils inventées par Vaucanson, alors que l'idée d'une division du travail n'existait pas encore.

L'exigence de rationalisation conduisit bien vite les ingénieurs à préférer la machine-outil à l'ouvrier, au nom de sa plus grande régularité de fonctionnement. Au-delà des contraintes liées à la fatigue, l'homme s'avérait réfractaire à toute tentative de mécanisation poussée de son travail. En 1835, Andrew Ure évoquait déjà cette contrainte dans sa *Philosophy of Manufactures* : « Par une infirmité de l'humaine nature, il se trouve que plus l'ouvrier est qualifié, et plus il est susceptible de devenir opiniâtre et intraitable, et moins, bien entendu, il est apte à s'intégrer à un système méca-

nique, où ses irrégularités occasionnelles peuvent être extrêmement dommageables pour l'ensemble. Le grand objectif du manufacturier moderne doit donc être de réduire, par l'association du capital et de la science, la tâche de ses ouvriers à l'exercice de la vigilance et de la dextérité⁵⁶. »

Le remplacement du travail humain par celui des machines est longtemps resté une utopie. Mais face à l'impossibilité technique, les ingénieurs n'ont pas renoncé à leur approche. Au contraire, ils ont exprimé l'exigence de transformer l'homme en un automate de production à chaque fois qu'une machine-outil ne pouvait pas accomplir la tâche requise. « Le progrès technique, conclut Beaune, repose sur le principe de l'élimination de tous les superflus humains qui altèrent, dans leur comportement sinon dans leur essence, la productivité mécanique de l'homme⁵⁷. »

5. Le nouveau marché

En 1835, Ure énonçait déjà sereinement que « lorsque le capital enrôle la science à son service, la main réfractaire de l'ouvrier finit toujours par apprendre la docilité⁵⁸ ». Mais cette soumission n'était pas un élan spontané, le résultat d'une identification fervente de l'ouvrier à sa fonction. Elle résultait avant tout d'une stratégie bien réfléchie : l'emploi préférentiel des enfants comme automates de production. Ce choix était certes justifié par leur coût moins grand que celui d'un travailleur adulte. Mais au-delà de cet aspect purement mercantile, il semble que l'emploi des enfants réponde à une exigence de docilité du travailleur, en vertu de leur propension à accepter d'effectuer toute tâche, une fois celle-ci exigée sur un ton autoritaire. Cette emprise ne demandait pas beaucoup d'efforts pour se maintenir, du fait que l'obéissance était également la conséquence naturelle d'un abrutissement

54. Comte, *Cours de philosophie positive*, p. 92.

55. Voir Fridenson (1978, p. 160).

56. Ure, *The Philosophy of Manufactures*, p. 20 (rapporté par Easlea, *op. cit.*, p. 287).

57. Beaune, *op. cit.*, p. 279.

58. Ure, *op. cit.*, p. 40.

consécutif à des conditions de travail épouvantables. Selon le rapport officiel d'une commission anglaise sur le travail des enfants (1831), les filatures employaient principalement des jeunes filles de 14 ans. Elles y travaillaient six jours par semaine, 19 heures par jour, de 3 heures le matin jusqu'à 10 heures le soir. Durant cette interminable journée, elles restaient debout et ne bénéficiaient que d'une heure de pause en tout (un quart d'heure matin et soir, une demi-heure à midi) non seulement pour s'alimenter et satisfaire leurs besoins élémentaires, mais également pour nettoyer leurs machines⁵⁹.

L'exploitation forcenée des enfants constitua une étape décisive dans la métamorphose de la production. C'est elle qui introduisit des normes de discipline rigoureuse dans l'esprit du travailleur, et ce dès le plus jeune âge. Par ailleurs, l'emploi des enfants stimula une dévalorisation du travail manuel. Si un maître-artisan pouvait être remplacé avantageusement par une batterie de novices ignorant tout du métier, qu'en était-il de ses secrets et des traditions dont il se réclamait le dépositaire ?

Certes, la division des tâches ne concernait encore qu'un petit nombre d'activités au XIX^e siècle. De plus, conscients des avantages de la mécanisation, l'essentiel des efforts des ingénieurs européens portait sur la conception de machines-outils, et non pas sur la création de chaînes de travail réduisant l'homme au statut d'automate de production. En revanche, cette approche devint l'objet principal des efforts des ingénieurs américains, dont le plus célèbre est resté Frederick Taylor (1856-1915)⁶⁰. Cette singularité

59. Voir May Smith, *An Introduction to Industrial Psychology*, p. 16-17. L'auteur cite ici le témoignage des parents sans travail contraints à envoyer leurs enfants pour la subsistance de la famille. De fait, les filatures ne recrutaient que très peu d'adultes. Dans ce système de production, les adultes, en tant que rares survivants de ce régime infernal, sont destinés à devenir les « producteurs » de nouveaux travailleurs potentiels.

60. Beaune, *op. cit.*, p. 278. L'auteur précise que, pour Taylor, l'ouvrier idéal est assimilable à un « gorille intelligent ». Il considère également l'intelligence et la vivacité d'esprit de l'ouvrier comme un obstacle à l'accroissement du rendement.

s'explique tout d'abord par le retard technologique de l'Amérique par rapport à l'Europe, au XIX^e siècle et par l'existence d'une tradition bien vivante de l'esclavage⁶¹. Les ouvriers qui vécurent les métamorphoses successives du monde industriel n'ignoraient évidemment pas cette déshumanisation. Et pourtant, malgré les multiples mouvements sociaux qui secouèrent les États-Unis à la fin du XIX^e siècle, et malgré la puissance des syndicats, le travail à la chaîne ne cessa de gagner du terrain. En Europe, les syndicats ouvriers ont certes combattu l'introduction de chaînes de montage au début du XX^e siècle. Mais l'exigence d'une production massive d'armes durant la Première Guerre mondiale a brisé un tabou. Patriotisme oblige, le travail à la chaîne s'est imposé sans la moindre protestation⁶². Après l'armistice, l'usage de ces méthodes se propagea au nom d'une nouvelle guerre, économique cette fois.

Mais au-delà de ces préoccupations, le travail à la chaîne, pour aussi dévalorisant qu'il puisse être, recelait également une dimension positive. La rationalisation de la production était monnayable par les syndicats en réduction des horaires de travail, et en augmentation de salaire. Par ailleurs, la baisse des coûts de production rendit soudain accessible au plus grand nombre les biens de consommation jusque-là réservés aux fortunés. C'est encore l'industrie automobile américaine qui innova en la matière, et c'est par elle que la production en série se répandit dans toute l'Europe, et y introduisit une consommation de masse⁶³. Cette

61. Parmi les raisons qui se rapportent à cette singularité, on peut citer (i) la foi ardente dans les doctrines économiques d'Adam Smith, et notamment sur l'idée d'une prospérité fondée sur la division du travail, (ii) le faible degré de mécanisation existant en Amérique par rapport à l'Europe, (iii) l'absence de traditions artisanales ancestrales dans le Nouveau Monde, (iv) les besoins énormes d'une société en pleine expansion stimulée par une immigration massive, (v) le problème d'intégration d'une main-d'œuvre hétéroclite d'immigrants, résolu par la simplicité des tâches exigées dans un travail à la chaîne, (vi) la volonté d'intégrer les immigrants au plus vite dans la nouvelle société.

62. Voir May Smith, *op. cit.*, p. 17-19.

63. Ford se vantait, grâce à la rationalisation de la production, de rendre accessible au plus grand nombre l'automobile, alors regardée comme un objet

contrepartie de la transformation de l'individu en automate incita les syndicats ouvriers, de même que les dirigeants de la révolution russe, à adopter ce nouveau mode de production⁶⁴. Cette fois, et au nom de la rationalité toute scientifique qu'introduisait le taylorisme dans le monde du travail, tous arrivaient exactement à la même conclusion : la mécanisation du travail de l'homme est bénéfique à l'ensemble de la société, dont la cohésion dépend désormais de la consommation de produits industriels. C'est ainsi que, pour la première fois dans son histoire, l'homme accepta de son plein gré d'être ravalé au rang d'automate de production.

7. Vers l'uniformisation

« Il y a cent ans, on a sécularisé le pouvoir civil. Il y a deux cents ans, les plus grands esprits du monde, Descartes, Bacon, ont sécularisé le savoir humain, la philosophie. Nous, aujourd'hui, nous venons suivre cette tradition : nous ne faisons qu'obéir à la logique de ce grand mouvement commencé il y a plusieurs centaines d'années. »
Jules Ferry, *Discours du 23 décembre 1880*⁶⁵.

Si la variabilité constitue un obstacle majeur à l'insertion du vivant dans le cadre de la réforme du vrai, il n'y a aucune raison pour qu'elle se subtilise comme par enchantement dans les sciences de l'homme. Bien au contraire, l'imprévisibilité du comportement humain exprime à l'extrême cette dimension singulière du vivant. Dans ce contexte, le démon de la variabilité représente bien l'obstacle majeur à la domestication de l'homme, à la gestion ingénierique de ses actes, et à son adaptation à un univers standardisé. C'est pourquoi les efforts déployés pour le juguler furent considérables, notamment au XX^e siècle. Ils mirent en œuvre tous les moyens dont disposait la science moderne.

de luxe en Europe. Sur l'introduction du taylorisme en Europe, voir Fridenson (1978).

64. En France, l'introduction des méthodes tayloristes dans l'industrie d'après-guerre se fit avec le consentement de la CGT. Le syndicat d'obédience marxiste (CFTU) s'y opposa au début, en dénonçant cette méthode comme une « rationalisation capitaliste » de la production. Mais en 1927, le syndicat leva son opposition, sous prétexte que le travail en série démocratisait l'accès aux biens de consommation. Considérée comme une rationalisation scientifique, la pratique du travail en série se diffusa également en URSS à la même époque. La seule revendication ouvrière était alors de veiller à protéger les conditions de travail à la chaîne, non d'en rejeter les fondements. Voir Fridenson (1978), p. 168-170.

65. Ferry, *Discours et opinions*, t. 4, p. 124.

1. La levée du tabou

Le premier antidote est théorique : il dérive de la capacité de rendre compte du comportement humain, dans son intégralité, en termes purement mécaniques. Dans ce cas, la diversité subsiste mais son importance théorique disparaît. Elle redevient un bruit perturbateur, un résidu dont on se doit de réduire l'amplitude au nom de la fiabilité de fonctionnement de la machine.

Les premiers essais d'explication du comportement humain en termes mécaniques remontent au début du XVIII^e siècle. Par des expériences de vivisection animale, Stephen Hales (1677-1761) montra que les mouvements des membres trouvaient leur origine dans la moelle épinière. La notion de réflexe se généralisa ensuite rapidement au XVIII^e siècle pour devenir un schéma mécanique de motricité involontaire. Mais l'existence de réflexes chez l'homme ne réfutait pas l'existence des comportements libres, et donc réfractaires à tout schéma déterministe, évoqués par Descartes.

Julien Offroy de La Mettrie (1709-1751) est un des premiers auteurs à prôner une nature mécanique intégrale de l'homme. Dans son ouvrage *L'Homme-machine* (1748), il reprend à son compte le point de vue de Descartes réduisant le corps humain à un automate, et imagine une foule de « ressorts » censés mettre en mouvement la mécanique humaine. Mais par ailleurs, il établit une homologie entre l'homme et les grands singes⁶⁶. Et comme ces derniers, toujours selon Descartes, ont un fonctionnement cérébral purement mécanique, La Mettrie en déduisit une nature nécessairement mécanique de la pensée. Cette « fonction » à la source des sentiments, des plaisirs, des passions et des réflexions de l'homme était mue, selon lui, par un ressort principal siégeant dans le cerveau.

66. La Mettrie, (*L'Homme-machine*, § 64) écrit : « Qu'était l'homme avant l'invention des mots et la connaissance des langues ? Un animal de son espèce qui [...] n'était distingué du singe et des autres animaux que comme le singe l'est lui-même, je veux dire par une physionomie qui annonçait plus de discernement. »

Une fois la différence entre l'homme et les grands singes postulée comme étant purement quantitative, La Mettrie s'autorisa à interpréter les singularités de la nature humaine dans un contexte naturaliste. Les capacités mentales de l'homme trouvèrent alors leur origine dans une remarquable capacité de conditionnement : « Les mots, les langues, les lois, les beaux-arts sont venus, et par eux enfin le diamant brut de notre esprit a été poli. On a dressé un homme comme un animal. Un géomètre a appris à faire les calculs et les démonstrations les plus difficiles comme un singe à ôter ou mettre son petit chapeau et à monter sur son chien docile. Tout s'est fait par des signes, et chaque espèce a compris ce qu'elle a pu comprendre. Et c'est de cette manière que les hommes ont acquis la connaissance symbolique... Rien de si simple, comme on voit, que la mécanique de notre éducation⁶⁷ ! » Pour une fois encore, le raisonnement reste circulaire : les animaux apprennent ce qu'ils sont capables d'apprendre, mais cette capacité n'est révélée que par ce qu'ils apprennent. Malgré son pouvoir explicatif absolu, la thèse de La Mettrie n'a pas séduit ses contemporains, pas même les auteurs de *l'Encyclopédie*⁶⁸. Ce rejet total révèle bien la profonde réticence, au XVIII^e siècle, à intégrer le psychisme dans le carcan de la réforme du vrai. On acceptait volontiers d'établir des règles d'ingénierie sociale parce qu'elles ne faisaient qu'introduire des critères rationnels dans une législation qui existait déjà auparavant. Mais il en était tout autrement de l'investigation du psychisme par la science. En effet, une pareille approche exigeait de supposer un déterminisme mécanique de la pensée avant d'en étudier la nature qui en devenait alors forcément mécanique. Au XVIII^e siècle, les savants eurent la sagesse de ne pas faire rentrer de force le psychisme dans cette tautologie, et renoncèrent à toute approche scientifique du problème. L'étude du mental restait résolument le domaine de la philosophie.

67. *Ibid.*, § 65.

68. À la suite de la publication de son livre, La Mettrie se vit même obligé de fuir la France pour la Hollande, qu'il dut quitter ensuite pour les mêmes raisons. Il finira par trouver asile en Prusse, chez Frédéric le Grand.

La psychologie naquit non pas comme une discipline scientifique à part entière, mais comme un domaine de rencontre entre la philosophie et la physiologie. Cet hybride est né au XIX^e siècle en Allemagne, dans un univers culturel dans lequel la réforme du vrai n'avait pas ruiné les prétentions d'intelligence du monde par la philosophie⁶⁹.

En 1860 parut le premier traité de psychophysique (*Elemente der Psychophysik*). C'était un ouvrage signé par Gustav Theodor Fechner (1801-1887) qui intégrait dix années de recherches sur la perception sensorielle et ses variations⁷⁰. Lui firent rapidement écho les travaux et publications de Helmholtz sur l'audition (1863) et l'optique physiologique (1867). En 1879, Wilhelm Wundt (1832-1920), un élève de Helmholtz, fondait le premier laboratoire de psychologie expérimentale à l'université de Leipzig. La psychologie était née. Cependant, elle restait curieusement rebelle aux exigences de la réforme du vrai, puisque l'investigation prenait en compte une irréductible dimension introspective, et donc subjective. Pour justifier cette approche, certains investigateurs démontrèrent expérimentalement l'importance de l'état de conscience de l'individu dans la sensibilité de la perception sensorielle⁷¹. Paradoxalement, l'idée d'une analyse objective du mental semblait aberrante, ce qui ruinait l'espoir de développer une psychologie mécanique.

69. Ces prétentions qui habiteront longtemps la philosophie allemande sont probablement en partie nourries par le paradoxe promu par Luther selon lequel l'homme est tout entier chair et esprit, et les deux à la fois. Luther affirmait ainsi : « Pour ma part, dans mon audace, je ne sépare absolument pas la chair, l'âme et l'esprit. La chair en effet ne convoite pas, sinon par l'âme et l'esprit, par quoi elle vit, et je comprends au contraire l'esprit et la chair comme étant l'homme tout entier, et à plus forte raison l'âme elle-même. » (Luther, *Weimarer Ausgabe*, 2, 585, 31-33.)

70. Fechner n'est cependant pas le premier à expérimenter en psychologie sensorielle, puisque les toutes premières expériences remontent à 1760. Elles inaugurent une longue série d'observations durant la première moitié du XIX^e siècle (voir Boring, 1961). Fechner est cependant le premier à proposer une théorie d'ensemble.

71. C'est le cas en particulier des travaux de Külpe, qu'il résume dans un ouvrage publié en 1893, intitulé *Grundriss der Psychologie*.

Le changement de perspective ne vint pas d'une quelconque découverte expérimentale. Il est le fruit de la rencontre entre des travaux théoriques dans lesquels le fonctionnement du cerveau dans son intégralité se vit expliqué sur la base de l'arc réflexe⁷², et l'avènement du darwinisme relatant l'évolution graduelle de l'homme à partir des grands singes par le biais de la sélection naturelle. La conjonction de ces spéculations donna subitement corps à la vieille thèse de l'homme-machine de La Mettrie. Théoriquement parlant, il devenait concevable d'exclure toute considération subjective de l'étude du psychisme. Le tabou était levé.

2. Le piège du réel

La psychologie industrielle est née dans les années 1890, sous l'impulsion de Hugo Münsterberg, un élève de Wundt émigré aux États-Unis. Il justifia la fondation de ce domaine d'étude par le fait que les ingénieurs avaient jusqu'alors concentré leurs efforts exclusivement sur l'amélioration des machines et des processus de production, sans jamais tenir compte du facteur humain et de ses contraintes. Or une parfaite rationalisation de la production ne pouvait faire l'économie d'une optimisation dans l'exploitation des « ressources humaines », dont l'intelligence relevait du nouveau domaine scientifique, la psychologie. Pour présenter positivement les choses, la psychologie industrielle afficha une vocation d'aider l'homme à « s'adapter » à l'âge des machines.

72. En 1863, le psychologue russe I. Sechenov (1829-1905) et un temps assistant de Helmholtz publie un ouvrage *Les Réflexes du cerveau* dans lequel l'ensemble des propriétés cérébrales des mammifères sont relatées en termes d'arc réflexe. Pour expliquer la singularité du comportement humain, Sechenov invoque le conditionnement et l'apprentissage, qui selon lui, masquent les comportements réflexes (voir Babkin, 1946). Le livre de Sechenov influença considérablement Pavlov. Traduit en français puis en anglais, il aura une forte emprise sur les psychologues européens autant qu'américains. Dans les années 1870, le neurologue anglais J. Hughlings Jackson (1834-1911) développait lui aussi une représentation du fonctionnement du cerveau similaire à celle proposée par Sechenov.

Le plaidoyer de ces nouveaux spécialistes avait tout pour convaincre ceux qui les employaient. Dans son ouvrage *Psychology and Industrial Efficiency* (1913), Münsterberg rappelait qu'il n'était pas nécessaire d'investir dans une amélioration des machines pour augmenter la production, parce que l'ignorance des contraintes humaines conduisait généralement à un immense gaspillage⁷³. Le champ d'application était dès l'origine bien plus vaste que les ateliers de production. Selon Münsterberg, le plus grand gâchis en matière de « ressources humaines » concernait la diffusion, promotion et vente des biens de production, et non pas leur fabrication⁷⁴. C'est pourquoi la psychologie industrielle se donnait également pour objectif de rationaliser l'art de la persuasion. Au-delà du commerce, ce savoir devait également conduire à gérer rationnellement les conflits, à en réduire considérablement l'amplitude voire à les désamorcer à temps. Münsterberg n'excluait pas que la psychologie industrielle puisse être en mesure d'influencer les masses dans leurs goûts et leurs choix politiques⁷⁵. De pareilles perspectives ne pouvaient laisser dans l'indifférence.

La psychologie industrielle est une science appliquée qui se positionne entre la psychologie expérimentale et l'économie. Son objectif est « de découvrir les meilleures conditions possible de travail professionnel⁷⁶ ». En tant que psychotechnique, elle est émancipée de toute considération d'ordre moral. Ce point est explicitement exprimé par Münsterberg, lorsqu'il s'en remet aux législateurs et aux juristes pour délimiter son domaine

73. Cet argument est constamment repris depuis. Lawe (1929) (in Myers, p. 220), énonce ainsi : « Le prodigieux gâchis de temps, d'énergie et de matières dû à la négligence de l'étude scientifique du facteur humain, restreint de façon inutile la production de richesses. »

74. Münsterberg, (*Psychology and Industrial Efficiency*, p. 449-450) affirmait : « Une part énorme d'énergies sociales est dépensée dans le commerce par manque de rationalisation de la relation vendeur/client. Cet extraordinaire gâchis ne peut être souhaité par aucune civilisation efficiente. »

75. Sur ces perspectives, voir Münsterberg, *Psychology and Industrial Efficiency*, p. 388-390 et p. 446-450.

76. Myers, *Industrial Psychology*, p. 9.

d'action⁷⁷. Le psychotechnicien, quant à lui, n'a de compte à rendre qu'à son employeur, et ce en termes d'efficacité. Or paradoxalement, cet objectif purement pragmatique va obliger ces spécialistes à se confronter à une réalité déconcertante.

Chronomètre en main, les ingénieurs s'attelaient à mesurer le temps minimal requis pour chaque étape d'une production en série. Ces mesures servaient à déterminer la vitesse de progression de la chaîne, et par là même les tâches à effectuer, par unité de temps, à chaque poste de travail. Dans cette mécanisation de la production, les ingénieurs ne faisaient aucune différence entre le travail fourni par un homme ou par une machine. Dans les deux cas, il était question du même processus itératif se reproduisant à l'infini, et surtout à la même cadence. Cette approche simplifiait considérablement les calculs des ingénieurs, mais elle était erronée. L'homme, même réduit au rang d'automate de production, ne travaille pas comme une machine.

Dès 1890, Angelo Mosso, un autre élève de Wundt, construisit le premier « ergographe », un appareil servant à mesurer la fatigue accumulée au cours de la répétition d'un geste élémentaire. Ces mesures n'étaient pas destinées à rappeler les ingénieurs à l'évidence, mais à rechercher les conditions assurant une exploitation maximale de la force de travail de l'ouvrier. C'est ainsi que les psychotechniciens, chiffres à l'appui, ont montré que des pauses suffisamment longues et fréquentes étaient en mesure d'effacer la fatigue, ce qui en fin de compte augmentait la production journalière⁷⁸. Ils ont également découvert que l'homme gère naturellement son effort : il s'adapte en réduisant à l'avance le travail fourni par unité de temps lorsque l'intervalle entre deux pauses est trop grand⁷⁹. Pour cette raison, il apparut qu'une journée de travail

77. Münsterberg (*Psychology and Industrial Efficiency*, p. 31-33) compare son activité à celle d'un médecin qui, lui non plus, ne se soucie pas des qualités morales du patient qu'il soigne.

78. Voir May Smith, *op. cit.*, p. 26-27.

79. May Smith (*ibid.*, p. 66) relate ainsi le phénomène : « La nature humaine est auto-protective et l'observation d'un bon nombre de travailleurs en usine comme au bureau suggère que lorsqu'une période de 4-5 heures de travail

de douze heures était paradoxalement moins productive qu'une journée de dix heures. La journée de repos hebdomadaire se révéla également un facteur crucial dans le maintien à long terme de la productivité de l'individu. Quant au confort et au bien-être du travailleur, ils devinrent eux aussi des paramètres à prendre en compte dans l'optimisation de la production. Non seulement l'homme n'était pas une machine, mais encore le considérer comme tel s'avérait contre-productif.

Ces investigations n'étaient pas motivées par une préoccupation humanitaire⁸⁰. Et paradoxalement, les psychotechniciens en sont venus, au nom même de l'efficacité, à critiquer la rationalisation de la production promue par les ingénieurs: « La mortelle monotonie dans le travail et la restriction de l'activité à quelques opérations simples en réprimant les autres formes d'activité réduit, en fin de compte, la productivité en deçà de son niveau originel [la production artisanale]⁸¹. »

Contrairement à la psychologie théorique, la psychotechnique ne pouvait se contenter d'explications et de promesses de succès. Afin d'afficher une amélioration sensible de la production et justifier ainsi son existence, elle devait prendre en compte le réel tel qu'il est vraiment. Münsterberg l'affirmait explicitement: « Aussi longtemps que la psychologie expérimentale reste une science formulant des lois mentales valables pour l'humanité entière, son utilisation pratique ne peut être prise en considération⁸². » Le

continu est exigée, le travailleur s'y adapte spontanément en fournissant moins d'efforts. »

80. Par exemple, les psychotechniciens ont œuvré à déterminer la distance requise entre deux travailleurs pour assurer une productivité maximale. Celle-ci est selon eux la résultante de deux tendances contraires: d'un côté, un trop grand éloignement isole l'individu et diminue son « niveau de bien-être » et donc sa productivité. De l'autre, une promiscuité invite aux bavardages qui le déconcentrent et font ainsi baisser sa productivité. Voir Münsterberg, *Psychology and Industrial Efficiency*, p. 316-321.

81. Myers, *Industrial Psychology*, p. 13.

82. Münsterberg, *op. cit.* p. 21.

démon de la variabilité surgit au cœur même des chaînes de production.

Dans son laboratoire de psychologie expérimentale, Wundt observa une variation considérable entre individus dans les seuils de sensibilité, ou dans les vitesses de réaction à un stimulus. Cette réalité fut largement confirmée par les premières études de psychologie industrielle. Les variations en matière de force physique, de précision, de minutie, d'endurance, et de concentration se révélèrent si importantes d'un individu à l'autre que les psychotechniciens en conclurent que le rythme de travail est une donnée individuelle⁸³. En outre, ils découvrirent que ce rythme individuel d'activité n'est pas constant au cours de la journée, et ce indépendamment des critères de fatigue. Si elles étaient applicables à tous, ces observations auraient pu être exploitées pour faire fluctuer la vitesse de déroulement des chaînes de production au cours de la journée. Or ce n'est même pas possible, puisque certains individus se montrent plus performants le matin, alors que d'autres le sont l'après-midi⁸⁴. Même une ségrégation des travailleurs en deux groupes distincts (les actifs du matin et de l'après-midi) est artificielle, tout comme toute autre tentative de standardisation du comportement. Dans la réalité, tous les cas de figure se rencontrent. Au nom de cette évidence, deux spécialistes en psychologie industrielle en arrivèrent, en 1929, à une conclusion plutôt déroutante: « Toute tentative d'imposer aux hommes un même mode de travail est condamnée, à long terme, à l'échec, si elle n'est pas constamment renforcée par une discipline bien trop rigide pour la vie à l'usine. [...] Il est bien préférable de former les travailleurs sur les principes généraux de leur travail, et de les aider à

83. Miles et Eyre renoncent ainsi à établir des généralisations quant au rythme de travail (1929, p. 102-103): « Chaque personne, quand elle n'est pas soumise à une pression, écrit, parle et marche à un rythme relativement constant. Des travaux expérimentaux récents ont suggéré que chacun a son propre rythme normal et défini d'activité. »

84. Voir Münsterberg, *op. cit.*, p. 340.

découvrir pour chacun la meilleure méthode de travail, en fonction de ses dispositions physiques et mentales⁸⁵. »

Ce constat aurait dû signer la fin du travail en série. S'il s'est maintenu, c'est parce que la volonté de plier le monde aux normes de la réforme du vrai prime sur le résultat obtenu. Il rappelle en quoi la conquête de l'homme connaît avant tout une motivation idéologique masquée par des promesses de succès. Plus étonnante encore est la survie de la psychologie industrielle après cette crise. Elle est due au fait que les psychotechniciens ont fait preuve d'une remarquable faculté d'adaptation à leur objet d'étude. Plutôt que de chercher à aménager les chaînes de production aux compétences et aux contraintes d'un « ouvrier moyen » qui n'a jamais existé, ils se sont focalisés sur la mise en valeur de la variabilité interindividuelle, en œuvrant à établir des critères de sélection des individus en fonction des qualifications requises pour chaque emploi. Cette approche psychométrique, en œuvre dès les premières phases de la psychologie industrielle, était particulièrement prometteuse⁸⁶. Elle proposait d'augmenter l'efficacité sans le moindre changement dans les conditions de travail : « L'amélioration des méthodes de recrutement de la bonne personne au bon poste de travail devrait indubitablement augmenter l'efficacité de l'appareil économique dans son intégralité⁸⁷. »

Si la perspective était théoriquement attrayante, sa mise en application restait problématique. Les psychotechniciens devaient déceler avec habileté les compétences requises pour une tâche donnée, puis imaginer un test susceptible de les mesurer avec fiabilité. Or la complexité du mental humain, combinée avec celle des besognes à accomplir rendait vaine, pour une fois encore,

85. Miles et Eyre (1929, p. 105).

86. Münsterberg explique dans son ouvrage comment la sélection habile des compétences pour un travail précis, et ce au moyen de tests appropriés, permet de réduire le taux d'accidents commis par les chauffeurs de tramway, les commandants de navire ou encore le taux d'erreurs commises par les standardistes de téléphone.

