

15 - LES AVENTURIERS DE LA SCIENCE

Il n'y a de sciences qu' humaines.

La science aux mille sourires

Mille *sourires* énigmatiques.

Mille *promesses* de mieux-être pour chacun de nous, au plus profond de notre corps, au plus intime de notre vie.

Mille *enjeux* pour notre avenir collectif dans la compétition internationale. Mille *espoirs* de progrès pour l'humanité qui souffre.

Mille *défis* provocateurs pour notre esprit et notre éthique.

Et quelques risques aussi...

Ainsi s'avance vers nous la science et sa cohorte d'explorateurs de l'univers et de la vie. Et dans leurs pas naissent mille et une technologies fabuleuses ou menaçantes, prêtes à décider pour nous de notre destinée. Le meilleur et le pire sont possibles.

Nous n'avons guère à nous inquiéter du meilleur; mais considérons aussi les dangers.

Les enjeux de la science sont devenus extrêmes

La survie écologique de la planète, les manipulations génétiques végétales, animales et humaines, l'intelligence artificielle, le contrôle informatique des citoyens, la globalisation du monde nous lancent des défis immédiats, dont la plupart d'entre nous méconnaissent les données.

Les conséquences peuvent en être prodigieuses ou redoutables pour les apprentis-sorciers que nous sommes devenus.

Le monde est pour l'homme une énigme, dont le déchiffrement, - magique, religieux ou scientifique - constitue la quête suprême. On dit parfois des scientifiques, et notamment des bio généticiens et des astrophysiciens que ce sont des *chercheurs de l'extrême*. L'aventure scientifique ressemble à une mission impossible, pour étudier *ces galaxies qui foncent dans l'infini*, ou les mécanismes du cerveau, mystérieux comme un continent encore inexploré.

La religion nous expliquait le monde. L'incroyance contemporaine nous a jeté dans le désespoir tragique du non-sens et de l'insaisissable.

La science a largement pris la relève de la religion

La science répond à l'incroyance et au nihilisme par un discours d'espoir, l'affirmation d'une croyance *rationaliste* en notre capacité de connaître, comprendre, et maîtriser le monde; en faire oeuvre humaine, lui donner un sens, un sens à la mesure de l'homme.

Le rationalisme est une conviction, une religion moderne, qui ne dit pas son nom. Car il postule un acte de foi : si le monde est compréhensible par la raison, c'est qu'il est rationnel; ce qui suppose implicitement sa création par un être doté d'intelligence et de raison. Et cela suppose aussi notre capacité à le transformer, et à en devenir les créateurs au terme d'un long processus, si non dès son origine. Nous participons ainsi à cette force de création, valeur suprême de notre imaginaire humain, soit que nous soyons fils de Dieu, - que nous *participions* de son être -, soit que nous donnions son sens final, humain, à la création.

Le rationalisme scientifique oscille entre le *déisme* latent et l'humanisme *créateur*. Tantôt il s'y réfère tacitement, voire à son insu, tantôt il le nie, tantôt il le revendique ouvertement.

Le fait que cette référence au déisme rationaliste ne soit pas explicitée clairement, ne soit pas reconnue par la science, n'enlève rien du pouvoir irrationnel, spirituel ou imaginaire, qu'elle y puise, bien au contraire : cela lui donne encore plus de force! La science est basée sur le même principe que la religion : elle nous donne une explication et une justification du monde et de la place de l'homme dans le monde. La science est une métamorphose inavouée de la religion, une religion qui avance masquée, qui ne dit pas son imaginaire implicite et nous impressionne d'autant plus.

La science est un enchantement. Elle chante la Raison du monde, qu'elle présuppose.

Le fait que ce principe d'ordre originel, ce dieu ait pu être, selon l'évolution des idées communes, de la religion et de la science, providentiel, géomètre (Newton et la science classique des XVIIe et XVIIIe), ou maître des forges et du feu (Carnot, Fourier, Thomson et la science expérimentale, la thermodynamique du XIXe siècle industriel et de la machine à vapeur), ne change pas l'idée d'une rationalité fondatrice d'un monde régi par des lois. L'orientation de la science, - les sciences de la nature, de la société et de l'homme -, la culture et la cosmogonie de l'époque demeurent cohérentes entre elles. Ilya Prigogine a remarquablement analysé l'histoire de la science à cet égard (*La nouvelle alliance*, avec Isabelle Stengers, 1979).

La constante ressemblance d'esprit de la rationalité logico-déductive de la métaphysique et de la science sont significatives à cet égard. Certes, le déchiffrement expérimental de la science donne à la science une grande différence, mais non toute la différence, car l'hypothèse comme la synthèse appartiennent strictement à la logique métaphysique. Bachelard l'a souligné: toute hypothèse scientifique est déjà un discours, celui d'une synthèse possible, basé sur la logique d'identité et d'exclusion. C'est le pur produit d'une projection de la

rationalité, d'un désir de restaurer ou d'élargir la rationalité. *La véritable pensée scientifique est métaphysiquement inductive* (Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique, 1934 et 1963*).

L'astrophysicien Stephen Hawking souligne sa croyance et son pari pascalien : *Ma conviction est que l'univers est régi par un ordre que nous ne percevons aujourd'hui qu'en partie, mais que nous pourrions comprendre entièrement. Il est possible que cet espoir ne soit qu'un mirage; il se peut qu'il n'existe pas de théorie ultime, et, même si elle existait, il se peut que nous ne la découvrons pas. Mais mieux vaut lutter pour accéder à une compréhension complète de l'univers que désespérer de l'esprit humain.*

(*Trous noirs et bébés univers, 1992*).

Un éclair au milieu d'une longue nuit...

Tous les scientifiques, certes, ne sont pas aussi croyants. Il faut rappeler ici le cri de désenchantement tragique et nihiliste de Poincaré : *Tout ce qui n'est pas pensée est le pur néant; puisque nous ne pouvons penser que la pensée et que tous les mots dont nous disposons pour parler des choses ne peuvent exprimer que des pensées; dire qu'il y a autre chose que la pensée, c'est donc une affirmation qui ne peut avoir de sens... La vie n'est qu'un court épisode entre deux éternités de mort... La pensée n'est qu'un éclair au milieu d'une longue nuit. Mais c'est cet éclair qui est tout* (*La valeur de la science, 1913*).

En fait la science expérimentale du XIXe siècle s'est plutôt bâtie sur l'idée de l'objectivité des phénomènes, sur une méthodologie tentant d'exclure systématiquement l'homme et la subjectivité de l'observation, et sur un temps permanent, quasiment un hors-temps de la science et des lois de l'univers.

Dans sa quête d'objectivité, elle a donc constitué une image du monde d'où l'homme est exclu, qui existe sans lui.

Jacques Monod a souligné ainsi l'anxiété des hommes qui découvrent qu'ils sont perdus, abandonnés dans un univers de hasard, et que la science n'est qu'un discours incertain sans aucun lien de nécessité avec le monde réel, ni avec aucun Dieu: *l'homme sait enfin qu'il est seul, dans l'immensité indifférente de l'Univers d'où il a émergé par hasard.* Peut-il y avoir plus grand cri de désespoir? Plus profond sentiment de solitude? De cette condition humaine, frôlant l'absurde, quelle science peut naître?

L'introduction des concepts de complexité, de désordre, de non-linéarité, de transformation par la chaleur, de dissipation, de flou, de fluctuations, de chaos, d'événementialité, d'irréversibilité, l'introduction de la flèche du temps, de l'inventivité du temps dans la géométrie, la logique et la mathématique semblent remettre en cause radicalement cette image d'un monde légal - régi par des lois universelles et a-temporelles et la logique de Port-Royal.

Une nouvelle alliance

Cependant notre culture scientifique tolère mal l'hypothèse d'une irrationalité fondamentale et tente toujours de résorber les contradictions ou les ignorances qu'elle découvre, en inventant un nouvel ordre plus englobant. Comme l'a écrit Bachelard: *après un dialogue qui dure depuis tant de siècles entre le Monde et l'Esprit, on ne peut plus parler d'expériences muettes*. Le Prix Nobel Ilya Prigogine, l'un des fondateurs de ces nouvelles orientations de la science, croit encore au progrès de la science et à un langage commun entre la rationalité du monde et celle de la science. Il répond aux propos d'Henri Poincaré et de Jacques Monod que nous menons un *dialogue avec la nature* et non un *monologue* (*La nouvelle alliance*).

Ilya Prigogine recourt à la *Loi des grands nombres*, à l'*Ordre par fluctuation*, il oppose une convergence, une nouvelle alliance au heurt des doctrines et au cloisonnement d'une science, qui exploserait au fil de ses multiples spécialités cloisonnées, en d'innombrables directions opposées. De ce point de vue, les spécialisations ne sont peut-être pas des discours qui s'éloignent les uns des autres à vitesse accélérée et se différencient irréconciliablement comme des galaxies à partir d'un seul et même *Big Bang*. La science ne tend sans doute pas à devenir une *Tour de Babel*. Le mythe de l'unité du savoir, en écho, même lointain, à l'unité du monde serait préservé, et avec elle, nécessairement, la cohérence de la Loi, de la Logique, de la Raison... sans laquelle le monde chavire irrémédiablement dans la déraison, c'est-à-dire dans l'absurde, le nihilisme désespérant, ou à tout le moins, dans le mystère d'une intelligence insaisissable, mais dont on suppose l'existence et qui nous sauve du chaos innommable.

