



Angèle KREMER-MARIETTI

angele.marietti@numericable.com

La loi qui institue le temps

Colloque de l'Association Française de Psychiatrie du 11 octobre 2008 à Suze-la-Rousse (Drôme)

- 1) *Introduction : une histoire du temps*
- 2) *Le temps du narrateur ou les trois fois triples temps*
- 3) *Le problème du temps de Hawking à Kant*
- 4) *La position de Hawking.*
- 5) *Pluralité des approches kantienne du temps.*
- 6) *Que présuppose le 'pas de bord' de Hawking ?*
- 7) *Une cinquième approche kantienne du temps.*
- 8) *Conclusion : L'écheveau des orientations temporelles*

1. Introduction : Une histoire du temps

Il y a plus de 2500 ans que les humains traitent la question du temps. Si l'on voulait écrire une histoire du temps, on aurait beaucoup à faire avec l'étude des moyens que les sociétés diverses se sont donnés avant tout pour mesurer le temps d'une heure, d'une journée, d'une semaine ou d'une année qui soient des modèles, sans compter l'examen des groupements des jours, des mois et des années que l'humanité a formés selon des motifs divers dans des calendriers divers, plus ou moins sacrés.

On pourrait même illustrer un tel volume d'une quantité innombrable de représentations peintes ou sculptées, écrites en prose et en vers, chantées ou jouées sur des instruments les plus variés. Partout, ce sont autant de représentations du temps.

Comme l'a fait remarquer Henri Poincaré dans son article *La mesure du temps*¹ : « il n'y a pas une manière de mesurer le temps qui soit plus *vraie* qu'une autre ; celle qui est généralement adoptée est seulement la plus commode. »²

D'abord, le temps se définit-il ? Est-il une référence pour des êtres dénués d'esprit ? Nous voyons combien il nous est facile de confondre une éventuelle notion de temps avec une réelle perception du temps. De toute manière, la *représentation* nous est indispensable soit pour expérimenter soit pour comprendre la notion de temps. Il y a certes prioritairement une expérience du temps vécu, de laquelle part notre bon sens avec les notions de chronologie, de simultanéité et de durée. Il y a également une intelligence du temps physique qui s'exprime à

¹ Voir la *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1898, VI, pp. 1-13.

² *Op.cit.*, p. 6.

travers les calculs mathématiques, des plus simples aux plus savants : il s'agit d'abord du temps absolu ou newtonien qui reste le même quel que soit le référentiel de la mesure.

S'en remettre à un temps biologique direct, qui serait le temps concret immédiat de l'individu vivant, pourrait réserver des surprises : qu'on se remémore les expériences des spéléonautes, hommes ou femmes, qui acceptèrent de vivre plusieurs mois dans des grottes, coupés de tous les cycles temporels externes et livrés à leurs seuls rythmes biologiques. Pour ainsi dire hors contexte, ils furent mis dans l'impossibilité d'évaluer le cours du temps, en l'absence de tout repère social extérieur de leur représentation.

Même lorsque nous voulons suggérer nos sentiments liés au temps qui passe, nous nous référons ni plus ni moins à la faculté humaine de *représentation*. Je crois que c'est là, dans la représentation que se tient le pivot essentiel de notre appréhension du temps.

2. Le temps du narrateur ou les trois fois triples temps

Si nous pensons au temps exprimé dans le langage du narrateur, de l'historien, du biographe (et même de l'« autobiographe »), quelle que soit leur mission symbolique, tous sont aux prises avec l'*événement* (qui représente une association de l'espace et du temps) dont ils font le référent réel du discours qu'ils mettent en œuvre. Réel ou fictif, cet objet de discours a le même traitement linguistique. Ainsi, le récit d'actions réelles ou fictives relève de tout un travail d'analyse et de synthèse qui doit tenir compte d'une pluralité de temps, et même d'un écheveau complexe d'orientations temporelles. Il semble que ce temps pluriel nécessaire à l'historien ou au narrateur n'ait pas encore été suffisamment éclairé. Il se fonde nécessairement sur notre *représentation mobile* des trois stases, extases ou coordonnées temporelles, que sont nos représentations du passé, du présent et du futur.

Sous l'analyse, il nous apparaît que ces trois éléments ponctuels sont eux-mêmes chacun soumis à un triple traitement « passé-présent-futur » : il en va ainsi autant pour le passé que pour le présent et le futur. En effet,

1. le *passé visé* est fait d'un triple temps évoqué et inventorié selon la prise de conscience déjà acquise au narrateur ou à l'historien entre un certain *passé tel qu'il était représenté à partir de ce passé visé*, avec le *présent tel qu'il était représenté dans ce passé visé*, et ce qui fut le *futur tel qu'il était représenté dans ce passé visé* : notons que chaque point précis de ce passé visé bénéficie à son tour de cette triple orientation, et cela jusqu'à l'infiniment petit ;
2. le *temps écoulé* et *s'écoulant* depuis ce temps visé et inventorié est un temps par rapport auquel l'historien accuse le décalage de toutes les représentations qu'il peut en faire dans la triple référence à un multiple *passé générateur*, à un multiple *présent généré* par ce même passé et à un multiple *futur en mouvance* s'y relayant en conséquence ;
3. enfin le *triple temps présent* auquel se situe pour son récit l'historien nous permet de voir :

- a) comment il s'étale dans un présent représenté et conçu plus ou moins largement ouvert, et que nous pouvons dire représenté par le narrateur comme « abstrait » ou « imaginé » ;
- b) comment il s'écoule inlassablement en créant, à chaque avancée, un passé et en ouvrant, simultanément un futur incessant ;
- c) enfin comment il accroît ainsi constamment un passé du présent tout en le modifiant dans une constante et grandissante rétrospective.

Ces trois fois triples temps, sans cesse se quantifiant, sont certes des ordres temporels complexes ; ce sont ceux du sujet narrateur ou historien engagé dans son action de dire ou d'écrire l'histoire et ils ne peuvent donc pas être identiquement orientés. Ils inspirent toujours et en tout cas la modalité formelle et le style, linguistique ou artistique, de la représentation de la pluralité temporelle. Ces trois fois triples temps dictent fondamentalement à l'historien un art approprié à sa technique narrative.

Toutefois il est important d'ajouter à ces représentations du temps vécu la possibilité multiple d'autres représentations du temps, celles d'un temps physique et mathématique, qui couplent espace et temps, et qui vont entraîner, du point de vue universel, la disparition des concepts de simultanéité, de passé, de présent et de futur, et surtout qui indiquent manifestement une absence de « distinction entre les directions future et passée du temps »³, tout en laissant partout subsister le *principe de causalité*, que rendrait d'ailleurs impossible une notion du temps cyclique. Toutefois, Henri Poincaré faisait remarquer dans l'article déjà cité que, même si nous définissons le temps par la cause, il subsiste une question :

« le plus souvent, quand deux faits nous apparaissent liés par une relation constante, comment reconnaissons-nous lequel est la cause et lequel est l'effet ? Nous admettons que le fait antérieur, l'antécédent, est la cause de l'autre, du conséquent. C'est alors par le temps que nous définissons la cause. Comment se tirer de cette pétition de principe ? Nous disons tantôt *post hoc, ergo propter hoc* ; tantôt *propter hoc, ergo post hoc* ; sortira-t-on jamais de ce cercle vicieux ? »⁴

Dans toute activité symbolisatrice, c'est-à-dire dans toute mise en discours d'actions, de faits ou d'événements, il est possible de repérer comme une « loi qui institue le temps » avant même qu'il n'y ait un temps reconnu et admis ; de plus, selon les conditions des actions, des faits et des événements représentés, cette loi n'est jamais la même ! Ce qui s'impose au contraire avec évidence, d'une manière générale, c'est la nécessité de penser un « être » imaginaire qui signifierait le « temps », celui-là même que nous croyons être certains d'expérimenter, et durant lequel nous nous représentons notre existence, mais que nous ne pouvons définir ni en référence à l'expérience vécue ni en référence à l'expérience scientifique, si ce n'est traduit en termes d'action effective ou d'événement.

Mais en lui-même, qu'est-ce que le temps ? Cette question nous la lisons déjà dans les *Confessions* de saint Augustin qui révéla le temps subjectif. Le temps est-il une réalité en tant que pure durée, ainsi que Bergson le prétend, contre Kant ? Qu'est-ce qu'un instant ? Qu'est-ce qu'un événement ? Peut-on nier le temps psychologique ? L'option prise par Bergson est-

³ Cf. *Une brève histoire du temps. Du big bang aux trous noirs* (1988), Traduit par Isabelle Naddeo-Souriau. Paris, Flammarion, 1989 ; voir p. 191.

⁴ Henri Poincaré, *op.cit.*, p. 8-9.

elle fausse⁵ ? Certes, personne ne peut échapper à la durée vécue que chacun de nous peut ressentir directement. Mais le temps de la mémoire et le temps de l'organisme, qui concourent ensemble dans nos vies individuelles, suffisent-ils à former une *représentation* du temps qui soit universelle?