87. Lawe (1929, p. 221).

toute tentative d'élaborer un test universel de recrutement. La psychologie industrielle n'était décidément pas une science du général, et toute tentative de l'approcher de cette façon semblait vouée à l'échec.

3. Le conditionnement industriel

Dans un discours prononcé en 1905 à la réunion annuelle de l'association américaine pour l'éducation, Théodore Roosevelt félicita les enseignants pour avoir compris qu'ils étaient les premiers industriels de la société⁸⁸. Ce qualificatif n'est pas anodin. Il révèle que l'éducation était déjà à cette époque conçue comme un moyen de standardiser des individus. Elle devient le moyen privilégié de faire disparaître les singularités évoquées par les psychotechniciens, et d'ouvrir la voie à la planification efficiente du fonctionnement des usines comme de la société tout entière.

L'apprentissage était jadis un long processus dans lequel l'individu acquérait les connaissances à son rythme propre, en fonction de l'observation et des questions qui s'éveillaient au fil des tâches à accomplir. L'élève était en quelque sorte responsable de sa propre formation, sous l'égide d'un maître qui se montrait garant, en fin de compte, de la compétence que l'apprenti avait acquise en grande partie par lui-même. Le processus d'intégration du savoir était le même en ce qui concerne les disciplines intellectuelles, si bien que l'éducation, dans son ensemble, s'inscrivait dans le prolongement des traditions initiatiques. Les études doctorales restent aujourd'hui une relique de cette forme d'enseignement, si bien que paradoxalement, ces pratiques prémodernes survivent au cœur même de la science.

Hormis cette troublante exception, l'enseignement a subi une métamorphose similaire au remplacement de la production artisanale par la production industrielle. Tout comme l'industrialisation se caractérise par une décomposition en tâches élémentaires,

88. Cité par Berger, 1982, p. 96.

les domaines complexes de connaissance se virent fragmentés en problèmes simples agencés selon un ordre défini, auxquels correspondent des réponses toujours univoques. Cette métamorphose de l'enseignement répond aux mêmes exigences de standardisation que la production en série puisqu'elle devient une somme de problèmes simples agencés selon un ordre déterminé. Le critère de réussite se standardise lui aussi : il dépend désormais de la capacité de l'élève à fournir à chaque fois une réponse univoque déjà désignée comme telle lors de l'apprentissage.

Edward Thorndike (1874-1949) fait figure de pionnier de cette métamorphose de l'éducation. Ce psychologue américain fut entre autres l'inventeur de l'échelle de mesure d'acquisition de connaissances. Au nom de recherches commencées dès 1896, il conclut que le processus d'apprentissage dépendait de deux principes élémentaires. Le premier est ce qu'il qualifia de loi de l'exercice, postulant l'existence d'un rapport direct entre la mémorisation d'une connaissance et la répétition de son enseignement. Il définit le second principe comme loi d'effet (aujourd'hui qualifiée d'habituation), postulant qu'une information est d'autant mieux assimilée qu'elle est associée à une sensation positive (plaisir, émulation, encouragement). Elle invitait entre autres les enseignants à remplacer les punitions par un système récompensant l'acquisition des connaissances.

C'est probablement la trivialité de ces deux principes qui les fit accepter sans la moindre objection. La nouveauté résidait ailleurs que dans leur formulation : elle provenait de la réduction formelle de tout processus d'éducation, quel qu'il soit, à ces deux principes. Cette extension transformait l'éducation en une forme élaborée du dressage d'animaux. Cette homologie est entérinée par Thorndike lui-même, puisqu'il expérimenta le processus d'apprentissage non pas sur des enfants à l'école, mais sur des rats affamés qui devaient apprendre à sortir de leur cage pour se nourrir.

En formulant sa loi de l'effet, Thorndike n'ignorait pas qu'il fondait la science du conditionnement et de la manipulation de l'homme. Mais cette perspective ne le tourmentait visiblement

pas du fait qu'il était convaincu de la nécessité du remplacement de la démocratie par le gouvernement d'hommes de science, de juristes et d'hommes d'affaires, pour une fois encore au nom de l'intérêt général. Cette élite avait selon lui toute la légitimité requise pour manipuler habilement une masse d'hommes aux facultés mentales imparfaitement dégrossies : « L'éducation à l'obéissance passive représentait pour Thorndike la solution pour les hommes semi-éduqués. Sa fonction était d'inciter les individus à se soumettre d'eux-mêmes à l'autorité des experts en leur enseignant à qui porter crédit et ce à quoi ils devaient croire en dehors de leur étroit domaine de compétence. En tant que telle, l'éducation représentait pour Thorndike un instrument de contrôle social⁸⁹. »

On reprocha à Thorndike de transposer un peu trop rapidement à l'homme ses conclusions relatives à l'expérimentation animale, et d'ignorer la singularité du psychisme humain. Malgré cela, les travaux de Thorndike exercèrent une influence durable sur le développement des « techniques d'éducation ». De plus, ils servirent de substrat au développement de la doctrine dominante de la psychologie du XX^e siècle, le béhaviorisme.

Dans un dans un bref article (1913) qui se transformera en manifeste du béhaviorisme, Watson soutint que le mental n'était pas un objet d'étude scientifique pour la simple raison qu'il n'était pas quantifiable et ne pouvait faire l'objet d'une prédiction. Il accusait les psychologues « mentalistes » (les héritiers de l'école allemande fondatrice de la psychologie) d'utiliser l'appellation de conscience pour chercher à réintroduire le vieux concept d'âme, et avec lui son bagage religieux, dans la psychologie scientifique. Il s'y refusait en rappelant que personne n'avait jamais palpé une âme, ni mesuré une de ses caractéristiques une fois isolée dans un tube à essai. Watson exigea alors que la question de la conscience soit exclue de la psychologie scientifique, et ce alors qu'elle en était l'objet même d'étude. Le vocabulaire utilisé pour exprimer l'activité mentale fut banni pour les mêmes raisons de « rigueur

89. Franklin, 1975, p. 5.

scientifique⁹⁰ ». On retrouve ici exactement la même démarche que celle niant au vivant sa spécificité afin de plier son investigation aux exigences de la réforme du vrai.

Plutôt que de nier certaines spécificités à l'homme – il aurait été difficile de soutenir un pareil point de vue – la psychologie scientifique les a simplement redéfinies en tant que comportements (d'où l'appellation de béhaviorisme) avant d'en faire des objets d'investigation scientifique. La mécanisation s'est donc là encore opérée en amont de l'investigation. Les émotions devinrent ainsi des « réactions corporelles » plus ou moins conditionnées. Jouer de la musique se réduisit à une « habitude manuelle ». Quant à la parole, l'activité la plus empreinte de connotations mentales, elle ne fut pas appréhendée autrement que comme un « conditionnement laryngal ». Une fois le psychisme humain réduit à une somme de comportements, il n'y avait plus aucune raison de distinguer entre l'homme et les animaux en matière de réponse aux *stimuli* extérieurs. Les conclusions tirées de l'étude du comportement animal devenaient alors immédiatement valables pour l'homme.

Toujours au nom d'une exigence de « scientificité », Watson et ses partisans affirmèrent d'emblée que les comportements étaient la conjonction de réactions élémentaires en réponse à des *stimuli*, élémentaires eux aussi⁹¹. Avec le temps, les béhavioristes agrémentèrent ce schéma mécaniciste de quelques principes⁹² sans jamais remettre en question ses fondements⁹². Et pourtant, le postulat fondateur ne découlait pas de l'expérience. Pour une fois encore, il s'imposait au nom de sa conformité avec les exigences

90. Voir Watson, *Behaviorism*.

91. Le plus célèbre des béhavioristes, Burrhus Skinner postulait ainsi (*Beyond Freedom and Dignity*, p. 195) : « C'est dans la nature de l'analyse expérimentale du comportement humain de se détourner des facteurs autrefois assignés à l'homme autonome et de les transférer un par un aux variables de l'environnement qui exercent le contrôle. »

92. Skinner, suivant la logique de Thorndike, va greffer sur le schéma béhavioriste de base un mécanisme de renforcement, modulant la réponse conditionnée en fonction de son effet (plaisir ou douleur), et permettant ainsi un apprentissage et/ou un conditionnement.

d'une science conditionnée par la réforme du vrai. Et tout comme en biologie moderne, les expériences imaginées par les béhavioristes furent incapables de remettre en question les postulats fondateurs. Étant conçues et analysées dans un contexte de vérification, elles ne pouvaient que confirmer la « réalité » du mécanicisme. Au nom de ces présupposés, Skinner reconnut que le béhaviorisme n'était pas la science du comportement, mais plutôt la philosophie de cette science. C'était la seule approche susceptible de démonter le psychisme humain en « mécanismes comportementaux ». C'est la raison pour laquelle la révolution béhavioriste eut un impact phénoménal sur les esprits.

La décomposition du comportement en mécanisme n'avait pas seulement une valeur explicative et métaphysique. Tout comme en biologie, des perspectives d'application pratique émanaient de cet horizon d'investigation. Skinner affirmait ainsi que « l'homme est capable, plus encore maintenant qu'autrefois, de s'élever par ses propres moyens. En achevant le contrôle de ce qui le constitue, il est en mesure d'apprendre en fin de compte à se contrôler lui-même⁹³. » Cette ingénierie humaine par conditionnement représente l'ultime stade de la domestication de l'homme, non plus par des lois auxquelles il est censé obéir, mais par la réorganisation de son psychisme, de ses volontés et aspirations.

L'idée d'une conquête monde intérieur de l'homme ne gênait pas particulièrement les adeptes du béhaviorisme, parce que, selon eux, l'homme était toujours un être conditionné. Ce qu'ils proposaient d'instaurer, ce n'était que l'orientation des conditionnements (par l'usage de machines à enseigner construites sur les principes du béhaviorisme) dans une direction « utile à la collectivité », celle de l'intérêt général.

Mais si l'homme est toujours soumis à un conditionnement, il lui est impossible, par définition, d'œuvrer à la promotion d'un nouveau conditionnement qui lui serait contraire. En d'autres termes, il est illusoire qu'une société régie par les principes du

93. Skinner, *Cumulative Records*, p. 4.

béhaviorisme puisse voir le jour de façon démocratique. Pour cette raison, le pendant politique du béhaviorisme, tel que le prônait Skinner, est un système dans lequel il est exigé de l'individu de se plier au conditionnement que les spécialistes élaborent selon des critères scientifiques. L'objectivité scientifique est en effet selon Skinner le seul véritable moyen pour l'individu de dépasser le carcan mental imposé par un conditionnement dont il est passivement la victime. Dans un pareil contexte, le meilleur gouvernement n'est pas celui qui gouverne le moins ou peu, mais celui qui apprend à tous, grâce à l'expérimentation scientifique, à faire ce qui est souhaitable pour l'épanouissement de la société comme de l'individu.

Malgré tous les efforts de ses fondateurs, et malgré l'enthousiasme sans précédent du public américain pour le béhaviorisme et ses thuriféraires, cette utopie politique n'a jamais débordé dans ce pays le cadre de petites communautés expérimentales. En revanche, l'utopie béhavioriste connut un terrain propice d'application en URSS, notamment durant la seconde moitié du XX^e siècle⁹⁴.

94. L'histoire du béhaviorisme dans le monde communiste est très complexe et contradictoire. Pavlov fut le père fondateur d'une école béhavioriste en Russie d'avant la révolution. Mais ses vues ne furent pas jugées compatibles avec la doctrine marxiste durant toute la première moitié du XX^e siècle. Cette doctrine, foncièrement imprégnée par la philosophie allemande du XIX^e siècle, refusait la réduction de la psyché à des mécanismes primaires tels ceux invoqués par Pavlov ou Watson. Certes, les Soviétiques entendaient bien débarrasser la psychologie de la philosophie pour en faire une science empirique et même pratique, et selon eux le mental avait bien une nature organique (voir Payne, 1967). Mais il obéissait à des lois distinctes de celle des arcs réflexes, découlant de la complexité de son échelle d'organisation. C'est pourquoi toute référence au béhaviorisme de Pavlov (et à son équivalent occidental) était bannie à cette époque. Pour les mêmes raisons, les Soviétiques abandonnèrent tout usage des tests d'évaluation des capacités mentales dès 1936 (voir Van der Veer, 1990). La situation changea à partir des années 1950, une époque qui correspond bien à l'âge d'or du béhaviorisme aux États-Unis. Mais le monde soviétique n'a pas entretenu avec le béhaviorisme le même rapport qu'en Occident. Le marxisme étant le

4. La gestion des différences

Pour élaborer des lois d'ordre général, les béhavioristes devaient juguler encore une fois le démon de la variabilité. Pour cela, il leur fallait faire de l'individualité des comportements et des facultés mentales un phénomène secondaire. Si chaque homme était unique dans son comportement, c'était, affirmaient-ils, parce que la séquence de conditionnements à laquelle il fut soumis depuis sa naissance était unique. Et cela, qui aurait pu le contester ?

Mais à la fin du XIX^e siècle, cette interprétation de la diversité des comportements n'était pas la seule envisageable. À cette époque, le darwinisme apparaissait déjà comme l'expression d'une rationalité fondée sur une nouvelle approche de la variabilité, dans laquelle la sélection naturelle jouait le rôle essentiel de discriminant. C'est elle qui jugulait spontanément le démon de la variabilité en éliminant constamment le plus grand nombre de variants, pour ne favoriser que de rares exceptions. Cette fonction est essentielle dans le darwinisme non seulement pour transformer la population lorsque le milieu change, mais aussi pour en maintenir les caractéristiques lorsque le milieu reste stable. En corollaire, toute absence de sélection se traduit bien dans le darwinisme par une dégénérescence de la population consécutive à la survie de tous ceux qui auraient normalement dû disparaître, les fameux porteurs de mutations délétères. La permanence de la sélection naturelle devient alors une nécessité pour la cohésion et la vitalité de l'espèce, et ce indépendamment de tout processus évolutif.

L'homme, depuis l'avènement de la civilisation, a remplacé autant qu'il le pouvait les lois naturelles par ses propres lois. Dans une perspective darwinienne, un danger pointe alors dès que les lois humaines contrecarrent l'effet neutralisant de la sélection

fondement nécessaire et suffisant au communisme, le béhaviorisme n'eut pas d'importance théorique, pas plus que métaphysique dans le monde soviétique. Cette carence fut largement compensée par les promesses de succès de ses méthodes dans la genèse d'un homme nouveau, débarrassé des conditionnements de l'ancien univers, préévolutionnaire.

naturelle sur la variabilité. Darwin fut le premier à soulever ce problème : « Chez les sauvages, les individus faibles de corps et d'esprit sont promptement éliminés, et les survivants se font ordinairement remarquer par leur vigoureux état de santé. Quant à nous, hommes civilisés, nous faisons au contraire tous nos efforts pour arrêter la marche de l'élimination ; nous construisons des hôpitaux pour les idiots, les infirmes et les malades ; nous faisons des lois pour venir en aide aux indigents ; nos médecins déploient toute leur science pour prolonger autant que possible la vie de chacun. [...] Les membres débiles peuvent donc se reproduire indéfiniment. Or quiconque s'est occupé de la reproduction des animaux domestiques sait, à n'en pas douter, combien cette perpétuation des êtres débiles doit être nuisible à la race humaine⁹⁵. »

L'eugénisme est une discipline née de ce constat alarmiste. Elle eut pour vocation de pallier l'absence de sélection naturelle dans les sociétés par l'imposition de critères de régulation de la reproduction. En 1883, Francis Galton (1822-1911), le cousin de Darwin et fondateur de l'eugénisme définissait ainsi cette science appliquée : « L'eugénisme est l'étude des opérations de contrôle social qui contribuent à améliorer ou altérer les qualités raciales, physiques comme mentales, de la future génération⁹⁶. »

Cette discipline calquée sur les méthodes d'amélioration des animaux d'élevage ne se réclamait pas d'une volonté de replonger l'homme dans un état de nature où régnerait une lutte de tous contre tous. Pour Galton, l'homme est devenu le maître de son évolution, qu'il se doit d'orienter selon ses propres critères, en favorisant la reproduction des individus sélectionnés selon ses propres besoins. C'est en quoi l'eugénisme est avant tout une nouvelle forme d'ingénierie visant à adapter l'homme, à le faire évoluer en fonction des exigences des sociétés modernes.

Galton envisageait de créer une immense banque de données regroupant les caractéristiques de tous les individus, et ce afin de procéder à une sélection eugéniste à l'échelle de la nation. Le

95. Darwin, *La Descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, p. 146.

96. Galton, *Inquiry into Human Faculty and its Development*, frontispice.

projet était d'une application difficile, mais il fut pris très au sérieux. Au premier Congrès international d'eugénisme, tenu à Londres en 1912, le rapporteur de l'*Eugenic Record Office* (États-Unis), le professeur Van Wagenen, révèle l'ambition de son institution « de répertorier la population américaine, de noter les traits propres à certaines familles et leur répartition géographique, et plus particulièrement de signaler les capacités en deçà et au-delà de la normale⁹⁷ ». L'objectif d'une gestion à grande échelle de la reproduction est déjà explicitement affiché. Cette mesure visait à limiter « le handicap social et industriel⁹⁸ » inhérent à la survie des individus regardés comme « indésirables », et leur représentation croissante, génération après génération, dans la population. Le moyen pour arriver à cette fin était un savant mélange d'éducation à l'eugénisme et de législation autorisant la stérilisation.

C'est encore une fois l'intérêt général qui fut invoqué pour promouvoir une mesure si draconienne : « Je suis convaincu, affirmait Van Wagenen dans sa communication au premier congrès d'eugénisme, que des mesures de stérilisation convenablement appliquées seraient d'un grand bénéfice pour l'Humanité si elles étaient universellement adoptées⁹⁹. » Les moyens utilisés pour gagner l'opinion publique à l'eugénisme furent très directs. En 1929, la société américaine d'eugénique diffusait sous forme de placards publicitaires le slogan suivant : « Toutes les 15 secondes, 100 dollars de votre argent sont dépensés pour prendre soin des gens ayant une mauvaise hérédité, tels que les fous, les faibles d'esprit, les criminels et autres déficients¹⁰⁰. » Les mêmes arguments étaient diffusés de l'autre côté de l'Atlantique. Léonard Darwin (1850-1943), le fils de Charles et directeur de l'*Eugenic Education Society* de Londres, déclarait en 1922 que : « Le pouvoir politique devra

97. Van Wagenen (1912), p. 460.

98. *Ibid.*, p. 462.

99. *Ibid.*, p. 470.

100. On peut également y lire, en grosses lettres : « Certaines gens sont nées pour être un fardeau pour les autres », ou encore « Informez-vous sur l'hérédité – vous pouvez aider à corriger cette situation ». Voir Alan Stoskopf, *The Forgotten History of Eugenics*, www.rethinkingschools.org

se rendre compte du fardeau énorme qu'occasionnent les dégénérés à la nation. [...] Chaque augmentation des impôts est un pas vers la dégénération de la race¹⁰¹. »

Dans une société façonnée par la réforme du vrai, les critères positifs de sélection ne sont plus la force physique ou la terreur inspirée, mais la rationalité, cette dernière étant devenue l'ultime source de puissance¹⁰². Pour rendre efficiente cette sélection sociale, deux choses étaient nécessaires : il fallait tout d'abord établir une possibilité théorique de faire des qualités psychiques un critère efficient de sélection, et ensuite, élaborer un moyen d'estimer les capacités mentales de chaque individu de façon à le positionner sur l'échelle de sélection.

À la première exigence, Galton répondit en s'appuyant sur les travaux pionniers d'Adolphe Quételet (1796-1874). Ce fondateur des sciences statistiques analysa la variation de la taille des individus sur la base d'un échantillon de 100 000 conscrits de l'armée française¹⁰³. Il observa ainsi que la distribution générale de la taille des individus suivait une courbe en cloche. Cela signifiait que la proportion d'individus d'une taille donnée était d'autant plus grande que cette taille se rapprochait de la valeur moyenne. Quételet était imprégné d'une vision fixiste de la biologie. C'est pourquoi il interpréta cette distribution comme la preuve de l'existence d'une valeur idéale pour chaque paramètre, dont l'expression était perturbée par un bruit, la source d'erreurs et d'imprécisions.

En dépit de leur interprétation fixiste, les travaux de Quételet avaient une indéniable valeur pratique. Ils servaient entre autres aux intendants de l'armée à déterminer combien d'uniformes et de chaussures de chaque taille acquérir pour ne pas en manquer tout en évitant le gaspillage. Mais rien n'autorisait à extrapoler

101. Léonard Darwin, *L'Eugénique pratique*, p. 196-198 (cité par A. Pichot, *La Société pure*, p. 275).

102. Par là même, les scientifiques qui formulaient les principes eugénistes se trouvaient déjà au faite de cette nouvelle pyramide de sélection. La menace de stérilisation qu'ils faisaient planer ne concernait que les autres.

103. Quételet, *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou essai de physique sociale*, Bachelier, Paris, 1835.

d'emblée ces résultats, et affirmer que l'intelligence (à condition qu'un pareil paramètre soit réellement mesurable) suive effectivement une pareille courbe en cloche. Et pourtant, c'est le présupposé qu'assuma Galton sans la moindre vérification dans son ouvrage *Hereditary Genius* (1869). En s'appuyant sur la théorie darwinienne, Galton supposa que la valeur moyenne du paramètre pouvait être modifiée par sélection, ce qui l'autorisait à faire de l'eugénisme le principe d'amélioration des facultés mentales d'une nation. Pour cela, il devenait indispensable selon Galton de mettre au point une mesure précise des capacités mentales, en tant que critère de sélection. James MacKeen Cattell (1860-1944), le créateur du premier test de dépistage des aptitudes mentales (1890), rejoignit le laboratoire d'eugénique de Galton afin d'étudier l'hérédité des facultés mentales et justifier ainsi l'application eugéniste.

La quantification de l'intelligence n'est cependant pas un problème simple. Elle dépend avant tout de la définition que l'on en donne. S'agit-il d'un principe unique et commun à toutes les activités cérébrales, ou bien existe-t-il plusieurs composants distincts dont la combinaison engendre l'intelligence ? À supposer que ces questions puissent un jour être clarifiées, comment espérer transcrire une notion si abstraite en paramètres manipulables avec les outils de la science ?

Cattell, le père des tests mentaux, était un élève de Wundt. Il avait appris au laboratoire de Leipzig à quantifier les processus psychologiques par leur durée. Le problème du temps de réaction n'était certainement pas le plus fondamental en psychologie, mais il avait le mérite de produire des données numériques objectives, sur lesquelles les outils d'analyse de la science pouvaient opérer¹⁰⁴.

104. Il existait une autre raison, pratique cette fois, à l'engouement pour la chronométrie. Avec l'augmentation de précision des calculs astronomiques, la mesure de temps enregistrée par l'observateur, devint un facteur d'imprécision dès la fin du XVIII^e siècle. L'exigence de prendre en compte le temps de réponse de l'observateur, et les fluctuations subjectives dans la mesure du temps de réponse, furent à l'origine de cette chronométrie des phénomènes

Cette chronométrie des phénomènes mentaux conditionna le développement de la psychométrie.

Le test de Cattell¹⁰⁵ proposait d'estimer les capacités mentales d'un individu par la mesure du temps de réponse à un stimulus. Ce fut un échec. Qui pouvait accepter l'idée que l'intelligence n'est rien d'autre qu'une activité réflexe ? Les premiers véritables tests psychométriques de mesure du quotient intellectuel (en abrégé tests de QI) virent le jour au début du XX^e siècle, sous l'initiative d'Henry Goddard (1866-1957). Cet eugéniste américain utilisa un test conçu par un psychologue français, Alfred Binet (1857-1911), pour dépister le retard de développement mental de certains enfants. Ce test pratiqué sous la forme d'un questionnaire était conçu comme un dépistage servant à adapter l'enseignement au rythme de développement des enfants présentant de mauvaises performances scolaires. Mais il n'était en aucun cas une mesure d'intelligence. De même que les capacités verbales d'un individu ne sont pas directement liées au moment précis auquel il a prononcé ses premiers mots, il n'y avait aucune raison pour supposer *a priori* une corrélation entre la vitesse de développement mental de l'enfant et les « performances psychiques » de l'adulte¹⁰⁶. Ce lien, s'il existait bien, aurait dû être démontré avant de fonder sur lui une mesure de l'intelligence. Or il n'en fut rien. Sans la moindre vérification, le lien entre vitesse de développement et intelligence servit de postulat fondateur à la psychométrie. L'intelligence devint alors proportionnelle à la rapidité à laquelle l'individu est capable de répondre aux questions du test de Binet. Le test de QI s'est

psychiques, notamment avant l'invention du chronographe permettant une mesure automatique du temps (voir Boring, 1961). C'est donc encore une fois de la confrontation du temps autonome des horloges et de l'instant perçu par l'individu que plongent les racines de la psychométrie. 105. Cattell (1890).

106. Sur l'opposition de Binet à l'utilisation de ses tests comme mesure d'intelligence, ainsi que leur promotion par les eugénistes, voir l'étude de Reddy (2008).

affiné avec le temps, mais son principe est resté inchangé jusqu'à nos jours.

Naguère, l'intelligence était entendue comme la faculté de résoudre des problèmes complexes. Mais la pratique des tests de QI en a réduit l'envergure pour la restreindre à la faculté de résoudre un maximum de problèmes élémentaires dans un temps imparti. Ce marathon mental ne saurait prendre en compte ce que les psychologues qualifient de « sens stratégique », à savoir la capacité de recul par rapport à une situation. Il est inopérant pour apprécier la capacité de synthèse et la plasticité d'approche qui, ensemble, provoquent des renversements de perspective conduisant à l'émergence de solutions originales. La chronométrie ignore cette composante créative, pourtant la plus fondamentale, de l'intelligence, parce qu'elle est incapable de la quantifier « objectivement ». La psychométrie est donc avant tout une mesure de ce qui se quantifie aisément dans l'intelligence, et non pas de ce qui est réellement important d'estimer.

Le succès des tests de QI tient également au contexte de leur développement. L'idée de mesurer l'intelligence, jusqu'alors considérée comme un phénomène complexe, par une batterie de tests élémentaires à exécuter chacun dans un temps limité et toujours insuffisant, fait parfaitement écho à la décomposition du processus complexe de production artisanale en une série d'étapes simples ordonnées sur une chaîne de production. Dans ce contexte, le concepteur du test devient l'homologue de l'ingénieur chargé de décomposer la production en une série de gestes élémentaires, d'en déterminer l'ordre de succession et la vitesse de déroulement. En cela, les tests de QI sont un outil remarquable d'estimation de l'adaptation des individus aux contraintes du monde moderne, et de discrimination des individus « socialement inutiles » ou inadaptés¹⁰⁷. Que le test de QI mesure ou non l'intelligence, les promoteurs de la modernisation y trouvaient de toute façon leur compte.