La science ne renonce jamais à la Loi

Même lorsqu'elle s'aventure aux confins de l'ordre - ce qu'elle fait constamment et méthodologiquement - la science vise toujours à y découvrir un segment supplémentaire de l'ordre qu'elle conquiert sur l'inconnu et qu'elle intègre dans son discours. Elle élargit son empire, celui de la Raison et de l'Homme. C'est ainsi que la science découvre et désigne le désordre, le chaos, la relativité, l'irréversibilité, la contradiction, pour les réduire, les résorber soit dans l'Ordre de la Rationalité, soit dans un nouvel Ordre d'une nouvelle Rationalité. La science change les Lois de l'univers à mesure de ses conquêtes, mais ne renonce jamais à la Loi.

Pour elle, ce qui paraît encore étrange, bizarre, absurde, irrationnel, a vocation à devenir l'élément déclencheur d'un nouvel état de la Rationalité.

N'est-ce pas là l'affirmation constante, persévérante, systématique d'une CROYANCE absolue dans l'Ordre fondateur du monde? Et dans sa réalisation, son achèvement par les fils de Dieu - ou des dieux, frères et sœurs d'un même

Père et/ou d'une même Mère - les Hommes? Les esprits subtils ont pu se moquer de la pensée *naïve* de Teilhard de Chardin; mais cette naïveté est la base universelle, inavouée de l'esprit scientifique.

La science repose sur le mythe d'un même ordre du monde et du langage

La Science est la religion de la Raison.

La Raison n'est autre que l'Ordre et le Discours du Dieu créateur.

La science est mythique, mythique comme les religions. Il ne faut d'ailleurs pas s'en étonner. Comment pourrait-il en être autrement? À moins de se prendre pour Dieu le Père, qui sait tout, à moins de proclamer la transparence du monde, ou à moins de se taire radicalement et de se tuer au nom de l'absurdité absolue.

Max Planck ainsi notait que *La science et la religion ne sont pas opposées: Pour la religion, Dieu est au commencement de toute pensée; pour la science, il intervient à son terme (L'image du monde dans la physique moderne, 1963)*. Est-ce cela qu'il faut entendre aussi dans ces mots étranges par lesquels Prigogine conclut *La nouvelle alliance: Le savoir scientifique, tiré des songes d'une révélation inspirée, c'est-à-dire surnaturelle, peut se découvrir aujourd'hui en même temps écoute poétique de la nature et processus naturel dans la nature, processus ouvert de production et d'invention, dans un monde ouvert, productif et inventif?*

Il est étrange et significatif de constater à quel point les scientifiques se sont créés des illusions et ont été naïfs en opposant la science aux religions. Les universités sont les églises de notre croyance scientifique. Cela en irritera plus d'un. Mais tout scientifique devrait oser envisager en pleine lumière, avec la plus totale rigueur, les présupposés et la rationalité complète de ses démarches, jusque dans les ultimes conséquences de ses pensées, sans s'arrêter en chemin, là où cela ne lui plaît plus. Les scientifiques devraient étudier davantage l'histoire des idées et la philosophie. Ils découvriraient qu'ils sont les dignes fils de la métaphysique quand ils procèdent par déduction ou bâtissent des hypothèses. L'idéologie scientifique la plus contemporaine est l'héritière du *thomisme*, sans le reconnaître, ou même sans le savoir.

Mais la science et la religion ont des démarches radicalement opposées

Il y a cependant une énorme différence entre science et religion, bien entendu. La religion se constitue en discours fondateur, comme un catéchisme total et définitif, qu'il est interdit de remettre en question. La science, au contraire, se base sur la remise en question constante de son discours, et rejette l'idée de croyance. Elle reconnaît qu'elle progresse par tâtonnements, en rejetant ses *vérités* successives. Elle est basée sur le doute, non sur la Foi. Elle ne respecte aucune idée. C'est une différence radicale! Ce qui est commun entre la Science et la Religion, c'est seulement la croyance déclarée ou non avouée en un Ordre

du monde. Mais il faut souligner une différence supplémentaire: la Science est assez orgueilleuse pour croire sans oser le dire en plein jour, à la capacité de l'esprit humain de dévoiler partiellement et progressivement cet Ordre du monde - et le positivisme a cru pouvoir y prétendre totalement -, tandis que la religion rappelle l'homme à plus de modestie et lui dit que cet Ordre du monde lui échappera toujours, que c'est le Mystère de Dieu, inaccessible à notre esprit.

Toute science qui renoncerait à la Raison renoncerait à elle-même.

Et c'est à ce titre que la religion demande un acte de Foi, là où la science, comme Saint-Thomas, veut toucher, expérimenter et raisonner par ses propres forces.

La religion est modestie, la science est orgueil. Basées sur la même hypothèse mythique d'un Ordre fondateur du monde, la science et la religion sont deux attitudes opposées de l'esprit, mais comme les deux faces d'une même médaille, que plus d'un scientifique tente de réconcilier dans sa démarche. Quant à l'Église, elle ne peut éviter d'intégrer, de procès et d'excommunications en conciles et bulles pontificales, par à coups et toujours à reculons, les nouvelles *évidences* de la science.

Dieu ne joue pas aux dés?

Faut-il admettre, avec Einstein, que *Dieu ne joue pas aux dés*? Ce serait être plus croyant que le Pape! Les règles du jeu d'un match de tennis n'excluent pas le hasard, évidemment; pas plus que les règles de la circulation automobile. Le temps et l'évolution du monde sont impensables sans le hasard, et sa combinaison avec la nécessité. Le refus du hasard et de *l'histoire* du temps par Einstein, situent l'inventeur génial de la Relativité dans la continuité de la cosmogonie classique et mathématique de Newton. Elle en fait un homme du passé par rapport à la physique contemporaine.

Bergson était plus moderne que lui, en affirmant que le temps sans inventivité n'est rien. Sans le hasard, sans le désordre au sein même de cet Ordre, la liberté de l'homme, pour ne pas dire celle de Dieu, serait impensable. Dieu et l'homme deviendraient de simples automates somnambules.

Une arche perdue?

La techno-science n'est elle qu'une *arche perdue*? Si elle s'annonce ingénument comme *la* recherche fondamentale de la vérité, elle se développe en fait plutôt comme un *récit* de la volonté de puissance de l'homme sur le monde. Et cela lui redonne tout un sens! La rationalité de la science, ce n'est pas la rationalité du monde; c'est la volonté de l'homme de mettre le monde à sa main, et donc de lui donner du sens.

Issue de la magie, de l'alchimie et de la philosophie, elle est devenue depuis la Renaissance la quête inlassable d'explorateurs rationalistes, doués tout à la fois d'une chaude imagination créative et de froides préoccupations techniques et

méthodologiques. Ils ont l'angoisse et l'ego des artistes. Mais ils ont aussi en commun avec les artistes un univers visuel: car la science actuelle s'est constituée en imagerie numérique.

Elle travaille toujours sur l'inconnu, qu'elle formule provisoirement en termes imaginaires.

La matière sombre

Ainsi les astrophysiciens s'interrogent-ils sur la *matière sombre*. On l'appelle *sombre*, parce qu'on en ignore tout, qu'on ne la voit pas... Et d'ailleurs ce n'est qu'une hypothèse, car on n'a pas encore pu en démontrer l'existence, bien qu'elle constituerait 70 à 90% de la masse totale de l'univers! Plus récemment, les cosmologistes optent pour une *énergie du vide*. C'est dire si nous en sommes encore au tout début d'une connaissance dite scientifique du monde! Des calculs assez vertigineux nous donnent à croire, en effet, que la masse estimée des corps célestes que nous connaissons, (c'est-à-dire les étoiles, leurs systèmes planétaires, les amas de gaz et de poussières), est très insuffisante pour expliquer l'équilibre dynamique de la mécanique céleste, qui se joue entre la force de gravité et une expansion accélérée. L'astrophysicien québécois Gilles Fontaine rappelle *qu'une galaxie tourne sur elle-même d'une façon telle, que nous sommes obligés de postuler l'existence d'une matière « invisible » ou « sombre » qui contribue jusqu'à 90% de la force gravitationnelle dans cette galaxie. Il parle aussi de matière exotique, de naines blanches refroidies, d'étoiles dégénérées, de population de vieillards stellaires, de cadavres d'étoiles. (Prix du Québec 1999).*

L'imagination poétique de l'astrophysique

L'astrophysique contemporaine mêle manifestement les mathématiques, l'optique et l'imagination poétique. Et comment pourrait-il en être autrement à propos d'un *objet* si lointain, inaccessible et mystérieux que l'univers?

Plusieurs reprennent aussi en considération le concept de *constante cosmologique*, dont Einstein avait dit que cela avait été sa plus grande erreur, et dont certains disent aujourd'hui que sa vitesse varie avec le temps! Selon les uns ou les autres, le monde est en expansion à une vitesse soit *astronomique*, soit presque nulle... On ajoute que cette expansion accélérée serait freinée par la *masse sombre*, qui serait le liant des amas galactiques, assurant qu'ils ne se dispersent pas dans l'espace sidéral, comme le voudrait éventuellement la logique astrophysique de l'expansion, à la suite de l'explosion initiale du *Big Bang*. C'est dire encore à quel point nos hypothèses sont incertaines et laissent place à toutes sortes d'autres scénarios possibles de l'origine du monde, qui succéderont inmanquablement à l'actuelle théorie du *Big Bang*

On ne peut manquer de s'interroger sur ces concepts de *nouvelles énergies potentielles du vide ou du sombre*, qui équilibreraient la force gravitationnelle.

Que peut vouloir dire le concept d'*énergie du vide*, ou d'*énergie du sombre*? Quant au concept de *matière sombre*, ou *exotique*, est-il un concept hérité de la grande époque de l'alchimie? Ou une étiquette sur un *vide de sens*?