3. Le problème du temps de Hawking à Kant

Nous allons voir que les positions de l'astrophysicien Stephen Hawking⁶, spécialisé en mathématiques appliquées et en physique théorique, nous conduisent à apprécier celles du philosophe Kant. Stephen Hawking⁷ souhaite que puissent se combiner un jour Relativité générale et Mécanique quantique en une même théorie de la *gravitation quantique*⁸, pour que les singularités⁹ de l'effondrement gravitationnel ou de l'expansion puissent s'étaler « comme dans le cas de l'effondrement de l'atome »¹⁰.

On sait qu'Einstein, dès 1915, avait inauguré l'espace dynamique de la théorie de la Relativité générale en reléguant l'espace statique de Newton. Toutefois, le modèle d'univers d'Einstein restait stationnaire. Selon Hawking, si Einstein s'en était « tenu à sa première version de la relativité générale sans constante cosmologique » [...] « il aurait pu prédire que l'Univers devait être soit en expansion, soit en contraction »¹¹. Einstein avait tenté d'expliquer l'espace élastique de la Relativité générale par l'intervention théorique d'une force « antigravité ». Mais, en 1929, la découverte de l'expansion de l'univers, due à Edwin P. Hubble (1889-1953)¹², rendit inutile l'hypothèse d'Einstein¹³.

⁵ Voir Angèle Kremer Marietti, *La Symbolicité* (1982, 2000), p. 98. Id., *Philosophie des sciences de la nature* (1999), Paris : L'Harmattan, voir « Le problème du temps de Hawking à Kant », pp. 234-257.

⁶ Stephen Hawking a découvert la « radiation Hawking », qui est émise par un trou noir, à la limite du rayon de Schwarzschild.

⁷ Cf. Stephen Hawking, *Une brève histoire du temps. Du big bang aux trous noirs* (1988), Paris, Flammarion, 1989.

⁸ Stephen Hawking, « Le bord de l'espace-temps », in *Commencement du temps et fin de la physique ?* (1980, 1989), Textes traduits de l'anglais par Catherine Chevalley, Présentation de Alain Bouquet, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1992, p. 111.

⁹ Une singularité est un point de densité et de courbure d'espace-temps infinis que l'on ne peut pas traiter mathématiquement. À cet endroit, l'équation, la surface représentée par la fonction, etc., diverge ou dégénère, comme si elle formait un pli indéfroissable ou commençait à se boursoufler sans contrôle au lieu de rester plane et stable.

¹⁰ Stephen Hawking, *Ibid.*

¹¹ Cf. Stephen Hawking, « Le bord de l'espace-temps », p. 95.

¹² Cf. Edwin Powell Hubble, *The Realm of the Nebulae*, Oxford University Press, 1936. En 1923, à l'aide du télescope construit sur le mont Wilson, Hubble décomposa la galaxie Andromède. En 1925, Hubble établit la nature des nébuleuses. En 1929, il nota une relation décisive, la loi de Hubble, selon laquelle la vitesse de fuite d'une galaxie est proportionnelle à sa distance. En 1931, Hubble vérifiait la proportionnalité entre vitesse et distance pour des galaxies se déplaçant à la vitesse de 20 000 kilomètres à la seconde. En 1936, il découvre que l'amas de galaxies de la Grande Ourse se déplaçait à la vitesse de 42 000 kilomètres à la seconde (14% de la vitesse de la lumière). Là s'arrêtèrent ses mesures : le télescope du mont Wilson ayant atteint ses limites. Actuellement, « Hubble le grand » est le nom donné à un télescope de 12 tonnes, 13 mètres de longueur, 5 de large et 12 d'envergure, mis en orbite par la navette Discovery, durant le mois d'avril 1990, à 600 kilomètres de la Terre : il doit photographier planètes, galaxies, étoiles, etc. Il photographia le 11 avril 1994 la nébuleuse planétaire de l'Oeil du chat, le 8 juin 1994 la grande nébuleuse d'Orion, le 24 juillet 1995 des galaxies irrégulières (cf. *L'Express*, N° 2302, semaine du 17 au 23 août 1995).

¹³ C'est ce qu'Einstein reconnut pour « la plus grosse erreur de sa vie ». Cf. Trinh Xuan Thuan, *La mélodie secrète. Et l'homme créa l'univers* (1988), Paris, Collection Folio essais, Gallimard, 1991, p. 76.

En fait, pour Einstein, le temps n'était plus qu'une quatrième dimension participant à un espace-temps pseudo-euclidien, le futur se représentant comme déjà-là dans le présent, le monde étant sis lui-même dans un éternel présent. Partant de cette vision, Olivier Costa de Beauregard¹⁴ demandait si l'univers était comme un livre déjà écrit que nous lisons page à page, en suivant un certain sens qui est celui de la dégradation de l'énergie physique (selon le second principe de Thermodynamique, dû à Carnot¹⁵) : pourquoi en est-il ainsi ? Pourquoi les êtres vivants parcourent-ils l'univers dans un sens, et pas dans l'autre ? La possibilité théorique de la réversibilité ne se retrouverait pas dans les faits. Or, si des lois finales l'emportaient sur les lois causales, toute prédiction deviendrait impossible comme d'ailleurs toute action expérimentale. En sens inverse, le Calcul des probabilités, symétriquement appliqué non pas en prédiction mais en 'rétrodiction', ne permettrait plus aucune reconstruction, du moins sans un lot de probabilités extérieures au système. Donc, pour Costa de Beauregard, 'rétrodire' serait en fin de compte plus difficile que prédire.

Mais une critique fondamentale s'impose ici : si elle est à la fois puissance d'organisation et acquisition de connaissance, la notion d'information se trouve alors déportée de son champ légitime¹⁶. Puisque toute information se paie en néguentropie¹⁷, l'information-connaissance entraînerait un accroissement d'entropie c'est-à-dire la perte de l'énergie utilisable, et beaucoup d'information-connaissance entraînerait une faible néguentropie, autrement dit une

¹⁴ Olivier Costa de Beauregard soutint en Sorbonne une thèse pour le doctorat de philosophie dont le second volet fut publié sous le titre *Le second principe de la science du temps*, Paris Seuil, 1963 ; le premier volet ayant pour objet « la notion de temps : équivalence avec l'espace ».

¹⁵ Cf. Sadi C. Carnot, fondateur de la Thermodynamique, est l'auteur de *Réflexions sur la puissance du feu* (1824) dans lequel il énonce le second principe de la Thermodynamique. Cf. Norbert Wiener, *Cybernétique et société*, Paris, Union Générale d'Éditions, coll. 10/18, 1962, p. 33 : « Rappelons la seconde loi de la thermodynamique : la nature a une tendance au désordre ; ce que l'on peut exprimer aussi en disant que dans tout système isolé l'entropie s'accroît. » Mais qu'est-ce que l'entropie ? Jean Bricmont nous en donne une claire définition, « Science of Chaos », p.185 : si nous « considérons un ensemble de variables macroscopiques (à un temps donné) et si nous considérons le volume du sous-ensemble de l'espace de phase (des variables microscopiques) sur lequel ces variables macroscopiques prennent une valeur donnée », alors « l'entropie de Boltzmann (définie comme une fonction des valeurs prises par les variables macroscopiques) égale le logarithme de ce volume. Définie de cette façon, cela paraît totalement arbitraire. Nous pouvons définir autant d'entropies que nous pouvons trouver d'ensembles de variables macroscopiques ». Mais avec des variables microscopiques (les positions et moments de particules), l'entropie est constante et égale zéro. Pour Bricmont, ces entropies sont aussi objectives que les variables macroscopiques correspondantes, il les dit « contextuelles », c'est-à-dire dépendantes de la situation physique et de son niveau de description. Quant à l'entropie de Clausius, Bricmont affirme qu'elle correspond à un choix particulier de variables macroscopiques. Maintenant, dire que « l'entropie s'accroît » implique que l'on sache laquelle. On peut, dit Bricmont, adopter la position la plus conservatrice, et se restreindre à l'évolution d'un système isolé donné entre deux états d'équilibre et alors l'entropie croissante est celle de Clausius. Quant à la Seconde Loi (p.186), « elle est alors une conséquence immédiate de l'évolution irréversible des variables macroscopiques : le mouvement microscopique ira des petites régions de l'espace de phase aux plus grandes [...]. Le gaz dans la boîte va d'un état d'équilibre dans la moitié gauche de la boîte vers un autre état d'équilibre dans la boîte entière. [...] ». Jean Bricmont ajoute que, dans des situations de non-équilibre, les raisonnements fondés sur la Seconde Loi donnent un moyen très fiable pour prédire comment un système évoluera, mais il prétend qu'un système n'ira jamais spontanément vers un très petit sous-ensemble de son espace de phase, tel qu'il est défini par des variables macroscopiques. Voir aussi, de J. Bricmont et J. Pestieau, « Science descriptive et thermodynamique », *Les Notions Philosophiques, op. cit.*, tome 2, pp. 2319-2321.