107. Cette notion d'utilité sociale comme critère de sélection est ouvertement exprimée par Laughlin dans un rapport daté de 1922, relatif à un projet américain de loi eugénique : « Est socialement inapte toute personne qui, par

Rapidement, les psychologues américains ont développé des tests mesurant les performances mentales ne nécessitant pas de savoir lire ni écrire, et exigeant une connaissance très limitée de la langue. Par ce moyen, la réussite au test de QI devenait indépendante des influences socioculturelles. Pour la première fois, il devenait ainsi possible d'outrepasser le conditionnement imprimé par l'éducation pour mesurer la dimension biologique innée, et donc héritable, de ce qui était regardé comme l'intelligence. Le rêve eugéniste prenait forme. En 1916, un psychologue eugéniste américain, Lewis Terman (1877-1956), vantait déjà l'utilité de ce genre de tests pour épargner des efforts éducatifs inutiles envers les individus regardés comme constitutivement déficients : « Aucune quantité d'instruction scolaire ne fera d'eux des citoyens intelligents et responsables, dans le vrai sens du mot. Les enfants de ces groupes devraient être regroupés dans des classes particulières pour recevoir une instruction concrète et pratique. Ils ne peuvent diriger, mais on peut souvent en faire des travailleurs efficaces¹⁰⁸. »

Terman soulignait également la nécessité d'utiliser les tests de QI comme critère de stimulation ou de limitation de la reproduction, dans le cadre d'une politique publique autoritaire en matière de contrôle des naissances. Il déplorait en effet que : « Il n'existe pas de possibilité aujourd'hui de convaincre la société qu'ils [les adultes au bas QI] ne devraient pas être autorisés à se reproduire. C'est d'autant plus vrai que, d'un point de vue eugénique, ils constituent un grave problème par leur taux de reproduction anormalement élevé¹⁰⁹. »

son propre effort, est incapable de façon chronique, par comparaison avec des personnes normales, de demeurer un membre utile de la vie sociale organisée dans l'État », (cité par A. Pichot, *La Société pure*, p. 214).

108. Terman, *The Measurement of Intelligence*, p. 92.

109. *Ibid.* À cette époque, la stérilisation était une mesure appliquée, en vertu de lois en vigueur dans de nombreux états, contre les fous dangereux, les délinquants, et les « faibles d'esprit ». Comme l'explique Van Wagenen (1912), ces lois n'éveillèrent aucune opposition dans l'opinion publique, mais leur extension aux « honnêtes gens » ayant un faible score aux tests de QI n'était pas simple à faire accepter.

Dans l'attente de l'adoption officielle de mesures nécessairement impopulaires, les eugénistes américains arrivèrent à leurs fins par des moyens détournés. Le premier fut la pratique du test de QI sur les quelque deux millions de soldats américains recrutés durant la Première Guerre mondiale. Le test était présenté comme un gain de temps pour la sélection des recrues propres à devenir officiers, et en cela, il répondait à l'urgence d'une situation de guerre. Mais derrière cette raison officielle se cachait un motif bien moins avouable. Robert Yerkes (1876-1956), l'homme qui introduisit l'usage des tests de QI à l'armée, était professeur de psychologie à Harvard. En tant qu'eugéniste fervent, il se montrait fort préoccupé par l'impossibilité constitutionnelle d'imposer une stérilisation des individus les moins performants. L'usage des tests de QI fut une opportunité de compenser partiellement cette carence. Il suffisait pour cela d'orienter les recrues au faible QI vers les bataillons les plus exposés au feu de l'ennemi, et d'en faire ainsi de la chair à canon plutôt que les géniteurs de la future génération¹¹⁰. Une fois la guerre terminée, ces mêmes tests furent encore utilisés aux États-Unis, toujours pour des motivations eugéniques, comme critères de sélection dans l'immigration. Ils ont depuis lors connu bien d'autres usages de par le monde.

5. La nouvelle synthèse

L'eugénisme s'est vu discrédité en tant que discipline scientifique au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Une partie notoire des crimes contre l'Humanité commis par l'Allemagne nazie était en effet d'inspiration eugéniste, depuis l'extermination des déficients mentaux, avant la guerre, au nom du programme secret T4,

110. Reddy (2008, p. 671) écrit ainsi : « Le groupe connu collectivement sous le nom de comité APA [American Psychological Association] pour l'examen psychologique des recrues, s'est donné comme objectif de développer un test d'intelligence qui serait en mesure de distinguer entre les recrues à faible intelligence (destinées à devenir de la chair à canon) et celles qui pourraient être utilisées dans le commandement. »

jusqu'à l'extermination industrielle des Juifs et des Tsiganes. Dans ce même élan, les travaux eugéniques d'avant-guerre visant à déterminer le niveau moyen d'intelligence de chaque race furent condamnés pour leur ascendant idéologique conduisant à la falsification des résultats. L'idée d'un lien entre le patrimoine génétique et l'intelligence était considérée comme dangereuse, susceptible de conduire au crime. Pour la première fois, le critère de scientificité semblait s'émanciper des préoccupations propres à la réforme du vrai pour prendre en compte une dimension à la fois morale et d'exigence de fidélité au réel. Mais cet encart n'a pas duré très longtemps, puisque les thèses eugénistes, fondées sur les mêmes arguments et résultats qu'autrefois, ont retrouvé aujourd'hui une totale légitimité scientifique. Tout comme dans l'eugénisme d'avant-guerre, l'étude de l'hérédité des déficiences mentales profondes sert à nouveau aujourd'hui de critère pour positionner les prétendus « gènes de l'intelligence » sur les chromosomes. De même, les études comparatives sur les capacités mentales de jumeaux (dont les conclusions étaient jadis falsifiées) servent aujourd'hui de confirmation expérimentale de l'existence d'un contrôle génétique des facultés mentales¹¹¹.

Cette récente résurgence des thèses eugénistes s'est toutefois accompagnée de deux raffinements. Le premier concerne encore une fois le rapport à la variabilité, devenu aujourd'hui plus subtil grâce à l'analyse de variance. Il s'agit d'un traitement mathématique permettant de décomposer la réponse moyenne en deux composantes distinctes, l'une qualifiée de génétique et l'autre d'environnementale, et ce grâce à la comparaison de plusieurs populations. Cette décomposition de la variabilité en deux facteurs découle directement de l'analyse mathématique et l'interprétation de ces deux facteurs comme variation d'origine environnementale et génétique est un pur postulat, formulé sans aucune vérification¹¹². Il s'appuie uniquement sur les « acquis » de la génétique élaborée dans le contexte darwinien.

111. Voir Baker, *Behavioral Genetics*, chap. 2 et 4. Voir également Deary *et al.* (2006), p. 694.

112. Voir Lewontin (1974).

L'usage de l'analyse de variance a désamorcé toutes les anciennes critiques en matière d'eugénisme. La question n'est plus de savoir si l'intelligence est ou non génétiquement déterminée, mais de combien elle est génétiquement déterminée. Quant à la portion inexplicable par un facteur génétique, elle devient automatiquement l'expression d'un conditionnement par l'environnement. Ainsi, l'analyse de variance, par sa nature mathématique même, a permis d'absolument tout interpréter par une combinaison des deux conceptions qui autrefois s'opposaient. Désormais, behavioristes et eugénistes peuvent cohabiter en toute quiétude pour dépecer ensemble le psychisme humain : la réalité expérimentale n'est plus en mesure d'infirmier leurs dires.

Le second raffinement concerne la mesure d'intelligence. La mesure du QI fut remplacée par celle d'un facteur *g* mis au point en 1904 par Charles Spearman (1863-1945), un autre élève de Wundt qui rejoignit lui aussi le laboratoire eugénique de Galton. Le facteur *g* est un coefficient statistique complexe, déterminé de façon à prendre en compte en les pondérant les performances à divers tests d'habileté mentale (tous fondés sur le même principe de vélocité que le QI). Bien que purement mathématique, ce coefficient *g* fut mis en relation avec les « performances physiologiques » du cerveau, si bien qu'il est maintenant considéré comme un paramètre biologique à part entière¹¹³. En réalité, cela n'a rien de très surprenant : si le facteur *g* est bien une mesure générale de la rapidité de réponse (le principe même des tests mentaux), il a toutes les chances d'être proportionnel à une consommation en sucre et en oxygène accrue dans le cerveau (une mesure du niveau général de métabolisme¹¹⁴). Il s'agit là d'une trivialité qui ne prédispose en rien des performances en matière d'intelligence. Et pourtant, la caméra à positon et d'autres techniques de pointe sont aujourd'hui utilisées pour « démontrer » la supposée corrélation

113. Gottfredson (1998), p. 27.

114. Voir par exemple Haier *et al.* (2003), Lee *et al.* (2005). Cette relation est soulignée par le lien direct existant entre *g* et la vitesse de réaction aux divers tests. Voir Deary *et al.* (2006), p. 696.

entre l'intelligence (*via* le facteur *g*) et le volume du cerveau, le rapport entre matières blanche et grise, ou encore la forme des circonvolutions. Grâce à l'analyse de variance, on réussit à « prouver » l'existence d'une composante génétique de ces paramètres cérébraux censés conditionner le facteur *g*¹¹⁵. Il n'en faut pas plus pour voir resurgir ces dernières années les vieux préjugés eugénistes, telle l'existence de différences génétiques, en matière d'intelligence, entre hommes et femmes¹¹⁶ ou bien encore entre races¹¹⁷. Par ces résurgences d'études d'avant-guerre, on « redécouvre » aujourd'hui, ô surprise !, que des facteurs génétiques conférerait à la race blanche nordique une supériorité sur toutes les autres.

Toutefois, à la différence des théories raciales d'avant-guerre, une certaine souplesse explicative est aujourd'hui préconisée. Alors que l'eugénisme prônait jadis un déterminisme génétique absolu, son avatar moderne apparaît comme une doctrine en clair-obscur jouant sur l'ambiguïté constamment entretenue entre un déterminisme génétique et une influence socioculturelle qui ensemble sont censés tout expliquer. Ce mélange conduit à des formulations dont voici un exemple : « La nature n'est pas démocratique. Le QI des individus varie, mais les données présentées ici et ailleurs

115. Sur ces études, voir l'article de synthèse de Thoga et Thompson (2005). Ces deux auteurs concluent (p. 15) qu'« environ 10 % de la variabilité du QI peut être prédite par les mesures de volume cérébral ». Mais au même moment, d'autres chercheurs (Deary et al., 2006) concluent (p. 696) que « le volume cérébral, mesuré par résonance magnétique, rend compte de 33 % de la variabilité des résultats aux tests psychométriques ». Jensen (*The g Factor*, chap. 6), quant à lui, rapporte un coefficient de 44 % des performances au QI par le volume cérébral. Les fortes différences calculées confirment combien ces méthodes sont plastiques dans les résultats affichés. Quoi qu'il en soit, il n'est question ici que d'un pur artifice puisqu'une prédiction n'est en réalité possible que lorsque la variabilité peut être reliée, dans sa plus grande partie, aux variations d'un paramètre. Deary et al. (2006, p. 691) affirment pourtant que la « composante génétique » serait pour environ 50 % responsable des variations interindividuelles du facteur *g*.

116. Jackson et Rushton (2006).

117. Ce thème est développé en détail, résultats statistiques à l'appui, dans divers ouvrages récemment publiés. Voir par exemple Jensen (*The g Factor*, 1998) ; Glad (*Future of Human Evolution*, 2006) ou encore Lynn et Vanhanen (*IQ and Global Inequality*, 2006).

ne nous conduisent pas à conclure que notre intelligence est dictée uniquement par des gènes. Les interactions génétiques avec l'environnement suggèrent plutôt qu'un environnement enrichi aidera chacun à réaliser son potentiel, sans pour autant conduire à l'égalitarisme. Dans une large mesure, notre potentiel semble prédéterminé¹¹⁸. »

L'étrange aventure de la domestication de l'homme par lui-même est révélatrice d'une chose. Ce n'est pas l'approche pragmatique qui semble être à la source de l'abîme séparant la réalité de sa représentation. Le cas de la psychologie industrielle révèle plutôt l'inverse. L'exigence de fidélité incita ses instigateurs à rejeter les considérations d'ordre général au nom d'une irréductible singularité des comportements. Le processus d'éloignement du réel conditionné par la réforme du vrai n'est donc pas irréversible. L'aliénation qui en dérive ne provient que d'une négation de la singularité de l'individu acceptée au nom de promesses de succès et d'une explication d'ordre déterministe. Les béhavioristes ont tenté d'uniformiser l'homme par le biais d'une éducation standardisée. Ils ont pour cela été conduits à postuler un psychisme vierge à la naissance (la fameuse *tabula rasa*), et dont les constituants s'élaborent par interactions déterministes avec le milieu. Les eugénistes, de leur côté, ont tenté d'endiguer la variabilité en réduisant le nombre de géniteurs dans chaque génération. Cette volonté dérivait chez eux d'une nécessité d'empêcher l'action supposée débilisante du démon de la variabilité. Ils ont pour cela prôné un déterminisme génétique rigoureux aux variations, et inventé des critères de sélection des géniteurs fondés sur des tests censés mesurer l'intelligence. Dans un cas comme dans l'autre, les ingénieries sociales émanant de ces approches ont stimulé l'émergence d'utopies totalitaires. Pouvait-il en être autrement ?

118. Toga et Thompson (2005), p. 17.

8. Les rouages de l'esprit

« Il est superflu de prolonger la querelle sur le nativisme, car dès l'instant où on comprend quelque chose, on sait dans quelle direction poursuivre. Nous établirons alors le contact avec les biologistes, et ce sera d'autant plus important que les biologistes veulent savoir ce qu'ils sont censés expliquer. Nous pouvons, par conséquent, formuler les conditions concernant ce qu'ils auront à expliquer. »

Noam Chomsky, *Théories du langage*, p. 383.

Avec l'exclusion de la psyché, la science moderne élimina de son champ d'investigation la plus humaine des réalités. Ce choix était guidé par une nécessité, celle de plier l'étude du comportement humain aux exigences de la réforme du vrai, c'est-à-dire de l'appréhender comme une succession d'événements enchaînés les uns aux autres par les liens de causalité. Mais il créait également un abîme séparant la réalité mentale de sa représentation par la psychologie scientifique. Cette situation n'était-elle pas elle-même un aveu d'échec ? L'entêtement des scientifiques à enfermer le mental dans un carcan déterministe ne trahissait-il pas une motivation idéologique, à la limite de l'irrationnel ? Devant de pareilles interrogations, le comblement de cette lacune devint pour la

science une question cruciale. Du moins en cela, l'homme est bien resté la mesure du monde.

La mécanisation de l'esprit fut menée à son terme, durant la seconde moitié du XX^e siècle. Cette conquête de l'extrême s'échafauda sur une base théorique totalement distincte de la psychologie. Elle vit curieusement le jour à partir des tentatives de sauver la réforme du vrai du naufrage de la rationalité. Ce tortueux cheminement est retracé ici.

1. La crise du vrai

Avec la révolution scientifique s'opéra un changement radical du statut des mathématiques. D'un outil de calcul, elles se virent hissées au rang de langage par lequel s'exprime la physique. Certes, la géométrie avait déjà un statut privilégié depuis l'Antiquité, puisque Pythagore concevait le monde comme sa matérialisation. Kepler reprit la même idée lorsqu'il interpréta la théorie géométrique comme le langage idoine pour contempler l'Univers. Mais la réforme du vrai stimula l'extension de ces vues à l'algèbre, et par là même, leur universalisation. Newton démontrait brillamment dans ses *Principia* que la mathématisation de la physique était la condition nécessaire et suffisante à la formulation de lois par lesquelles se prédisent les phénomènes de l'Univers. Par ailleurs, la méthode scientifique prônée par Descartes – une décomposition du réel en infimes parties élémentaires au comportement simple puis leur recombinaison – trouva une brillante confirmation par l'invention du calcul intégral (Newton et Leibniz), une technique ouvrant d'immenses perspectives d'utilisation.

Ces acquis conférèrent aux mathématiques un statut quasiment métaphysique. Par leur intermédiaire, les hommes de science étaient à même de rentrer dans l'intimité des pensées et conceptions du Créateur. Les pouvoirs sur le monde qui s'en dégagèrent hissaient, quant à eux, le savant au rang d'auxiliaire du divin, ou encore d'homme-dieu.

La véracité des développements mathématiques est exclusivement une affaire de raisonnements et de démonstrations. Pour cela, il y a une règle à respecter : les théorèmes doivent s'élaborer en tant que développements logiques de définitions élémentaires, les axiomes. Leur nombre se doit d'être réduit au strict minimum, et leur nature doit être celle de propositions indémonstrables. Sinon, il est toujours possible de postuler un axiome plus fondamental encore duquel découle leur démonstration. Seules ces conditions permettent d'étendre aux mathématiques le caractère de vérité propre à la logique.

Au nom de cette exigence méthodologique, les mathématiciens ne peuvent s'autoriser à transformer les théorèmes auxquels il manque une démonstration en postulats fondamentaux, comme le fit Newton dans ses *Principia*. Il est néanmoins une entorse célèbre à ce principe que Friedrich Gauss (1777-1855) déplorait crûment : « En ce qui concerne la théorie des parallèles, nous n'avons pas avancé d'un pas depuis Euclide. C'est la partie honteuse des mathématiques¹¹⁹. » Gauss évoquait ici le cinquième théorème d'Euclide, selon lequel il ne passe qu'une seule parallèle par tout point extérieur à une droite¹²⁰. Malgré les innombrables tentatives de démonstration, aucun mathématicien n'a, depuis l'Antiquité, réussi à valider cette proposition. Cette lacune est d'autant plus problématique que le cinquième théorème d'Euclide est le fondement de la représentation géométrique du monde. La science moderne reposerait-elle sur un postulat arbitraire ?

Cette perspective troublante entraîna une véritable révolution dans le domaine des mathématiques : si le théorème d'Euclide n'est rien d'autre qu'une définition, alors rien n'interdit d'en adopter une autre, et de construire un univers géométrique cohérent

119. Gauss, *Correspondance* (1813). Cité par Léonhardt, *Le Rationalisme est-il rationnel?*, p. 235

120. La formulation exacte du cinquième théorème d'Euclide est plus complexe : « Et que si une droite tombant sur deux droites fait des angles intérieurs et du même côté plus petits que deux droits, les deux droites, indéfiniment prolongées, se rencontrent du côté où sont les angles plus petits que deux droits. »

dans lequel des droites parallèles se rencontrent. Au nom de ces considérations somme toute légitimes, du moins d'un point de vue logique, s'effondrait d'un coup la correspondance entre la géométrie euclidienne et le monde, et avec elle l'illusion d'une vérité fondée sur la représentation mathématique du réel.

Les premières tentatives d'élaboration de géométries non-euclidiennes virent le jour en 1825¹²¹. En moins d'un siècle, elles stimulèrent une refonte totale de ce domaine multimillénaire des mathématiques. Dans *Les Fondements de la géométrie* (1899), David Hilbert (1862-1943) rompit avec toutes les connaissances intuitives que l'on pouvait avoir de l'espace. Pour cela, il débuta son traité par une définition délibérément arbitraire du point, de la droite et du plan.

La géométrie euclidienne ne perdit pas pour autant son usage. Mais sa légitimité tenait désormais à sa commodité d'emploi et non plus à son statut de représentation du monde. Cette désillusion fut clairement exprimée par Poincaré : « Les propositions fondamentales de la géométrie, comme par exemple le *postulatum* d'Euclide, ne sont plus que des conventions, et il est tout aussi déraisonnable de chercher si elles sont vraies ou fausses que de demander si le système métrique est vrai ou faux¹²². »

Une fois rejeté le fondement intuitif de la connaissance de l'espace, rien n'empêchait plus de soumettre les principes intuitifs de la logique aux mêmes critiques et d'en faire aussi des conventions arbitraires. Le critère d'explication mathématique perdait ainsi son rapport direct avec le réel, pour s'inféoder à des exigences de cohésion interne, des critères abstraits de non-contradiction.

Cette métamorphose des mathématiques provoqua une véritable crise du vrai. Désormais, les lois perdaient leur caractère d'absolu pour devenir plus modestement des principes

121. Janos Bolyai (1775-1856), un des deux inventeurs de la géométrie hyperbolique, affirmera en 1825 : « J'ai créé un nouveau monde, un autre monde, à partir de rien » (cité par Greenberg, *Euclidean and non-Euclidean Geometries*, p. 163).

122. Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 151.

permettant une prédiction correcte des phénomènes. Leur usage relevait alors d'un pur choix, lui-même conditionné par des critères de commodités d'usage. La physique subit immédiatement les contrecoups de cette révolution : de nouvelles théories d'essence déterministe virent le jour sur la base d'une géométrie non-euclidienne (comme la théorie de la relativité d'Einstein) à l'heure où de nombreux physiciens rompaient avec le déterminisme hérité de la physique de Newton pour fonder la mécanique quantique. Dans tous les cas, l'idée d'une intelligibilité du monde sur la base de la mécanique cartésienne se voyait ruinée, et avec elle le traditionnel lien entre le vrai et l'explicable. En réaction, Husserl invita à rechercher une confrontation avec le réel hors des limites de la rationalité scientifique, quittant ainsi les mathématiques pour fonder la phénoménologie. Mais d'autres mathématiciens entendaient bien en sauver les fondements. De cette exigence est née la philosophie analytique.

2. Des langues au langage

Pour sauver la modernité du naufrage, il était indispensable de rétablir l'universalité de la logique afin d'en asseoir la légitimité en amont de toute investigation. C'est ce que tenta d'établir Gottlob Frege (1848-1925), un mathématicien et collègue de Hilbert. Comme la logique ne pouvait plus s'appuyer sur une intuition du vrai, il devint nécessaire d'en démontrer l'universalité par des procédés empiriques. Et pour cela, le moyen le plus simple était de rechercher les invariants dans la construction logique des énoncés scientifiques. L'objet d'investigation de ce nouveau domaine, défini en tant que philosophie analytique, devint l'univers des formulations scientifiques.

Une fois les objectifs définis, il restait à établir une méthode capable d'extraire les fondements logiques des discours scientifiques afin de les étudier. Et pour cela, les analyticiens traduisirent dans un langage formel les énoncés scientifiques. Cette démarche s'apparente à l'exigence de la physique classique de convertir les objets

d'étude en êtres mathématiques virtuels afin d'en permettre l'investigation. Mais dans le cas présent, la méthode s'applique non plus à l'objet mais au mode d'investigation lui-même, c'est-à-dire à la pensée scientifique.

Cette approche trouve également sa justification dans l'idée d'une inaptitude des langues naturelles pour l'investigation scientifique. La raison profonde de cette inadéquation est que les termes usités connaissent en général plus d'un sens, ce qui nuit à la rigueur du raisonnement. On observe ici encore une volonté de juguler le démon de la variabilité, non plus dans le réel mais dans sa correspondance verbale. C'est pourquoi la critique des analytiques s'apparente bien à l'exigence des premiers physiciens de convertir les phénomènes des objets mathématiques virtuels de façon à dépasser le problème de leur singularité.

La revendication de la philosophie analytique n'est pas anodine. Elle représente l'accomplissement du projet amorcé par les pères de la science. Descartes déplorait déjà l'usage des langues naturelles dans l'expression de la rationalité, et aspirait à l'usage d'une langue purement monosémique, dans laquelle toute ambiguïté serait exclue. Selon lui, cet univers verbal univoque laisserait spontanément transparaître le fond des choses exactement comme dans une formule mathématique : « Or je tiens que cette langue [parfaite] est possible, et qu'on peut trouver la science de qui elle dépend, par le moyen de laquelle les paysans pourraient mieux juger de la vérité des choses, que ne font maintenant les philosophes¹²³. »

La philosophie analytique a recherché dans les énoncés scientifiques les fondements de cette langue « parfaite » que Descartes appréhendait comme une utopie¹²⁴. Et pour cela, elle ne s'est pas focalisée sur le sens originel des mots, désormais considéré comme arbitraire depuis la crise du vrai. Tout comme dans l'approche de

Hilbert, elle se fonda sur des définitions univoques et des règles simples d'articulation des raisonnements, à partir desquels peuvent être recomposés les énoncés scientifiques.

La possibilité de transcrire tout énoncé scientifique dans les termes de cette langue formelle fut considérée comme la preuve de l'existence d'une logique universelle sous-jacente au raisonnement scientifique. Par ce biais, la philosophie analytique vérifiait que les fondements intuitifs de la logique n'étaient pas arbitraires. La prétention d'objectivité qu'arboraient des scientifiques était sauvée, et avec elle la réforme du vrai dans son intégralité. La philosophie analytique devenait, quant à elle, une véritable arche de Noé conduisant les sciences vers un nouveau continent de rationalité.

Traditionnellement, la scientificité d'un énoncé était validée par des critères de raisonnement logique. Mais au nom de la nouvelle approche, ces critères ne peuvent être estimés tant que les énoncés sont formulés en langues naturelles. Et c'est en cela que le nouveau continent de rationalité diffère de l'ancien. Désormais, pour établir la scientificité de leurs travaux, les scientifiques se doivent d'adopter l'usage du langage formel, faisant ainsi de la philosophie analytique la nouvelle assise de l'investigation scientifique¹²⁵. Elle devint non seulement le domaine privilégié d'analyse du langage de la science, mais encore le facteur unificateur de la connaissance scientifique. En effet, si tous les énoncés scientifiques peuvent être formulés selon les mêmes règles syntaxiques indépendamment de leur contenu (devenus aussi arbitraires que le sens des mots), il en découle une unicité logique sous-jacente à la connaissance dans son ensemble. Selon cet idéal, l'unité de la science devrait émerger spontanément de la traduction de tous les énoncés scientifiques dans le langage formel de la plus fondamentale de toutes, la physique. C'est au nom de ce raisonnement

123. Descartes, *Œuvres et Lettres*, p. 915.

124. Descartes, (*ibid.*, p. 915) poursuit ainsi : « Mais n'espérez pas de la voir jamais en usage ; cela présuppose de grands changements en l'ordre des choses, et il faudrait que tout le monde ne fût qu'un paradis terrestre, ce qui n'est bon à proposer que dans le pays des romans. »

125. Le premier des domaines conditionnés par cette démarche fut la linguistique, refondée par Saussure sur la base d'un arbitraire du signe, exactement comme dans la géométrie non-euclidienne, et une focalisation sur la structure syntaxique des langues.

que Rudolph Carnap (1891-1970) pouvait affirmer que « chaque énoncé en psychologie peut être formulé dans le langage de la physique¹²⁶ ». Dans le nouveau continent comme dans l'ancien, la connaissance s'organisait autour d'un même arbre de la connaissance dont le tronc est la physique, et dont les branches portent toutes les applications. La différence principale porte sur les fondations : la métaphysique qui formait les racines de l'arbre cartésien est désormais remplacée par le langage formel.

3. La grammaire universelle

Quoique très limité, le succès du projet de la philosophie analytique stimula une nouvelle interrogation : quel rapport entretiennent avec le langage formel les langues naturelles dans lesquelles était traditionnellement énoncée la science ?

Cette question n'est pas une simple affaire de rhétorique. En effet, si une correspondance existe bien entre les deux, alors le langage formel devient la réalité sous-jacente non seulement aux énoncés scientifiques, mais encore à toute expression verbale. Il en devient ainsi la source. Par là même, le langage formel devient le mode fondamental d'articulation de la pensée, avant même son expression dans les langues naturelles. De cette conclusion surgit alors une nouvelle hypothèse selon laquelle les pensées seraient censées naître par articulation d'un langage formel. Bien que purement théorique, cette perspective offrait matière à une investigation scientifique d'un type nouveau du fonctionnement du mental, fondée sur l'étude des règles d'usage de ce langage formel. Voilà le moyen qui manquait à la science pour surmonter le dernier obstacle dans la conquête de l'homme.

Dans cette nouvelle perspective, l'hypothétique rapport entre le langage formel et les langues naturelles revêt une importance fondamentale : c'est de lui que dépend la possibilité de mécaniser l'homme dans son intégralité. Par conséquent, on est en droit

126. Carnap, 1931, p. 432.

d'attendre que cette question fasse l'objet d'un examen extrêmement rigoureux avant d'en accepter les conséquences. Mais il n'en fut rien. Il existe bien aujourd'hui un domaine d'étude du rapport entre les langues naturelles et le langage formel, mais il se fonde sur l'acceptation de principe du lien entre eux, et non pas sur la vérification expérimentale de la réalité de ce prétendu lien. La linguistique générative, la science d'étude des relations entre les langues naturelles et le langage formel, s'appuie donc elle aussi sur une hypothèse transformée en postulat. Son fondateur, Noam Chomsky, le reconnaît d'ailleurs lui-même : « Il est tout à fait exact qu'aucune observation, qu'elle provienne de l'introspection ou de l'expérimentation, ne peut confirmer ni infirmer les hypothèses de la théorie linguistique de manière décisive¹²⁷. » Dans ce contexte, la linguistique générative est bien un nouveau prisme métaphysique au travers duquel le mental est examiné.