L'anti-matière

Nous jonglons avec l'*anti-matière*, que nous essayons même de capturer. Les particules d'anti-matière seraient des particules de matière qui possèdent des charges électriques négatives. Un proton ayant une charge positive et un électron une charge négative, un anti-proton aura donc une charge positive et un anti-électron une charge négative, nous dit-on. Les astrophysiciens ont donc, si je puis dire, construit un énorme alambic, pour isoler de l'anti-matière : un ballon gigantesque, haut comme un immeuble de 6 étages et d'un volume de 1,17 millions de mètres cubes, envoyé en 1999 à partir du Canada jusqu'aux frontières de l'atmosphère, à 32 km d'altitude. *Nous avons collecté d'excellentes données, qui devraient comprendre plusieurs centaines d'anti-protons parmi les centaines de millions de particules de rayons cosmiques qui sont passées à travers notre détecteur*, affirme la NASA. En fait la NASA est aussi à la recherche d'anti-hélium. Et le chef de l'équipe qui a mené cette expérience commente : *La découverte d'anti-hélium serait stupéfiante. C'est pourquoi nous tentons de capturer de tels objets exotiques*. L'hypothèse serait qu'une grande partie de l'univers serait constituée d'anti-matière (*dépêche d'AFP*).

Une incroyable partie de billard cosmique...

Ces hypothèses impliquent en tout cas de déstabiliser la géométrie sacro-sainte de l'univers, sa permanence, pour y introduire des fluctuations, qui ouvrent sur une *Weltanschauung* tout à fait nouvelle. C'est aussi réintroduire éventuellement les lois du chaos dans l'Ordre de l'univers, un Chaos originel, dont la Bible nous affirme, parmi tant d'autres mythes, que Dieu nous en délivra. L'enjeu est de taille! Le physicien français André Brahic le souligne: *Si Jupiter était plus gros, ou s'il migrerait beaucoup plus près du soleil qu'il n'est actuellement, il sèmerait une pagaille monstre. Toutes les planètes ficheraient le camp dans une incroyable partie de billard cosmique* (*Le Monde*, Jean-Paul Dufour, 1999). Avec un retour au chaos originel, la boucle sera bouclée. Ce sera le *Big Crunch*!

...ou un champ de bataille et de destruction

L'image de l'univers que nous propose l'astrophysique contemporaine, c'est celui d'un champ de bataille et de destruction. On y découvre tous les jours des tempêtes solaires d'une extrême violence, des collisions, des menaces d'astéroïdes, des étoiles et des *supernova* qui explosent et meurent dramatiquement, créant des *trous noirs* qui cannibalisent leur propre lumière. Nous sommes à l'opposé de cette image antique d'un univers où le chant des

étoiles et l'éternité immuable des ellipses planétaires incitaient à la méditation sereine, atemporelle. C'est bien à tort, que nous placions dans cet espace de violence, le ciel de Dieu, le paradis, cet au-delà des anges de la sérénité. Nous ignorions aussi, à cette époque où l'homme contemplant un ciel d'horloger, que la lune est un morceau de terre arraché à notre planète lors d'une collision inouïe, ou un élément épars de la formation de la terre, ou un morceau tombé du ciel dans notre champ de gravitation. Ilya Prigogine le souligne: *Nous avons maintenant découvert la violence de l'Univers, nous savons que les étoiles explosent et que les galaxies naissent et meurent. Nous savons que nous ne pouvons même plus garantir la stabilité du mouvement planétaire. Et c'est cette instabilité des trajectoires, ce sont les bifurcations où nous retrouvons les fluctuations de notre activité cérébrale, qui sont, aujourd'hui, nos sources d'inspiration.*

Et en effet, aujourd'hui encore, il est difficile de ne pas ressentir d'émotion spirituelle face au ciel étoilé.

Mêler plusieurs logiques

L'astrophysicien français André Brahic évoque même l'hypothèse de recourir simultanément à plusieurs théories scientifiques, donc à plusieurs logiques différentes, qui co-existeraient dans l'univers, pour comprendre la diversité des lois qui le régissent: *Une des grandes leçons de l'exploration du système solaire est la prise de conscience de l'extrême diversité des objets et des phénomènes physiques observés. On peut même se demander si l'ambition de tout expliquer par une seule théorie, ou un seul mécanisme est vraiment raisonnable...*

La vérité scientifique est une prédication

Qu'en est-t-il alors, quand nous explorons l'univers au-delà du système solaire! Devons-nous être surpris de savoir si peu de choses d'un univers où notre soleil n'est qu'une banale étoile parmi 100 milliards d'autres dans notre galaxie, alors que l'univers compte des milliards d'autres galaxies? Nous en savons autant et aussi peu qu'une fourmi à Hong Kong, qui prétendrait nous expliquer le climat de l'Antarctique. Nous avons encore tout à découvrir et nous n'avancerons qu'à coups de contradictions et d'impossibilités logiques, comme l'a bien décrit Gaston Bachelard dans *Le Nouvel esprit scientifique*. Autant dire, si nous évoquons l'histoire des sciences, qui ont progressé par erreurs successives, que tout ce que nous croyons aujourd'hui se révélera faux aux yeux de la science de demain. *Toute vérité nouvelle naît malgré l'évidence, toute expérience nouvelle naît malgré l'expérience immédiate.* Et Bachelard ajoutait: *La vérité scientifique est une prédiction, mieux, une prédication. (Le nouvel esprit scientifique).*

Gaston Bachelard a remarquablement analysé l'attitude de l'esprit humain, et notamment de l'esprit scientifique, vis-à-vis du réel. Il établit le fondement

épistémologique de l'imaginaire ou de l'irrationnel dans notre connaissance du monde, triviale, poétique ou scientifique, quand il postule: *Qu'est-ce que la croyance à la réalité, qu'est-ce que l'idée de réalité, quelle est la fonction métaphysique primordiale du réel? C'est essentiellement la conviction qu'une entité dépasse son donné immédiat, ou, pour parler plus clairement, c'est la conviction que l'on trouvera plus dans le réel caché que dans le donné évident.*

Toute science est imaginaire

C'est évidemment dans le postulat du rôle intermédiaire inévitable de l'imagination qui relie l'esprit de connaissance et le monde, que se situe l'exploration de la psychanalyse. Et c'est dans l'exploration scientifique, que la mythanalyse trouve son meilleur objet d'étude, en raison du sérieux affiché, de la prétendue objectivité, du rejet déclaré pour toute approche imaginaire, bref du sacro-saint rationalisme revendiqué, et de l'incertitude totale et reconnue concernant l'objet étudié.

Le physicien américain J. Jeans avait déjà souligné en 1931 que *L'univers commence à ressembler plus à une grande pensée qu'à une grande machine (The Mysterious Universe)*. Et Gaston Bachelard soulignait que *Tôt ou tard, c'est la pensée scientifique qui deviendra le thème fondamental de la polémique philosophique. La science, disait-il, crée de la philosophie.*

Merleau-Ponty, en dénonçant l'illusion scientifique qui veut séparer radicalement l'observateur de l'objet observé, a réintroduit l'homme dans la science; il en fait tout à la fois une science plus humaine et plus relative, plus modeste. Refuser la séparation radicale entre la science et la subjectivité, fondement de la science mathématique de Newton, aussi bien que de la science expérimentale de Claude Bernard, c'est renoncer à une prétention absolutiste, démesurée, c'est aussi accepter les conditions historiques, culturelles et mythiques dans lesquelles se constitue le discours scientifique. C'est admettre le rôle de la subjectivité et de l'imaginaire individuel ou collectif dans la production scientifique.

Il n'y a pas de sciences exactes. On dit que l'erreur est humaine : les sciences aussi ne sont que des sciences humaines, qu'on les dise dures ou molles.

L'art rassure, la science inquiète

De nos jours, c'est plutôt l'art qui rassure, et la science qui inquiète. De fait, il y a bien plus de points communs entre la science et l'art, qu'on ne veut bien le reconnaître. La science rend compte avec un récit causal et implique la transformation du monde. Mais nous savons que le récit est largement imaginaire et que les mathématiciens sont des hommes créatifs, qui reconnaissent eux-mêmes s'essayer avec plusieurs rationalités, jusqu'aux limites du jeu gratuit et de l'étrangeté. Les astrophysiciens, les biologistes changent sans

cesse notre image du monde et ne craignent plus d'avouer avec fébrilité leur incompréhension ou d'échafauder des hypothèses surprenantes ou incongrues. Ils sont devenus nos poètes contemporains les plus créatifs et les plus écoutés. Les revues de poésie cessent de paraître, alors que les magazines scientifiques augmentent considérablement en nombre et en tirage.

Inversement, les artistes, qui savaient maîtriser par la perfection formelle l'évocation de l'inconnu, du bizarre, de l'irrationnel, se cantonnent de plus en plus dans la reproduction sans audace de clichés stylistiques, émotionnels et mentaux. Ils sont souvent à la remorque des scientifiques, mais loin derrière, tant dans l'évocation du cosmos, à la mode aujourd'hui, que dans le maniement des nouvelles technologies électroniques. La situation s'est inversée: l'imagination scientifique est plutôt, malgré eux, ou à leur insu, du côté des scientifiques, tandis que les artistes se forcent, sans y accéder.

La limite artistique de la science, c'est le fait qu'elle soit toujours très segmentée. La conscience des complexités et la rigueur analytique retiennent les scientifiques de se livrer à des démarches synthétiques. Et quand ils s'y risquent, notamment les médecins, les biologistes et les physiciens, on est souvent surpris par la naïveté philosophique et idéologique de leurs discours, qui choque de la part d'esprits si savants. Cette synthèse était traditionnellement plus le fait des artistes, qui allient le mental, le sensible et l'imaginaire, pour nous proposer une approche plus globale de la nature, de l'humain ou de l'univers.