¹⁶ Cf. Dominique Terré, *Les dérives de l'argumentation scientifique*, p. 113 : « Se fondant sur une identification avec l'improbabilité d'un événement, Costa de Beauregard affirme l'identité de l'information et de l'incertitude pour établir l'action directe de l'esprit sur la matière. Cette démarche, qui consiste à appliquer, sans justification, des formalisations à des notions élaborées, est irrationnelle ».

¹⁷ Cf. Louis Brillouin, *La science et la théorie de l'information*, Paris, Masson, 1959. *Le second principe de la science du temps*, pp. 73 : « Brillouin et Gabor ont dégagé le fait général que, pour acquérir une information Δr , il faut dépenser une néguentropie préexistante $-\Delta N$ au moins égale ».

faible mise en ordre¹⁸. Quand il décrit l'univers matériel, Costa de Beauregard¹⁹ se réfère au modèle cybernétique : il y voit l'information, utile à le réorganiser, à l'orienter dans des directions improbables. Si la 'vie' informe pour organiser, on peut suivre l'image utilisée par Bergson dans *L'évolution créatrice*, selon laquelle la vie remonte la pente que la matière descend²⁰. Teilhard de Chardin²¹ était également fasciné par le rapport entre information et entropie. Concevant une téléologie de l'univers matériel, ces philosophes ou ces 'penseurs'²² – selon la distinction de Kant entre *penser* (ou croire) et *déterminer* – (avec eux, Alexander²³ et Whitehead²⁴) font figure de précurseurs par rapport au 'principe anthropique'²⁵.

4. La position de Hawking

La théorie du *big bang* implique que l'univers a effectivement une histoire. L'énorme explosion du big bang « à partir d'un état extrêmement petit, chaud et dense »²⁶ – « un état de température et de densité infinies »²⁷ – serait à l'origine de l'univers et le début d'une expansion qui se poursuit encore (et nous avons appris que l'expérience du big bang venait de commencer en septembre 2008 au CERN, à la frontière franco-suisse). Demeure alors le problème des conditions initiales²⁸ ; et le big bang a été présenté comme « une 'singularité' de l'espace et du temps »²⁹. Cette singularité a d'abord été démontrée par Hawking et Penrose comme étant « inévitable dans un univers rempli de matière ou de rayonnement »³⁰. Les deux physiciens signèrent ensemble un premier article paru en 1970, établissant qu'il devait y avoir eu une *singularité de type big bang*, pourvu seulement que la Relativité générale fût juste et que l'univers contînt autant de matière qu'on en observait³¹. En 1988, Hawking affirmait que, si les effets quantiques étaient pris en compte, supposer une *singularité* au commencement de l'univers ne serait plus nécessaire. Il fallait faire intervenir dans les spéculations le rôle important de la Mécanique quantique dans la description de l'univers. Telle est la proposition de Stephen Hawking. Une triple alternative s'y pose :

¹⁸ De la même façon, Jacques Monod voit dans le théorème de Brillouin la clé du paradoxe de Maxwell : en effet, le démon imaginé par Maxwell (choisissant les molécules devant passer dans un sens et celles devant passer dans un autre sens) exerce des fonctions cognitives, consommant une certaine quantité d'énergie compensant la diminution d'entropie du système. Pour fermer la trappe, le démon devait au préalable avoir mesuré la vitesse de chacune des particules de gaz ; or, toute mesure est une acquisition d'information et dépend d'une interaction consommatrice d'énergie ; cf. *Le hasard et la nécessité*, p. 83.

¹⁹ Olivier Costa de Beauregard est également l'auteur des ouvrages suivants : *Le temps déployé*, Rocher, 1988 ; *Le corps subtil*, Aubin, 1995 ; *Le temps des physiciens*, Aubin, 1996.

²⁰ Cf. Henri Bergson, *L'évolution créatrice* (1907), in *Œuvres*, Paris, Presses Universitaires de France, 1970, pp. 487-809.

²¹ Cf. Pierre Teilhard de Chardin, *Le phénomène humain* (1955), Paris, Éditions du Seuil, coll. « Points », 1970 ; *L'apparition de l'homme*, Paris, Seuil, 1956 ; *L'avenir de l'homme*, Paris, Seuil, 1959.

²² Nous prenons le terme de 'penseurs' en référence à la différence que faisait Kant entre 'connaître', se faisant au moyen de jugements *déterminants*, et 'penser', se faisant au moyen de jugements *réfléchissants* et, en particulier, téléologiques.

²³ Cf. Samuel Alexander, *Space, Time and Deity* (1916-1918), London, Macmillan, 1964.

²⁴ Alfred North Whitehead, *Process and Reality: an essay in cosmology*, corrected, edition. D. R. Griffin and D. W. Sherburne, New York, Free Press, 1978.

²⁵ Cf. John D. Barrow & Frank J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (1986), Oxford University Press, 1996, see pp.185-204: « Modern Teleology and the Anthropic Principles, 3.10 and 3.11. Sur le principe anthropique, cf. *La raison créatrice*, pp. 136-137.

²⁶ Cf. Trinh Xuan Thuan, *op.cit.*, p. 47.

²⁷ Cf. Alain Bouquet, « Présentation », in *Commencement du temps et fin de la physique ?* p. 38.

²⁸ Cf. Stephen Hawking, « Le bord de l'espace-temps » (1989), *op.cit.*, pp. 113-119.

²⁹ Cf. Alain Bouquet, *ibid.*

³⁰ *Commencement du temps et fin de la physique ?* *ibid.*

³¹ Cf. Stephen Hawking, *Une brève histoire du temps. Du big bang aux trous noirs*, p.73.

- 1) ou bien les théories vont un jour se regrouper pour former une théorie unifiée complète ;
- 2) ou bien, dans le cas où la théorie ultime est impossible, il y aura une suite infinie de théories permettant des prédictions à partir de n'importe quelle classe d'observations ;
- 3) ou bien, s'il n'y a plus aucune de théorie de l'univers, aucune observation ni prédiction n'est possible « au-delà d'un certain point »³².
- 4) Telles sont les trois hypothèses avancées par Hawking dans sa conférence du 29 avril 1980 à l'Université de Cambridge, intitulée « La fin de la physique théorique est-elle en vue ? »³³. Ces trois alternatives dominaient l'état de la physique, telles que Hawking les a énoncées, en 1988, dans *Une brève histoire du temps*³⁴.

Cette triple perspective se double d'une position relative à la théorie en tant que telle qui s'exprime lorsque Stephen Hawking affirme que « toute théorie physique est toujours provisoire en ce sens qu'elle n'est qu'une hypothèse : vous ne pourrez jamais la prouver »³⁵. Donc, tenté par une synthèse affirmant un rapport nécessaire applicable dans tous les « mondes imaginés »³⁶, Hawking propose l'hypothèse suivante : là où se constate une singularité, sans doute est-ce simplement l'indication que la mécanique non quantique a sa limite à ce point précis de la théorie. Sans doute faut-il se tourner vers la mécanique quantique pour compléter la théorie de l'univers. Malgré la convergence d'intérêts entre physique des particules et cosmologie, l'établissement d'une théorie quantique de la gravitation n'a pas encore été possible. Et la gravité quantique est un objet de recherches actuelles³⁷.

Quant à la flèche psychologique du temps, elle est déterminée, selon Hawking, « à l'intérieur de notre cerveau par la flèche thermodynamique du temps »³⁸. Cette situation commande l'accroissement de l'entropie. Hawking pose la question déterminante de savoir pourquoi l'univers, à un bout du temps qui est le passé, devait avoir été dans un état d'ordre élevé. Il souligne que la théorie classique de la Relativité générale ne permet pas de dire comment l'univers a commencé, car la singularité du big bang détruit toutes les lois physiques connues. En effet, Hawking constate que, lorsque « la courbure de l'espace-temps devient plus grande, les effets gravitationnels quantiques deviennent plus importants et la théorie classique cesse d'être une bonne description de l'univers »³⁹. Aussi pour lui la conséquence s'impose-t-elle : « On doit utiliser la théorie quantique de la gravitation pour comprendre comment l'univers a commencé »⁴⁰.

³² Cf. Stephen Hawking, *Commencement du temps et fin de la physique ?*, p.79.

³³ *Op.cit.*, pp. 45-81.

³⁴ Cf. *Une brève histoire du temps*, p. 203.

³⁵ Cf. Stephen Hawking, *op.cit.*, p. 28.

³⁶ Cf. Bernard d'Espagnat, *Une incertaine réalité*, Paris, Gauthier-Villars, 1985, p. 90 : « nous dirons d'une proposition qu'elle est *nécessairement* vraie si nous la considérons comme vraie non pas seulement dans notre monde - celui qui « existe en réalité » - mais également dans tout un ensemble - à nombre infini d'éléments - de mondes imaginés ».