Tout comme en philosophie analytique, le domaine d'investigation de la linguistique générative n'est pas le sens des mots (désormais considéré comme arbitraire depuis la crise du vrai), mais le langage formel sous-jacent à l'expression dans une langue naturelle. Il apparaît une fois la syntaxe décomposée de la même façon que procédaient les analyticiens lorsqu'ils décomposaient les énoncés scientifiques. En linguistique, cette approche entraîne l'usage d'une série complexe de lois syntaxiques pour rendre compte des locutions les plus banales du quotidien. Considérées ensemble, ces lois forment un corpus, la grammaire générative, censé exprimer l'articulation logique du langage formel.

127. Chomsky, *Théories du langage*, p. 85. Cette opinion est loin d'être unanimement partagée, parce que les observations sont réellement en mesure d'évaluer le bien-fondé d'une partie de ces postulats. Abney, (1996, p. 2-3) écrit ainsi : « Beaucoup des universaux du langage sont statistiques plutôt qu'absolus, ce qui inclut d'importants présupposés sur la probabilité de distribution des caractéristiques du langage. » L'auteur souligne également l'hostilité des adeptes de la linguistique générative pour toute approche quantitative de la variabilité dans l'usage d'une langue. Il rappelle que les analyses de terrain contredisent les présupposés des adeptes de la linguistique générative.

Par cette méthode, il devint possible de définir une grammaire générative pour toutes les langues naturelles. Cette opération conduisit à la mise en évidence d'un grand nombre d'invariants. Mais cela n'a rien d'étonnant puisque les mêmes outils de décomposition syntaxique furent systématiquement utilisés dans tous les cas. En dépit de cette dépendance entre l'outil d'investigation et le résultat de l'analyse, l'idée d'une similarité entre grammaires génératives fut considérée comme un résultat de première importance. Il autorisa à postuler l'existence d'une même grammaire générative sous-jacente à toutes les langues naturelles. Ce résultat fut alors considéré comme la démonstration de l'existence d'un langage formel universel et unique chez l'homme, d'où sont censées procéder toutes les langues naturelles.

Il ne s'agissait ici de rien d'autre qu'une analyse formelle découvrant d'un postulat d'essence métaphysique. Qui plus est, elle s'opérait sur un univers linguistique idéalisé. Une vision historique (évolution d'une langue dans le temps) et géographique (continuum de dialectes voisins) rappelle en effet qu'il est impossible de faire des langues des entités bien définies, déterminées par des lois précises. Même au sein d'une entité linguistique définie, il existe une grande variabilité des formes de locution et des syntaxes utilisées. Là encore, le démon de la variabilité prend en défaut la linguistique générative.

Ces critiques n'ont pas réussi à ébranler l'assurance des promoteurs de cette forme d'investigation du mental. Chomsky concluait ainsi : « Nous sommes en mesure de concevoir l'état initial de la faculté de parler comme un réseau fixe connecté à un commutateur. Le boîtier est constitué par les principes linguistiques, et les interrupteurs sont les options fixées par l'expérience. Lorsque les interrupteurs sont positionnés d'une manière, nous avons le swahili, dans une autre, nous avons le japonais. Chacune des langues est identifiée par une configuration particulière des interrupteurs, un calibrage, en termes techniques¹²⁸. » Comme le

128. Chomsky, *New Horizons in the Study of Language and Mind*, p. 8 Au nom de cette métaphore, Chomsky explique pourquoi les jeunes enfants n'ont pas

langage formel issu de la grammaire universelle était d'essence mécanique, déterministe et univoque, il n'y avait plus aucun obstacle, une fois le postulat transformé en dogme, pour expliquer absolument toute l'expression verbale en termes génératifs. Le rêve d'une mécanisation de la pensée prenait forme. Il se trouva renforcé par les avancées issues d'un tout autre domaine d'investigation, l'informatique.

4. Penser, c'est calculer

En 1937, le mathématicien Alan Turing (1912-1954) chercha à déterminer les conditions nécessaires et suffisantes à l'exécution de toute procédure mécanique. Il conclut qu'une telle machine devait comporter trois systèmes distincts : (i) un ruban-mémoire sur lequel s'inscrivent un nombre fini de lettres, (ii) une tête de lecture inscrivant de nouvelles lettres et lisant celles du ruban, (iii) le corps de la machine, réagissant selon des règles fixes en fonction des instructions lues sur le ruban¹²⁹. Ce « théorème de Turing » permettait d'envisager la conception de machines réalisant des fonctions pour lesquelles elles n'étaient pas directement programmées, au nom d'un déterminisme émergent¹³⁰. Cette propriété définie comme intelligence artificielle représente en réalité l'ultime aboutissement du processus amorcé avec l'invention du régulateur des horloges, selon lequel les propriétés d'une machine hiérarchisée dans son fonctionnement peuvent être d'un tout autre ordre que les fonctions qui en assurent l'existence.

à apprendre fastidieusement les principes de la grammaire générative que seuls de rares spécialistes parviennent à concevoir. Ce sont les bribes de phrases parlées autour d'eux qui joueraient le rôle d'indicateurs dans le calibrage.

129. Voir Turing (1936).

130. Voir Vignaux, *Les Sciences cognitives*, p. 14. L'auteur souligne que « le rapport qu'il [Turing] écrivit à ce sujet ne fut guère apprécié à l'époque bien qu'il s'agît déjà de la définition de ces applications qui composent aujourd'hui l'intelligence artificielle ».

La différence majeure entre l'automate et la machine de Turing provient des potentialités découlant de la possibilité de mémorisation sur le ruban magnétique. Cette différence confère aux machines de Turing des propriétés spectaculaires. L'exemple typique est la capacité des ordinateurs à effectuer des calculs arithmétiques par un simple jeu de règles élémentaires opérant sur un système binaire.

Les pionniers du rapprochement entre les machines de Turing et le mental furent un neuropsychiatre (Warren McCulloch) et un mathématicien (Walter Pitts). Ces deux chercheurs publièrent ensemble en 1943 un article visant à assimiler le cerveau humain à une machine de Turing, non plus dans ses principes mais dans son fonctionnement cellulaire¹³¹. L'article expose une simulation dans laquelle le cerveau est représenté par un réseau de neurones idéalisés, recevant chacun des impulsions traduites en langage binaire, ce qui en fait un micro-calculateur¹³². Et là encore, la sommation complexe est invoquée, tout comme dans les machines de Turing, pour expliquer l'émergence des manifestations mentales.

Il n'y a rien d'autre ici qu'un modèle. Mais cela n'empêcha pas les pionniers de la mécanisation du mental d'étendre au cerveau tout entier l'explication déployée pour un cas idéalisé et simplifié à l'extrême. Il suffisait pour cela de supposer l'organisation du cerveau en une multiplicité de réseaux hiérarchiquement organisés. On retrouve ici la même explication que celle fournie jadis par Descartes pour justifier les différences entre l'automate et la machine vivante. Ce qui permet aux théoriciens du mental de pousser plus loin l'explication mécanique est le rapprochement de ces travaux théoriques avec ceux de la linguistique générative.

Un ordinateur comporte deux langages distincts. Le premier, endogène et cryptique, est le langage binaire organisé sur la base d'une

131. McCulloch and Pitts (1943).

132. Dans ce langage binaire, 1 correspond au déclenchement d'un potentiel d'action, et 0 aux situations de non-induction de potentiel d'action (stimulus trop faible).

syntaxe élémentaire. Le second, affiché sur l'écran, est un langage de communication bien plus riche dans son expression. Or en dépit des apparences, le langage de communication est entièrement dépendant du langage binaire de fonctionnement de la machine. Ce constat ouvrait une nouvelle perspective dans l'investigation du mental. Il devenait concevable que deux langages distincts puissent coexister dans le cerveau exactement comme dans un ordinateur : une expression verbale (homologue au langage de l'écran) et un langage machine (homologue au langage binaire de l'ordinateur) selon lequel fonctionnait le mental. Cette possibilité était d'autant plus séduisante que les linguistes de l'école de Chomsky développaient au même moment le concept de grammaire générative universelle.

En réalité, ce rapprochement n'était rien d'autre qu'une simple analogie entre une réalité mécanique (l'ordinateur) et une formalisation purement théorique de l'expression verbale. Mais la combinaison entre ces spéculations linguistiques et les modèles de fonctionnement binaire du cerveau conférait à l'ensemble un degré de vraisemblance que chacun des domaines, à lui seul, ne saurait atteindre. Les spéculations autour des réseaux de neurones servirent de support pour les hypothèses de la linguistique générative, parce qu'elles offrent l'opportunité de matérialiser les éléments de l'hypothétique grammaire générative¹³³.

En retour, les « acquis » de la linguistique générative devenaient la preuve de l'existence d'un langage machine que les modèles de réseaux neuronaux s'efforçaient de matérialiser. Cette situation étrange dans laquelle le postulat d'un domaine sert de fondement

133. Andler (1992), p. 12. Rastier (1996, p. 21) signale très justement la dimension totalisante du concept de symbole : « Les symboles réussissent ainsi la prouesse de rendre compte de toute la cognition : du monde, de l'esprit et du cerveau. Ils sont en effet les médiateurs entre l'environnement et les neurones. On peut cependant douter, malgré les ambitions de certains cantons des neurosciences, que l'on puisse se contenter d'affirmer que les symboles mentaux sont des configurations de neurones. Mieux vaudrait s'interroger sur la fonction idéologique des neurones : n'est-elle pas d'ancrer le cognitivisme dans la nature ? »

épistémologique pour l'autre et réciproquement, véritable méta-tautologie, est à l'origine de la création d'un nouveau consortium, les sciences cognitives. Sous cette appellation se regroupèrent les spécialistes de l'intelligence artificielle, de la linguistique générative, de la philosophie analytique (métamorphosée pour la circonstance en philosophie de l'esprit) et des neurosciences.

Ce regroupement des sciences du mental en un consortium épistémologique évitait à chacun des domaines l'épineux examen de ses postulats mécanicistes. Il suffisait à chaque fois de s'appuyer sur les « acquis » des autres disciplines pour justifier l'approche, en oubliant de signaler que ces disciplines s'appuyaient elles-mêmes les unes sur les autres pour fonder la légitimité scientifique de leurs explications.

Dans le plus pur esprit de la réforme du vrai, la réunion des diverses disciplines au sein d'un même consortium cognitif était justifiée par les promesses de succès en matière d'applications pratiques. Des scientifiques issus de domaines très différents œuvraient de concert avec les philosophes analytiques pour améliorer ensemble la syntaxe des langages de programmation, rendre leur usage plus convivial, et faciliter le « dialogue » entre l'homme et la machine. L'analyse formelle des langues naturelles ouvrait de surcroît de nouvelles perspectives en matière de programmes informatiques de traduction automatique.

L'enjeu des sciences cognitives était également théorique. Par le biais des ordinateurs, il devenait possible de tester méthodiquement les conditions minimales requises pour qu'une grammaire générative puisse décrire le « fonctionnement » d'une langue¹³⁴. Puis par un raisonnement encore une fois circulaire,

134. Elles se réduisent, selon Chomsky, à un « système cognitif » élémentaire (composé d'un lexique et d'un système informatique) responsable du stockage d'information, et d'un système de performances chargé de l'usage et l'accès à l'information. Ce programme minimaliste a également pour vocation d'élaborer les règles minimales de syntaxe nécessaires au fonctionnement du langage. On retrouve ici exactement la même démarche que celle des scientifiques du XVIII^e siècle qui espéraient comprendre la physiologie et la pathologie humaine par l'étude d'automates très performants (voir chap. 1).

ces modélisations informatiques de l'expression verbale servirent de « confirmation » du bien-fondé des postulats de la linguistique générative. Ils hissèrent le credo de la linguistique au rang de paradigme cognitif, ce qui lui épargna l'épreuve très risquée d'une confrontation avec la réalité mentale.

Mais tout comme en psychologie industrielle, c'est sur les tentatives d'applications pratiques que buta la théorie. L'ordinateur étant capable de brasser un nombre pratiquement illimité de données, l'intelligence artificielle semblait pouvoir supplanter rapidement l'intelligence « naturelle » par ses performances. Dès 1965, Herbert Simon (prix Nobel d'économie) affirmait sereinement que : « En l'espace de vingt ans, les machines seront capables d'effectuer toutes les tâches, quelles qu'elles soient, que peuvent effectuer les hommes¹³⁵. » Mais cette euphorie n'a pas duré très longtemps. En dépit des efforts de programmation et des capacités toujours plus grandes des ordinateurs, l'homme est resté irremplaçable dans sa capacité de jugement. La raison n'est pas technique, elle ne dépend pas des capacités de traitement de données des ordinateurs, capables aujourd'hui d'effectuer par unité de temps un nombre infiniment plus grand d'opérations élémentaires qu'un cerveau humain.

Il n'y a pas de nuance dans le fonctionnement d'une machine, dans laquelle toute information se traduit, en fin de compte, de façon dichotomique (le couple binaire 0-1). Cette numérisation du réel implique sa standardisation qui, là encore, ignore le démon de la variabilité à l'échelle la plus petite qui soit. C'est la condition nécessaire pour effectuer de façon fiable des opérations linéaires et hiérarchisées. Or ce n'est pas ainsi que fonctionne le

135. Cité par Dupuy, *Les Savants croient-ils en leurs théories ?*, p. 31. En 1956, trois chercheurs mettaient au point un programme, le *Logic Theorist*, susceptible de vérifier la logique de propositions et de démontrer ainsi des théorèmes mathématiques élémentaires. On espérait alors que les machines dépasseraient rapidement les capacités humaines pour découvrir de nouveaux théorèmes, ou pour offrir des perspectives inégalées en matière de diagnostic médical et de traduction.

cerveau. Il ne procède pas par élimination progressive d'erreurs selon un arbre de décisions dichotomique dont la structure est définie à l'avance.

L'exemple de reconnaissance de visages illustre cette différence fonctionnelle. Dans un ordinateur, la reconnaissance s'effectue *via* la quantification de divers paramètres d'un visage, puis leur comparaison par des méthodes statistiques avec ceux d'un stock de données en mémoire. Ce processus s'effectue d'autant plus rapidement que le nombre d'opérations effectuées par unité de temps est élevé. La reconnaissance humaine d'un visage, quant à elle, ne résulte pas d'un processus statistique qui rétrécit progressivement l'éventail des possibles parmi une banque d'images en mémoire. Elle ne s'impose pas sur la base d'une hiérarchisation d'importance entre les traits du visage, et encore moins de leur conversion en valeurs numériques. Elle se cristallise à partir d'un caractère singulier propre au visage observé. Si le cerveau et l'ordinateur arrivent à une même conclusion, c'est par des moyens radicalement différents : le réel est appréhendé selon une décomposition toute cartésienne dans un ordinateur, alors qu'il apparaît dans le cerveau comme l'issue d'un processus émergent¹³⁶. Ignorer cette différence fondamentale pour supposer que le cerveau fonctionne comme un ordinateur n'est pas moins aberrant que la description du fonctionnement des êtres vivants par Descartes sur la base d'une apparence de similarité avec les automates.

Ces considérations ne suffisent cependant pas à réfuter les représentations mécaniques du mental fondées sur des métaphores et analogies. La raison est que les sciences cognitives ne s'appuient pas seulement sur l'imitation du cerveau par l'ordinateur. Ce consortium intègre également la neurophysiologie. Par son intermédiaire, c'est tout l'arsenal explicatif de la biologie qui se trouve désormais à disposition pour rendre compte du fonctionnement du mental en termes mécanicistes¹³⁷.

136. L'importance de l'auto-émergence dans le fonctionnement du cerveau est développée dans *L'Homme végétal*, p. 300-304.

137. Chomsky invitait explicitement les investigateurs à « aborder l'étude de

Dans ce contexte, le postulat d'innéité de la grammaire générative fut rapidement traduit en termes de contrôle génétique rigoureux. Plus rien n'empêchait les adeptes de cette mécanisation du mental d'affirmer, avec Chomsky, que : « Organes mentaux et organes physiques sont, les uns comme les autres, déterminés par des propriétés propres à l'espèce et génétiquement déterminées¹³⁸. » Comme les gènes codent chacun pour une protéine opérant sur un processus élémentaire, il devenait possible, du moins en théorie, de démonter les rouages de la parole, et donc de la pensée, jusqu'au dernier¹³⁹.

Dans le consortium des sciences cognitives, les diverses disciplines ne sont plus complètement autonomes puisqu'elles dépendent les unes des autres pour leur assise. C'est pourquoi l'extrapolation au mental des postulats des neurosciences entraîna rapidement une modification de leur approche de la réalité cérébrale. Une fois les concepts de la grammaire générative expliqués par les postulats de la biologie moderne, les biologistes devinrent des « ingénieurs du vrai » s'affairant à démontrer ce que d'autres ont établi pour eux comme objectif à atteindre. Et c'est ainsi que les tout premiers gènes de la grammaire générative furent récemment « identifiés¹⁴⁰ ».

structures cognitives comme le langage humain d'une manière analogue à celle selon laquelle il étudierait un organe comme l'œil ou le cœur ». Chomsky (*Théories du langage*, p. 67).

138. *Ibid.*, p. 86.

139. Chomsky affirme ainsi (*ibid.*, p. 187) que « l'état cognitif initial pris de manière générale comporte un sous-système qui, de fait, est le programme génétique pour un organe spécifique. Il ne nous est évidemment pas possible de le spécifier de façon détaillée, en termes de nucléotides, encore que je ne vois pas pourquoi on ne pourrait pas, en principe, le faire. »

140. Cette identification provient de l'analyse génétique d'une famille affectée par une anomalie d'expression, la dysphasie (Lai *et al.*, 2001). L'identification d'un gène modifié fut considérée comme la découverte du premier gène de la linguistique générative hissant Chomsky au statut de prophète de la science (sur l'interprétation en termes génétiques de la grammaire générative, voir par exemple Nadal *et al.*, 2006). Le problème, comme le fait remarquer Fortis (2008) est que le gène en question est non seulement très

5. La survie du moi

Par fidélité aux critères de scientificité, la psychologie avait exclu le mental de son champ d'investigation au point d'en nier l'existence. Mais la révolution cognitive invita les psychologues à reconsidérer leur position. Si les linguistes pouvaient en toute légitimité évoquer l'existence d'un « module cérébral » de la parole, rien n'empêchait d'élargir cette perspective à l'activité psychique dans son intégralité. Il suffisait pour cela de supposer que le cerveau était intégralement constitué d'un ensemble de modules indépendants (qualifiés de « modules neurognostiques »), chacun fonctionnant comme une machine de Turing. À l'intérieur du consortium cognitif, ce présupposé n'était pas plus difficile à assumer que les précédents. Il en dérivait même logiquement. Cette approche conduisit naturellement à l'idée selon laquelle « notre esprit se décompose en une myriade de micro-mécanismes "stupides" mais calibrés par l'évolution de manière à produire des comportements intelligents¹⁴¹ ». Ici encore, plutôt que de tenter d'en vérifier les assises, cette affirmation est devenue au début des années 1980 le postulat fondateur d'une nouvelle psychologie d'obédience cognitive. Elle se donne entre autres pour fonctions de rendre compte de l'origine de cette fabuleuse machine dans un univers où invoquer un suprême ingénieur n'est plus possible. Dans cette psychologie évolutive (*evolutionary psychology*), le darwinisme devient le principe de justification de l'existence d'un mental mécanisé. « L'idée centrale de la psychologie évolutive est que de nombreuses caractéristiques psychologiques sont des adaptations, tout comme le sont de nombreuses caractéristiques physiques, et que les principes de la biologie utilisés pour expliquer notre corps sont également applicables à notre esprit¹⁴². »

commun chez les animaux, mais encore s'exprime dans un grand nombre de tissus, si bien qu'il est difficile d'y voir un gène spécifiquement sélectionné pour le fonctionnement de la grammaire générative.

141. Clément (1999) p. 15-16.

142. Durrant et Ellis (2003, p. 5). Cette même idée est formulée par deux des plus fervents promoteurs du domaine de la façon suivante : « Chaque

La conséquence n'a pas tardé à poindre. Au nom du raccourci mental selon lequel « la sélection naturelle est un ingénieur qui conçoit des machines organiques¹⁴³ », les fondateurs de la psychologie évolutive se sentirent en droit d'affirmer, sans la moindre espèce de justification, que « le cerveau fut conçu par la sélection naturelle pour être un ordinateur¹⁴⁴ ».

Ce raisonnement par syllogisme scellait définitivement la question de la mécanisation de l'esprit. Il dispensait les sciences cognitives, en particulier les neurosciences et la linguistique générative, d'apporter des preuves expérimentales du bien-fondé de leurs postulats mécanicistes. Désormais, la psychologie évolutive fournissait un support métaphysique à ces assertions. En contester les présupposés revenait soit à contester l'autorité du darwinisme, soit, ce qui est pire encore, à contester la dimension purement biologique de l'homme. Du même coup, cette psychologie cognitive s'autorisa à redéfinir les centres d'intérêt de la science du mental, ses méthodes, ses expériences et leur interprétation. « À terme, affirment ses partisans, la psychologie évolutive contiendra toute la psychologie, tout simplement parce qu'il ne fait aucun sens de séparer l'homme du reste du monde naturel¹⁴⁵. »

Darwin invoquait déjà en renfort la « sélection sexuelle » lorsque la compétition pour la survie ne suffisait pas pour expliquer une singularité. La psychologie évolutive ne procède pas autrement,

programme issu de l'évolution existe parce qu'il génère un comportement qui favorisait la survie et la reproduction de nos ancêtres produit de façon plus efficiente que les programmes alternatifs qui émergèrent au fil de l'évolution de l'homme. » (Tooby et Cosmides, 2005, p. 17.)

143. Tooby et Cosmides (2005, p. 19) : « La sélection naturelle est un ingénieur qui conçoit des machines organiques. »

144. Tooby et Cosmides ajoutent (2005, p. 16) : « Chaque organe dans le corps évolue afin de servir une fonction : l'intestin digère, le cœur pompe le sang, et le foie détoxifie les poisons. La fonction pour laquelle le cerveau a évolué est d'extraire de l'information de l'environnement et d'utiliser cette information pour produire un comportement et réguler la physiologie. Ainsi, le cerveau n'est pas simplement comme un ordinateur, c'est un ordinateur, c'est-à-dire un système physique conçu pour traiter de l'information. »

145. Tooby et Cosmides (2005, p. 45).

en expliquant une foule de comportements humains comme des développements d'un comportement sexuel élémentaire (parole, reconnaissance des visages, comportement de cour, comportements sexuels, comportement de jalousie, rejet de l'inceste, soin aux jeunes, etc.). Cette approche a focalisé la psychologie évolutive sur le comportement sexuel de l'homme, et a traduit la moindre de ses singularités en termes d'avantage sélectif¹⁴⁶. Elle conduisit par ailleurs à postuler l'existence, dans le cerveau, de modules distincts de sexualité, censés être mis en place par la sélection naturelle. Ce sont eux qui seraient à l'origine des « modules neurognostiques » dont l'existence est affirmée par les sciences cognitives, toujours au nom de considérations théoriques.

La décomposition des « fonctions mentales » en modules simples est la condition nécessaire à une évolution graduelle dans laquelle chaque caractère peut être amélioré par sélection naturelle de façon indépendante. L'existence de ces modules est alors hissée au rang de postulat nécessaire, ce qu'aucun résultat ne sera en mesure de contredire sans porter atteinte aux fondements darwiniens de la biologie. Dans ce contexte, les chercheurs se transforment en « ingénieurs du savoir », cherchant à confirmer ce qu'ils supposent déjà comme étant nécessairement vrai. Loin d'être critiquée, cette aberration épistémologique est même vantée : « Les psychologues, évolutifs ou autres, sont des ingénieurs travaillant à l'envers. L'architecture neurale humaine est un système fonctionnel complexe, composé de programmes conçus (*engineered*) par la sélection naturelle afin de résoudre des problèmes adaptatifs spécifiques. Notre travail est de le démonter (*reverse-engineer*) en ses composants, de disséquer son architecture d'ordinateur en des unités fonctionnelles de traitement d'information, des programmes,

146. Voici, par exemple, le fruit des spéculations de la psychologie évolutive quant à la signification biologique de l'orgasme féminin : « En résumé, et bien que plus de recherches doivent être faites, notre explication la plus satisfaisante quant à l'orgasme féminin est qu'il représente une adaptation spécifique, conçue précisément et efficacement pour manipuler la paternité des descendants en favorisant le sperme des mâles à haute qualité génétique. » (Durrant et Ellis, 2003, p. 6.)

et de déterminer comment ces unités fonctionnent, à la fois d'un point de vue informatique et physique¹⁴⁷. »

Pour parfaire sa puissance explicative, les adeptes de la psychologie évolutive ont introduit dans l'organisme des considérations à long terme, un peu comme le faisait Adam Smith avec le spectateur impartial. Comme cela, tous les comportements finissent eux aussi par trouver une justification darwinienne en termes d'égoïsme et d'investissement à long terme. Et pour rendre l'explication plus plastique encore, il suffit d'attribuer ces motivations non pas au cerveau lui-même mais aux gènes censés en contrôler le fonctionnement, génération après génération, et ce en vertu de leur « intérêt » propre. Pour justifier une approche aussi étrange, les psychologues cognitivistes n'eurent qu'à s'appuyer sur les travaux théoriques de certains biologistes, les fondateurs d'une nouvelle discipline, la sociobiologie, dont le nom à lui seul récapitule quatre siècles de science sous l'emprise de la réforme du vrai.

Cette approche est née de l'idée, formulée en 1964 de façon purement théorique par Hamilton, d'abandonner le point de vue de l'organisme pour adopter celui du gène. Il supposa que la multiplication d'un gène dans une population prévaut à la survie de l'individu, et même le pousse à se sacrifier pour préserver le patrimoine génétique dont il est un des représentants. C'est là le principe fondateur de la sociobiologie, qualifié de principe du gène égoïste, selon lequel les différentes variantes d'un gène lutteraient pour leur diffusion au travers le combat que se livreraient entre eux les organismes qui les portent.

Si la valeur évolutive de la sélection naturelle est déjà impossible à démontrer au niveau des organismes, comment transposer une pareille hypothèse au niveau des gènes ? Ces derniers, quand bien même seraient-ils réellement affiliés à une seule fonction (ce qui est en soi erroné, mais nécessaire pour imaginer un processus de sélection efficace) ne sont rien d'autre que des constituants moléculaires de l'organisme, qu'une série de niveaux émergents sépare

147. Tooby et Cosmides (2005, p. 25).

de l'organisme intégré. Malgré ces considérations, la sociobiologie a connu un fort développement (théorique) durant les dernières décennies, au nom de son pouvoir explicatif plus puissant encore que celui du darwinisme classique.

La sociobiologie mit l'accent sur les gènes de comportement, parce que leur existence lui est nécessaire : ces gènes sont censés jouer un rôle primordial dans l'exercice de la concurrence que se livrent les individus. Il devint ainsi possible de transformer l'homme en un robot piloté de l'intérieur par des gènes au nom de leur « intérêt » propre, c'est-à-dire leur diffusion massive.

Une fois la sociobiologie transformée en un domaine légitime d'investigation scientifique, l'existence des gènes « égoïstes » contrôlant une séquence précise de comportement est devenue un postulat¹⁴⁸. C'est lui que la psychologie évolutive a récupéré pour son propre compte. Cet égoïsme épidémique des gènes se vit cependant affiné par les développements du cognitivisme. Il s'exprimait désormais au travers une savante association de gènes mettant leur intérêt en commun dans des modules mentaux. Ces derniers deviennent alors l'expression de véritables « sociétés de gènes » dans lesquelles l'intérêt égoïste de chacun est remplacé par un intérêt général. Une fois le *Contrat social* transposé au niveau moléculaire, on est en droit de considérer que l'entreprise de réduction de l'homme au statut d'automate est définitivement achevée.