La soupe prébiotique

Prenons l'exemple de Stanley Miller, de l'Université de San Diego: il consacre sa vie à deviner comment la vie a pu naître de l'inerte! C'est plus audacieux que de s'interroger comme Cézanne sur la représentation concave ou convexe des pommes, sur la visualisation de l'énergie, qui passionnait les Futuristes italiens, ou sur la primauté de la perception des couleurs sur les formes, qui a fait la gloire de Raoul Dufy. Tenter de reproduire la naissance de la vie dans son laboratoire, comme il imagine qu'elle a pu naître il y aurait quatre milliards d'années, à partir de méthane, d'hydrogène et d'ammoniac, mélangés avec un courant électrique de 60 000 volts, dans un ballon d'eau de mer bouillante, cela ne manque pas d'audace imaginative. Et on comprend le succès médiatique de l'annonce (en 1953) de cette première expérience de *soupe prébiotique*, même si l'intuition extraordinaire qui la guidait, n'a pas encore abouti aujourd'hui à des résultats probants!

Autres formes de vie

Les scientifiques qui se posent la question de la vie sur d'autres planètes de l'univers, nous fascinent tout autant; soit qu'ils guettent des messages radio, soit

qu'ils détectent des molécules organiques dans les météorites, où l'on retrouve plusieurs des acides aminés, auxquels on attribue la vie.

La découverte d'organismes vivants dans des fonds sous-marins volcaniques, sulfureux, à haute température et sous haute pression, où la vie telle que nous la connaissons paraissait impossible, nous relance vers d'autres hypothèses, vers d'autres formes de vie. Ce sont là des pistes vertigineuses pour l'imagination, pour les *aventuriers de l'arche perdue*! Les acides désoxyribonucléique ou ribonucléique, les briques d'acides aminés, le bombardement des électrons, une chimie de la naissance de la vie qui nous tuerait tous aujourd'hui en un instant, cela vaut bien les élucubrations sulfureuses et paranaturalistes de l'artiste Louis Bec.

Des aventuriers de l'extrême

L'origine de l'univers et l'origine de la vie sont-ils des domaines scientifiques trop hasardeux pour permettre d'affirmer que les chercheurs scientifiques sont des aventuriers imaginatifs?

Billard cosmique ne rime pas toujours avec catastrophe! Car c'est bien au billard que jouent la NASA et l'Agence spatiale européenne, en faisant rebondir une sonde spatiale de planète en planète afin d'augmenter sa vitesse et la portée de sa course. Au moment où j'écris ces lignes, le vaisseau spatial *Cassini-Huygen*, qui pèse 5,5 tonnes, est revenu à 1171 km de la terre. Grâce à l'attraction terrestre, le vaisseau spatial augmentera sa vitesse de 5,5 km/seconde. Il rebondira à nouveau en se rapprochant de Jupiter le 30 décembre 2000, pour arriver et se mettre en orbite de Saturne le 1er juillet 2004. Le billard semble fonctionner comme un mouvement d'horloge suisse!

Cet esprit d'aventure est-il le seul fait des astrophysiciens? Loin de là! Selon une dépêche de l'Agence France Presse de juillet 1999: *Une équipe médicale française vient, pour la première fois au monde, de réaliser un pontage coronarien robotisé sous contrôle vidéo, à cœur battant et sans avoir à ouvrir le thorax de la patiente.*

Cette intervention a été effectuée sur une femme d'une soixantaine d'années atteinte d'insuffisance coronaire grave, a précisé le chef du service de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire de l'hôpital. La malade se porte bien et devrait sortir de l'hôpital dans quelques jours", a-t-il précisé.

L'intervention a consisté à sectionner, dans la poitrine, l'artère mammaire et à faire une dérivation pour la réimplanter sur l'artère coronaire. Mais au lieu d'ouvrir le thorax et de pratiquer l'intervention classique, l'équipe médicale a introduit dans la poitrine de la patiente trois tiges métalliques creuses d'environ un centimètre de diamètre. Une de ces tiges était prolongée par une micro-caméra et les deux autres par les instruments, ciseaux et pinces, nécessaires à l'opération. La caméra a été branchée à un système vidéo et le chirurgien a guidé le robot en contrôlant son action sur un écran, sans jamais être en contact

physique avec la malade. Le robot était nécessaire pour accéder à des endroits impossibles à atteindre autrement. *Pendant une partie de l'intervention, la malade a été opérée à cœur battant, mais les chirurgiens ont finalement dû arrêter le cœur pour opérer une valve cardiaque de la malade et la remplacer par une valve artificielle. La circulation sanguine a alors été assurée par une machine, en circulation extra-corporelle. En tout, l'opération a pris deux heures et demie et la dissection robotisée de l'artère a demandé vingt minutes. Cette opération robotisée est l'aboutissement de cinq ans de recherches sur des animaux et des cadavres.*

On apprend presque tous les jours dans les médias, qui ont pris conscience de l'intérêt du grand public pour ces questions scientifiques, de telles recherches ou exploits défiant notre imagination. On ne s'étonnera bientôt plus d'apprendre qu'une équipe scientifique fait croître une oreille humaine sur le dos d'une souris pour une future greffe humaine (nous sommes nombreux à avoir vu ces images), ou a réussi à transformer des cellules du cerveau d'une souris en cellules sanguines. Et pourtant, il était universellement admis que les cellules sont programmées pour une fonction précise et unique au cours de la formation du fœtus. On a découvert aussi la possibilité de recréer tous les types de cellules, en les cultivant à partir des cellules souches de l'embryon, avant leur spécialisation. Ce qui permet de réparer les divers organes. On nous affirme, que contrairement à la science admise, les cellules du cerveau peuvent se régénérer. Toutes les certitudes, tous les dogmes sont remis successivement en question. La recherche scientifique ne peut démontrer durablement, ni une erreur, ni une vérité!

Redécouvrir la complexité et le chaos du monde

Descartes disait qu'il fallait diviser les problèmes en questions simples pour les comprendre. Et cette démarche a été adoptée par la science occidentale pendant des siècles. La méthode a montré ses limites et aujourd'hui, de plus en plus de scientifiques tentent de réaborder les phénomènes sous l'angle de la complexité. Georges Cowan, le fondateur de l'Institut de Santa Fe, au milieu des années 80, y a réuni des Prix Nobel, tels Murray Gell-Mann et Kenneth Arrow, des scientifiques tels que Stuart Kauffman ou Brian Arthur, John Holland, des physiciens des laboratoires de Los Alamos, et des jeunes chercheurs, pour s'interroger sur cette nouvelle science qui naît, à la frontière de ce qu'on appelle l'ordre et le chaos, et qui tente d'embrasser la complexité du monde. Ceux-ci tentent de comprendre les lois dynamiques, qui ont pu provoquer la naissance de la vie dans la soupe primitive, ou la disparition des dinosaures, ou la chute de l'URSS en quelques mois, ou l'effondrement soudain de la Bourse un lundi noir d'octobre 1987, ou l'accélération démographique dans les pays les plus démunis, ou tout simplement, ils se demandent: qu'est-ce que la vie? Le cerveau? L'intelligence? Le *Big Bang*? Ils s'interrogent sur les lois globales qui ont pu présider à de tels événements, à un niveau de complexité que nous ne savons pas

penser. Ils recherchent d'éventuels systèmes invisibles d'auto organisation, à la frontière du chaos. Ils tentent d'échapper à la rigueur linéaire de la science établie depuis l'époque de Newton, et qu'ils jugent réductionniste. Ils s'intéressent en particulier aux contradictions; ils envisagent des co-évolutions dynamiques et divergentes; ils recherchent ce qui émerge, plutôt que ce qui est stable; ils se demandent quelle est la part du hasard, plutôt que de la nécessité, du *jeu de la vie*, plutôt que de l'évolutionnisme, etc. (*Complexity, The emerging science at the edge of order and chaos*, M.Mitchell Waldrop, 1992).

De même, Ilya Prigogine a reçu le Prix Nobel en 1977 pour ses travaux sur la thermodynamique du non-équilibre et en particulier pour sa *théorie des structures dissipatives*.

Science et science-fiction

Les auteurs de science-fiction, qui se sont plutôt inspirés jusqu'à maintenant de la physique, de l'astrophysique et de l'informatique, - des sciences plus anciennes que la biologie et la chimie moléculaires -, ont exploité ces problématiques fascinantes. Les auteurs de *Star Trek* ont beaucoup misé sur la *téléportation* de la matière, y compris du corps humain. Nous avons tous vu sur les écrans le capitaine Kirk disparaître de l'*Enterprise* dans un nuage de particules lumineuses - *Beam me up, Scotty* - et réapparaître à une vitesse supérieure à celle de la lumière, en un autre lieu galactique ou sur un autre vaisseau spatial. L'effet culte devait sans doute moins à une analyse prophétique du couple matière/énergie, qu'à un des premiers effets spéciaux faciles - et peu coûteux - des ordinateurs des années 60. Cela évitait aussi le problème, - difficile avec les logiciels d'effets spéciaux de l'époque - de faire atterrir le vaisseau spatial en douceur sur le sol d'une planète. On décida donc, rappelle Lawrence M. Krauss, de maintenir le vaisseau spatial toujours en mouvement dans l'espace, et d'utiliser la téléportation pour les déplacements des héros hors du vaisseau (*La physique de Star Trek*, 1998). Restait à inventer une explication de physique-fiction fascinante, qui permette de dépasser la simple idée d'un tour de magie du genre du lapin qui sort du chapeau ou disparaît dans un mouchoir de soie, inacceptable pour un chef d'œuvre de science-fiction. Ce n'est pas encore chose faite aujourd'hui, même en exploitant les hypothèses de la physique quantique et de... l'existence possible de plusieurs univers simultanés, dont la logique est tellement différente de celle que nous connaissons, qu'Einstein a pu en dire: *Si la mécanique quantique est vraie, alors le monde est fou!*

Star Trek

Quand à la psychologie des personnages de *Star Trek*, même et surtout dans le dernier chapitre de *La guerre des étoiles, La menace fantôme*, elle est aussi

vieillot et simpliste que celle des bandes dessinées de Walt Disney. Le progrès technique des effets spéciaux - cette fois George Lucas a pu puiser à toutes les virtuosités informatiques et s'offrir tous les scénarios imaginables, coexiste - et c'est tout un symbole de notre époque, pour ne pas dire de l'histoire de l'humanité - avec un archaïsme psychologique ingénu et désappointant. Si *la plus grande opération de marketing de l'histoire de l'humanité* - après celle du lancement de *Windows 95* par Microsoft -, réussit, George Lucas pourra se vanter d'avoir propagé efficacement les grands principes simplifiés du bien et du mal, selon la Bible traduite en américain. Il en est parfaitement conscient, puisqu'il a lui-même déclaré au *Time Magazine*: *Avec Star Wars, j'ai consciemment essayé de recréer les thèmes classiques de la mythologie. Plus je faisais de recherches, plus je prenais conscience que les grandes questions qu'on se pose maintenant sont exactement les mêmes qu'on se posait il y a 3000 ans. On ne s'est pas rendu bien loin dans l'évolution des émotions.* Et il ajoute, comme aurait dit Walt Disney: *La question de la loyauté et de l'amitié est très importante et j'ai jugé important de rappeler aux jeunes à quel point ces valeurs sont cruciales* (1999).