³⁷ De fait, depuis novembre 2007, Il se trouve qu'un physicien inconnu jusque-là, nommé Anthony Garrett Lisi, a posté sur Internet un article proposant une théorie unifiant les lois de l'Univers. Cet Américain de 39 ans n'est attaché à aucune université ni à aucun laboratoire. Son travail n'en est pas moins au centre de vives discussions dans la communauté scientifique. Il utilise une algèbre de Lie et propose une théorie du tout, purement mathématique, traitant de la gravité quantique et décrivant tous les champs d'un modèle standard comme appartenant à une même structure mathématique, qu'il a qualifiée de « belle ». L'article d'Anthony Garrett Lisi s'intitule *An Exceptionally Simple Theory of Everything* (posté sur arxiv.org).

³⁸ Cf. *Une brève histoire du temps*, p. 185-186.

³⁹ *Op.cit.*, p. 187.

⁴⁰ *Ibid.*

Le problème posé par Hawking concerne le comportement des trajectoires possibles de l'univers à la frontière de l'Espace-temps. Pour éviter la difficulté de décrire l'impossible, il faut, d'après Hawking, que les trajectoires satisfassent la condition dite « pas de bord ». Il explique qu'il faut que les trajectoires soient finies en expansion, mais sans frontières, sans bord ni singularité⁴¹. Or, la condition « pas de bord » implique un commencement du temps dans « un point régulier et lisse de l'espace-temps », c'est-à-dire un commencement de l'expansion de l'univers « dans un état très lisse et ordonné », avec cependant de petites fluctuations dans la densité et les vitesses des particules – c'est-à-dire avec des fluctuations aussi petites que le principe d'incertitude le permet. Ces petites fluctuations se seraient progressivement accentuées, l'attraction gravitationnelle de la masse supplémentaire ralentissant les régions à la densité légèrement plus élevée⁴². Alors qu'on remarque généralement que l'association espace/temps entraîne, du point de vue universel, l'absence de « distinction entre les directions future et passée du temps »⁴³, Hawking fait remarquer que trois flèches néanmoins distinguent le passé du futur :

- 1) la flèche thermodynamique, accroissant le désordre ;
- 2) la flèche psychologique, gardant souvenir du passé et non du futur ;
- 3) la flèche cosmologique, indiquant la direction du temps de dilataion de l'univers (et non pas de contraction).

Or, l'existence de la flèche thermodynamique, qui entraîne la flèche psychologique, dépendrait elle-même de la conception « pas de bord ».

Selon le principe d'indétermination, la mécanique quantique prédit que l'électron présente la probabilité de se trouver sur une certaine zone autour du noyau. Selon le même principe, mais à l'échelle cosmique, les trous noirs, qui résultent de l'effondrement de certaines régions, ne sont pas totalement noirs, dans la mesure où ils émettent effectivement un rayonnement ainsi que des particules ; d'où une déperdition d'énergie, une réduction de la masse du trou noir⁴⁴ et aussi une augmentation du rythme de l'émission⁴⁵. Ce sont de telles observations qui rendent souhaitable que puissent se combiner Relativité générale et Mécanique quantique en une « théorie de la gravitation quantique »⁴⁶.

⁴¹ *Op.cit.*, p. 187: les trajectoires « sont finies en expansion mais n'ont pas de frontières, de bord ou de singularités ».

⁴² *Ibid.*

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ Cf. Daniel Parrochia, *Les grandes révolutions scientifiques du XXe siècle*, Paris, P.U.F., coll. « l'interrogation philosophique », 1997, p. 125:

« L'expression 'trou noir' est un concept inventé par le physicien américain John Wheeler, en 1968, pour désigner les étoiles effondrées sur elles-mêmes. Il y a 'trou' parce que l'espace-temps de la relativité générale est, au voisinage de l'étoile, tellement courbé par la gravitation qu'il s'est déchiré et refermé sur lui-même. D'autre part, ce trou est 'noir' car l'étoile effondrée sur elle-même reste visible, et donc obscure: son attraction étant très importante, la vitesse de libération de tout corps devrait être supérieure à celle de la lumière et, par conséquent, aucun rayon lumineux ne peut s'échapper d'un tel astre et être capté par un observateur extérieur ». La notion elle-même remonte à l'astrophysicien Karl Schwarzschild (1915).

⁴⁵ Cf. Stephen Hawking, « Le bord de l'espace-temps », in S.Hawking, *Commencement du temps et fin de la physique?*, *op.cit.* p. 112.

⁴⁶ *Op. cit.* p.111.

5. Pluralité des approches kantienne du temps

L'espace et le temps de la physique classique étaient conçus comme ayant une existence en soi. Bergson s'est opposé à cette conception de l'espace comme milieu homogène et du temps comme support fixe : ni l'une ni l'autre conceptions provenant de la mécanique ne reposaient, disait-il, sur une perception. Sur cet argument reposait sa critique fondamentale⁴⁷. Pour lui, la vitesse était de l'espace parcouru pendant une mesure de temps ; elle reposait sur deux idées : l'idée de la possibilité d'une division à l'infini de l'espace et du temps, ainsi que l'idée de la possibilité d'une progression au-delà de toute limite. Aussi Bergson reprochait-il à la science de convertir le temps en espace et surtout de faire de l'espace et du temps des réalités purement spéculatives. Englobant dans cette critique la position de Kant, Bergson ne faisait que suivre la tendance qui était celle de certains commentateurs de Kant, et qui consistait à affirmer que les notions kantienne de l'espace et du temps étaient directement et entièrement calquées sur celles de la physique de Newton⁴⁸. En quoi, on se trompe encore.

En fait, la *Critique de la raison pure* propose au moins trois approches différentes du temps : tout d'abord, l'approche – la plus connue – de l'Esthétique transcendantale, qui fait de l'espace et du temps des formes *a priori* de notre sensibilité, relativisant déjà les absolus newtoniens. Ensuite, dans l'Analytique transcendantale (toujours dans la *Critique de la raison pure*), l'approche du schématisme transcendantal démontre que toute élaboration scientifique fait intervenir *une notion de temps quelle qu'elle soit*, et qui peut être 'imaginaire' par rapport au vécu quotidien. Mais les positions de l'Esthétique et de l'Analytique transcendantales se complètent et concernent ce qu'on appelle aujourd'hui la « théorie cognitive », liée à notre constitution sensible et intellectuelle. Si les deux premières approches kantienne du temps influencent notre perception ordinaire ainsi que les théories de base comme l'arithmétique et/ou la géométrie euclidienne, elles n'excluent pas la possibilité d'autres géométries. Car nos intuitions (l'intuition sensible ou imaginaire) jouent un rôle catalytique de base, utile à tous les processus ultérieurs⁴⁹, même si, étant ensuite conceptuellement converties, elles ne peuvent plus être vues comme directement déterminantes.

La troisième approche kantienne du temps est elle-même *double* (ce qui porte déjà à quatre le nombre de ces approches) ; elle nous intéresse en tant qu'elle a fait l'objet direct d'un commentaire de Hawking. C'est celle du « Premier conflit des Idées transcendantales », dans la section consacrée aux Antinomies de la raison pure, un texte de la *Critique de la raison pure* que Hawking a précisément lu et qu'il évoque dans *Une brève histoire du temps*⁵⁰. Hawking pense que la *thèse* et l'*antithèse* avancées par Kant sont « toutes deux fondées sur l'hypothèse kantienne non formulée d'un temps qui remonte indéfiniment dans le passé, que l'Univers ait existé depuis toujours ou non »⁵¹. Et il ajoute : « Comme nous le verrons, le

⁴⁷ Voir Angèle Marietti, *Les formes du mouvement chez Bergson*, mémoire d'études supérieures, Les Cahiers du Nouvel Humanisme.

⁴⁸ Notons qu'une étude différencie justement l'influence entre la physique et le calcul infinitésimal de Newton ; c'est celle développée par Abdelkader Bachta, dans *L'espace et le temps chez Newton et chez Kant* (1991), Paris : L'Harmattan, 2002, dans lequel l'auteur montre, contrairement à la tradition qui lie la pensée kantienne à la physique de Newton, que l'idéalisme transcendantal viendrait plutôt de la conception newtonienne du calcul infinitésimal.

⁴⁹ Cf. Ernst Cassirer, *Philosophie des formes symboliques* (3 tomes, 1923, 1925, 1929), traduction d'Ole Hansen-Love et de Jean Lacoste, 3 vol. Paris, Editions de Minuit, 1972, p. 460.

⁵⁰ Cf. S. Hawking, *op.cit.*, pp. 25-26.

⁵¹ *Op.cit.* p. 26.

concept de temps n'a aucun sens avant la naissance de l'Univers »⁵². Hawking a-t-il raison d'affirmer que Kant présuppose l'existence d'un temps en dehors de l'existence de l'Univers ? Je pense que non. Voyons les arguments de l'antinomie kantienne à partir des postulats opposés⁵³ :

Thèse : Le monde a un commencement dans le temps, et il est aussi limité dans l'espace.
Antithèse : Le monde n'a ni commencement, ni limites dans l'espace, mais il est infini dans le temps comme dans l'espace.