148. On remarquera encore une fois la dimension tautologique de cette explication. La sociobiologie définit tout comportement comme le résultat de la stratégie de diffusion de gènes. Mais en octroyant un avantage à la fois aux comportements égoïstes et altruistes, elle est en mesure de conférer à la moindre attitude un caractère avantageux. Ainsi, la psychologie évolutive n'est autre que l'affirmation que des gènes sont impliqués dans le fonctionnement cérébral, ce que tout le monde savait déjà. Par ailleurs, ce nano-darwinisme considère le gène « comme un fragment de chromosome de taille nécessaire et suffisante pour être une unité de sélection » Dawkins (*The Selfish Gene*, p. 35-36). Il en ressort que les sociobiologistes n'ont d'autre définition du gène que celle d'être une unité de sélection du chromosome, ce qui rend le raisonnement, une fois encore, circulaire.

Inclusio

« Lorsqu'il n'existe plus d'autorité en matière de religion, non plus qu'en matière politique, les hommes s'effrayent bientôt à l'aspect de cette indépendance sans limites. Cette perpétuelle agitation de toutes choses les inquiète et les fatigue. Comme tout remue dans le monde des intelligences, ils veulent, du moins, que tout soit ferme et stable dans l'ordre matériel, et, ne pouvant plus reprendre leurs anciennes croyances, ils se donnent un maître. »

Alexis de Tocqueville, *De la démocratie en Amérique* (t. 2), p. 222.

De toute évidence, la réforme du vrai ne conduit pas l'homme vers le jardin des délices éternels. Elle œuvre tout au plus à transformer le monde en un parc d'attractions dans lequel l'homme, automate orphelin de son suprême concepteur, est désormais livré aux proies d'un déterminisme aveugle. Cette dérive ne provient pas de la découverte subite d'un pan de la réalité ignoré par les pères fondateurs, puisqu'elle prend sa source en amont des expériences et de l'analyse des données. Elle semble plutôt consubstantielle à l'approche scientifique du fait humain, dans toutes ses manifestations.

Les méthodes utilisées pour réduire l'homme au rang d'automate ne diffèrent pourtant en rien de celles appliquées au monde.

Il est toujours question d'hypothèses explicatives d'ordre mécaniciste transformées en postulats au nom des promesses de succès qui en découlent. Cette dogmatisation promue par les perspectives d'application vient fort à propos parce que, dans la plupart des cas, une confirmation expérimentale de l'hypothèse est rendue impossible par sa nature tautologique.

Les diverses phases de la conquête de l'homme, depuis la mécanisation de sa physiologie jusqu'à celle de sa pensée, sont devenues théoriquement possibles uniquement à la suite d'une standardisation des comportements humains. Dans ce combat contre le démon de la variabilité, l'homme, et non l'automate, avait tout pour sortir vainqueur. Comment la diversité des manifestations du psychisme, de son expression verbale, de ses créations intellectuelles et artistiques pourrait-elle être ignorée alors que les tenants de la psychologie industrielle furent conduits, contre leur gré, à cette conclusion ?

Et pourtant, contre toute attente, l'approche mécaniciste est sortie vainqueur, et même renforcée de ce combat. Si les postulats fondateurs ont eu raison du réel, cela signifie qu'ils ont trouvé leur justification en dehors du contexte de leur objet d'étude. Certes, les avancées conceptuelles en science émergent souvent d'une échappée fugace hors des carcans du domaine d'investigation, mais il n'en reste pas moins que l'hypothèse née d'une analogie ne saurait se transformer en un postulat tout simplement au nom de sa nature métaphorique.

Or ce n'est pas ainsi que l'on opère en sciences de l'homme. C'est bien en effet au nom de l'analogie entre l'ordinateur et le cerveau que l'idée d'une mécanique de l'esprit trouva sa « confirmation ». C'est également en vertu des techniques de dressage d'animaux que Thorndike justifia ses théories sur l'éducation. C'est la distribution de la taille des individus que Galton arbora en guise de justification de ses thèses eugénistes sur l'intelligence. C'est à la doctrine calviniste que Smith se réfère lorsqu'il formalise l'idée d'un spectateur impartial. C'est le monde des machines-outils qui servit de référence pour transformer l'homme en

automate de production, même si les conditions ne l'imposaient pas. C'est sur l'identification d'arcs réflexes dans la moelle épinière que le béhaviorisme construisit sa légitimité. Dans tous ces cas, comme dans bien d'autres, la pensée analogique eut force de loi. Cela signifie que les sciences de l'homme ne se fondent pas sur des arguments rationnels, comme on serait en droit d'attendre. Et dans ce cas, il apparaît que ses présupposés quant à la nature mécaniciste et déterministe de l'homme sont avant tout d'ordre idéologique. Si le combat en faveur du mécanicisme fut effectivement gagné par la science, c'est avant tout avec un équipement d'ordre mythique. Cela fait de la lutte de la science contre le démon de la variabilité une forme moderne du traditionnel combat contre le diable (les forces du chaos, soit encore l'antithèse du déterminisme). En cela du moins, l'époque moderne n'est donc pas si différente de celle qui l'a immédiatement précédée.

La réforme du vrai se fonde sur une savante combinaison entre une faculté explicative instaurant une vision mécaniciste du monde, et les promesses de succès autorisant de transformer l'hypothèse explicative en axiome. Mais il s'agit là d'une arme à double tranchant. En effet, l'échec en matière d'application devient à même de remettre en question le statut de postulat conféré à l'hypothèse, et l'inviter ainsi à se confronter à nouveau à l'expérience.

La mécanisation de la production, de l'enseignement, des techniques de persuasion, la pratique des tests de QI, l'ingénierie génétique et le développement de l'intelligence artificielle n'ont pas donné les fruits escomptés. Il en est de même, dans une moindre mesure, de la démocratie mécaniciste. Toutes ces entreprises visant à rendre la société plus fonctionnelle se heurtèrent à une nature humaine foncièrement réfractaire aux tentatives de standardisation. Du combat contre le démon de la variabilité siégeant en l'homme, la réforme du vrai n'est pas sortie vainqueur.

Paradoxalement, ces échecs n'ont pas stimulé la remise en question des postulats fondateurs. Ils ont tout au plus stimulé une fuite en avant, c'est-à-dire une complexification des modèles explicatifs accompagnée d'une nouvelle vague de promesses de succès. Cela

signifie que les sciences de l'homme se fondent sur des postulats que l'expérience et le manque de succès ne sauraient remettre en question. Cette singularité révèle que la conquête de l'homme n'est pas une aventure scientifique comme les autres. Elle connaît bien une autre fonction, d'ordre métaphysique. Si l'homme, malgré son comportement imprévisible à l'extrême, devient intégralement « explicable » en termes déterministes, alors la réforme du vrai devient d'un coup universellement valable. La conquête de l'homme devient ainsi l'entreprise nécessaire pour parachever la dévitalisation du monde annoncée par Descartes. C'est pourquoi elle est devenue une véritable obsession de la science moderne.

Tout comme dans la conquête du monde physique, se rejoignent dans la conquête de l'homme les composantes idéologiques issues de la Réforme et de la Contre-Réforme. Leur influence s'y mélange à toutes les échelles d'investigation. Au niveau individuel, le mécanisme cartésien inspiré de la Contre-Réforme se mêle au calvinisme biologique de Darwin, tant en physiologie qu'en psychologie. Au niveau collectif, la méthode cartésienne de décomposition d'une réalité complexe en entités virtuelles se voit mêlée aux doctrines sociales de Hobbes, Smith et Bentham inspirées par les divers courants de la Réforme.

Dans ce processus de mécanisation de l'homme par la science, la théorie darwinienne possède cependant un statut à part, bien au-delà des représentations fonctionnelles qu'elle a pu inspirer. C'est elle qui, en remplaçant l'intervention divine par un hasard aveugle criblé par une sélection naturelle incessante, permet l'élimination de toute intervention divine dans le monde. Par là même, l'homme était en droit de fonder une nouvelle morale sur la base de critères purement utilitaires. Cette conséquence du darwinisme sur les sciences de l'homme (en particulier *via* l'eugénisme) est probablement pour beaucoup dans la promotion de la théorie parmi les biologistes. En retour, l'hégémonie du darwinisme en biologie est aujourd'hui un argument majeur en faveur de son application inconditionnelle aux sciences de l'homme.

Cette prouesse octroya aux tenants du darwinisme une force similaire à celle qui anima jadis les héros civilisateurs. Il existe cependant une différence majeure. Alors que les héros civilisateurs rompaient jadis avec le déterminisme imposé par les dieux pour éveiller les forces créatrices sommeillant en l'individu, les apôtres du darwinisme stimulent un égoïsme et un pragmatisme étouffés par une morale d'inspiration biblique (elle-même héritière des traditions des métallurges initiatiques), et ce au nom d'un déterminisme génétique absolu. En cela, on peut considérer que la réforme du vrai, en son apothéose darwinienne, est bien aux antipodes de l'élan civilisateur originel.

Final Le manque à créer

« Car à n'en pas douter, en se jouant ironiquement de nous par le fait de déjouer sans cesse nos projets, cette ouverture du réel nous est épreuve. »

Philippe Grosos, *L'Ironie du réel*, p. 160.

La prétention d'objectivité de la science s'est fondée sur le concept d'éternité du vrai. C'est par une volonté incessante de l'approcher que les scientifiques s'autorisèrent à disqualifier toutes les autres représentations du monde. Mais il s'est avéré ici que la conception du vrai déployée par la science n'est pas éternelle. Elle a bien une histoire que ses promoteurs se sont empressés de faire oublier. En s'ancrant dans l'éternité immédiatement après son irruption, la réforme du vrai sapait les fondements de toute contestation quant à son origine. Cette stratégie n'a cependant rien de très original. Toutes les réformes religieuses ont agi exactement de la même façon avant elle, en obscurcissant immédiatement leurs origines tout en démonisant les tenants des traditions initiales. Cette « faute originelle » est d'ailleurs restée leur talon d'Achille, par lequel de nouvelles réformes n'ont cessé de surgir au cours de leur histoire, tels des rejets de souche.

La situation n'est pas très différente en science, où une « crise du vrai » a éclaté dans son saint des saints, les mathématiques, sur la base de ce qu'elles recelaient de plus archaïque, la géométrie euclidienne. Et là encore, cette crise donna naissance à un schisme. À côté des tenants des croyances originelles de la réforme du vrai, est né un nouveau continent de rationalité organisé autour de la philosophie analytique. Cette dernière est en quelque sorte le coryphée d'une nouvelle réforme de la réforme du vrai.

Toutes ces considérations trahissent l'idée que le vrai est susceptible de subir des amendements successifs, au fil de nouvelles « révélations » conduisant à des réformes. Cette opinion n'est apparemment pas née au XVII^e siècle puisque les réformes théologiques fonctionnent exactement sur le même principe. D'où cette opinion puise-t-elle sa légitimité ? Si c'est dans un univers mental antérieur à la réforme, alors en quoi cette dernière diffère-t-elle, en fin de compte, de ce qu'elle a renversé ?

1. L'initiation au monde

Popper souligne que « le but de la science, c'est de découvrir des explications satisfaisantes de tout ce qui nous étonne et paraît nécessiter une explication¹⁵⁰ ». Cette capacité explicative de la science, pour aussi spectaculaire qu'elle puisse être, ne peut cependant représenter le motif incitant à réformer le vrai parce qu'elle n'a rien de très novateur. Depuis la nuit des temps, l'homme cherche à comprendre ce qui ne cesse de l'étonner, et il n'a pas attendu la modernité pour élaborer des explications satisfaisantes. Et puis, faut-il le rappeler encore une fois, les pères de la science moderne ne songeaient nullement à bousculer les explications théologiques, mais seulement à les consolider en élargissant leur portée et en leur conférant une dimension pratique. Il est donc peu

150. Popper, *La Connaissance objective*, p. 387. On remarquera, pour une fois encore, la circularité de cette proposition. La science devient ici le fait d'expliquer ce qu'on cherche à expliquer.

probable que la science ait réussi à réformer les fondements du vrai par son seul pouvoir explicatif.

Il est tout aussi difficile de faire de la dimension prédictive le justificatif de la réforme du vrai. Tout en affirmant que « toute science a pour but la prévoyance », Comte s'empêchait d'en faire un privilège de la science. La prédiction était selon lui une manifestation fondamentale du psychisme, si bien que son expression moderne n'exprimait aucune singularité fondamentale : « En réalité, tous les hommes, quelque peu avancés qu'on les suppose, font de véritables prédictions, toujours fondées sur le même principe, la connaissance de l'avenir par celle du passé¹⁵¹. »

L'exigence pour le savant de s'extirper de ses « préjugés naturels » pour découvrir un monde caché représente une caractéristique essentielle de la science moderne. Lewis Wolpert le rappelle en remarquant que « la science ne répond pas à nos attentes naturelles¹⁵² ». Cette singularité est présente dès ses origines. Descartes appréhende le processus d'investigation scientifique à partir d'une décomposition méthodique du savoir né du sens commun dans le but d'éliminer les « fantômes de la connaissance ». Au terme de ce cheminement mental, le savant est censé rassembler les quelques certitudes élémentaires sur la base desquelles il élabore une nouvelle intelligence de l'Univers. Bacon, l'autre pilier de la réforme du vrai, préconise lui aussi une *tabula rasa* des connaissances en amont de l'expérience. Dans un cas comme dans l'autre, l'approche spontanée n'est pas en mesure de révéler le vrai. Il faut tout d'abord éliminer les convictions originelles pour pouvoir appréhender la nature authentique du réel. Cette affirmation n'est autre qu'une exigence d'abandonner le vrai issu de la connaissance intuitive. La science moderne aspire ainsi à dévoiler le monde caché derrière l'univers du sensible, son fondement invisible. Elle prétend aussi que l'accès à ce monde secret est une source de pouvoir.

151. Comte, « Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société », in *Philosophie des sciences*, p. 324.

152. Wolpert, *The Unnatural Nature of Science*, p. 1.

Cette double revendication n'est pas nouvelle pour autant. L'idée de l'existence d'un monde secret animé par un petit nombre de principes était au XVII^e siècle un lieu commun pour les alchimistes et les kabbalistes. Ces hommes voyaient en la connaissance de l'univers caché un moyen d'accéder aux secrets les plus intimes du divin, mais aussi d'agir selon leur propre volonté sur le monde. Ces traditions encore bien vivantes au XVII^e siècle prolongeaient l'approche initiatique, un mode de connaissance et d'action sur le monde expérimenté depuis des millénaires¹⁵³. L'initié est en effet celui qui réussit à quitter le monde profane pour accéder à une réalité cachée. Il s'investit alors à la fois d'une nouvelle sagesse, d'une connaissance approfondie des choses et d'un pouvoir d'action sur le monde. La science moderne ne prétend à rien de moins. Cela invite à examiner la réforme du vrai à la lumière de l'approche initiatique traditionnelle.

Au-delà de ses variantes culturelles, l'initiation exprime un certain nombre de constantes. Elle commence toujours par un processus de décomposition de l'univers profane dans lequel était jusqu'alors plongé le novice. La dissolution de cet univers entraîne une mort symbolique, véritable « régression culturelle » caractérisée par un renoncement à la parole, un isolement prolongé de l'individu et sa déstabilisation psychique et physique¹⁵⁴. C'est au paroxysme de ce processus que l'individu est censé « renaître » et acquérir spontanément une nouvelle intelligence du réel. L'épreuve initiatique métamorphose définitivement le regard porté sur le monde. Elle est donc bien l'expression d'une réforme du vrai¹⁵⁵.

153. Le lien entre les traditions initiatiques récentes et celles de la lointaine Antiquité transparaît remarquablement dans le parallèle existant entre l'arbre séphiroतिक de la Kabbale, l'arbre de vie des traditions ésotériques assyriennes (XII^e siècle av. J.-C.) et certains mythes des toutes premières civilisations du Proche-Orient, datant de plus de 4500 ans. C'est du moins ce que montre l'étonnant article de Simo Parpola (1993).

154. Voir Eliade, *Le Chamanisme*, p. 102-124.

155. Ce lien ne contredit pas l'intimité des relations existant entre la réforme du vrai et ses ascendants religieux, la Réforme et la Contre-Réforme. En effet,

Dans les sociétés traditionnelles, la vérité n'est donc pas unique, mais bien stratifiée. Sa première dimension, la plus élémentaire, génère la sphère du profane. Elle s'impose d'elle-même comme un conditionnement par lequel l'enfant établit spontanément ses repères. À la puberté cette première strate est abandonnée pour une autre atteinte par un processus initiatique au terme duquel l'individu devient adulte, c'est-à-dire autonome, singulier (il prend son nom définitif) et responsable. Un même processus peut ensuite être vécu ultérieurement. Il transporte à chaque fois l'individu vers une nouvelle « sphère de vérité » qui se substitue à la précédente. Le vrai apparaît alors comme une réalité dynamique qui s'épanouit progressivement au fil d'initiations qui toutes s'amorcent par une « mort symbolique », une *tabula rasa*.

Le processus d'élaboration des connaissances scientifiques ressemble étrangement à la dynamique initiatique. Il s'y opère là encore une progression vers le vrai comportant des renversements de paradigmes. Or ces derniers ressemblent bien aux changements de regard sur le monde engendrés à chaque strate d'initiation. Mais il existe cependant une différence fondamentale. Dans les cultures valorisant l'initiation, la refonte du vrai est une réalité individuelle et personnalisée. Il existe bien des maîtres d'initiation, mais ils ne sont là que pour accompagner l'impétrant dans son cheminement propre toujours singulier et inénarrable. Or il s'opère tout le contraire dans la science moderne. Avec la fondation des académies, le cheminement initiatique devient désormais un phénomène collectif, l'œuvre d'une communauté de pairs partageant publiquement leur expérience personnelle. Cette mise en commun

le processus qui conduisit Luther à renverser les dogmes de l'Église s'apparente lui aussi de très près au cheminement initiatique. Avant de quitter l'Église, Luther était connu pour son ascétisme très sévère. Sa quête spirituelle solitaire était accompagnée de jeûnes prolongés et de mortifications. Ainsi, la singularité de sa théologie, dans laquelle la voie intérieure se substitue à l'autorité de l'Église en tant que guide de l'action, n'est pas à considérer comme une simplification théologique, mais bien comme l'expression d'un nouveau regard sur le monde une fois surmontées les contradictions propres au monde profane, celui de l'ignorance.

du « dévoilement » du monde caché en a métamorphosé l'approche autant que le contenu.

Plus encore, la libre circulation des idées a rapidement dépassé le cercle fermé de l'académie. Au XVIII^e siècle, le projet encyclopédique métamorphosa une nouvelle fois la vision du monde, par sa volonté de rendre universellement accessible toutes les connaissances, aussi bien celles élaborées dans le contexte scientifique des académies que celles issues du contexte initiatique des guildes d'artisans. Désormais, l'idée de la coexistence de deux formes de vérité, l'une profane et l'autre savante, s'effaçait définitivement, et avec elle la valorisation de l'approche initiatique. D'un processus dynamique, la réforme du vrai, entendue comme méthode d'investigation scientifique, devint l'événement fondateur d'une nouvelle ère post-initiatique.

2. Le problème de la variabilité

Le partage de l'expérience personnelle exige l'usage d'un langage approprié, nécessairement distinct des langues « profanes », puisqu'elles sont incapables de rendre compte de la réalité cachée. Les mathématiques jouent ce rôle depuis les origines de la science moderne. La formalisation mathématique permet de transformer l'événement singulier suscitant la curiosité en un problème scientifique. Les équations sont à la fois le moyen d'expression du monde caché, l'outil d'exploitation du réel, le support de la communication scientifique et la source d'élaboration de nouvelles théories. C'est pourquoi les mathématiques sont au cœur de l'activité scientifique moderne.

Le caractère quelque peu ésotérique de ce langage formel a entretenu une atmosphère initiatique autour de la science. Mais c'est là une apparence trompeuse. Traditionnellement, le cheminement initiatique conduisait à un élargissement du champ sémantique des mots. Durant leurs méditations solitaires, les impétrants découvraient les liens étymologiques qui unissaient des concepts apparemment séparés. Leur identification tramait un tissu de plus

en plus dense de relations, d'où l'initié tirait une nouvelle conscience du monde, et par là même un nouveau mode d'action. Au contraire, aucune relation transversale ne peut spontanément se tisser à partir du langage mathématique. C'est par son caractère strictement univoque qu'un énoncé mathématique se distingue d'un poème. Ce rétrécissement à l'extrême du champ sémantique des termes utilisés en mathématiques répond à une exigence de rigueur de raisonnement. Mais en cela, le langage mathématique exprime une approche du monde diamétralement opposée à celle instaurée par le cheminement initiatique.

L'usage de l'outil mathématique eut une autre conséquence non moins importante. Pour les besoins de simplification de calcul, les objets réels furent réduits dans les formules à des entités homogènes, uniformes, inertes et anonymes. Le succès de cette approche en matière de prédiction transforma la relation au monde. S'il devient possible de prédire correctement le devenir d'un système dans lequel tous les composants sont virtualisés, c'est donc que la singularité propre à chacun reste un phénomène secondaire, voire marginal. Sous l'apparente diversité du réel se cache un univers aux lignes pures dans lequel les constituants homologues sont tous librement interchangeables. C'est l'univers éthéré des lois que les scientifiques aspirent à découvrir, et au nom duquel se manifeste la ferme volonté de brider le démon de la variabilité. Cette exigence conditionne le déroulement et l'analyse de l'expérience, et conduit inexorablement à une interprétation déterministe des transformations étudiées. C'est au nom de cette attitude adoptée en amont de l'expérience que la représentation mécaniciste du monde élaborée par la science moderne est d'essence métaphysique.

Il devient aisé de comprendre pourquoi les lois scientifiques sont bien plus fréquentes dans le domaine de la physique que dans celui de la biologie ou des sciences humaines. Les atomes et particules ont eux aussi un comportement individuel. Cependant, leur nombre infiniment grand dans tout système physique confère à la valeur moyenne de ces comportements individuels un caractère fiable. Cette particularité octroie au devenir des systèmes physiques

un caractère hautement prédictible, et donne l'illusion que l'univers est gouverné par les lois propres au « monde caché¹⁵⁶ ».

Mais le problème est tout autre en biologie. Le nombre bien plus réduit d'entités soumises à l'expérience ne permet plus de masquer la nature statistique des lois. Par là même, leur capacité prédictive s'en trouve très réduite. C'est pourquoi la biologie est un domaine paradoxalement pratiquement dépourvu de lois, ces éléments qui confortent la science dans son statut post-initiatique. Il n'est pas difficile de comprendre les efforts démesurés employés pour tenter d'appliquer au vivant un schéma mécaniciste de fonctionnement. Au-delà des perspectives d'exploitation et d'amélioration des connaissances médicales, ces efforts répondent à une exigence de validation de l'approche scientifique dans son intégralité.

3. La religion de la raison

Le raisonnement circulaire ne permet aucun dialogue avec l'objet d'investigation. Or curieusement, la composante tautologique propre à de très nombreuses théories scientifiques ne semble pas susciter de critique ni d'objection. Certes, toutes les tautologies n'ont pas le même statut en science. Certaines sont introduites pour simplifier les calculs et peuvent être pour cela regardées comme des tautologies techniques. Il n'y a pas de raison de les rejeter tant qu'elles servent à calculer des prédictions et non pas à construire de nouvelles théories.

Mais il en est tout autrement des tautologies métaphysiques. La circularité du darwinisme (la théorie de la survie du survivant)

156. Cette illusion de prédictibilité est illustrée par l'exemple du lancer d'une pièce de monnaie. Chaque lancer est imprévisible dans son résultat (pile ou face). Mais plus le nombre de lancers est grand, et plus la chance grandit d'obtenir une distribution totale de 50 % pour chaque côté de la pièce. À l'extrême, il est possible d'établir une loi du lancer qui prédit une distribution globale 50/50 exacte entre les côtés pile ou face. Cela ne fera pas pour autant du lancer de la pièce un événement déterministe.

lui confère un pouvoir explicatif absolu : si tout organisme est vivant, c'est qu'il survit. Mais en même temps, il lui ôte toute valeur prédictive, si bien que sa vérité n'est pas d'ordre scientifique. C'est pourquoi le darwinisme ne diffère pas fondamentalement, dans ses fondements, des religions qu'il a supplantées. Popper estime alors indispensable de justifier l'adhésion au darwinisme par l'autre pilier de la réforme du vrai, l'exploitation du monde : « [la théorie darwinienne] fut la première théorie non déiste à être convaincante. Et le déisme était pire qu'un aveu ouvert d'échec car il donnait l'impression qu'on avait atteint l'explication définitive. Maintenant, dans la mesure où le darwinisme crée la même impression, il n'est pas si supérieur que cela à l'interprétation déiste de l'adaptation. C'est pourquoi il est important de montrer que le darwinisme n'est pas une théorie scientifique mais métaphysique. Mais sa valeur pour la science, en tant que programme de recherche métaphysique, est très importante¹⁵⁷. » En réalité, le lien entre le darwinisme et l'exploitation du monde est inverse, puisque Darwin avoue s'être inspiré des méthodes des éleveurs et sélectionneurs pour façonner sa théorie. On ne peut alors attribuer au darwinisme les progrès accomplis au nom de cette démarche. C'est pourquoi le darwinisme en biologie n'a aucune assise autre que métaphysique.

Mais loin de tourmenter les esprits, cette situation est même considérée comme fondement nécessaire à l'investigation du vivant : « Le principe d'adaptation par sélection naturelle apporte une métathéorie à la biologie... Une métathéorie offre une cartographie des enjeux conceptuels du domaine d'investigation. Elle détermine à la fois les repères et les limites de ce domaine, et suggère quels sont les phénomènes intéressants et ceux qui sont inconsistants avec le noyau logique de la métathéorie¹⁵⁸. »

En vertu de son héritage initiatique, la révolution scientifique a préconisé de faire table rase des connaissances antérieures afin

157. Popper, *La Quête inachevée*, p. 242-243.

158. Durrant et Ellis (2003), p. 3.

de promouvoir une fructueuse confrontation avec le réel. Or il s'avère qu'en biologie (et par extension aux sciences humaines qui s'appuient sur ses acquis), une métathéorie s'interpose systématiquement entre l'expérimentateur et son objet d'étude. Elle joue le rôle d'un crible éliminant tout problème qui est « inconsistant avec son noyau logique », c'est-à-dire la majeure partie de l'observation, inhérente à l'individualité des phénomènes du vivant.

Le rapport entre la métaphysique darwinienne et les théories qui en dérivent est rétroactif. D'un côté, le darwinisme délimite leur champ d'investigation, il conditionne leur rhétorique et détermine leurs conclusions. Mais en retour, ces dernières, par leur existence même, en renforcent l'autorité. Elles constituent alors autour de la métaphysique darwinienne une véritable « ceinture de protection » contre la critique : « Une fonction primordiale de la ceinture de protection est d'apporter des éléments empiriquement vérifiables susceptibles de lier les affirmations de la métathéorie aux données expérimentales¹⁵⁹. »

En physique, une théorie est énoncée afin d'expliquer le réel ou bien de le maîtriser. Mais en biologie, les théories répondent à un tout autre impératif : elles forment une haie protégeant la métathéorie contre toute attaque. Cela fait de la biologie moderne et des sciences humaines qui lui sont intimement associées les homologues parfaits de la science du XVII^e siècle, celle des pères fondateurs conçue pour protéger les dogmes de la Réforme et de la Contre-Réforme et en étendre la portée.

4. La question des origines

Dans les sociétés traditionnelles, la connaissance profonde des choses s'acquiert par l'intelligence de leur origine. C'est elle que

159. Durrant et Ellis (2003), p. 11. Les auteurs poursuivent ainsi : « Dans son essence, la ceinture de protection représente un appareil de résolution de problèmes pour le programme de recherche métathéorique, parce qu'elle est utilisée pour fournir des évidences indirectes supportant les fondements de la métathéorie. »

le novice découvre au travers une méditation solitaire sur des mythes dont le contenu n'est révélé que durant l'initiation. Cette découverte des origines l'invite à tisser une nouvelle trame de relations distincte de celle en vigueur dans la société profane. Cette dynamique de retour à l'origine des choses et du monde est ce qui différencie le plus fortement l'initiation de la science moderne.