Toute la littérature de science-fiction n'est pas faite de si bons sentiments, qui font de la si mauvaise littérature, comme l'aurait rappelé André Gide. Les cauchemars y existent aussi, que nous dépeignent tant d'autres auteurs de ce qui devient la *cyber-fiction*, ou le *bio-numérique punk* à la Maurice Dantec. Mais ils vont suivre et exploiter à coup sûr désormais davantage les intuitions des aventuriers des sciences de la vie.

Le Big Bang de la vie

Les manipulations génétiques et les bio-technologies nous donnent un bon exemple de l'aventure où nous entraîne l'imagination scientifique, alliée à une instrumentation puissante, disposant des moyens de l'informatique, et soutenue par une recherche... de profits insatiable, aiguillonnée par la concurrence commerciale.

Le choc créé dans l'opinion publique par ces nouvelles recherches évoque l'idée d'un *Big Bang* de la vie.

La reproduction humaine artificielle

C'est en 1978 en Grande-Bretagne, qu'est née Louise Brown, le 1er bébé-éprouvette. Depuis, grâce au développement des *NTR*, les *nouvelles techniques de reproduction*, ou de la *PMA*, la *procréation médicalement assistée*, il est né des milliers d'êtres humains et l'histoire est devenue banale. Cela a incité les chercheurs à développer la congélation des ovules et des spermatozoïdes, puis des embryons *de trop* - dont est né le premier bébé, après décongélation et implantation dans l'utérus maternel, en 1984 en Australie. On est passé aussi de

la fécondation *in vitro* au développement *in vivo* avec des mères porteuses. Bien entendu, de nombreux débats éthiques ont accompagné ce développement accéléré de la reproduction humaine artificielle.

Les manipulations génétiques

Parallèlement à la manipulation médicale de la procréation, la science contemporaine explore la vie elle-même. Non seulement son origine historique, mais aussi et surtout ses composantes actuelles. Elle complète l'inventaire du génome humain et investit massivement dans les biotechnologies, la thérapie génique et le clonage.

En 1974 un groupe international de biologistes lança un appel solennel à réflexion, avant de s'engager dans les manipulations génétiques. Pourtant, en 1980 l'américain Martin Cline annonça avoir traité ainsi deux femmes atteintes d'une maladie héréditaire. Cette nouvelle eut un grand retentissement international, car c'était la première fois qu'on osait modifier le patrimoine génétique de cellules humaines vivantes. On s'inquiéta des conséquences possibles pour l'évolution de l'espèce humaine. Ne jouait-on pas aux apprentis sorciers? Cependant, les expériences se succédèrent et les entreprises se consacrant aux manipulations génétiques furent rapidement cotées en bourse.

Biologie et capital de risque? Ou risque biologique capital?

La biologie s'industrialise aussi et elle est devenue l'un des principaux secteurs de l'investissement en capital de risque. Elle nous vend du mythe, avec succès: jeunesse, santé, plaisirs sexuels comblés, organes de remplacement, immortalité, beauté, enfants, clones, intelligence, mémoire, disparition de la souffrance, etc. Les gènes, dont on fait l'inventaire, semblent devenir l'alpha et l'omega de la programmation de la vie. On recherche les gènes de l'homosexualité, de l'intelligence, du vieillissement, tout aussi bien que de l'alcoolisme, de l'obésité, de l'infidélité, de la dépression ou de la criminalité. On traque les vertus et les vices des gènes sur les rats et les souris, avec l'idée d'en généraliser la manipulation chez l'homme. L'université de Princeton nous annonce ainsi, selon la revue britannique *Nature* (1999), qu'on aurait réussi à améliorer le Q.I. et la mémoire de souris, baptisées par les chercheurs *Doggie*, par référence à un enfant génial d'une série télévisée. La recherche scientifique s'inspire de l'économie du divertissement! Comme les médias d'information!

La génétique moléculaire n'a pas fini de nous annoncer des merveilles, qui permettront, nous dit-on, des applications dans la thérapie humaine. Et on se pince en lisant la réaction d'un chercheur britannique, qui souligne que: *Les souris Doogie sont quantitativement plus intelligentes, mais ce ne sont quand même pas des Einstein*. Pourtant, une autre sommité de l'université Stanford, commente avec optimisme: *Passer de ce travail, très élégant sur un modèle de*

souris, à son application chez l'homme représentera un très gros travail... Pour autant, c'est un travail qui pourra être accompli. (Dr Robert Malenka, *Le Monde*, 1999).

L'enzyme de l'immortalité

Inversement la société occidentale contemporaine dissimule la mort, dont les rituels sont devenus de plus en plus discrets. Elle la rejette et tente de lui opposer mille techniques médicales qui la repousseront à un âge toujours plus élevé, voire, qui pourraient l'enrayer grâce à une meilleure connaissance du processus de vieillissement cellulaire. En même temps, elle la définit cliniquement et légalement peut-être de façon rapide ou prématurée, selon le concept de *mort cérébrale*, peut-être pour faciliter l'exploitation d'organes à transplanter chez les vivants, comme l'a souligné l'anthropologue québécoise Margaret Lock.

Des laboratoires américains travaillent à mettre au point l'enzyme de l'immortalité. La *Geron Corporation Pharmaceuticals*, dans ses laboratoires californiens de biologie et chimie moléculaire, étudie la *télomérase*, qui pourrait devenir, selon les publicités de la compagnie, un véritable élixir d'immortalité! Cela rappelle le temps des alchimistes, fascinés par deux recherches principales: la transmutation en or et le secret de l'immortalité humaine. On a déjà démontré sur des souris qu'une diète frugale, sans déficit de vitamines, peut prolonger leur vie de 50%. Pour les êtres humains, les chercheurs visent une prolongation de la bonne santé, qui pourrait assurer une espérance de vie naturelle, estimée à 120 ans. Il a été établi que la *télomérase* se trouve à l'état naturel dans les cellules-souches embryonnaires, encore non-différenciées, puis disparaît par la suite dans les cellules différenciées. C'est cet enzyme, cependant, qui assure la reproduction cellulaire, une centaine de fois selon le cycle de vie normal d'une cellule. L'objectif visé est donc d'augmenter l'espérance de vie et de division des cellules et de repousser d'autant le vieillissement de l'organisme humain. L'accumulation de cellules mortes dans le corps est en effet considéré comme une cause principale des maladies dues à la vieillesse. Des souris privées de télomérase vieillissent prématurément, et des pilules de télomérase devraient donc retarder notre mort. Le professeur Greg Morin, qui pilote ces recherches, ne craint pas d'affirmer: *Je suis convaincu que tôt ou tard, dans les 20 à 100 ans à venir, quelqu'un parviendra à l'immortalité, à Geron ou ailleurs... Du moins, si les gouvernements ne s'y opposent pas...* Vivra-t-il lui-même jusqu'à 120 ans, en bonne santé, sans se soumettre à un régime alimentaire ascétique et en échappant au cancer?

Clonage humain

Si ce n'est lui, ce sera peut-être son clone, car Greg Morin doit aussi sa célébrité, selon le *Washington Post* (juin 99), à son intérêt pour la recherche

embryonnaire. Et son laboratoire n'est pas le seul à *Melno Park*, à investir dans la chimie moléculaire et à déposer des brevets (plus d'une centaine déjà). Il se défend contre cette accusation de préparer discrètement une première série d'embryons humains clonés, pour des raisons éthiques et d'affaires: *ce ne serait pas rentable commercialement*, dit-il. Son entreprise, a cependant racheté entre temps la compagnie du Dr Ian Wilmut, d'Édimbourg, où fut clonée la première et célèbre brebis *Dolly* en 1996. Mais il ne faut pas lui attribuer tous les torts...

Les vertus du clonage

Les bonnes raisons ne manquent pas pour investir dans ces recherches. Il ne faut pas oublier que depuis toujours la nature a produit des jumeaux identiques, qui sont très exactement des clones humains. Et on pense à sauver ainsi des espèces animales menacées. Le *China Daily* (juin 99) nous apprend que des chercheurs chinois viennent de réussir à produire un embryon de panda géant, grâce au clonage. Des scientifiques américains de l'*Institut Audubon* (Louisiane) ont ressuscité une espèce menacée ou disparue en implantant un embryon gelé de chat sauvage africain dans l'utérus d'une chatte domestique. L'embryon gelé avait été lui-même conçu in vitro. Et les chercheurs impliqués n'hésitent pas à déclarer: *La technologie permettra de ramener à la vie des espèces entières. Ou: Si cette technologie avait été disponible à l'époque des dinosaures, nous aurions peut-être des dinosaures aujourd'hui.* (Associated Press, 1999).