Le principe de l'exposé des Antinomies est que la raison pure (sans l'appui de l'expérience) est capable de démontrer aussi bien la *thèse* que l'*antithèse*. Ce présupposé kantien laisse ouverte la voie à toute création mathématique nouvelle même *impensée* de Kant. Notons que les expressions « dans le temps » et « dans l'espace » ne dénotent pas un contenant qui aurait le monde comme contenu : pour Kant, le temps n'est ni une *chose* ni un *objet*. Kant ne désolidarise jamais l'un de l'autre l'espace et le temps, *pas plus qu'il ne les désolidarise du monde matériel*, qu'il considère alternativement comme fini ou infini, les deux alternatives étant doubles :

- 1) commencement du monde / donc un temps fini ;
- 2) pas de commencement du monde / donc un temps infini.

Il est vrai que les deux arguments avancés *a contrario* se réfèrent à l'existence d'une *condition initiale du temps*, soit un temps physique infini, plein des choses du monde, soit un temps fini, vide et donc mathématiquement *nul*. Alors, peut-on dire avec Hawking que Kant fait chaque fois remonter le temps indéfiniment dans le passé ? Certes, non.

La *thèse* invoque un temps plein et infini sans limitation pour le monde (la condition « pas de bord »), et l'*antithèse*, un temps vide à la limite du monde, donc un concept-limite ou, comme l'exprime Hawking un « bord ». Si ces deux suppositions devaient être conformes à la réalité, la thèse et l'argument *a contrario* de l'antithèse impliqueraient comme impossible le *commencement du monde* : Kant rejoindrait la théorie de l'état stationnaire du monde (*steady-state theory*) avancée par Hermann Bondi, Fred Hoyle et Thomas Gold en 1948, en principe en totale contradiction avec la double théorie du Big Bang et de l'Univers en expansion⁵⁴ ; en effet, l'état stationnaire implique que l'univers soit infiniment vieux et que sa densité matérielle moyenne n'ait pas varié en tous points et en tous temps. L'argument *a contrario* de la thèse et l'énoncé de l'antithèse, ensemble, impliquent, au contraire, le commencement du monde.

Le raisonnement par l'absurde s'appuie chaque fois sur la référence à un univers matériel spatio-temporel, c'est-à-dire à un monde plein de séries de choses s'écoulant : s'il n'y a pas de séries de choses s'écoulant, il n'y a ni monde ni temps... Malgré l'interprétation de Hawking, ni dans la thèse ni dans l'antithèse, Kant, pas plus d'ailleurs que Platon⁵⁵, ne désolidarise

⁵² *Ibid.*

⁵³ Kant, *Critique de la raison pure* (1781, 1787), 2 tomes, Gibert, Paris, 1943, traduit de l'allemand par Jules Barni, cf. tome II, pp. 8-9.

⁵⁴ Cf. R. W. Smith, *The Expanding Universe: Astronomy's 'Great Debate'*, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.

⁵⁵ On trouve dans le *Timée*, 38 b, de Platon une idée semblable : « Quoi qu'il en soit, le temps est né avec le ciel, [...]. C'est [...] en vue de donner l'existence au temps que Dieu fit naître le soleil, la lune, et les cinq autres astres qu'on appelle planètes, pour distinguer et conserver les nombres du temps ».

temps et monde. Dans le *Timée*, Platon affirme que le temps est né avec le ciel, le soleil, la lune et les astres.

Un *temps infini et plein* est refoulé par Kant au bénéfice de la thèse du commencement du monde, *puisque le monde existe maintenant* ; il ne peut alors exister dans le temps présent que s'il a déjà commencé à exister à un moment précis. Et, dans cette hypothèse, s'il y a pour Kant un temps fini, c'est ni plus ni moins que le *temps du monde* ; alors, il est en accord avec Hawking pour qui le temps est contemporain de la naissance du monde.

De même, un *temps fini et vide* allié à un espace limité⁵⁶ – ce qui pourrait correspondre à ce que Hawking appelle « le bord de l'espace-temps », et qu'il refoule⁵⁷ – est également refoulé par Kant au bénéfice du non commencement du monde, parce que, dans ce cas, le monde n'ayant jamais commencé a toujours existé avec temps et espace : matière, temps et espace sont, pour ainsi dire, solidaires, comme le montre le titre de l'ouvrage de Gilles Cohen-Tannoudji et Michel Spiro⁵⁸. Si, pour Kant, il y a un temps infini, ce ne peut être également que celui du monde.

La position implicite de Kant dans cette Antinomie n'est cependant pas en contradiction avec le postulat de l'Esthétique transcendantale selon lequel nous ne pouvons penser aucun objet, y compris le monde, sans la condition originaire d'un temps ; celui-ci serait-il un être purement imaginaire accompagnant toutes nos pensées⁵⁹. De même, dans l'Analytique transcendantale, un concept quelconque, y compris le concept de monde, obéit, selon le schématisme transcendantal, au *critère d'applicabilité*⁶⁰ : or, nous savons que le critère d'applicabilité est représenté par un concept quelconque de temps, rendant applicable tout concept quelconque⁶¹. De quelque nature que puisse être le temps, qu'il soit purement imaginaire, d'ordre purement conceptuel, ou la forme de notre intuition sensible, et, dans tous les cas, variable, il n'est jamais mathématiquement pensable isolé de l'espace, ni physiquement isolé de la matière du monde. C'est aussi pourquoi le temps est nécessairement mis en cause en ce qui concerne la thèse du commencement ou du non commencement du monde.

La première Antinomie kantienne rejoint donc la position de Hawking, non seulement sur la solidarité du temps et de l'univers, mais encore sur le fait que Hawking pose le concept de temps solidaire du concept de la naissance du monde. Positions théoriques également prévues par Kant.

La critique de Hawking porte aussi sur la présupposition d'un temps infini, antérieur au monde, et que, d'après lui, Kant avancerait aussi bien dans la *thèse* que dans l'*antithèse*. Partant *naturellement* du fait que le monde matériel *existe*, les hypothèses concernant à la fois le temps et l'espace – finis ou infinis – de ce monde matériel, les relations de la *thèse* et de l'*antithèse* kantienne se ramènent aux énoncés suivants :

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ Cf. Stephen Hawking, « Le bord de l'espace-temps », in *Commencement du temps et fin de la physique ?*, *op.cit.*, pp. 83-119.

⁵⁸ Gilles Cohen-Tannoudji, Michel Spiro, *La Matière-Espace-Temps. La Logique des particules élémentaires*, Paris, Fayard, 1986.

⁵⁹ Cf. Angèle Kremer-Marietti, *La symbolicit *, Paris, P.U.F., 1982 ; mais également *Les racines philosophiques de la science moderne*, Bruxelles, Pierre Mardaga, 1987 : « Troisième Partie. IV Condition originaire : l'imaginaire du temps », pp. 137-194. Sur la cognition, voir aussi *La philosophie cognitive*, Collection « Que sais-je ? », Paris, P.U.F., 1994.

⁶⁰ Cf. A. Kremer-Marietti, *La raison créatrice*, Kim , 1996, pp. 139, 140-141.

⁶¹ Cf. A. Kremer-Marietti, *Parcours philosophiques*, Ellipses, 1997, p. 80-81.

- 1) la condition originelle d'un *temps plein infini* est matériellement absurde ; mais, comme le monde existe, il a dû commencer ;
- 2) la condition initiale d'un *temps vide fini* est matériellement absurde, mais, comme le monde existe, il a dû toujours exister, donc n'a pas commencé ;
- 3) *Conclusion* : Il serait absurde de supposer un temps originel plein s'étant matériellement déployé à l'infini, mais il serait également absurde de supposer un temps initial vide de toute détermination matérielle. Ce serait ou l'impasse ou l'appel à une troisième voie.

Kant précisait ensuite que les arguments utilisés étaient *tirés de la nature des choses*, c'est-à-dire en référence au monde existant matériellement et aux séries de choses matérielles réellement écoulées dans le monde existant. Kant n'a donc jamais perdu de vue l'idée du *critère d'applicabilité d'un concept valide* ; et le critère d'applicabilité d'un concept valide est bien, selon la théorie du schématisme, ce que nous appelons communément le 'temps' – un temps de référence et supposé réel – dont l'imagination et la conception *peuvent varier* selon des contextes différents.

6. Que présuppose le « pas de bord » de Hawking ?

Quant à la condition « pas de bord » revendiquée par Hawking, il semble qu'elle soit inspirée d'un Espace-temps dénué d'un temps initial vide comme le suggère l'*antithèse* kantienne, également sur le mode de l'hypothèse et de façon très analogue à celle de Kant.