Leibniz critiquait la philosophie mécaniste en soulignant qu'elle « pouvait rendre compte de tous les phénomènes du monde, sauf de leur origine¹⁶⁰ ». Au XVII^e siècle, cette critique n'était pas radicale parce que la question de l'origine des choses était résolue en invoquant le dieu créateur. Mais depuis le siècle des Lumières, cet argument est devenu caduc. Une fois orpheline de son explication universelle, il apparut qu'un savoir fondé sur la réforme du vrai était incapable d'envisager l'émergence d'un phénomène nouveau, quel qu'il soit¹⁶¹.

Le problème se pose évidemment pour une théorie fondée sur une tautologie, inapte à expliquer ce que l'on ignore encore. Mais le problème des origines est bien plus profond en science puisqu'il tient à la méthode même d'investigation. En effet, l'exigence de pouvoir décomposer à l'infini tout intervalle de temps rend impossible l'émergence d'une réalité qui ne connaît pas de cause antérieure. Et dans ce contexte, l'irruption d'un événement créateur, étranger à la chaîne infinie des transformations, se trouve nécessairement exclue du cadre de l'investigation scientifique.

Les physiciens réussissent à concevoir les tout premiers instants de l'Univers à partir desquels des lois sont applicables, mais pas

160. Leibniz, cité par Easlea, *op. cit.*, p. 225.

161. Leibniz, dans une lettre à Malebranche (*Philosophical Writings*, p. 239), écrivait ainsi : « L'intérêt et même la marque de la science véritable tiennent, à mon avis, dans les inventions utiles qu'on peut en tirer. Mais je ne vois point jusqu'ici aucun cartésien qui n'ait jamais rien inventé d'utile avec la philosophie de son maître... Même si l'on tenait pour certaine toute la physique de Descartes, cela ne nous mènerait pas très loin. Car, tout compte fait, les éléments premiers et seconds sont des choses bien difficiles à manier. »

l'événement créateur lui-même¹⁶². Le problème est tout aussi insoluble en ce qui concerne l'origine de la vie. Il existe bien des représentations de la « soupe prébiotique », c'est-à-dire du milieu dans lequel se sont probablement accumulées les premières molécules organiques à la base de la vie. On sait plus ou moins reconstituer, du moins par la pensée, les tout premiers organismes vivants. Mais le hiatus reste entier en ce qui concerne leur émergence à partir de la soupe prébiotique. Cet aveu d'impuissance est bien entendu justifié par des arguments rationnels : « Je pense qu'il est possible que la vie soit si "improbable" que rien ne puisse expliquer pourquoi elle a commencé¹⁶³. » Sa nature d'événement miraculeux justifie son exclusion hors du cadre de l'investigation scientifique. Il suffit que la vie existe sur Terre pour en justifier l'investigation sans en rechercher l'origine.

L'origine de la vie n'est cependant pas le seul phénomène auquel la biologie renonce à rendre compte. Il y a aussi son évolution, c'est-à-dire l'irruption de nouveautés tout au long de son histoire. La théorie darwinienne hisse la sélection des individus les plus performants au rang de moteur de l'évolution, mais elle ne rend jamais compte de l'origine de la nouveauté. « Avec Darwin, remarque François Jacob, l'ordre relatif entre l'apparition d'un être et son adaptation est inversé. La nature ne fait que favoriser ce qui existe déjà¹⁶⁴. » C'est pourquoi le darwinisme n'est pas une théorie relatant l'origine des espèces mais plus modestement une théorie de la gestion des nouveautés dans un monde soumis à la sélection naturelle.

Darwin ne se prononça jamais au sujet de l'origine de l'avantage sélectionné. Ses successeurs ne furent pas plus explicites sur ce sujet. Ils ont bien inventé un concept, celui de la mutation,

162. Il existe cependant des représentations de l'événement créateur. Elles proviennent d'une rupture du mode de pensée traditionnel en physique. Voir Prigogine et Stengers, *Entre le temps et l'éternité*, et notamment le chapitre « La naissance du temps » (p. 147-170).

163. Popper, *La Quête inachevée*, p. 238.

164. Jacob, *La Logique du vivant*, p. 192.

pour habiller pudiquement cette lacune d'un terme scientifique, mais ont renoncé eux aussi à en étudier les principes d'émergence. On a bien caractérisé des situations dans lesquelles le rythme d'apparition des mutations est amplifié (notamment sous l'action d'agents chimiques, du stress, ou bien durant la différenciation des cellules de l'immunité). Même lorsque la biologie moléculaire étudia le support chimique des mutations, elle ne révéla absolument rien sur la façon dont s'opère le changement dans la séquence des nucléotides. Le niveau de précision n'a cessé d'augmenter, mais la mutation a conservé sa dimension purement descriptive. Son origine est elle aussi reléguée dans le domaine de l'improbable. C'est l'événement unique dont la science moderne ne peut rendre compte parce qu'il n'est soumis à aucune loi. Il s'avère alors que la question de l'origine d'une mutation, événement constamment réactualisé depuis un milliard d'années et capital pour l'évolution, n'est pas mieux résolue que celle de l'origine de la vie.

Si la théorie darwinienne se construit sur la base d'une multitude d'événements uniques et donc réfractaires à l'investigation scientifique, elle devient alors une doctrine que l'on pourrait qualifier de créationnisme dynamique. C'est pourquoi la dispute opposant aujourd'hui les darwiniens et les créationnistes est une querelle de détail. Elle met en concurrence deux explications d'ordre métaphysique, l'*intelligent design* et le *serendipidous design*, pour relater l'origine de la nouveauté biologique dans un même univers mental réfractaire aux circonstances de son émergence.

Le problème de la création ne se limite pas à l'évolution du vivant. Il se pose également dans le cas du développement embryonnaire, un processus au terme duquel émerge un organisme complexe, harmonieux et adapté à son environnement. Comme le point d'origine de ce processus est une cellule indifférenciée, le développement embryonnaire apparaît bien lui aussi comme un acte créateur.

Pour nier cette composante créatrice du développement, le plus simple est de postuler que l'organisme adulte existe déjà, sous une forme ou sous une autre, dans la cellule œuf. Au XVIII^e siècle, cette

approche engendra la théorie de l'homuncule, selon laquelle un des gamètes (récemment découverts par l'usage du microscope) était conçu comme un adulte en miniature. Ainsi, le développement embryonnaire n'est plus une morphogénèse (littéralement une création de forme), mais plus modestement la croissance régulière d'un individu déjà préformé. Cette théorie fut contredite par l'observation du développement puisque l'embryon, dans ses premières phases, ne ressemble pas du tout à l'adulte. Cela ne l'empêcha pas de perdurer. Au XIX^e siècle, Darwin réactualisa la théorie de l'homuncule en énonçant une théorie selon laquelle des gemmules, fragments des cellules de l'organisme parental, sont censées retrouver dans les gonades leur position d'origine. Le gamète reproduit alors encore une fois l'adulte en miniature¹⁶⁵. Au XX^e siècle, cette même théorie de l'homuncule fut encore réactualisée sous la forme d'une théorie génétique du développement. Elle postule que l'organisme se retrouve totalement contenu en puissance sous forme de gènes dans le noyau de chaque cellule. L'homuncule devient alors le plan intégral de construction de l'organisme adulte.

Ainsi, les explications ont évolué en trois siècles de biologie mais la théorie est restée inchangée. Cette constance manifeste bien l'impossibilité pour une science développée dans le contexte de la réforme du vrai de concevoir l'émergence cohérente d'une quelconque nouveauté. Le problème reste cependant entier en biologie du développement, de par la capacité des embryons à achever correctement leur développement en dépit de modifications expérimentalement induites. Comment rendre compte, dans le contexte de l'homuncule, de la souplesse adaptative exprimée durant le processus de développement et comment justifier sa capacité à s'adapter précisément à la perturbation imposée ? Il est impossible d'imaginer une batterie de programmes alternatifs prêts à l'emploi, et en attente d'être stimulés, en réponse à toutes les perturbations imaginées par l'expérimentateur. Et puis comment

165. Sur les théories de la préformation, voir Pichot, *Histoire de la notion de gène*, p. 11-23.

justifier l'existence de cette foule de « programmes cohérents » sommeillant dans le génome ? La sélection naturelle n'est-elle pas censée éliminer tout ce qui n'est pas immédiatement utile ? Et les incessantes mutations ne sont-elles pas censées altérer sans cesse ce qui dans le génome reste silencieux ?

C'est alors que la théorie darwinienne s'avère encore une fois salvatrice. L'idée d'une sélection naturelle au sein d'une diversité aveugle a réussi à concilier une représentation déterministe du vivant avec la créativité manifestée durant son évolution. Rien n'empêchait, d'un point de vue théorique, d'en faire de même au niveau du développement. Ainsi, la formidable adaptation du système immunitaire à la reconnaissance des corps étrangers (antigènes) est devenue un processus de sélection par affinité avec l'antigène en présence des anticorps apparus au hasard des mutations. De la même façon, la genèse de réseaux neuronaux complexes en rapport aux *stimuli* de l'environnement est devenue le fruit d'une sélection, parmi une multitude de connexions apparues au hasard, des circuits neuronaux spontanément activés¹⁶⁶. Les représentations de ce genre sont maintenant universalisées en biologie du développement, par leur capacité à expliquer dans un cadre déterministe l'émergence de fonctions complexes qui ne sauraient être préprogrammées dans l'homuncule.

L'explication darwinienne de l'émergence du nouveau par hasard et sélection est la seule compatible avec le schéma fonctionnel déterministe. C'est pourquoi elle peut être invoquée aussi bien pour un processus d'évolution s'étalant sur des millions d'années, pour un processus d'adaptation des bactéries à un antibiotique ou pour expliquer la plasticité adaptative du développement. Popper étend même plus loin encore le pouvoir explicatif du darwinisme quand il affirme que « même dans une situation où la vie est absente, la sélection darwinienne peut avoir une certaine application¹⁶⁷ ». Dans tous les cas, le problème de la créativité a fondu dans le hasard des circonstances. Il n'a donc plus lieu d'être.

166. Voir *L'Homme végétal*, p. 56-90.

167. Popper, *La Quête inachevée*, p. 238.

5. L'insoluble problème de la créativité

Il reste cependant un domaine qui ne peut faire abstraction de la question de la créativité, c'est la science elle-même. Ce problème y est aussi crucial que dans l'évolution du vivant, puisque la science ne saurait progresser sans l'émergence de nouvelles théories. Privé de créativité, un domaine scientifique est condamné à terme à s'enfermer dans l'exégèse et à déperir.

La question de la créativité n'est pas moins problématique en science que dans l'objet de son investigation. En effet, une nouvelle idée n'a aucune raison d'émerger spontanément tant que le chercheur reste strictement fidèle à la méthode d'investigation imposée par la réforme du vrai. La raison est explicitement évoquée par Poincaré: «La logique toute pure ne nous mènerait jamais qu'à des tautologies; elle ne pourrait créer du nouveau; ce n'est pas d'elle toute seule qu'aucune science peut sortir¹⁶⁸.»

La créativité scientifique provient apparemment d'un autre horizon, mais lequel? Serait-elle la conséquence d'une passion du scientifique pour son objet d'étude, un élan qui pousserait son investigation au-delà des limites de l'aride logique? Bachelard en doute puisqu'il considère la curiosité naturelle comme une source de dispersion bien plus que de créativité scientifique: «En donnant satisfaction immédiate à la curiosité, en multipliant les occasions de la curiosité, loin de favoriser la culture scientifique, on l'en-trave¹⁶⁹.» On pourrait être tenté de considérer la créativité scientifique comme l'issue d'un dialogue fécond entre la théorie et l'expérience, cette dernière forçant toujours le savant à sortir sa théorie des gonds de la logique. Einstein rejette catégoriquement cette éventualité: «Toute tentative pour déduire logiquement les concepts et postulats à partir de l'expérience est vouée à l'échec.

168. Poincaré, *La Valeur de la science*, p. 32.

169. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 29. Bachelard précise plus loin (p. 54), au sujet de l'apprentissage à la science: «Un éducateur devra donc toujours penser à détacher l'observateur de son objet, à défendre l'élève contre la masse d'affectivité qui se concentre sur certains phénomènes trop rapidement symbolisés, et, en quelque manière, trop intéressants.»

[...] La base axiomatique de la physique théorique doit être librement inventée¹⁷⁰.»

Si aucune explication rationnelle de la créativité scientifique n'est recevable, le plus simple, serait encore une fois d'expulser ce problème hors du champ d'investigation scientifique. C'est ce que fait Marshall Walker en affirmant que «l'élaboration d'un modèle scientifique est un acte créateur qui ne connaît aucun processus standard¹⁷¹». La créativité devient alors le produit d'une mystérieuse et unique combinaison d'éléments, dans laquelle «le scientifique utilise tous les moyens, conscients et inconscients dans l'acte de création¹⁷²».

L'évocation de processus inconscients, de métaphores et autres artifices fort peu rationnels peut paraître étrange pour rendre compte de l'événement fondamental à la source du progrès scientifique. C'est créer encore une fois une assise métaphysique, non pas de l'univers et de ses lois, mais de la science elle-même. Mais l'aveu d'impuissance dont témoigne cette intrusion de l'irrationnel au cœur de la science n'a rien de surprenant. Van Helmont dénonçait déjà au XVII^e siècle l'impossibilité pour la science de concevoir sa propre créativité par les moyens d'investigation qu'elle instaure: «Celui qui cherche quelque science par la logique connaît déjà en quelque façon ce qu'il cherche: car s'il ne l'avait pas su et connu auparavant, comment le connaîtrait-il lorsqu'il l'aurait trouvé? À moins que les logiciens n'aimassent mieux dire que la science qui a été cherchée par démonstration a été trouvée par hasard¹⁷³.» C'est en effet comme cela que la créativité scientifique fut entendue, une fois transformée en un immense processus darwinien de sélection.

Thorndike considérait déjà l'apprentissage comme un processus d'essence darwinienne: «La méthode d'apprentissage par

170. Einstein, *Comment je vois le monde*, p. 150.

171. Walker, *The Nature of Scientific Thought*, p. 13.

172. *Ibid.*, p. 5.

173. Van Helmont, *Des principes de la physique*, in Pichot, *Histoire de la notion de vie*, p. 231.

sélection au nom du succès parmi un très grand nombre d'actes est le mode le plus fondamental d'apprentissage¹⁷⁴. » Pour étendre cette explication à la créativité scientifique, il suffisait de voir en l'investigation scientifique l'apothéose du processus biologique d'apprentissage, ce que Popper résume ainsi : « De l'amibe à Einstein, le développement de la connaissance est toujours le même¹⁷⁵. » Alors qu'à un instant donné, l'amibe ne connaît qu'un seul processus d'essai et erreur, le savant serait selon ce principe le sujet d'un phénomène darwinien de compétition entre simulations concurrentes se déployant simultanément dans son cerveau¹⁷⁶.

Selon cette perspective, un scientifique de génie différerait de l'homme du commun par une capacité à générer par unité de temps un plus grand nombre de simulations au hasard. Ce raisonnement conduit à la conception d'une créativité scientifique proche du travail d'un ordinateur. Lewis Wolpert affirmait ainsi que : « La créativité scientifique peut être prise en charge par un programme d'ordinateur. Il n'y a pas de différence véritable entre

174. Thorndike, *The Human Nature*, p. 38. Au niveau cellulaire, Thorndike postula que l'apprentissage résultait d'un renforcement des connexions neuroniques stimulées (c'est-à-dire sélectionnées pour leur fonctionnalité) parmi un immense ensemble de connexions générées au hasard.

175. Popper, « L'évolution et l'arbre de la connaissance », in *La Connaissance objective*, p. 392. Cette assertion est ainsi justifiée par Popper (*ibid.*, p. 231) : « Les animaux, et même les plantes sont des êtres qui résolvent des problèmes. Et ils résolvent leurs problèmes grâce à la méthode des solutions à l'essai concurrentes et à l'élimination de l'erreur ». Il suppose (*ibid.*, p. 132-133) cependant une particularité dans le comportement d'essai et d'erreur propre à la science : « La différence entre l'amibe et Einstein, c'est que, bien que tous deux fassent usage de la méthode d'essai et d'élimination de l'erreur, l'amibe déteste l'erreur tandis que celle-ci intrigue Einstein : il mène une recherche consciente de ses erreurs dans l'espoir d'apprendre quelque chose par leur découverte et leur élimination. »

176. Cette idée est explicitement développée par Dennett (2003, p. 45) : « Dans la quête du cerveau pour produire un futur utile, il existe une amélioration sensible par rapport au processus risqué d'essai aveugle et d'erreur, puisque, comme Karl Popper l'a souligné, il permet à certaines de vos hypothèses de mourir en vous. De telles créatures poppériennes, comme je les qualifie, vont tester certaines de leurs idées par des simulations mentales, d'autres vont être éprouvées dans le monde réel, mais il n'est pas nécessaire de saisir la logique de ces choix pour en tirer les bénéfices. »

le travail d'un scientifique de génie et celui d'un de ses confrères aux capacités moindres, si bien que l'idée d'une grande créativité en science est un mythe¹⁷⁷. » Force est de reconnaître que l'explication est aussi dévitalisante pour la créativité scientifique que pour ses objets d'étude.

En théorie, l'explication darwinienne n'est pas moins cohérente en matière de créativité scientifique qu'en ce qui concerne l'évolution ou le développement. Cependant, il s'instaure une situation absolument unique quand la science prend pour objet d'étude la créativité scientifique : le chercheur devient à la fois le sujet et l'objet de l'étude. Et dans ce cas, il devient impossible de se contenter d'une explication théorique. Pour la première fois en science, la question de l'introspection ne peut être écartée, et avec elle tous les questionnements qu'elle éveille. Même si le témoignage fourni par chaque scientifique est subjectif, il n'en demeure pas moins fiable. Sinon, il faudrait refuser aux scientifiques toute légitimité dans l'investigation du monde. Ainsi, la subjectivité du scientifique ne devient plus un obstacle. Elle invite au contraire au traitement d'ensemble d'un grand nombre de cas « subjectifs », c'est-à-dire de témoignages des scientifiques sur le processus de créativité dont ils peuvent être le siège.

Or cette investigation réserve des surprises. Combien de scientifiques sont-ils prêts à témoigner d'avoir un jour été la proie d'un scénario poppérien ? Combien d'entre eux peuvent-ils décrire leur créativité comme le fruit d'une concurrence féroce entre théories s'affrontant à coup de simulations mentales¹⁷⁸ ? Comment l'ignorance d'un tel processus peut-elle se traduire par une sélection darwinienne inconsciente alors que les simulations exigent une activité rationnelle et donc consciente ?

177. Wolpert, *op. cit.*, p. 64.

178. François Jacob semble être une exception, puisqu'il se décrivait, dans sa préface (p. 3) à l'édition française de l'ouvrage de Popper, *La Logique de la découverte scientifique* : « C'est ce qui fait de ce livre, à mes yeux, l'un des rares ouvrages d'épistémologie où un homme de science puisse reconnaître, sinon parfois découvrir, le mouvement même de sa pensée, l'histoire vraie, rarement écrite, du progrès auquel il a pu personnellement contribuer. »

De deux choses l'une : soit l'explication en matière de créativité scientifique est erronée, et dans ce cas, il devient nécessaire de reconsidérer toutes les autres explications darwiniennes en matière de créativité, une fois démentie la première des vérifications expérimentales. Soit l'explication darwinienne est fondée. Mais alors il faut supposer que l'activité créatrice est si rare en science qu'elle passe inaperçue, du fait que personne ne peut réellement en témoigner. Et dans ce cas, la science perd son prestige de dévoilement du vrai pour devenir un outil d'optimisation de l'existant.

La lecture de *La Structure des révolutions scientifiques* invite à pencher pour la seconde éventualité. Son auteur, Thomas Kuhn, introduit en effet une distinction entre deux types d'activités scientifiques. La première, qu'il qualifie de science normale, occupe l'immense majorité des investigateurs. Consacrée à l'exploration systématique des concepts et théories déjà existantes, elle s'affaire inlassablement à en élargir le champ d'applications. Cette ingénierie du savoir peut utiliser des simulations diverses, voire une dynamique d'essai et d'erreur pour explorer le champ d'exploitation d'une théorie, ou même pour l'affiner. Mais en aucun cas, elle ne saurait engendrer de nouveaux concepts : « Les paradigmes ne sont absolument pas corrigibles par la science normale », précise Kuhn¹⁷⁹. Selon lui, l'émergence de nouvelles théories est le propre du second type de science, qu'il qualifie de science extraordinaire. En réponse à des crises de la connaissance, des nouvelles théories émergent de ce domaine pour se voir ensuite adoptées par la « science normale » qui aussitôt prend en charge leur affinement et l'exploration de leur potentiel d'exploitation.

Dans un tel contexte, la représentation de la créativité scientifique par un processus d'essai et d'erreur refléterait tout simplement l'incapacité de la science normale de concevoir la chose qui lui fait cruellement défaut. Il reste alors à se demander comment la science extraordinaire conçoit l'activité créatrice dont elle

179. Kuhn, *La Structure des révolutions scientifiques*, p. 172.

serait l'expression. Pour cela, Kuhn se penche sur les grands événements qui, à la suite des crises de la « science normale », ont conduit à un changement de paradigme. Il en déduit que les crises de la science « se résolvent non pas par un acte de réflexion volontaire ou d'interprétation, mais par un événement relativement soudain et non structuré qui ressemble au renversement de la vision des formes. Les scientifiques parlent alors souvent d'écailles qui leur sont tombées des yeux, ou d'un éclair qui a inondé de lumière une énigme jusque-là obscure, les rendant aptes à voir ses éléments sous un jour nouveau qui, pour la première fois, permet la solution¹⁸⁰. »

Kuhn n'est pas le seul à s'exprimer de la sorte lorsqu'il évoque la créativité scientifique. Même en mathématiques, ce sanctuaire de la logique et l'outil privilégié de la science dite normale, la pensée créatrice se caractérise par son échappée hors des carcans de la logique. Poincaré souligne l'importance de la pensée analogique en matière de créativité : « Croira-t-on, d'autre part, qu'ils [les analystes] ont toujours marché pas à pas sans avoir la vision du but qu'ils voulaient atteindre ? Il a bien fallu qu'ils devinassent le chemin qui y conduisait, et pour cela, ils ont eu besoin d'un guide. Ce guide, c'est d'abord l'analogie¹⁸¹. » Cette façon peu orthodoxe de procéder est parfois poussée très loin, puisqu'elle transforme les objets mathématiques en « êtres vivants » que le chercheur sent interagir dans sa pensée, et lui opposer leur résistance à certains de ses traitements¹⁸².

180. *Ibid.* Le processus décrit par Kuhn ressemble étrangement, par le rassemblement spontané d'éléments déjà existants de la connaissance, au processus initiatique. Les éclairs d'intuition qu'il évoque (p. 172) « réunissent en un tout des portions assez vastes de cette expérience et les transforment en un ensemble de données assez différent, lequel, par la suite, sera lié par morceaux au nouveau paradigme, mais non à l'ancien. »

181. Poincaré, *La Valeur de la science*, p. 38.

182. Poincaré (*ibid.*, p. 39) dresse ainsi le portrait d'un mathématicien parmi ses proches : « Quand on causait avec M. Hermite, jamais il n'évoquait une image sensible, et pourtant, vous vous aperceviez bientôt que les entités les plus abstraites étaient pour lui comme des êtres vivants. Il ne les voyait pas,

Si l'analogie est une composante essentielle à la créativité, c'est parce qu'elle invite à tisser un réseau de relations jusqu'alors ignorées, et ce au moyen de la soudaine conscience d'une parenté invisible entre l'objet d'étude et une toute autre réalité. Or c'est exactement la dynamique s'opérant durant le processus initiatique, qui conduit l'impétrant à une nouvelle forme de connaissance du monde, soit encore une nouvelle « sphère de vérité ». Cela signifie que les sauts conceptuels sont encore de nos jours opérés selon le même processus initiatique dont les fondements ont été à la fois récupérés et reniés par la science moderne. La source de créativité n'a donc pas changé avec la modernité. En revanche, la modernité se singularise par le statut d'exception désormais octroyé à la créativité, alors que celui-ci était central dans les sociétés fondées sur l'initiation.

L'idée de Kuhn de diviser la science en deux domaines a connu un succès considérable. Tout d'abord, elle redonnait un peu de prestige à des scientifiques transformés en techniciens de l'invention qu'un bon programme d'ordinateur pourrait un jour remplacer. Plus important encore, l'idée d'une science extraordinaire sauvait la science normale, c'est-à-dire l'activité scientifique dans sa quasi-totalité, de ce dont elle ne savait rendre compte et qui pourtant lui est essentiel. Une question reste cependant en suspens : qu'est-ce que la science extraordinaire ? Comment et où se pratique-t-elle ? On n'en trouve aucun institut dans le monde. Sa méthodologie n'est enseignée ni même valorisée dans aucune université. Il n'y a par ailleurs aucune revue spécialisée dans la publication des travaux de la science extraordinaire. Quant aux revues de la science normale, selon quels critères pourraient-elles promouvoir une activité qui lui est foncièrement étrangère, sinon réfractaire ?

En réalité, la science que Kuhn définit comme extraordinaire n'est identifiée que par les traces qu'elle laisse, *post mortem*, sur la science normale. C'est donc qu'elle n'existe pas en tant que telle.

mais il sentait qu'elles ne sont pas un assemblage artificiel, et qu'elles ont je ne sais quel principe d'unité interne. »

Il n'est pas difficile de comprendre pourquoi : ce que Kuhn désigne ainsi est pour la science moderne une hérésie, une enfreinte à ses règles de conduite. C'est une activité qui plonge ses racines dans un univers mental préscientifique, celui des alchimistes et métallurgues initiatiques.

La créativité scientifique naît d'une infraction aux règles de l'investigation scientifique imposées par la réforme du vrai. Elle représente une échappée du contexte dichotomique de la vérification d'une théorie pour renouer avec la singularité d'un phénomène. En procédant ainsi, l'investigateur se transforme en un contrevenant à la méthode officielle. C'est la raison pour laquelle le processus authentique conduisant à une découverte scientifique n'est jamais révélé dans une publication scientifique. Il est systématiquement masqué, le plus souvent au prix de grands efforts, en transformant la découverte en vérification expérimentale d'une théorie inventée *a posteriori* et pour la circonstance. Cette falsification systématique du processus créateur en science est requise sous peine de porter préjudice à son auteur. Le problème ne s'arrête pas au « blanchiment » de la découverte. Il se poursuit par le crédit apporté à la théorie née pour masquer la véritable source d'inspiration. En cas de succès, cette théorie d'apparat devient la source d'un nouveau dogmatisme se substituant au précédent, alors qu'elle n'est en rien impliquée dans la découverte.

Ces considérations révèlent que la science doit sa survie et même sa prospérité relative à ce qu'elle combat le plus farouchement, les résurgences de la pensée prémoderne. Cette situation paradoxale provient d'un côté de l'impossibilité en science à concevoir l'irruption d'une nouveauté, et de l'autre de l'impossibilité de maintenir une vitalité à cette même science en l'absence de créativité. C'est pourquoi le problème de la créativité en science représente le talon d'Achille de la réforme du vrai. Par lui s'effondre la prétention de la science d'expliquer par processus darwinien l'irruption du nouveau. Il souligne également en quoi l'impossibilité de concevoir l'émergent autrement que comme la croissance du préformé a transformé l'homme (comme le reste du monde vivant)

en un automate. Ce fixisme imposé par la méthode d'investigation a conduit à inventer un univers mécanique cryptique, sous forme de modules mentaux, dans l'intention de rendre compte de l'irréductible diversité des comportements. Il a imposé de traduire en langage déterministe les moindres comportements de l'homme, d'attribuer un caractère égoïste aux motivations de l'individu, et d'imposer une normalisation à grande échelle de la société. Et en domestiquant l'homme, c'est l'ensemble du monde vivant qui tombait d'un coup sous l'emprise d'un déterminisme strict, ce qui en autorisait son exploitation forcenée.