Et ce ne sont pas ces laboratoires qui ont cloné les dinosaures de *Jurassic Park*; c'est plutôt un cinéaste, californien lui aussi comme il se doit, un certain Spielberg, avec des logiciels québécois de *Softimage*.

D'autres fabriquent des super-cochons, 22% plus gros que les *normaux*. Selon la revue *Nature Biotechnology* (1999), des chercheurs du *College of Medicine* de Houston, Texas, ont eu l'idée d'injecter directement dans le cochon de l'ADN contenant le code génétique nécessaire à la production d'une hormone de croissance, et on pourrait l'appliquer probablement aux hommes. Sera-ce pour lutter contre le nanisme? Ou pour produire des super-hommes, soldats d'un futur nazisme?

Entre temps, on a cloné des taureaux, des porcs, des souris de laboratoire; l'université de l'Oregon a réussi à produire un singe, dénommé *Tetra*, par division d'un embryon de huit cellules – le minimum génétique pour constituer un individu complet -, qui permettra, nous dit-on de multiplier les animaux de laboratoires identiques, pour accélérer les recherches sur la thérapie humaine, car les singes sont génétiquement très proches de l'homme, ...beaucoup plus nos semblables que les souris! (*Science*, 2000).

Les enjeux bio-éthiques du clonage

La *National Bioethics Advisory Commission* a été saisie par le président américain à propos de ces expériences de laboratoires, mais les réponses sont aussi incertaines que les conséquences des recherches.

Le clonage n'est évidemment pas l'enjeu le moins spectaculaire de cette aventure. Il suscite les espoirs les plus fous et les craintes les plus extrêmes, évoquant le *Meilleur des mondes* d'Aldous Huxley (1932). On craint le spectre de l'eugénisme si cher à Hitler. S'il avait disposé de la technologie du clonage humain, Hitler aurait dès les années 30 très probablement fait produire en série industrielle des clones humains pour développer la race aryenne et pour constituer des corps d'armée d'élite. Que ferions-nous aujourd'hui de ces centaines ou milliers de clones nazis? Quelle aurait été leur vie, après la défaite hitlérienne?

Le chercheur américain Seed qui prétend depuis 1997 vouloir cloner un être humain, passe pour un nouveau *Docteur Folamour*.

Et pourquoi pas cloner Elvis?

Et pourquoi pas cloner des morts? Elvis? Marylin Monröe? Einstein? Van Gogh? Napoléon? De Gaulle? Mère Thérèse?

Pourquoi ne pas se cloner soi-même - et se congeler pour un temps, afin de se survivre éternellement? Salvador Dali en a rêvé et aurait donné sa fortune, juste pour un tour de plus sur notre petite toupie bleue.

Et les usages thérapeutiques semblent justifier le clonage d'un embryon humain annoncé aussi en 1999 par un laboratoire du *Massachusetts*, le *Advanced Cell Technology Laboratory*. Les chercheurs auraient réussi à produire un embryon mâle constitué de quelques 400 cellules, qui aurait été incinéré quelques jours plus tard (*AFP*). Le Dr Robert Lanza, de l'*ACT*, nous précise avoir travaillé sur la production d'un embryon chimère, mi-vache, mi-homme, constitué à partir du noyau génétique d'une cellule de peau humaine, introduit dans un ovocyte de vache.

Des brevets commerciaux sur la vie

La réaction publique du généticien français, le Pr. Axel Kahn, interrogé par l'*AFP*, permet de préciser les enjeux: *Techniquement, ce n'est pas bouleversant... On s'y attendait et l'on peut s'attendre aussi à de gigantesques batailles de brevets entre les compagnies concurrentes sur le clonage à visée thérapeutique... On recherchera plutôt à l'avenir un clonage 100% humain pour éviter des risques de rejet que comporteraient des composants animaux... Si, à terme, la méthode de clonage humain à visée thérapeutique tient ses promesses thérapeutiques, aucun gouvernement ne voudra en priver ses malades et cette technique se diffusera dans le monde entier.* La modification génétique qui permet d'obtenir qu'une brebis synthétise et fournisse dans son lait

une protéine précieuse pour guérir une maladie humaine, mais trop difficile et trop chère à synthétiser en laboratoire, constitue un progrès médical immédiat. La fabrication de peau humaine par clonage, pour les grands brûlés, est difficilement contestable.

Il faut donc s'y préparer.

De petit pas en petit pas

Il faut s'y préparer d'autant plus qu'il est difficile de séparer les recherches strictement thérapeutiques, de celles qui visent des folies humaines telles que la production d'être humains clonés, complets et vivants. Des spécialistes nous disent que le clonage humain sera réalisé plus vite qu'on ne le pense. Peut-être l'expérience a-t-elle déjà été menée secrètement à terme. Dans les laboratoires d'universités, cela se saurait et le contrôle est assez aisé. Mais dans les laboratoires privés, où sévit la loi de la compétition commerciale, le secret est d'usage et le contrôle très incertain. On peut y jouer au Monopoly avec les embryons humains.

Le biologiste français Jacques Testart, reconnu pour son expertise dans les technologies artificielles de reproduction humaine, qui a co-signé la production du 1er bébé-éprouvette français en 1982, a depuis décidé de ne plus y participer et de dénoncer les manipulations d'embryons. Devenu romancier engagé (*Ève ou la répétition*, 1998), il imagine toutes les folies auxquelles on pourrait jouer avec son propre clone. Ainsi, il met en scène un homme d'affaires asiatique, qui décide de se faire cloner 12 fois, afin de présider chacune de ses entreprises; il imagine une famille qui veut faire cloner son enfant mort par accident, etc. Et il nous montre le cauchemar que pourrait être la vie de ces êtres clonés. Il souligne aussi, à l'encontre de l'eugénisme, le risque génétique que constituerait pour la race humaine la reproduction de copies, plutôt que la diversité génétique qui résulte de la procréation naturelle.

Des lois évolutives

L'embryologie humaine est un enjeu majeur, et la loi se fait plus tolérante avec les années. En France, en 1999, le Conseil d'État s'est déclaré favorable à réouvrir la loi de 1994 sur le bioéthique: *seuls les embryons in vitro congelés ne faisant plus l'objet d'un projet parental et non susceptibles d'être accueillis par un autre couple, ainsi que les embryons jugés d'emblée non viables pourraient faire l'objet de recherches, et ne pourraient plus être implantés*. Ce sont les embryons qu'on appelle *orphelins et surnuméraires* (deux qualificatifs mis ensemble, qui appartiennent plutôt à des registres contradictoires, l'un humain, l'autre comptable). Le clonage demeure cependant encore interdit. Le Conseil

d'État rappelle *l'interdiction de toute intervention ayant pour but de faire naître un enfant ou de faire se développer un embryon humain dont le génome serait identique à celui d'un autre être humain, vivant ou décédé.*

En Grande-Bretagne, en revanche, le Parlement a autorisé les manipulations sur les tissus des embryons humains en 2000. Le fait que les tentatives de clonage animal soient encore difficiles - le Dr Willmuth a échoué 277 fois avant de réussir à cloner la brebis *Dolly* en 1996 - ne laisse pas présager cependant beaucoup d'années, avant que l'humanité soit confrontée à des questions essentielles sur son avenir. Et cela en espérant que les gouvernements garde un certain contrôle sur ce qui peut se tramer secrètement dans les laboratoires de la vie.

Ce n'est pas l'article 11 de la *Déclaration universelle des droits du génome humain* (ONU, 1998), même renforcé par des lois gouvernementales - en France, par exemple, ou au Canada et dans plusieurs états américains -, qui pourra suffire à empêcher ce qui peut paraître inéluctable, parce qu'il semble que ce soit désormais techniquement tout à fait possible, et parce que ces possibilités ne peuvent manquer de fasciner les chercheurs scientifiques, qui ne résisteront pas à la tentation de l'esprit (diront les uns), du profit, de la célébrité, ou du mal (diront les autres).

L'homme bionique

L'implantation d'électrodes dans le cerveau humain, liées à des puces et à un ordinateur paraissent tout aussi étonnantes et proches de la science-fiction. L'implantation de neurones prélevés dans une autre partie du corps et qui recolonisent un secteur déficient du cerveau ne l'est pas moins. Les recherches actuelles sur des animaux vivants télécommandés par ce système ou sur des handicapés visuels, à qui l'on permet, en ajoutant une caméra miniaturisée et un logiciel de reconnaissance des formes des objets, ouvrent la voie à des réalisations stupéfiantes. On pourra ainsi rétablir l'usage des membres paralysés à la suite d'un accident de la colonne vertébrale ou d'un infarctus. La simulation électrique du cerveau, dont les premières recherches datent des années 60, conduisent à des possibilités extraordinaires de commande à distance de machines. Les films de science-fiction nous montrent ces androïdes, être humains hybrides, de chair et d'os harnachés d'électrodes et de puces électroniques, ou d'acier enfermant un cerveau humain transplanté et maintenu vivant, mais électriquement télécommandé. C'est là que l'intelligence artificielle et l'intelligence humaine se mêlent pour produire des performances d'analyse ou de perception surhumaine, scientifiquement pensables. Des monstres? Oui. S'il ne fait aucun doute que nous puissions espérer de ces avancées scientifiques et technologiques extraordinaires la réparation d'handicaps humains douloureux, et cela dans un assez proche avenir, il est beaucoup plus problématique d'imaginer croiser dans nos rues des policiers dont la tête comporterait une protubérance

électronique produisant de l'intelligence artificielle, ou une force physique de matraquage surhumaine...