Dans sa conférence sur « Le bord de l'espace-temps »⁶², Hawking affirme que « Si l'espace-temps est effectivement infini mais dépourvu de limite ou de bord », alors nous ne pourrions « décrire l'Univers au moyen d'un modèle mathématique qui aurait été entièrement déterminé par les lois de la science seule », et ces lois n'auraient cure des conditions aux limites. Par ailleurs, les lois partielles actuelles font certainement partie d'une 'théorie unifiée' qu'il reste à découvrir. Nos mathématiques ne fonctionnent qu'après l'émergence de notre monde, donc avec un bord initial.

De même, pour Steven Weinberg, « l'univers a une sorte d'horizon, et [...] cet horizon se rétrécit rapidement lorsque nous remontons au commencement »⁶³. Et c'est Weinberg qui conclut à la possibilité d'un temps zéro, imaginé aussi par Kant :

« Cependant, quoique nous ne soyons pas certains que cet instant existât réellement, il est du moins logiquement possible qu'il y ait eu un commencement, et que le temps lui-même n'ait aucune signification avant lui. [...] une température inférieure au zéro absolu n'a pas de signification – il ne peut y avoir moins de chaleur que pas de chaleur du tout. D'une façon analogue, il se peut que nous devions nous habituer à l'idée d'un zéro absolu de temps – un instant dans le passé au-delà duquel il est, par principe, impossible d'imaginer d'enchaînement de causes et d'effets. La question reste ouverte et le restera peut-être toujours. »⁶⁴

Kant a toujours nié que le temps fût une *chose* ou un *objet*⁶⁵, ni même un concept construit à partir d'une perception ! L'espace et le temps ne sont pas davantage des absolus comme ils l'étaient pour Newton. Dans l'Esthétique transcendantale Kant écrit que le temps n'est autre,

⁶² Cf. S.Hawking, *Commencement du temps*, op.cit., p. 118.

⁶³ Steven Weinberg, *Les trois premières minutes de l'univers* (1977), trad. de l'américain par Jean-Benoît Yelnik, nouvelle édition, Paris, Éditions du Seuil, 1988, p. 57.

⁶⁴ *Op. cit.*, p. 173.

⁶⁵ Cf. *Les racines philosophiques de la science moderne*, p. 178.

au départ de notre expérience vécue, que la forme de l'intuition sensible : une intuition nécessaire à la base de toutes nos *représentations*. Or, ce temps-là est *a priori*, car toute réalité des phénomènes est impossible pour notre constitution en dehors de cette forme. Il ne peut être supprimé puisqu'il est la condition générale de leur possibilité et, pour nous, dans notre existence⁶⁶.

Dans l'Esthétique transcendantale, Kant se réfère au temps que nous disons aujourd'hui être celui de la flèche psychologique (à la base thermodynamique) ; il s'agit du temps de l'esprit apte à appréhender l'objectivité de l'expérience immédiate du monde. Pour Kant, « nos intuitions ne sont autre chose que des représentations de phénomènes »⁶⁷ : ce qui veut dire que « les choses que nous percevons ne sont pas en elles-mêmes telles que nous les percevons »⁶⁸. Proposition capitale ouvrant une perspective large à des mathématiques nouvelles, même ignorées de Kant.

Et, en particulier, cette forme originale d'intuition qu'est alors le temps englobe les représentations que nous pouvons nous faire à nous-mêmes ; il précède même la conscience de nos représentations et « leur sert de fondement comme condition formelle de notre manière de les disposer dans l'esprit »⁶⁹.

Toutes les relations formelles d'antériorité, de postériorité, de simultanéité entre les événements réels et objectifs, relèvent de ces formes *a priori* de la sensibilité que sont *originellement* pour nous l'espace et le temps⁷⁰.

Aussi le temps impliqué dans l'Esthétique transcendantale intervient-il uniquement à titre d'élément fondamental d'une *philosophie de l'esprit* ; il concerne plutôt ce qui s'appelle aujourd'hui *cognition* courante. Kant y précise certaines conditions préliminaires propres au sujet connaissant en regard de l'objet qu'il s'attribue. Cette perspective fait du temps, quel qu'il soit, une condition de possibilité de la connaissance de l'objet physique : elle est placée à l'opposé de la réalité concrète d'une *durée pure* invoquée par Bergson.

Il faut retenir qu'il y a aussi et surtout chez Kant une approche épistémologique du temps qui fait que le temps joue le rôle efficace d'*applicabilité* dans toutes les conceptions scientifiques : il s'agit là de la théorie de la connaissance propre au schématisme transcendantal⁷¹. Cette théorie apparaît à l'étape de l'Analytique transcendantale où elle vient normalement compléter la philosophie de l'esprit que Kant mettait à la base de l'activité connaissante en général et scientifique en particulier.

Quant aux deux conceptions du temps qui apparaissent dans la première Antinomie, elles se trouvent tout simplement modelées sur les conceptions du monde dont relève la même Antinomie. Qu'en ressort-il du point de vue physique pour la conception du monde ? On peut dire que la *thèse* se heurte à la notion d'infini ; mais celle-ci n'est plus un obstacle dans l'*antithèse* qui conçoit un monde sans commencement avec des séries s'écoulant de même. Cela étant, Kant conçoit à sa manière un commencement avec la condition « pas de bord ».

À propos de l'infini, notons qu'en ce qui concerne la science d'aujourd'hui Steven Weinberg écrit : « que l'espace soit fini ou infini n'a pratiquement pas d'importance au commencement

⁶⁶ Cf. Kant, *op.cit.*, I, p. 71.

⁶⁷ Cf. Kant, *op. cit.*, I, p. 80.

⁶⁸ *Ibid.*

⁶⁹ *Op.cit.*, I, p. 86.

⁷⁰ *Ibid.*

⁷¹ Cf. *Les racines philosophiques de la science moderne, op.cit.*, pp. 181-190.

de l'univers »⁷². En fait, les conclusions à propos du commencement de l'univers ne dépendent pas d'une détermination certaine de la « géométrie à grande échelle de l'univers »⁷³.

7. Une cinquième approche kantienne du temps.

Voyons la cinquième approche kantienne du temps. Cette approche est apparue dans le traité cosmologique de 1755⁷⁴, dans lequel Kant interprète la matière cosmique, diffuse à travers l'espace, instable du fait de l'attraction et de la répulsion réciproque de ses parties, comme un système de corps planétaires en révolution autour d'un centre propre à chacun des mondes possibles.

Les deux thèse et antithèse de l'Antinomie se retrouvent, mais absorbées par la vision cosmologique de Kant qui imagine le *commencement* de la formation des divers mondes comme s'étant produit en vrille à partir d'un centre, tout en remarquant qu'aucun lieu ne pouvait être dit le centre de l'univers.

Pensant que ni la voie lactée ni le système solaire n'étaient isolés⁷⁵ – idée selon laquelle « l'immensité de l'espace s'étendant au-delà de la voie lactée était occupée par d'autres galaxies semblables à la voie lactée »⁷⁶, – Kant supposait que des mondes distincts se formaient à travers des *suites spatio-temporelles progressives*, se réalisant dans une pluralité d'ordres cosmiques⁷⁷.

Hubble avait apprécié chez Kant sa manière de raisonner à partir du principe d'uniformité⁷⁸. Supposant⁷⁹ l'existence de plusieurs planètes au-delà de Saturne, « à partir de la loi suivant laquelle l'excentricité des planètes augmente avec les distances »⁸⁰, évoquant ainsi un « premier état de la nature », Kant supposait aussi une pluralité de systèmes universels. À partir d'une idée de la « constitution systématique de l'univers »⁸¹, il concevait « une multitude infinie d'ordres de mondes [...] systématiquement reliés »⁸², ainsi que des soleils divers⁸³ – tous ces systèmes s'étant créés et créant encore *progressivement* leur *temporalité* propre avec un « bord » propre au cœur du « pas de bord » extérieur.

⁷² Steven Weinberg, *op. cit.*, p. 14.

⁷³ *Op. cit.*, p. 57.

⁷⁴ Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755). Voir la traduction de P. Kerszberg, A.M.Roviello, et J. Seidengart : *Histoire générale de la nature et théorie du ciel*, Paris, Vrin, 1984. Le manuscrit de Kant resta pratiquement inconnu jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, parce qu'il avait disparu dans la banqueroute de l'imprimeur. Seule, sa version condensée parut en appendice d'une des oeuvres de Kant, publiée en 1763.

⁷⁵ Cf. Jean Seidengart, « Genèse et structure de la cosmologie kantienne précritique », l'introduction de *Histoire générale de la nature et Théorie du ciel*, *op.cit.*, p. 34.

⁷⁶ Cf. John Gribbin, *À la poursuite du big bang*, Paris, Flammarion, 1994, p. 27.

⁷⁷ *Histoire générale*, *op.cit.*, p. 149.

⁷⁸ Cf. John Gribbin, *op.cit.* p. 31.