Il apparaît alors que la science élaborée dans le contexte de la réforme du vrai est incapable de prendre en considération les phénomènes les plus significatifs du réel, ceux inhérents à la venue au monde des choses et d'où découle leur singularité propre. Elle s'apparente alors bien plus à une métaphysique qu'à une entreprise de connaissance du monde réel. Il n'y a donc aucune raison de lui accorder le statut d'objectivité qu'elle revendique.

Cela ne signifie pas pour autant qu'une véritable connaissance soit impossible à développer. Cet ouvrage n'a pas pour ambition de promouvoir l'irrationalité et le relativisme. Une science émancipée de la réforme du vrai est totalement concevable. C'est une science qui ne cherche pas à museler coûte que coûte le démon de la variabilité, mais plutôt à en comprendre les manifestations. C'est une science qui fonde ses critères de validité non pas sur la capacité prédictive établie dans un univers normatif et idéalisé, mais sur la possibilité de rendre compte de l'origine des processus, tels qu'ils apparaissent. En accordant la primauté à ces critères, il y a toutes les chances de voir éclore une science nouvelle bien plus solidaire de son objet d'étude, bien plus créative, et aussi bien plus humble dans ses perspectives d'applications pratiques. Une fois instaurée, la terre cessera alors de devenir le terrain d'expérience d'une science niant le caractère le plus fondamental de tous ses objets d'études, leur singularité.

Épilogue

Un vrai sans réforme ?

*« Énoncez les lettres en arrière et nous saurons
que des dieux vous êtes ! Bonifiez ou alors sévissez,
que nous éprouvions émoi et crainte à la fois ! »*

Isaïe 41, 23.

Au nom de la science et de ses promesses, l'homme a abandonné sa relation intime avec le monde. Il a accepté de troquer la sacralité de son existence pour une logique d'intérêt, et de redéfinir sa liberté comme l'intelligence d'application de lois. Plus exactement, il a tacitement accepté de remettre sa liberté entre les mains de ceux qui proclamaient cette intelligence. Mais cette idée n'a pas spontanément germé dans les esprits.

Déjà au XVIII^e siècle, La Mettrie affirmait que le peuple, ce « vil troupeau » comme il l'appelait, ne devait en aucun cas participer à la gestion des affaires collectives parce qu'il n'avait pas les lumières nécessaires pour déterminer par la raison ce qu'il convient de décider. La politique était selon lui une affaire de « médecins-philosophes », les seuls hommes susceptibles de dépasser le point de vue subjectif qui est le leur pour se hisser au niveau de l'intérêt général. Les behavioristes ne qualifient plus le peuple de « vil troupeau », mais ils ne préconisent pas moins de confier la

direction des affaires collectives à des spécialistes scientifiquement formés. Quant aux eugénistes, ils prônèrent une sélection fondée sur un savant mélange de tests de QI et de critères héréditaires. Ce sont là trois variantes d'une même méritocratie par laquelle les savants aspiraient à se métamorphoser en un véritable clergé de la réforme du vrai.

Étant une forme d'oligarchie, la méritocratie se concilie difficilement avec les valeurs démocratiques pourtant rapidement promues par les sciences politiques visant à l'uniformisation des « entités sociales » élémentaires. Plutôt que s'interroger sur l'origine de cette contradiction, les artisans de la modernité ont cherché à en dissimuler l'importance. Jeremy Bentham veillait à créer une chaîne invisible reliant l'homme à une autorité suprême abstraite autant qu'omniprésente, ce qui empêche d'en remettre en question la légitimité autant que les décrets. Auguste Comte, quant à lui, n'hésitait pas à promouvoir « l'imagination conditionnée » en tant que nouvel opium du peuple¹. Skinner s'en remettait aux techniques de conditionnement pour laisser à l'individu l'illusion d'un choix tout en offrant aux ingénieurs sociaux le loisir de façonner la société. Actuellement, c'est la complexité des sciences de la société, l'imposant édifice qu'elles ont engendré et son interférence avec les instances internationales qui renforce les pouvoirs de la méritocratie. Plus que jamais, s'est restreint le nombre de « degrés de liberté » de l'individu. Mais

1. Tout comme La Mettrie, Comte renonce à l'idée d'une humanité fonctionnant intégralement de façon rationnelle. Il écrit (« Plan des travaux scientifiques », in *Philosophie des sciences*, p. 307) : « On ne passionnera jamais la masse des hommes pour un système quelconque, en leur prouvant qu'il est celui dont la marche de la civilisation, depuis son origine, a préparé l'établissement, et qu'elle appelle aujourd'hui à diriger la société. Une telle vérité est à la portée d'un trop petit nombre d'esprits... » Le peuple, quant à lui, n'a plus qu'à se laisser berner par un onirisme conditionné. Comte poursuit ainsi : « Son action [l'imagination] ne devrait avoir aucun inconvénient, puisqu'elle s'exercera dans la direction établie par les travaux scientifiques, puisqu'elle se proposera pour but, non l'invention du système à constituer, mais l'adoption de celui qui aura été déterminé par la politique positive. »

pouvait-il en être autrement dans une société inspirée par la vision déterministe du monde promue par la réforme du vrai ?

Il serait tentant d'imaginer les artisans de la mécanisation de la société comme des monstres avides de pouvoir, mus par une ambition démesurée et méprisant le peuple. Cette vision sauverait l'idéologie émanant de la réforme du vrai, en attribuant échecs et aberrations à sa mauvaise application, à son détournement accidentel au profit d'un petit nombre. Mais c'est là une illusion. Il semble en effet que les artisans de la conquête de l'homme, pour la grande majorité d'entre eux, furent sincèrement convaincus de promouvoir ainsi la venue d'un monde meilleur. Leur attitude manifeste une volonté farouche de dépasser le donné, pour construire un univers façonné par l'homme et pour l'homme. En cela du moins, ils s'inscrivent dans le sillage des héros civilisateurs de l'Antiquité.

Certes, l'erreur est humaine, et comment ne pas en commettre à grande échelle au moment où l'on commençait à peine à explorer un nouvel horizon de liberté ? Tout au plus, il pourrait être imputé aux pionniers du monde nouveau d'avoir agi précipitamment, sur la base de postulats qu'ils ne se donnèrent pas le temps de vérifier. Mais là encore, l'urgence des circonstances plaide le plus souvent en leur faveur. Et de toute façon, personne n'obligeait leurs successeurs à se satisfaire de leurs vues. Ils avaient tout le loisir de les corriger ou de les renverser, et de bonifier eux aussi la réalité sociale.

Ces arguments invitent à relativiser les abus dénoncés dans cet ouvrage. Ils éveillent l'espoir qu'avec le recul historique nécessaire, ils ne paraîtront plus autrement que comme d'inévitables erreurs de jeunesse de la nouvelle époque. Et dans ce cas, pourraient affirmer les partisans de la réforme du vrai, il reste certes utile de les signaler pour chercher à les corriger. Mais condamner l'approche tout entière en leur nom est faire preuve d'impatience historique. Pire encore, en semant un doute sur le bien-fondé de la réforme du vrai, cette critique ne peut que retarder l'entrée de l'humanité au jardin des délices éternels.

Ainsi formulé, l'argument est inattaquable. Il faudrait pour s'y opposer avoir la capacité de parcourir le futur afin d'y examiner le devenir de la société entièrement livrée à l'autorité de la méritocratie scientifique. Dans l'impossibilité de le faire, les partisans et opposants de l'idéologie sous-jacente à la modernité n'ont plus qu'à se retrancher sur leurs positions.

Il existe peut-être une solution à ce problème. Dans le cas où la modernité n'est pas un événement unique dans l'Histoire, alors se référer à des modernités antérieures peut devenir riche d'enseignements sur le devenir de la nôtre. La modernité née au XVII^e siècle se caractérise par l'irruption d'un critère déterministe dans la relation que l'homme entretient avec le monde, et sa diffusion progressive à tous les domaines de l'existence. En introduisant une nouvelle série de causes et d'effets entre la sphère du divin et celle du monde physique, ce déterminisme permit à la fois d'élaborer un nouveau type d'explications et ouvrit de nouvelles perspectives en matière d'exploitation du monde.

Si l'on s'en tient à ce critère, alors la révolution mentale opérée au XVII^e siècle n'est pas la première du genre. En introduisant une nouvelle série de lois sociales promues par le Lugal, le roi devenu l'intermédiaire entre les dieux et le peuple, les premières cités sumériennes étaient elles aussi foncièrement modernes, il y a de cela cinq mille trois cents ans. L'Égypte pharaonique des toutes premières dynasties l'était également, puisqu'elle symbolisait le commencement d'une nouvelle ère, celle du règne de Ma'at (l'ordre, et donc le déterminisme) dans le monde. Babylone, la cité construite sous l'égide de Morduk instaura elle aussi une nouvelle modernité symbolisée par la victoire définitive contre les forces du chaos (Tiamat). Cette victoire du déterminisme est symbolisée par les « tablettes des destins » qu'arbore Marduk triomphant. Les Assyriens inaugurèrent eux aussi une forme de modernité. En prônant un déterminisme politique universel sous l'égide du dieu Assur, ils forgèrent le premier empire moderne de l'Histoire. La Grèce antique elle aussi instaura une nouvelle forme de modernité, qu'elle diffusa elle aussi aux extrémités de la terre avec Alexandre le

conquérant. Dans tous les cas, il s'opère bien la promotion d'une forme étendue de déterminisme affectant tous les domaines de la vie : politique, économique, technique, culturel, social, et religieux. La modernité occidentale émergente au XVII^e siècle s'inscrit parfaitement dans ce contexte.

Les diverses modernités mentionnées ici apparaissent à des moments différents de l'Histoire, dans des régions relativement voisines². Si toutes dérivent les unes des autres, alors on peut voir en leurs manifestations successives l'expression d'un même élan civilisateur dont le foyer se déplace quelque peu au cours du temps. Il devient alors légitime d'espérer que les erreurs commises durant l'émergence de notre modernité soient un jour réparées, dans le foyer occidental actuellement en activité ou bien dans un autre à venir. Et dans ce cas, il reste alors à œuvrer pour accélérer le processus de maturation promu par la réforme du vrai, et ce afin de limiter autant que possible les nuisances inhérentes aux erreurs passagères.

Si en revanche, aucun lien historique ne relie directement les modernités les unes aux autres, cela signifie que chaque modernité connaît un début et une fin. Les acquis d'une modernité ne sont pas totalement perdus, mais ils ne sont pas pour autant réintégrés tels quels dans le nouveau foyer puisque celui-ci émerge de façon indépendante. Si cette éventualité se voit confirmée, alors les problèmes mentionnés dans cet ouvrage, issus du décalage entre le réel et sa représentation par la science, ne sont pas forcément de malheureux accidents de parcours. Il se peut qu'ils soient au contraire des manifestations essentielles, ce qui les implique directement dans le processus conduisant à sa dissolution. Et dans ce cas, les efforts déployés pour les corriger sont vains, dans le sens où ils ne font qu'en retarder la déliquescence. Déterminer le rapport entretenu entre les diverses modernités est donc de

2. Il existe bien évidemment des modernités ailleurs, notamment en Inde, en Chine et en Asie centrale, mais il n'est pas nécessaire de les prendre en considération dans cette discussion sur l'origine et le devenir de la modernité occidentale.

première importance pour déterminer comment agir aujourd'hui face aux problèmes posés par les excès de notre modernité.

À l'âge d'or de l'historicisme, on intégra les « grandes » civilisations de l'Ancien Monde dans un élan civilisateur unique dans lequel l'homme s'émancipe progressivement des croyances et superstitions héritées des époques préhistoriques. On voyait dans cette évolution une maturation progressive de l'Humanité depuis un stade infantile parce qu'irrationnel vers un stade progressivement mature caractérisé par le règne de la raison. Cette opinion semblait pleinement confirmée par les affinités observées entre les valeurs de la société occidentale et celles promues par le monde gréco-romain, qui s'affirmèrent dès la Renaissance. Dans ce contexte, le Moyen Âge devenait un « âge obscur », un intermède signant temporairement l'interruption d'un unique élan civilisateur remontant à la haute Antiquité.

Les observations rapportées ici invitent à reconsidérer ces conclusions. Il apparaît en effet que la métamorphose opérée au XVII^e siècle puise beaucoup moins son inspiration dans le réservoir culturel gréco-romain que dans l'univers mental de la fin du Moyen Âge. Elle se révèle être le fruit d'une extension tous azimuts des valeurs religieuses promues par la Réforme et, en réaction, par la Contre-Réforme. Or la Réforme n'est pas un mouvement « progressiste ». Elle est inspirée d'une lecture archaïsante et fondamentaliste de la Bible, et non pas de l'exégèse des auteurs gréco-romains dont Luther rejetait l'autorité. Même si le Vatican, dans son organisation, est bien l'héritier de l'Empire romain, la Contre-Réforme ne puise pas son inspiration des philosophes de l'Antiquité mais d'une nécessité de faire face au péril de la Réforme par les outils théologiques de la chrétienté médiévale. Or ce sont bien ces deux mouvements, Réforme et Contre-Réforme, qui sont à la source de la réforme du vrai et des métamorphoses qu'elle stimula. La modernité occidentale apparaît donc comme l'actualisation d'une tradition archaïque et de sa diffusion hors des cercles restreints de l'exégèse spécialisée. Pour fonder son autorité sur cette base, elle en est venue à dénigrer les traditionnels

détenteurs de cette tradition qu'elle s'accaparait, et notamment les ermites, kabbalistes, alchimistes et maîtres-artisans.

En diffusant à grande échelle ce qui jusqu'alors était considéré comme un savoir d'initiés, la modernité a changé le statut de l'individu. Lui autorisant l'accès à l'interdit, elle l'a investi d'une hardiesse et d'un optimisme dont il était jusqu'alors privé, stimulant ainsi considérablement son inventivité. Cette dynamique n'inscrit pas l'avènement de la réforme du vrai dans la continuité directe de celle qui l'a précédée, mais dans l'actualisation de traditions initiatiques plongeant leurs racines dans un passé très lointain, celui des métallurges initiatiques originaires du Levant. Or ce n'est pas là un cas isolé. À en croire les mythes, une même dynamique caractérise les modernités qui l'ont précédée³.

Gilgamesh, le héros de la première modernité de l'Histoire, s'investit de ses pouvoirs après avoir assassiné Hovav (*Humbaba*), un puissant métallurge initiatique vivant en solitaire dans les forêts du Liban, et présenté dans le récit comme un monstre. Indice révélateur, il est aidé pour cela d'Enkidu, un dévot d'Enki (le patron des métallurgistes). Cela signifie que d'une manière ou de l'autre, un lien existe entre la modernité instaurée par Gilgamesh et les traditions initiatiques qu'il abolit.

Dans la vallée du Nil, un Nouveau Monde, celui de l'Égypte « unifiée », est instauré après l'assassinat de Seth, un dieu d'origine cananéenne intimement lié à la métallurgie initiatique. Menès, le premier pharaon et garant du Ma'at (l'ordre) fonde toutefois Nop (Memphis), la cité symbole du nouvel ordre du monde, sous l'égide de Ptah, le patron des forgerons lui aussi d'origine cananéenne. La modernité égyptienne naît donc bien elle aussi d'une réforme des traditions initiatiques des métallurges, et non pas de leur simple éradication.

Babylone, le symbole d'une nouvelle forme de modernité, est patronnée par Marduk, le dieu qui assassine Tiamat (le symbole du Chaos vitalisant) et son armée de « démons », tous intimement

3. L'analyse de ces mythes et leur rapport à la métallurgie sont détaillés dans la première partie de mon ouvrage *La Révolution du cuivre*.

liés à la métallurgie. Mais il est précisé que la « tablette des destins » (symbole du nouvel ordre instauré) était jadis détenue par Tiamat et ses démons, ce qui laisse entendre encore une fois qu'il est question ici d'une réforme. Pour le confirmer, il suffit de constater que Marduk se considère lui aussi comme le fils d'Ea, le patron des métallurges akkadiens.

En Grèce également, la « civilisation » naît de la déchéance des fils de Kronos, les Titans (encore des métallurges cananéens) vaincus par l'un d'entre eux (Zeus). Il devient ainsi le promoteur d'un monde nouveau, ordonné et agencé, et dont l'évolution s'inscrit dans un temps linéaire⁴.

Le rapport qu'entretiennent Bacon, Newton et les membres fondateurs de la Royal Society avec les alchimistes, ces héritiers des traditions métallurges de l'Antiquité, rentre parfaitement dans le cadre des récits évoqués dans tous ces mythes.

Un même schéma d'émergence de la modernité semble se répéter sur des millénaires, dans lequel la tradition initiatique des métallurges est d'un côté dénigrée et combattue, et de l'autre récupérée. De sa réinterprétation émerge à chaque fois une réforme du vrai à la source d'un nouvel ordre du monde. Cette répétition du même processus sur des millénaires est possible de par l'extrême conservatisme des traditions initiatiques des métallurges, depuis une époque très reculée⁵. C'est elle qui imprime le même

4. Ce point est souligné entre autres par le fait que Zeus assassine Kronos, le titan qui dévorait régulièrement ses enfants, c'est-à-dire qui limitait volontairement l'horizon de prédictibilité découlant de son savoir. Zeus fera ultérieurement enchaîner Prométhée, le métallurge héros civilisateur de la Grèce. Il est intéressant de signaler là encore que seul un métallurge acquis au monde moderne (Héphaïstos) est capable d'enchaîner Prométhée, et de mettre fin à son univers de valeurs.

5. Ce conservatisme est mis en évidence par la ressemblance des traditions initiatiques des métallurges notée aussi bien dans le temps que dans l'espace. Voir Eliade, *Forgerons et alchimistes* et mon ouvrage, *La Révolution du cuivre*. L'étonnante comparaison opérée par Blakely (*Myth, Ritual, and Metallurgy in Ancient Greece and Recent Africa*) entre les forgerons grecs de l'Antiquité et les forgerons africains du siècle dernier plaide également en faveur d'un extrême conservatisme de ces traditions.

processus d'émergence aux modernités, alors que leur affinité culturelle suggère l'idée d'une filiation directe entre elles.

La similarité des modernités, dans leur émergence comme dans leur devenir, fait également apparaître une dynamique commune. On y retrouve à chaque fois une première phase d'inflation, dans laquelle un déterminisme envahit progressivement tous les domaines de l'existence. C'est une phase d'apologie de l'ordre nouvellement instauré, stimulée par l'augmentation de pouvoir sur le monde et les promesses de succès qui en découlent. Puis s'installe progressivement une phase de déflation de la modernité, manifestée par une crise de la foi, une angoisse existentielle devant un monde menacé de retourner au chaos. Devant le manque d'entrain des modernes à défendre des valeurs auxquelles ils ne croient plus, les voisins barbares vivant à la périphérie de leur monde n'ont plus aucun mal à s'en emparer pour l'abolir complètement, non sans en hériter certaines valeurs et pratiques. Cette déflation des modernités qui conduit à leur fin est un processus endogène. Il découle de l'impossibilité de concevoir la création du nouveau dans un univers totalement conquis à la réforme, c'est-à-dire affairé à l'apologie du déterminisme et de l'ordre établi.

Cette double dynamique est parfaitement visible dans notre modernité. La phase d'inflation de la modernité connaît son apogée au XIX^e siècle, entre autres avec le positivisme de Comte, l'apothéose de la physique classique, l'avènement de la biologie expérimentale et des sciences sociales, l'invention du corps de métiers d'ingénieur et l'industrialisation sans précédent de la production. Sur l'optimisme scientiste du XIX^e siècle se sont fondées deux grandes doctrines salvatrices au début du XX^e siècle, l'eugénisme et le béhaviorisme⁶. L'une comme l'autre réussirent à obtenir sinon

6. De façon paradoxale, l'eugénisme proposait une solution scientifique aux méfaits provoqués par les précédentes modernités, et en particulier les fondements moraux des lois sociales censées contrecarrer l'exercice de la sélection naturelle.

l'adhésion fervente, du moins la confiance du public au nom du prestige et de l'autorité scientifique sur laquelle elles se fondaient.

La barbarie dont elles furent la source d'inspiration au XX^e siècle a certes grandement contribué à rejeter ces idéologies scientifiques. Mais elle ne suffit pas à expliquer la profonde mutation des mentalités. Alors que la science moderne est née dans une atmosphère de combat contre les forces du chaos, elle est curieusement perçue depuis quelques décennies comme étant elle-même la source de désordre et de chaos. L'idée d'un monde mis en danger par la science est devenue un thème récurrent du cinéma et de la littérature. Par ailleurs, l'opinion publique considère maintenant avec méfiance les diverses applications de la science qui pourtant étaient regardées jadis comme des promesses de succès, depuis l'identification biométrique de l'individu jusqu'à la « conquête » de l'espace. Même les annonces d'avancées de la médecine et de la pharmacologie ne suscitent plus l'enthousiasme d'antan. Les techniques de gestion sont souvent appréhendées d'emblée comme une source de corruption consécutive à une centralisation abusive des pouvoirs. Ce renversement se manifeste à une échelle plus grande encore par la crainte d'une catastrophe écologique imminente consécutive à la surexploitation d'un monde réduit à l'état de ressources.

Cette attitude caractérise bien la phase de déflation de la modernité, dont l'origine remonte elle aussi au XIX^e siècle avec la crise du vrai. Elle conduit progressivement à une agnosie généralisée (valorisée aujourd'hui sous l'appellation incorrecte de postmodernisme) exactement comme la Réforme conduisit à une vague d'athéisme dans le monde chrétien. Cette phase n'est autre que l'ultime aboutissement de cette dynamique d'empoisonnement de la réforme du vrai par le fruit de son activité. En réalité, la querelle entre les modernes et postmodernes ne relève pas d'une question de fond, mais de la vitesse à laquelle s'opère la déflation.

Ce constat élaboré sur la base d'une perspective historique semble inviter au fatalisme. À quoi bon prendre parti pour régler la vitesse d'un processus conduisant inévitablement à la dissolu-

tion de la modernité dans une nouvelle barbarie dont les prémisses sont déjà omniprésentes ? Ne vaut-il pas mieux ignorer ce dont il paraît impossible de modifier le cours ? Cette conclusion s'intègre fort bien dans la dynamique de déflation, mais elle n'est pas valable dans le cas actuel.

En effet, si la modernité occidentale ne diffère pas dans son évolution de celles qui l'ont précédée, un point cependant la singularise. Les premières réformes du vrai se focalisaient sur la cité, sa vie publique et son organisation. Les empires de l'âge du fer ont étendu leur domaine d'application à d'immenses territoires, et par là même ils ont promu l'idée d'une exploitation d'un monde réduit à l'état de ressources naturelles. En témoigne la pratique de l'esclavage, la déforestation massive et la surexploitation minière observées à la fin de l'Antiquité. Mais cette conquête connaissait cependant des limites : on ne pouvait réduire totalement une réalité naturelle à l'état de ressources inertes sans bafouer le dieu qui en était le garant.

À la différence de ses prédécesseurs, la modernité occidentale est née sur un terreau religieux monothéiste. Or cette croyance est caractérisée par une relation entre l'homme et le divin dans laquelle la nature a perdu sa position privilégiée. C'est justement cela qui l'autorisa à étendre la « sécularisation » de l'approche initiatique à l'ensemble de l'Univers, et même à l'homme. En cela, elle est l'apothéose des modernités. Cela signifie qu'à l'avenir, une nouvelle tentative de modernité ne pourra plus s'appuyer sur de nouvelles promesses de succès, elles-mêmes fondées sur de nouvelles conquêtes du déterminisme sur le monde réel. Il n'y a plus de place pour une nouvelle réforme du vrai. Toute nouvelle idéologie déterministe se verra condamnée à ressasser les acquis de « notre modernité », et sera ainsi dépourvue de toute dimension métaphysique. Il est donc possible de faire, pour la première fois, l'économie de la phase de déflation et surtout de la barbarie qu'elle est en passe d'engendrer. La crise de l'ultime réforme du vrai ouvre une époque dans laquelle l'ingénierie devient définitivement orpheline de tout support idéologique. Par conséquent, la singu-

larité est susceptible d'être appréciée autrement qu'en fonction d'une norme et la créativité n'est plus prisonnière des contraintes déterministes. C'est alors que la réémergence durable d'un vrai sans réforme devient possible.

Postface

Le monde moderne est l'objet d'un curieux paradoxe : d'une part, le genre humain détruit son propre milieu de vie, notamment en faisant disparaître espèces et milieux, et d'autre part, il sacralise les technosciences, pourtant manifestement responsables de ce désastre amorcé, au point que les développer devient un devoir moral. Le simple fait d'innover au sein du paradigme global dominant suffit presque pour justifier un acte ou une technique, le tout dans une sorte de frénésie aveugle, une accélération exponentielle, en phase finale, d'une croissance technologique auto-amplifiée.

Dans ces conditions, la question de la validation des propositions et des actes devient cruciale. C'est sur ce thème, visant à une réflexion sur les fondamentaux¹ de la civilisation occidentale, que le GIET², avec l'aide de la Fondation pour le Progrès de l'Homme, a organisé, en 2008, un colloque intitulé « Statut de la science dans la société contemporaine »³.

À cette occasion, grâce à Sylvie Pouteau, qui avait coécrit un livre avec lui⁴, nous avons pu faire la connaissance de Nissim

1. Au sens de fonds autoconstitué.

2. Groupe International d'Études Transdisciplinaires.

3. <http://www.giet-info.org/articles.php?lng=fr&pg=90>

4. Génétiquement indéterminé. Le vivant auto-organisé, INRA Éditions, 2007.

Amzallag, que nous souhaitions depuis longtemps rencontrer (suite, notamment, à la lecture de *La raison malmenée*).

Nissim Amzallag avait, lors de ce colloque, remarquablement montré, à partir de résultats expérimentaux sur le mûrissement des fruits, comment les outils de la recherche sont adaptés au paradigme dominant, en excluant, sous la qualification de « bruit » (donc, insignifiant), ce que ce paradigme ne peut prendre en compte (ici, la singularité). La plante, la souris ou autre, rendue conforme aux hypothèses, ne peut plus permettre aucun regard critique sur les bases du paradigme lui-même.

À la suite de ce colloque, Matthieu Calame, qui y avait lui-même présenté une analyse des liens structuraux qui existent entre la science et la religion, a demandé à Nissim Amzallag de développer ce qu'il n'avait pu qu'esquisser lors de nos échanges, débouchant ainsi sur le présent ouvrage.

Tout en reprenant ce thème de l'irréductible singularité des phénomènes, l'auteur va beaucoup plus loin. Au-delà de la vérité conçue comme validation des propositions et des actes, c'est la relation que la société occidentale contemporaine établit entre la vérité scientifique et le réel qui est examinée, grâce à une très originale analyse historique. Il montre ainsi comment la science, qui s'affirme actuellement athée et même dépourvue de toute idéologie, a internalisé ses origines mystiques, les rendant tout à la fois omniprésentes et quasi invisibles. Notamment, l'accès au monde caché (la science prétend « dévoiler une vérité préexistante ») permet l'exercice du pouvoir, sur les choses et sur les êtres. Ce pouvoir, cette capacité à faire, entre dans la triangulation : exploitable – explicable – vrai, qui représente, selon Nissim Amzallag, la « réforme du vrai », dont on ne pourra sortir que par une rupture, et non une douce transition.

Comme la représentation scientifique du monde est bien une démonstration de puissance maquillée en vérité et que l'exercice de cette puissance, dirigée vers le confort individuel (essentiellement des dominants, d'ailleurs) s'avère avoir des effets dramatiques sur une nature à laquelle nous appartenons, il est clair que

cette rupture, cette « métamorphose culturelle », selon l'excellente expression d'Edgar Morin, est à la fois nécessaire et urgente.

Dans cette perspective, l'œuvre (toute l'œuvre) de Nissim Amzallag est majeure. Elle apparaîtra nécessairement choquante à ceux qui sont imprégnés du paradigme scientifique dominant. Qu'ils ne se précipitent pas sur la critique, surtout de détails, dans une réaction de rejet de ce qui leur serait déplaisant d'entendre, car il est déplaisant de devoir remettre en cause ce qui constitue l'essentiel de sa vie. Mais la nécessité impose maintenant cette remise en question radicale.