Les OGM

La question des productions transgénique, les *OGM* - des animaux ou des plantes modifiés à partir d'un mélange de gènes de plusieurs espèces - remet en question radicalement le mythe de la nature certes, mais aussi implique l'enclenchement humain de processus, dont nous ignorons les conséquences à moyen terme. Il est très improbable que nous puissions résister à l'idée de transformer génétiquement des porcs, par exemple, avec du *matériel génétique humain* - comme on dit, et l'expression nous annonce déjà tout un programme industriel - pour créer des banques d'organes transgéniques, échappant au processus de rejet lors de leur implantation dans un corps humain.

Les laboratoires de la vie travaillent aussi désormais, à cultiver des cellules mères, prélevées dans l'embryon, dont la *totipotence* - elles ne sont pas encore spécialisées - permet de les utiliser pour réparer des organes humains, quels qu'ils soient. On ne parle encore que pour rire de greffes de cerveau humain, mais pourquoi pas, dans cette logique? Il n'est pas sûr que le cerveau soit le siège de l'âme...

Il est extrêmement difficile d'admettre que ce *Big Bang* de la vie, comme on a pu l'appeler, puisse suivre son cours aveugle, selon la seule curiosité des aventuriers de la science, combinée à la recherche de profits potentiels fabuleux d'hommes d'affaires audacieux, sans que les enjeux humains avec lesquels ils jouent fassent l'objet d'un débat politique international et majeur.

L'Homme ne doit pas jouer aux dés avec son avenir

Pour paraphraser Einstein, *L'Homme ne doit pas jouer aux dés*. La question des cellules transgéniques, ou cellules chimères, rejoint les fabulations de la mythologie ancienne; mais cela se passe cette fois, non plus dans l'imaginaire humain, mais dans la réalité scientifique et industrielle de nos laboratoires. Les questions en jeu sont vertigineuses. Elles recèlent, une fois de plus - et plus que jamais - le meilleur et le pire, entre le progrès thérapeutique et la folie des hommes. Parce qu'elles constituent un incontournable dans l'aventure humaine, un rendez-vous que nous avons avec l'avenir de notre évolution, avec nous-mêmes, nous ne pouvons nous contenter de tout interdire et de refermer une possible boîte de Pandore. Elle s'ouvre devant nos yeux, et il va falloir trier et légiférer.

Mise aux enchères d'ovocytes

Aucune loi américaine n'a empêché en 1999 la mise aux enchères sur Internet d'ovocytes de très belles femmes, des mannequins de mode pour la plupart, dont nous pouvons admirer les photos et connaître les caractéristiques sur le site web de Ron Harris, un ancien éleveur de chevaux. Les enchères peuvent atteindre 150 000 \$US. Ron Angel, tel qu'il se surnomme lui-même sur son site, veut simplement « aider la sélection naturelle »... et faire des profits. Les modèles qui se prêtent à ce commerce, touchent un premier montant de 15% au début du traitement hormonal auquel elles doivent se soumettre, et le solde à la livraison de l'ovocyte. « *Come up to beauty, come up to Rons Angels, starting bids : US\$ 15 000 – 150 000, in \$1 000 increments* » titre ce commerçant en gènes sur son site web .

Eugénisme

L'affaire Peter Sloterdijk, du nom de ce philosophe allemand qui s'intéresse aux possibilités génétiques de créer un *homme nouveau*, a suscité un débat indigné. Dans une conférence intitulée significativement *Des règles du parc humain. Une réponse à Lettre sur l'Humanisme (Die Zeit, 1999)*, il déclare sans détour: *La société actuelle repose désormais sur des fondements posthumanistes... Il évoque l'évolution vers une réforme des qualités de l'espèce... une technologie anthropologique, y compris une planification explicite des caractéristiques de l'espèce humaine, qui devrait sans doute passer d'un fatalisme de la naissance à une naissance choisie et une sélection prénatale.*

Aussi scandaleux que puisse être un tel discours, surtout en Allemagne, il ne fait pas de doute que ce débat sera banalisé du fait des pratiques généralisées chez les animaux d'élevage.

Nous ne sommes pas des o-tomates

L'idée de vouloir améliorer l'espèce humaine, grâce aux manipulations génétiques, risque de se répandre. Au-delà des contrôles prénataux, dans le cas de l'espèce humaine, qui compte désormais plus de 6 milliards d'individus, l'eugénisme paraît certes plus difficile, à moins de travailler à sélectionner une filière humaine supérieure... Mais il n'est pas exclu que nous y tendions par petits pas. De telles questions engagent notre destinée dans une totale absurdité. Il est temps de rappeler que nous ne sommes pas des tomates, ni destinés à devenir des automates...

Il est clair que la manipulation génétique animale n'est que la première étape de la manipulation génétique de l'espèce humaine. On ne peut se voiler la face, autoriser l'une et interdire l'autre durablement. Ce serait d'ailleurs déjà trop tard.

Biologie-fiction

La biologie-fiction, qui se pense et se bâtit dans les laboratoires de la vie, est beaucoup plus audacieuse que la littérature de science-fiction. Et elle est déjà là, bien réelle.

Le problème actuel de la science n'est pas seulement lié aux risques intrinsèques où elle nous entraîne, à la fascination du futur, à l'irrationnel où elle puise ses racines, mais aussi aux dangers de l'inculture scientifique généralisée des sociétés, dont elle est pourtant devenue le moteur d'évolution décisif. Quand l'intensité du mythe se combine à l'ignorance, il décuple sa force tel un cyclone sur la surface sans résistance de l'océan. La plupart des gens ignorent ses enjeux et ses avancées réelles. Ce qui était d'une importance relative et limité aux débats académiques dans les laboratoires d'autrefois, devient désormais l'enjeu d'applications industrielles massives, un *jeu* avec la vie, avec l'évolution de notre espèce et notre destinée humaine. Il ne s'agit plus de débats savants à publier dans les revues spécialisées, mais de notre avenir commun et immédiat. Les questions de la science sont devenues des questions politiques majeures pour le nouveau monde qui naît. Rappelons le passé récent pour prendre la mesure des risques du futur.

Le XXe siècle, le siècle le plus barbare de l'histoire de l'humanité

L'humanisme, fondement de nos valeurs depuis cinq siècles, n'a pas su nous épargner les paroxysmes de l'horreur humaine, qui marquèrent au fer rouge le XXe siècle. Jamais les hommes n'ont connu tant de progrès scientifiques et tout à la fois tant de tueries et d'autodestructions si systématiquement organisées, avec tant de démesure technologique.

Il semble que le progrès scientifique et technique ne s'accompagne d'aucun progrès de l'esprit humain; de sorte que la puissance matérielle fulgurante dont l'homme dispose désormais favorise ces dérives monstrueuses, sans que la conscience des uns puisse endiguer les pulsions destructrices des autres. Espérons seulement que le pire n'est pas à venir pour le 3e millénaire, car rien n'est moins sûr...

La culture scientifique et technique est devenue un enjeu majeur de la culture générale

Notre culture humaniste héritée du XIXe siècle doit donc s'ouvrir à la science et à la technologie. C'est aussi une nécessité économique pour les chefs d'entreprises. La culture scientifique et technique, telle que nous l'entendons, c'est l'ensemble des activités culturelles et sociales de vulgarisation scientifique, technique et industrielle, qui sont proposées aux citoyens (enfants et adultes) dans les médias, les musées, ou lors d'événements publics, au-delà des

institutions scolaires ou universitaires de formation et de recherche. En ce qui concerne le théâtre, la musique, la danse, les arts et les humanités, on comprend bien de quoi il s'agit. Et c'est une part importante de nos loisirs. En ce qui concerne la science et la technologie, cela paraît encore à beaucoup une activité rébarbative ou réservée à des spécialistes. La plupart d'entre nous demeurons fixés sur notre tradition "humaniste", malgré son échec face à la barbarie de notre siècle, sans faire l'effort nécessaire pour l'élargir aux grands défis de la science et de la technologie.

L'éveil d'une contestation planétaire

Il y a dix ans, deux événements majeurs bouleversaient le monde et accéléraient le temps: la chute du mur de Berlin, premier signal majeur de la mondialisation contestée récemment à Seattle et l'invention du World Wide Web par Tim Berners-Lee, le Gutenberg de notre siècle.

Oui, le monde a sans doute plus changé depuis 10 ans qu'en un siècle auparavant. Et nous sommes conscients que les principaux facteurs de ces changements, le commerce, la science et la technologie sont désormais au cœur de l'aventure humaine pour le meilleur et pour le pire, dans le prochain millénaire. En 1993, le Forum de Davos lançait le concept de *globalisation*. Mais déjà McLuhan avait annoncé *le village global*, il y a plus de 30 ans, et depuis des siècles les concepts religieux d'un seul Dieu et donc d'une Église universelle), puis philosophique de *l'universalisme* (Socrate, Kant, *le Siècle des Lumières*), récupéré par l'impérialisme et le colonialisme du XIXe siècle, avaient pris leur essor. Les Organismes non gouvernementaux des Nations Unies, - FMI, OMC, UNESCO, etc. - les compagnies trans-nationales, aussi bien qu'Amnisty International, Médecins sans frontières, ou Green Peace exercent leur influence à l'échelle de la planète.

Certes, la conscience et les préoccupations des citoyens semblent demeurer très locales, à en juger par la place modeste des informations internationales dans les grandes chaînes de télévision, et les journaux, qui semble même diminuer.