⁷⁹ Cf. *Histoire générale*, *op.cit.*, p.81.

⁸⁰ *Ibid.*

⁸¹ *Histoire générale*, *op.cit.*, p. 88 : « einer systematischen Verfassung des Weltbaues ».

⁸² *Allgemeine Naturgeschicht*, *op.cit.*, p. 149. Cf. *Histoire générale*, *op.cit.*, p. 151: « une foule infinie d'ordres de mondes ».

⁸³ *Allgemeine Naturgeschiste*, p. 163 ; *Histoire générale*, p. 165 : « Si maintenant le Soleil ou, d'une manière générale, les soleils sont des globes enflammés, ... »

Supposant un « plan commun »⁸⁴, Kant démontrait que « tous les soleils du firmament ont des mouvements de révolution, soit autour d'un centre commun, soit autour de plusieurs »⁸⁵. Il concluait : « Il n'y a pas ici de fin mais un abîme d'une véritable immensité »⁸⁶. L'attraction étant pour Kant « cette relation universelle même qui réunit les parties de la nature en un espace »⁸⁷, la lumière était déjà pour lui un mouvement. La source de tous les mouvements restait l'attraction qui remplit le rôle essentiel de garantir l'univers contre l'effondrement⁸⁸. Kant demandait: « Quel sera le terme de ces organisations systématiques ? »⁸⁹. Dans cette perspective, aucune limite ne peut être réellement envisagée car ces mondes divers naissent au sein d'un Univers infini :

« Si donc la création est infinie quant aux espaces, ou si du moins elle l'a été effectivement dès le commencement quant à la matière, et si par ailleurs elle est prête à le devenir quant à la forme ou quant à la formation, l'espace cosmique sera alors animé par des mondes sans nombre et sans fin »⁹⁰.

L'originalité de Kant par rapport à Newton était sa conception de la nature comme celle d'un système doué d'une activité d'extension infinie⁹¹ avec en elle la possibilité d'une multiplicité de centres universels. Selon Prigogine et Stengers, « L'Univers serait création continue, succession infinie d'Univers naissant partout et allant vers l'infini »⁹² : Kant le pensait déjà.

On affirme aujourd'hui que l'expansion de l'univers détermine l'élasticité du temps. La distance qui sépare les signaux provenant d'une galaxie augmenterait en venant jusqu'à nous: « ce temps est d'autant plus long que la vitesse de la galaxie lointaine est plus grande, qu'elle est plus distante »⁹³.

Kant évoquait de même la création passée en terme de temps propre au monde, mais la création future en terme d'éternité, un temps indéfini avec un centre comprenant « dans sa sphère d'attraction tous les mondes et ordres que le temps⁹⁴ a produits (*hervorgebracht*) et que l'éternité⁹⁵ produira »⁹⁶.

Suspendue entre le temps réel et l'éternité virtuelle, la création des Univers relevait de l'aléatoire. À la dispersion croissante de la matière distribuée dans l'espace à venir indéfini correspondait aussi une différence de longueur dans le temps à venir indéfini : la période temporelle étant d'autant plus courte que le système en formation serait plus proche de l'origine, ainsi la densité de la matière influait manifestement pour Kant sur la constitution du temps d'un univers. Inversement, une durée temporelle était conçue d'autant plus longue que la distance serait plus longue et que les particules de la matière seraient plus dispersées. C'est ainsi que l'espace et le temps, indissolublement liés, évoluaient pour Kant en fonction l'un de l'autre⁹⁷ dans la manifestation des mouvements relatifs propres aux mondes.

⁸⁴ *Histoire générale*, p. 91.

⁸⁵ *Ibid.*

⁸⁶ *Op.cit.*, p. 97.

⁸⁷ *Op.cit.*, p. 147.

⁸⁸ *Ibid.*

⁸⁹ *Op.cit.*, p. 148.

⁹⁰ *Op.cit.*, p. 149.

⁹¹ *Op.cit.*, p. 150 : « toute la nature, dans toute l'infinité de son extension, en un système unique ».

⁹² Ilya Prigogine & Isabelle Stengers, *Entre le temps et l'éternité*, Paris, Fayard, 1988, p. 167-168.

⁹³ Cf. Trinh Xuan Thuan, *op.cit.*, p. 85.

⁹⁴ C'est nous qui soulignons.

⁹⁵ C'est nous qui soulignons.

⁹⁶ *Histoire générale.*, p. 150.

⁹⁷ *Histoire générale*, pp. 154-155.

8. En guise de conclusion, voyons l'écheveau des orientations temporelles

Je retiendrai, au-delà des analyses, les commentaires proposés par Etienne Klein, concluant ainsi une conférence sur le thème, « le temps de la physique »⁹⁸ :

« chacun des systèmes conceptuels de la physique donne au temps un statut original et particulier. Il n'y a visiblement pas d'universalité du concept de temps, ni d'unité théorique autour de lui. Pour ce qui est de la question de l'irréversibilité, nous avons vu apparaître des bribes de flèche (thermodynamique, cosmologique, quantique), sans pouvoir mettre le doigt sur la flèche-mère de toutes ces fléchettes, qui vaudrait pour la physique tout entière. Il semble de toute façon que ces deux façons de penser, celle qui se fonde sur l'histoire et le temps, et celle qui se fonde sur l'éternité et l'absence de temps, soient deux composantes contradictoires mais inséparables de notre effort pour comprendre le monde. Nous ne pouvons pas expliquer le changeant sans le ramener au permanent, et nous ne savons pas raconter la durée sans imaginer qu'elle monnaie quelque invariance. »

Pour être un simple système de relations (Grünbaum), ou une forme du devenir (Whitehead), ou bien encore une composition d'intervalles (Dummett), le temps doit-il exister en lui-même ? Dès Aristote, temps psychologique et temps physique sont distingués l'un de l'autre. Des recherches contemporaines vont dans le sens de la négation de l'existence du temps. Cette position sur l'inexistence du temps a été soutenue dès 1908 par Mac Taggart⁹⁹ avec les arguments suivants :

« Le passé, le présent et le futur sont des déterminations incompatibles. Tout événement peut être l'un ou l'autre, mais aucun événement ne peut être plus qu'un événement. Si je dis que tout événement est passé, cela implique qu'il n'est ni présent ni futur, et il en va de même des autres. Et cette exclusivité est essentielle au changement, et donc au temps. Car le seul engagement que nous puissions saisir est du futur au présent, et du présent au passé »¹⁰⁰.

Dans une tout autre perspective, c'est également la position du physicien anglais Julian Balfour¹⁰¹ dont les recherches concernent la gravité quantique. Il défend l'idée que « le temps n'existe pas ; en fait ce qui existe c'est le changement » . D'après lui, bien des problèmes posés par les différentes physiques disparaîtraient si le temps n'était pas pris en considération. Il affirme que le passé dépend uniquement de notre mémoire, comme le futur de notre croyance. Le temps est illusoire : n'importe quel modèle peut créer un code ou un aspect de mouvement, de changement ou d'histoire.

⁹⁸ Étienne Klein, « Le temps de la physique », texte publié dans *Dictionnaire de l'ignorance*, Albin Michel, 1998, ouvrage collectif sous la direction de Michel Cazenave. Voir aussi, du même auteur, ses autres ouvrages sur le temps ; en particulier : *Le facteur temps ne sonne jamais deux fois*, Paris : Flammarion, 2007.

⁹⁹ McTaggart, J. M. E. 1908. The Unreality of Time. *Mind* XVII, 68: 457-74.

¹⁰⁰ McTaggart, John Ellis (1993): "The Unreality of Time" (*Mind*, 1908), in: *The Philosophy of Time*, Poidevin & MacBeath (eds.), Oxford University Press, Oxford. (Reprinted from: J. E. McTaggart: *The Nature of Existence*, Cambridge, 1927, Chapter 33). See : « Past, present and future are incompatible determinations. Every event must be one or the other, but no event can be more than one. If I say that any event is past, that implies that it is neither present nor future, and so with the others. And this exclusiveness is essential to change, and therefore to time. For the only change we can get is from future to present, and from present to past. » (McTaggart, p. 32).

¹⁰¹ Julian Balfour, *The End of time. The next revolution in physics*, Oxford University Press, 1999.

Inaperçu par excellence et même toujours présent, d'un 'présent' antérieur au pensé, intérieur au penseur, le temps est en fait un imaginaire permanent, unidimensionnel et nécessaire, dit à juste raison par Kant comme étant la « *forme pure de l'intuition sensible* », qui jouit tout comme l'espace d'une réalité empirique et d'une idéalité transcendante dans la mesure où il est une *représentation* nécessaire qui sert de fondement à toutes les intuitions intérieures et extérieures. Ces dernières, sans cet *a priori*, ne seraient pas susceptibles d'être affectées par le changement. Comme l'écrit Kant, il est « la condition a priori de tout phénomène en général » (*Critique de la raison pure*, Esthétique transcendante, §.6). Les choses ne sont pas *dans* le temps, elles ne sont dans le temps qu'en tant qu'elles sont des 'phénomènes', c'est-à-dire en tant qu'elles nous *apparaissent*. Si le temps semble avoir une priorité fondamentale, c'est parce qu'il n'y a pas d'être pensé qui ne soit pensé dans le temps, l'espace même. Cependant, le temps lui-même n'est rien sans le *sujet de cette intuition*. Pour confirmer cette conclusion, référons-nous à la première phrase de l'Esthétique transcendante relevée et analysée par Heidegger¹⁰², phrase qui pose la base inébranlable de toute connaissance se rapportant à des objets comme étant l'*intuition*.