Frédéric Jacquemart
Président du GIET

Bibliographie

- Abney S. (1996) "Statistical Methods and Linguistics", in *The Balancing Act: Combining Symbolic and Statistical Approaches to Language* (éd. par J. Klavans et P. Resnik), The MIT Press, Cambridge, MA, p. 1-23.
- Ainslie G., *The Breakdown of Will*, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- Alexander H. G., *The Leibniz-Clarke correspondence*, Manchester University Press, Manchester, 1956.
- Amzallag G. N. (1999) "Plant Evolution: the Adaptive Theory", in *Plant Response to Stress: from Phytohormones to Genome Reorganization* (éd. par H. R. Lerner), M. Dekker, New York, p. 171-245.
- (2001) "Data Analysis in Plant Physiology: Are We Missing the Reality?", *Plant Cell and Environment*, 24, p. 881-890.
 - *La Raison malmenée. De l'origine des idées reçues en biologie moderne*, CNRS Éditions, Paris, 2002.
 - *L'Homme végétal. Pour une autonomie du vivant*, Albin Michel, Paris, 2003.
 - (2004a) "Adaptive Mutations in Bacteria: a Consequence of Non-Linear Changes in Chromosome Topology?", *Journal of Theoretical Biology*, 229, p. 361-369.
 - (2004b) "The Importance of Critical Periods in Life", *Theory in Biosciences*, 123, p. 17-32.
 - (2007) « Du sens de la variabilité », in *Génétiqnement indéterminé. Le vivant auto-organisé* (éd. par S. Pouteau), INRA Éditions, Versailles, p. 27-56.

- *La Révolution du cuivre. Métallurgistes cananéens et l'origine des civilisations*, Hameara, Livna 2008 (en hébreu).
 - (2009a) “From Metallurgy to Ancient Civilizations: the Synthetic Theory”, *American Journal of Archaeology*, 113, p. 497-519.
 - (2009b) “Yahweh, the Canaanite God of Metallurgy?”, *Journal for the Studies of the Old Testament*, 33, p. 387-404.
 - (2010) « Invitation à l’antiphonie. Réflexion d’un biologiste à la lecture d’Henri Maldiney ». In *Henri Maldiney, Phénoménologie et sciences humaines* (édité par Ph. Grosos et F. Felix), L’Âge d’Homme, Lausanne.
- Andler D. et al. (1992) « Philosophie et cognition », in *Épistémologie et cognition* (éd. par D. Andler et al.), Mardaga, Bruxelles, p. 1-16.
- Ariew R. (1997) « Critiques scolastiques de Descartes: le *cogito* », *Laval théologique et philosophique*, 53, p. 587-603.
- Arnsperger C. (1997) « Gratuité, don et optimisation individuelle: Levinas, Derrida et l’approche économique », *Transdisciplines*, 2, p. 41-70.
- Ashraf N., Camerer C. F., Loewenstein G. (2005) “Adam Smith, Behavioral Economist”, *Journal of Economic Perspectives*, 19, p. 131-145.
- Bachelard G., *La Formation de l’esprit scientifique*, Vrin, Paris, 1967.
- Bacon F., *Novum Organum*, PUF, « Epiméthée », Paris, 1986.
- Baillet A., « La vie de M. Descartes », in *Descartes, Discours de la méthode*, Flammarion, 1992, (extraits), p. 209-227.
- Baker C., *Behavioral Genetics. An introduction to how genes and environments interact through development to shape differences in mood, personality, and intelligence*, AAAS (American Association for Advancement of Science) Publication Services, Washington, 2004.
- Bapkin B. P. (1946) “Sechenov and Pavlov”, *Russian Review*, 5, 24-35.
- Barbier F. (2001) « La réforme luthérienne et les livres », in *Luther et la Réforme*, (éd. par J. M. Valentin), Desjonquères, Paris, p. 315-325.
- Beaune J. C., *L’Automate et ses mobiles*, Flammarion, Paris, 1980.
- Bentham J. (1781) *An introduction to the Principles of Morals and Legislation*, Batoche Books, Kitchener, 2000.
- Berger G. (1982) « Technologie et béhaviorisme: une rencontre essentielle et malencontreuse », in *Les formes médiatisées de la communication éducative*, colloque ENS St-Cloud, p. 94-105.
- Bergson H., *Essai sur les données immédiates de la conscience*, 1927 (éd. 1985, PUF, Paris).

- Blakely S., *Myth, Ritual and Metallurgy in Ancient Greece and Recent Africa*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- Boring E. G. (1961) “The Beginning and Growth of Measurement in Psychology”, *Isis*, 52, 238-257.
- Boyer C., *Calvin et Luther. Accords et différences*, Gregoriana, Rome, 1973.
- Brahmi F. (2002) « La fondation philosophique de l’empirisme: Bacon », in *Les Philosophes et la Science* (éd. par P. Wagner), Gallimard, Paris, p. 307-324.
- Buss D. M. (1995) “Evolutionary Psychology: a New Paradigm for Psychological Science”, *Psychological Inquiry*, 6, p. 1-30.
- Calvin J., *Institution de la religion chrétienne*, éd. J. D. Benoît, Paris (volumes I-V), 1957-1963.
- *Opera quae supersunt omnia*, in *Corpus Reformatum* (éd. par G. Baum, E. Cunitz et E. Reuss), 1863-1890.
- Canguilhem G., *La Connaissance de la vie*, Vrin, Paris, 1975.
- *Études d’histoire et de philosophie des sciences*, Vrin, Paris, 1989.
- Carnap R. (1931) “Die Physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft”, *Erkenntnis*, 2, p. 432-465.
- Cattell J. McKeen (1890) “Mental Tests and Measurement”, *Mind*, 15, p. 373-381.
- Cauvin J., *Naissance des divinités, naissance de l’agriculture*, Flammarion, Paris, 1997.
- Chauvet C. (2007) « La notion d’égalité des chances chez Jeremy Bentham », *Revue d’études benthamiennes*, 3, p. 8-29.
- Chomsky N., *Théories du langage, théories de l’apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky* (éd. par M. Piatelli-Palmarini), Seuil, Paris, 1979.
- *New Horizons in the Study of Language and Mind*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- Clement F. (1999) « Les rapports de l’âme et du corps dans la philosophie de l’esprit contemporaine », *Revue de théologie et de philosophie*, 131, p. 1-24.
- Coase R. H. (1976) *Adam Smith’s View of Man*, Mount Pelerin Society Meeting, St Andrews (éd. par Selected Papers 50, Graduate School of Business, University of Chicago).
- Comte A., *Philosophie des sciences*, Gallimard, Paris, 1996.

- Corsi P., *Lamarck, Genèse et enjeux du transformisme. 1770-1830*, CNRS éditions, Paris, 2001.
- Craddock P. (1982) "Gold in Antique Copper Alloys", *Gold Bulletin*, 15, p. 69-72
- Crombie A. C., *The History of Science from Augustine to Galileo*, Dover Publications Inc., New York, (éd. 1995).
- Cuvier G. (1825) « Nature », in *Dictionnaire des sciences naturelles*, 34, p. 261-268.
- Darwin C., *La Descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, 1871 (éd. fr. 1881, trad. Barbier).
- *L'Origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou la lutte pour l'existence dans la nature* (1859), éd. Costes (trad. fr. Barbier), 1951.
 - *De la fécondation des orchidées par les insectes et des bons résultats du croisement* (1862) (trad. fr. Rérolle, 1870).
- Dawkins R., *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford, 1976.
- Dear P. (1985) "Totius in Verba. Rhetoric and Authority in the Early Royal Society", *Isis*, 76, p. 145-161.
- Deary I. J., Spinath F. M., Bates T. C. (2006) "Genetics of intelligence", *European Journal of Human Genetics*, 14, p. 690-700.
- Debus A. G. (1968) "The Chemical Philosophy of the Renaissance", in *The rise of Modern Science* (éd. par G. Basalla) DC Heath and Company, Massachusetts, p. 82-88.
- Del Re G. (1997) "Technology and spirit of alchemy", *HYLE – International Journal for Philosophy of Chemistry*, 3, p. 51-63.
- Dennett D. (2003) "The Self as a Responding – and Responsible – Artifact", *Annals of the NY Academy of Sciences*, 1001, p. 39-50.
- (2009) "Darwin's Strange Inversion of Reasoning", *Proceedings of the National Academy of Sciences US*, 106 (suppl. 1), p. 10061-10065.
- Descartes R., *Discours de la méthode*, Flammarion, Paris, 1992.
- *Lettre-préface des Principes de la philosophie*, Flammarion, Paris, 1996.
 - *Œuvres et Lettres*, Textes présentés par A. Bridoux, Gallimard, Paris, 1953.
- Ditchev I., *Donner sans perdre. L'échange dans l'imaginaire de la modernité*, L'Harmattan, Paris, 1997.
- Dobbs B. J. T. (1982) "Newton's Alchemy and His Theory of Matter", *Isis*, 73, p. 269-286.

- Droit R. P., *L'Oubli de l'Inde. Une amnésie philosophique*, PUF, Paris, 1989.
- Dupont, J. C. (1981) « Le forgeron-soigneur au Canada français », *Canadian Bulletin of Medical History*, 1, p. 39-54.
- Dupré J., *Catharisme et Chrétienté. La pensée dualiste dans le destin de l'Europe*, La Clavellerie, Chancelade, 2007.
- Dupuy J. P., *Les Savants croient-ils en leurs théories ? Une lecture philosophique de l'histoire des sciences cognitives*, INRA Éditions, Versailles, 2000.
- Durrant E., Ellis B. J. (2003) "Evolutionary Psychology", in *Comprehensive handbook of Psychology, vol. III – Biological Psychology* (éd. par M. Gallagher et R. J. Neslon), Wiley & Sons, New York, p. 1-33.
- Easlea B., *Science et Philosophie. Une révolution 1450-1750*, Ramsay, Paris, 1986.
- Eastwood B. S. (1984) "Descartes on Refraction. Scientific versus Rhetorical Method", *Isis*, 75, p. 481-502.
- Einstein A., *Comment je vois le monde*, Flammarion, Paris, 1978.
- Eliade M., *Océanographie*, Éditions de l'Herne, Paris, 1993.
- *Forgerons et alchimistes*, Flammarion, Paris, 1977.
 - *Le Chamanisme et les techniques archaïques de l'extase*, Payot, Paris, 1983.
- Ferry J., *Discours et opinions*, t. 4, A. Colin, Paris, 1896.
- Fortis J. M. (2008) « Le langage est-il un instinct ? Une critique du nativisme de Chomsky à Pinker », *Texto !*, 13, p. 1-67.
- Franklin B. M. (1975) "Social perspective and educational knowledge. Edward L. Thorndike reexamined", Annual Meeting of the Southern History of Education Society, Georgia State University, Atlanta, p. 1-13.
- Freyburger G., Freyburger-Galland M. L., Tautil J. C., *Sectes religieuses en Grèce et à Rome dans l'Antiquité païenne*, Les Belles Lettres, Paris, 2006.
- Fridenson P. (1978) "The Coming of the Assembly Line to Europe", in *The Dynamics of Science and Technology* (éd. par W. Krohn, E. T. Layton et P. Weingart), Reidel Publishing, Dordrecht, p. 159-175.
- Friedman M. (1966) "The methodology of positive economics", in *Essays in positive economics*, Chicago University Press, Chicago, p. 3-16 et 30-43.
- Galton F., *Inquiries into Human Faculty and its Development*, Macmillan, London, 1883.

- Genest S. (1974) « Savoir traditionnel chez les forgerons mafa », *Revue canadienne des études africaines*, 3, p. 495-516.
- Glad J., *Future Human Evolution. Eugenics in the twenty-first Century*, Hermitage Publishers, Schuylkill Haven, 2006.
- Godbout J., *L'Esprit du don*, La Découverte, Paris, 1992.
- Gottredson L. S. (1998) "The general intelligence factor", *Scientific American Presents – Exploring intelligence*, 9, p. 24-29.
- Govinda A., *La Méditation créatrice*, Albin Michel, Paris, 1993.
- Greenberg M., *Euclidean and non-Euclidean Geometries. Development and History*, Freeman, New York, 1997.
- Grmek M. D. (1998) "The concept of disease", in *Western Medical Thought from Antiquity to the Middle Ages* (éd. par M. D. Grmek), Harvard University Press, Cambridge, MA, p. 241-258.
- Grosos P., *L'Ironie du réel, L'Âge d'Homme*, Lausanne, 2009.
- Guyénot E., *Les Sciences de la vie au XVII^e et XVIII^e siècles*, Albin Michel, Paris, 1941.
- Haier R. J., White N. S., Alkire M. T. (2003) "Individual differences in general intelligence correlate with brain function during nonreasoning tasks", *Intelligence*, 31, p. 429-441.
- Hall A. R., Hall M. B., *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton*, Cambridge University Press, 1962.
- Hamilton W. D. (1964) "The Genetical Evolution of Social Behavior", *Journal of Theoretical Biology*, 7, p. 1-16 et 17-52.
- Harner M. J. (1973) "The Role of Hallucinogenic Plants in European Witchcraft", in *Hallucinogens and Shamanism* (éd. par M. J. Harner), Oxford University Press, New York, p. 125-150.
- Harris M., *Cows, Pigs, Wars and Witches*, Random House, New York, 1974.
- Hartweg F. (2001) « Luther et l'autorité temporelle », in *Luther et la Réforme* (éd. par J. M. Valentin), Desjonquères, Paris, p. 531-565.
- Hilbert D., *The Foundations of Geometry*, The Open Court Library, La Salle (Illinois), 1950.
- Hobbes T., *Leviathan or the matter, form and power of a common-wealth ecclesiasticall and civil*, Andrew Crooke, London, 1651.
- Hutchison K. (1982) "What Happened to Occult Qualities in the Scientific Revolution?" *Isis*, 73, p. 267-287.

- Jackson D. N., Rushton J. P. (2006) "Males have greater g: Sex differences in mental ability from 100000 17- to 18-year-olds on the scholastic assessment test", *Intelligence*, 34, p. 479-486.
- Jacob F., *La Logique du vivant. Une histoire de l'hérédité*, Gallimard, Paris, 1970.
- Jacob J., *Robert Boyle and the English Revolution*, Franklin, New York, 1977.
- Jacobson D. M. (2000) "Corinthian Bronze and the Gold of the Alchemists", *Gold Bulletin*, 33, p. 60-66.
- Jacquart D., *Le Milieu médical en France du XII^e au XV^e siècle*, Librairie Droz, Genève, 1981.
- Jensen A. R., *The g Factor. The Science of Mental Ability*, Greenwood Publishing, Westport, 1998.
- Jolly E. (1999) « Le pouvoir et la chefferie chez les Dogons », *Clio en Afrique*, 5, <http://sites.univ-provence.fr/wclio-af/numero/5>
- Kahneman D., Wakker P. P., Sarin R. (1997) "Back to Bentham? Explorations of Experienced Utility", *Quarterly Journal of Economics*, 112, p. 375-405.
- Kauffman G. B. (1985) "The Role of Gold in Alchemy", *Gold Bulletin*, 18, p. 31-44; p. 69-78; et p. 109-119.
- Koyré A., *Paracelse*, Allia, Paris, 1997.
– *Études d'histoire de la pensée scientifique*, Gallimard, Paris, 1973.
- Kuhn T. S. (1952) "Robert Boyle and Structural Chemistry in the Seventeenth Century", *Isis*, 43, p. 212-236.
- Kuhn T. S., *La Structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1983 (1962).
- Lai C. S., Fisher S. E., Hurst J. A., Varghja-Khadem F., Monaco A. P. (2001) "A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder", *Nature*, 413, 519-523.
- Laugel A. (1860) « Nouvelle théorie d'histoire naturelle – L'Origine des espèces, par Charles Darwin », *Revue des deux mondes*, 26, p. 644-671.
- Laval C. (2006). « La chaîne invisible. Jeremy Bentham et le néo-libéralisme », *Revue d'études benthamiennes* 1, p. 24-43.
- Lawe L. W. (1929) "The Economic Aspect of Industrial Psychology", in *Industrial Psychology* (éd. par C. S. Myers), Oxford University Press (éd. 1945), Oxford, p. 219-230.
- Lazlo P., *Miroir de la chimie*, Seuil, Paris, 2000.

- Lee K. H. *et al.* (2005) "Neural correlates of superior intelligence: stronger recruitment of posterior parietal cortex", *Neuroimage*, 29, p. 578-586.
- Le Mouvement confraternel au Moyen Âge. France, Italie, Suisse*, ouvrage collectif, Publications de l'École française de Rome, 97, Rome, 1987.
- Léonhardt J. L., *Le Rationalisme est-il rationnel? L'homme de science et sa raison*, Sens Public, Lyon, 2008.
- Leroy M. L. (2008) « Quantité et qualité des plaisirs chez Bentham : le jugement de J. S. Mill est-il exact ? », *Revue d'études benthamiennes*, 4, p. 18-32.
- Levene D., Rothenberg B., *A Metallurgical Guemara: Metals in the Jewish Sources*, Institute for Archaeometallurgical Studies, Londres, 2007.
- Lewontin R. C. (1974) "The analysis of variance and the analysis of causes", *American Journal of Human Genetics*, 26, p. 400-411.
- Licoppe C., *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1620-1820)*, La Découverte, Paris, 1996.
- Linden S. J., *The Alchemy Reader*, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- Lynn R., Vanhanen T., *IQ and Global Inequality*, Washington Summit Publishers, Augusta, 2006.
- Manuel F. E., *The Religion of Isaac Newton*, Clarendon Press, Oxford, 1974.
- Mauss M., *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, L'année sociologique, seconde série, 1923-1924.
- McCulloch W., Pitts W. (1943) "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, p. 115-133.
- Meinel C. (1988) "Early Seventeenth-Century Atomism. Theory, Epistemology and the Insufficiency of Experiment", *Isis*, 79, p. 68-103.
- Michelet J., *La Sorcière*, Librairie Internationale, Paris, 1862.
- Miles G. H., Eyre A. B. B. (1929) "Ease and Speed of Work", in *Industrial Psychology* (éd. par C. S. Myers), Oxford University Press (éd. 1945), Oxford, p. 86-107.
- Monteil M. (2001) « Luther et les bonnes œuvres », in *Luther et la Réforme* (éd. par J. M. Valentin), Desjonquères, Paris, p. 474-489.

- Nadal M., Amengual-Bunyola G., Ramis C., Capo M., Cela-Conde C. J. (2006) "Recent genetic contributions to the study of language", *Ludus Vitalis*, 14, 187-204.
- Newman W. R., *Atoms and Alchemy. Chymistry and the Experimental Origins of the Scientific Revolution*, University Chicago Press, Chicago, 2006.
- Paldi A. (2007) « Expression aléatoire de gènes au cours de la différenciation cellulaire », in *Génétiqument indéterminé. Le vivant auto-organisé*, (éd. par S. Pouteau), INRA Éditions, Versailles, p. 59-76.
- Parpola S. (1993) "The Assyrian Tree of Life: Tracing the Origins of Jewish Monotheism and Greek Philosophy", *Journal of Near Eastern Studies*, 52, p. 161-208.
- Patai R., *The Jewish Alchemist*, Princeton University Press, Princeton, 1994.
- Payne T. R. (1967) "The 'Brain-Psyche' problem in Soviet psychology: a survey of its developments and perspectives", *Studies in Soviet Thought*, 7, p. 83-100.
- Pichot A., *Histoire de la notion de vie*, Gallimard, Paris, 1993.
 - *Histoire de la notion de gène*, Flammarion, Paris, 1999.
 - *La Société pure. De Darwin à Hitler*, Flammarion, Paris, 2000.
- Poincaré H., *La Valeur de la science*, Flammarion, Paris (éd. 1970).
 - *La Science et l'Hypothèse*, Flammarion, Paris (éd. 1968).
- Ponge F., *Méthodes*, Gallimard, Paris, 1961.
- Popper K., *La Quête inachevée*, Calmann-Levy, Paris, 1981.
 - *La Connaissance objective*, Flammarion, Paris, 1991.
 - *La Logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973.
- Prigogine I., Stengers I., *Entre le temps et l'éternité*, Flammarion, Paris, 1992.
- Rastier F. (1996) « Problématique du signe et du texte », *Intellectica*, 23, p. 11-52.
- Reddy A. (2008) "The Eugenic origins of IQ testing", *DePaul Law Review*, 57, p. 667-677.
- Rosen F. (2008) « La science politique de John Stuart Mill », *Revue d'études benthamiennes*, 4, p. 121-131.
- Rousseau J. J., *Du contrat social ou principes du droit politique*, (éd. 1762, disponible sur <http://pages.infinet.net/sociojmt>).
- Roux G., *La Mésopotamie*, Seuil, Paris, 1995.

- Rushton J. P., "The 'Jansen effect' and the 'Spearman-Jansen hypothesis' of black-white IQ differences", *Intelligence*, 26, p. 217-225.
- Shapin S. (1988) "The House of Experiment in Seventeenth-Century England", *Isis*, 79, p. 373-404.
- Skinner F. B., *Cumulative Records* (éd. enrichie), Appleton, New York, 1961.
- *Beyond Freedom and Dignity*, Knopf, New York, 1971.
- Smith A., *The Theory of Moral Sentiments*, 1759. (éd. par D. D. Raphael et A. F. Macfie, 1981, Library Fund, Indianapolis.)
- *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, 1776 (trad. fr. 1949, disponible sur le site <http://pages.infinit.net/sociojmt>).
- Smith M., *An Introduction to Industrial Psychology*, Cassel and Company, London, 1943 (éd. 1948).
- Sokal R. R., Rohlf F. J., *Biometry* (2^e éd.), Freeman, San Francisco, 1981.
- Terman L. M., *The Measurement of Intelligence: An Explanation of and a Complete Guide for the Use of the Stanford Revision and Extension of the Binet-Simon Intelligence Scale*, Cubberley, Ellwood Patterson, 1916.
- Thom R., *Prédire n'est pas expliquer*, Flammarion, Paris, 1993.
- Thorndike E. L., *The Human Nature Club: An Introduction to the Study of Mental Life*, Macmillan, New York, 1901.
- Thuillier P., *D'Archimède à Einstein. Les faces cachées de l'invention scientifique*, Fayard, Paris, 1988.
- Toga A. W., Thompson P. M. (2005) "Genetics of Brain Structure and Intelligence", *Annual Review of Neurosciences*, 28, p. 1-23.
- Tocqueville A., *De la démocratie en Amérique*, Gallimard, Paris, 1983.
- Tooby J., Cosmides L. (2005) "Conceptual foundations of evolutionary psychology", in *The Handbook of Evolutionary Psychology* (éd. par D. M. Buss) (Hoboken, NJ: Wiley), p. 5-67.
- Touraine A., *Critique de la modernité*, Fayard, Paris, 1992.
- Turing A. (1936) "On Computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society* (ser 2), 42, 42-43.
- Ure A., *The philosophy of manufactures or an exposition of the scientific, moral and commercial economy of the factory system of Great Britain*, Frank Cass, Londres, 1967.
- Van der Veer R. (1990) "The reform of Soviet psychology: a historical perspective", *Studies in Soviet Thought*, 40, p. 205-221.
- Van Helden, A. (1974) "The telescope in the Seventeenth Century", *Isis*, 65, p. 38-58.
- Van Wagenen B. (1912) "Preliminary Report of the Committee of the Eugenic Section of the American Breeders Association to Study and to Report on the Best Practical Means for Cutting Off the Defective Germ-Plasm in the Human Population", *First International Eugenics Congress*, The Eugenics Education Society, Adelphi, W.C., p. 460-479.
- Vaneigem R., *La Résistance au christianisme. Les hérésies des origines au XVIII^e siècle*, Fayard, Paris, 1993.
- Verlet L., *La Malle de Newton*, Gallimard, Paris, 1993.
- Veyne P., *Comment on écrit l'histoire*, Seuil, Paris, 1978.
- Vico G., *La Science nouvelle*, Gallimard, Paris, 1993.
- Wagner P. (éd.), *Les Philosophes et la science*, Gallimard, Paris, 2002.
- Walker M., *The Nature of Scientific Thought*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1963.
- Watson J. B. (1913) "Psychology as the behaviorist views it", *Psychological Review*, 20, p. 158-177.
- *Behaviorism*, Norton, New York, 1925.
- Welch J. W., *Chiasmus in Antiquity*, Provo (UT): Research Press, 1998.
- Wolpert L., *The Unnatural Nature of Science*, Harvard University Press, Cambridge MA, 1993.
- Zajonc R. B. (1980) "Cognition and social cognition. An Historical perspective", in *Retrospective on Social Psychology* (L. Festinger ed.), Oxford University Press, Oxford, p. 180-204.

Table des matières

Préface, <i>Matthieu Calame</i>	9
Remerciements	17
Prologue – Sortir de la modernité ?	19
Ouverture – Le jardin d'éternité	23
1. Le fruit du désir	24
2. Les saintes reliques	25
3. Le charme de l'expérience	27
4. Mythes et réalités	28
5. L'événement fondateur	30
Première partie – Les fondements de l'autorité scientifique . . .	35
Inclusio	37
1. La mécanique terrestre	41
1. Le domaine de la durée	42
2. La découverte du temps autonome	43
3. La magie de l'automate	48
4. La machine et son double	51
5. Le Nouveau Monde	55
2. L'alchimie du progrès	61
1. L'autre approche de la science	62
2. Les racines alchimiques de l'expérience	64
3. L'accès au monde caché	70
4. Les arcanes de la connaissance	72
5. La sécularisation du savoir	81
3. La nouvelle trinité	87
1. Le chaos prémoderne	90
2. La terre d'asile de la Réforme	92
3. La souveraineté de l'explication	96
4. La théologie du savoir	99
5. Les grandes purges	105

4. Le savoir positif	115	8. Les rouages de l'esprit	251
1. La puissance explicative	116	1. La crise du vrai	252
2. Le pouvoir prédictif	120	2. Des langues au langage	255
3. La foi en l'expérience	123	3. La grammaire universelle	258
4. Le règne de la justification	126	4. Penser, c'est calculer	261
5. L'enfant terrible de la réforme	139	5. La survie du moi	268
Inclusio	145	Inclusio	273
Chiasme – Anciens et modernes	149	Final – Le manque à créer	279
1. L'esprit des lois	152	1. L'initiation au monde	280
2. La volonté générale	157	2. Le problème de la variabilité	284
3. La pratique du contrat	161	3. La religion de la raison	286
4. L'éthique du don	165	4. La question des origines	288
5. Le parfum des choses	168	5. L'insoluble problème de la créativité	294
Deuxième partie – La conquête de l'homme	171	Épilogue – Un vrai sans réforme ?	303
Inclusio	173	Postface, <i>Frédéric Jacquemart</i>	315
5. La machination du vivant	175	Bibliographie	319
1. Le péril vitaliste	176		
2. L'exutoire mécanique	178		
3. La chimie de l'automate	182		
4. Le vrai et son résidu	187		
5. Le démon de la variabilité	190		
6. L'ingénierie du bonheur	197		
1. La naissance de la science politique	198		
2. L'arithmétique du plaisir	201		
3. La main invisible	207		
4. L'automate de production	214		
5. Le nouveau marché	217		
7. Vers l'uniformisation	221		
1. La levée du tabou	222		
2. Le piège du réel	225		
3. Le conditionnement industriel	231		
4. La gestion des différences	237		
5. La nouvelle synthèse	245		

Vous pouvez vous procurer les ouvrages des Éditions Charles Léopold Mayer en librairie.

Notre catalogue comprend environ 300 titres sur les thèmes suivants :

<i>Économie, solidarité, emploi</i>	<i>Construction de la paix</i>
<i>Gouvernance</i>	<i>Écologie, environnement</i>
<i>Relations sciences et société</i>	<i>Prospective, valeurs, mondialisation</i>
<i>Agricultures et organisations paysannes</i>	<i>Histoires de vie</i>
<i>Dialogue interculturel</i>	<i>Méthodologies pour l'action</i>
<i>Communication citoyenne</i>	

Pour obtenir le catalogue des Éditions Charles Léopold Mayer, envoyez vos coordonnées par mél à diffusion@eclm.fr ou par courrier à :

Éditions Charles Léopold Mayer
38 rue Saint-Sabin
75011 Paris (France)