Seattle

Mais, au tournant du millénaire, la contestation de l'Organisation mondiale du Commerce, par des citoyens du monde qui ont convergé à Seattle en cette fin de siècle, grâce aux appels lancés sur Internet, constitue un signal majeur de l'éveil d'une conscience et d'une résistance planétaire, concernant non seulement la mondialisation du commerce, mais aussi des enjeux scientifiques planétaires tels que l'environnement ou l'industrie agroalimentaire (organismes modifiés génétiquement, viande bovine).

Il ne faut pas s'y tromper: c'est le début d'une vaste mouvement de résistance aux excès de l'ultra libéralisme, qui semble vouloir s'exercer mondialement sans

prendre en compte la diversité des situations économiques, des cultures, des langues, des systèmes de valeur.

Le monde n'est pas une marchandise

Certes, le commerce a toujours été le meilleur appui des grandes civilisations. Mais le trop est l'ennemi du bien. Depuis la chute du communisme, le capitalisme triomphe comme un système de pensée unique, sans retenue, sans contrepoids. Il instaure notamment à travers le FMI, l'OMC et les réseaux des trans-nationales ses propres logiques de concurrence sans merci et de profit, au détriment des faibles et des différents, suscitant des réactions de plus en plus vives, qu'il s'agisse de l'anti-américanisme, des intégrismes religieux et politiques, des marginalités urbaines ou du terrorisme. *Le monde n'est pas une marchandise*, lisait-on sur les pancartes dans les rues à Seattle. Il y a beaucoup de travail à faire, pour réguler cette idéologie triomphaliste, en instituer le meilleur et empêcher les abus inacceptables, beaucoup d'exceptions culturelles et humaines à défendre. C'est un grand débat à instaurer, à promouvoir. Si non, les avantages potentiels majeurs de cette libre circulation des biens, des idées, des hommes, et des capitaux, que l'Internet pourrait décupler à l'avantage de tous, tournera à l'affrontement et au rejet.

Le procès de la mondialisation a entraîné avec lui - et c'est logique - la montée en puissance de plusieurs grandes questions scientifiques globales, comme les manipulations génétiques et l'écologie. Beaucoup d'entre nous devenons suspicieux, en effet, vis-à-vis de ce qui se trame à notre insu dans les laboratoires de bio-technologies des trans-nationales, et qui semble motivé par la seule recherche de profit, alors qu'on joue avec la vie. Cette suspicion ne pourra qu'augmenter, elle aussi, si la majorité d'entre nous n'a pas accès à l'information et à la culture scientifique nécessaire, pour en juger rationnellement.

Un analphabétisme scientifique généralisé

Une série d'interviews de l'homme de la rue, dans le plus puissant pays du monde, réalisés récemment par la chaîne américaine NBC, montrait qu'une personne sur deux croit encore que la terre tourne autour du soleil en 24 heures, ou que c'est le vent qui provoque les marées. Voilà donc la situation d'analphabétisme scientifique général qu'il nous faut considérer au moment où nos démocraties doivent décider d'enjeux aussi importants que le réchauffement de la planète, le pouvoir des ordinateurs sur l'homme, ou le clonage des embryons animaux et demain humains. Sommes-nous prêts à accepter non seulement les organismes modifiés génétiquement dans l'industrie agroalimentaire, mais aussi bientôt l'homme transgénique, et l'appropriation privée du génome humain par le jeu des brevets sur la vie?

Les débats de société qui s'ouvrent enfin sur ces enjeux de la science, ces débats qui prennent de la force dans le monde, nous démontrent qu'il s'agit de questions d'une grande complexité et qui soulèvent des risques aussi gigantesques que les espoirs qui les motivent. Et force est de constater que la plupart d'entre nous n'avons pas accès à l'information et à la culture nécessaire pour en débattre démocratiquement.

La police pour protéger les laboratoires de la vie?

De nos jours, on fait l'éloge ou le procès de la science ou de la mondialisation, un peu rapidement, sans les comprendre. Pour plusieurs, c'est le même combat. On crée ainsi une situation potentiellement explosive. On prend le risque que s'élève une dangereuse tempête de contestations, à l'assaut des laboratoires des trans-nationales, dont l'opinion publique et notamment les jeunes affirmeront qu'ils décident de notre avenir sans nous consulter et selon des critères de profit, qui sont peu démocratiques. La surprise pourrait être forte et en prendre plusieurs au dépourvu, comme à Seattle.

Faudra-t-il un jour faire appel à la police pour protéger la science et les laboratoires de bio-technologies des grandes compagnies? C'est très probable, car l'inculture favorisera la peur. Nous risquons d'entrer dans une zone de turbulences.

La science, ça se cultive

Nous assistons à l'éveil d'un large mouvement de contestation planétaire. La contestation de Seattle n'est probablement que le premier signal d'un mouvement qui va se généraliser et s'amplifier, faute de débat démocratique et en raison de l'analphabétisme scientifique général et profond de la population, qui permettra des dérives et des confiscations ruineuses des débats, alors que nous entrons dans l'économie du savoir, où va se jouer l'avenir de nos entreprises et donc de nos sociétés, selon la dure loi du plus fort. Le dialogue social et politique ne pourra se faire sans débat démocratique ni sans culture scientifique largement partagée.

Aujourd'hui, la promotion de la culture scientifique et technique est encore plus importante que jamais en raison de l'accélération fulgurante du changement des connaissances, et pourtant plus difficile que jamais, par manque de conscience chez beaucoup de nos décideurs publics et privés, de l'importance de ces enjeux pour notre avenir.

Il faut que le monde comprenne où il vit (conscience); et que nos entreprises trouvent les ressources humaines qualifiées nécessaires à leur développement (économie).

La création scientifique, tout autant que les échanges commerciaux et la conscience universelle, sont de grandes valeurs humaines, économiques et

culturelles, essentielles pour bâtir le prochain siècle au service des hommes. Il ne faut pas permettre qu'elles soient dévoyées par la seule obsession unidimensionnelle du profit à tout prix.

Éducation et démocratie

Comment ne pas accorder dès lors à la science et à la technologie une attention toute nouvelle dans nos décisions politiques, notre développement économique, mais aussi dans notre vie culturelle, dans l'éducation publique et ses institutions, dans nos musées et dans les media de masse? Car nous constatons un décalage dangereux entre le développement réel de la science et la conscience que nous en avons.

Un grand malaise de civilisation

Analphabètes de la science et de la technologie, pour l'immense majorité d'entre nous, nous vivons sans la comprendre la révolution technologique contemporaine qui transforme notre destinée collective. Nous ne pouvons en prévoir, ni maîtriser les conséquences ultimes. Et pourtant, nous agissons sans cesse, avec une puissance accrue et nous décidons de tout, toujours plus vite. Vite l'an 2000! Vite le 3e millénaire! Beaucoup se demandent où nous courrons tous ainsi les yeux bandés et comment tout cela va finir! Nous éprouvons un grand malaise de civilisation, où l'excitation, l'esprit d'aventure, le rêve de puissance et de bonheur - et la nécessité - , le disputent à la fatalité tragique.

Science pour tous

Si on la compare aux arts, à la musique, aux grands modes d'expression de notre héritage humaniste, pourquoi la culture de la science et de la technologie demeure-t-elle toujours un parent pauvre, encore marginal dans nos institutions, nos médias, nos budgets culturels et de commandite? Voilà la situation dont nous héritons à la veille de ce XXIe siècle qui s'annonce avec tant de défis. N'est-ce pas, pourtant, cette culture scientifique qui nous parle aujourd'hui d'aventure humaine, d'exploration, de nouvelle frontière, et finalement de notre destinée? N'est-ce pas cette culture scientifique qui nous pose les plus graves et décisifs problèmes éthiques? Qui nous inspire tout à la fois les plus grands espoirs, à la limite de l'utopie, et les plus grandes craintes, y compris celle de la mort de notre planète? Nous devons nous attaquer à cet "analphabétisme de second niveau".

Une société, dite du savoir

Il est vrai que les arts et la littérature exaltent en soi le grand art de communiquer, tandis que la science et la technologie ne cultivent pas nécessairement ce genre de talent, ni même de préoccupation. Mais les scientifiques prennent aujourd'hui de plus en plus conscience de leurs responsabilités et de la nécessité de partager avec nous leurs questions, leurs découvertes, leurs émerveillements et même leurs angoisses.

La science et la technologie sont oeuvres de culture, expression de l'humain, et doivent être reconnues à part entière dans notre humanisme.

Nous souhaitons que le public rejette moins la science, qu'il développe à son égard de la curiosité et des opinions, au moins autant que vis-à-vis de la musique, des écrivains, de l'architecture, ou même, peut-être, un jour ... du sport! Dans notre nouvelle "société du savoir", chaque gouvernement et les grandes entreprises privées ont donc aujourd'hui une obligation d'éducation scientifique et technologique.

Le 1% pour la culture scientifique

Parmi les idées incitatives qui peuvent s'envisager, j'ai eu l'occasion de proposer un 1% pour la culture scientifique et technologique, sur le modèle du 1% réservé à l'intégration des arts à l'architecture dans les budgets de construction publique, dans certains pays. Tous les contrats, subventions, ou prêts sans intérêts des gouvernements à des entreprises de haute technologie pourraient comporter un 1% réservé à la promotion de la culture scientifique et technologique. Cette proposition fait partie du programme de *Sciences pour tous*, un regroupement des organismes de promotion de la culture scientifique, né au Québec, qui s'internationalise déjà et dont l'astrophysicien Hubert Reeves et le biologiste, découvreur du virus du sida, Luc Montagnier ont accepté la présidence d'honneur. À défaut d'établir une loi du 1%, il faudra bien instituer des incitatifs fiscaux puissants.

Les dieux et les démons de la science

La science et la technologie occupent désormais dans nos sociétés la place centrale qui revenait aux dieux... et aux démons. A cette différence près que l'enfer, lorsqu'il surgit ici-bas, s'en prend le plus souvent aux innocents et aux plus démunis.