Il semble bien que Kant ait eu raison de penser que le temps que nous nous représentons n'est rien d'autre, après tout, qu'un simple *ens imaginarium*, un être imaginaire. Par ailleurs, le temps que nous nous représentons détermine cependant, réellement et nécessairement, tout ce que nous pensons qu'il détermine. Car, en posant l'étant et en se permettant de parler de l'étant, on aboutit à penser que le temps fonde en quelque sorte cet étant. Mais ce qui reste impensé, en ce qui concerne le temps, est ce qui doit être inféré, par exemple, de l'Esthétique transcendante. En vérité, même pensé en tant qu'un *ens imaginarium*, le temps rejoint cependant les deux positions en face-à-face de l'être connaissant et de l'être connu.

Aussi, très clairement, Kant peut également affirmer: « Ce qui est déterminé dans le temps est réel »¹⁰³ ou « Ce qui est déterminé par le concept de temps est (existe) nécessairement »¹⁰⁴. On peut se demander ce que serait le temps 'en lui-même' dans le cas où nous serions dénués d'intention? Ce qui veut dire que penser et agir exigent inévitablement de l'*intentionnalité*, ne serait-ce que la nôtre propre. Sous ce rapport, la philosophie du langage et la philosophie de l'esprit participent ensemble à une philosophie de l'action humaine, pour ainsi dire une pragmatique universellement admissible dans laquelle nous pourrions distinguer notre histoire comme ayant été produite du fait d'un être imaginaire du temps, qui relève cependant d'une loi, la loi d'une communauté, et qui soit commun dans l'échange autant à celui qui tient le discours qu'à celui qui le reçoit. Nous devons donc nous tourner une fois de plus vers Kant¹⁰⁵, relu à la lumière du problème nous révélant les trois éléments incontournables de notre origine épistémologique, qui pourrait s'énoncer dans la constellation d'un Réel, d'un Imaginaire et d'un Symbolique :

- 1) Avec un Réel inconnu sur lequel le langage, l'action et la connaissance peuvent s'initier, ou, autrement dit, selon Kant, un 'noumène'.
- 2) Avec un être imaginaire, mais comprenant une diversité d'*événements* ou d'*intentions*.

¹⁰² Martin Heidegger, *Kant et le problème de la métaphysique* (1925-1926, 1928), Paris : Gallimard, 1953.

¹⁰³ Voir « Selbstständige Reflexionen in Handexemplar der *Kritik der reinen Vernunft* (A), in *Kant's Gesammelte Schriften*, herausgegeben von der Deutschen Akademie zu Berlin, Band XXIII, Dritter Abteilung, Handschriftlicher Nachlass, Zehnter Band, Berlin : Walter de Gruyter, 1955, p. 32 : Reflexion XCE36.

¹⁰⁴ Ibid.

¹⁰⁵ Voir *La Symbolicité*, Chapitres IV, V, VI.

- 3) Avec, selon la terminologie de Max Weber, la *légitimité* ou ce que j'appelle la *symbolicité* de tout ce dont nous parlons, de ce que nous faisons et connaissons.

Références

- Samuel Alexander**, *Space, Time and Deity* (1916-1918), London, Macmillan, 1964.
- Abdelkader Bachta**, *L'espace et le temps chez Newton et chez Kant* (1991), Paris : L'Harmattan, 2002.
- Julian Balfour**, *The End of time. The next revolution in physics*, Oxford University Press, 1999.
- John D. Barrow & Frank J. Tipler**, *The Anthropic Cosmological Principle* (1986), Oxford University Press, 1996.
- Henri Bergson**, *L'évolution créatrice* (1907), in *Œuvres*, Paris, Presses Universitaires de France, 1970.
- Jean Bricmont**, « Science of Chaos or Chaos in Science ? » in *Physicalia Magazine*, 17, 1995, pp. 159-208.
- J. Bricmont et J. Pestieau**, « Science descriptive et thermodynamique », *Les Notions Philosophiques*, op. cit., tome 2, pp. 2319-2321.
- Louis Brillouin**, *La science et le théorie de l'information*, Paris, Masson, 1959.
- Ernst Cassirer**, *Philosophie des formes symboliques* (3 tomes, 1923, 1925, 1929), traduction d'Ole Hansen-Love et de Jean Lacoste, 3 vol. Paris, Editions de Minuit, 1972.
- Gilles Cohen-Tannoudji, Michel Spiro**, *La Matière-Espace-Temps. La Logique des particules élémentaires*, Paris, Fayard, 1986. *Particules élémentaires et cosmologie : les lois ultimes ?* Paris, Le Pommier, 2008.
- Olivier Costa de Beauregard**, *Le second principe de la science du temps*, Paris Seuil, 1963. *Le temps déployé*, Rocher, 1988 ; *Le corps subtil*, Aubin, 1995 ; *Le temps des physiciens*, Aubin, 1996.
- Bernard d'Espagnat**, *Une incertaine réalité*, Paris, Gauthier-Villars, 1985.
- Michael Dummett**, *Truth and the Past*, Columbia University Press, 2005.
- Anthony Garrett Lisi**, « An Exceptionally Simple Theory of Everything » , 2007, posté sur : arxiv.org.
- John Gribbin**, *À la poursuite du big bang*, trad. et préfacé part Michel Carré, Paris, Flammarion, 1994.
- Adolf Grünbaum**, *Philosophical Problems of Space and Time*, (second edition, 1973), Reidel; 2nd, enlarged edition, March 23, 2007.
- Stephen Hawking**, *Une brève histoire du temps. Du big bang aux trous noirs* (1988), Traduit par Isabelle Naddeo-Souriau. Paris, Flammarion, 1989. « Le bord de l'espace-temps », in *Commencement du temps et fin de la physique ?* (1980, 1989), Textes traduits de l'anglais par Catherine Chevalley, Présentation de Alain Bouquet, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1992.
- Martin Heidegger**, *Kant et le problème de la métaphysique* (1925-1926, 1928), Paris : Gallimard, 1953.
- Edwin Powell Hubble**, *The Realm of the Nebulae*, Oxford University Press, 1936.
- Emmanuel Kant**, *Critique de la raison pure* (1781, 1787), 2 tomes, Gibert, Paris, 1943, traduit de l'allemand par Jules Barni.
- Immanuel Kant**, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755). Voir la traduction de P. Kerszberg, A.M.Roviello, et J. Seidengart : *Histoire générale de la nature et théorie du ciel*, Paris, Vrin, 1984.

Kant's Gesammelte Schriften, herausgegeben von der Deutschen Akademie zu Berlin, Band XXIII, Dritter Abteilung, Handschriftlicher Nachlass, Zehnter Band, Berlin : Walter de Gruyter, 1955.

Étienne Klein, « Le temps de la physique » , in *Dictionnaire de l'ignorance*, Albin Michel, 1998, ouvrage collectif sous la direction de Michel Cazenave. *Le facteur temps ne sonne jamais deux fois*, Paris : Flammarion, 2007.

Angèle Kremer Marietti, *La Symbolicité*, PUF 1982, L'Harmattan 2000. *Les Racines philosophiques de la science moderne*, Pierre Mardaga Editeur, Bruxelles, 1987. *La philosophie cognitive*, PUF 1994, L'Harmattan 2002. *La raison créatrice*, Kimé 1996. *Parcours philosophiques*, Ellipses, 1997. *Philosophie des sciences de la nature*, PUF, 1999 ; L'Harmattan, 2007.

McTaggart, J. M. E. 1908. The Unreality of Time. *Mind* XVII, 68: 457-74.

Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*, Paris, Le Seuil, 1970.

Daniel Parrochia, *Les grandes révolutions scientifiques du XXe siècle*, Paris, P.U.F., coll. « l'interrogation philosophique » , 1997.

Henri Poincaré, « La mesure du temps » , in *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1898, VI, pp. 1-13.

Ilya Prigogine & Isabelle Stengers, *Entre le temps et l'éternité*, Paris, Fayard, 1988

Jean Seidengart, « Genèse et structure de la cosmologie kantienne précritique » , l'introduction de Kant, *Histoire générale de la nature et Théorie du ciel*.

R. W. Smith, *The Expanding Universe: Astronomy's 'Great Debate'*, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.

Pierre Teilhard de Chardin, *Le phénomène humain* (1955), Paris, Éditions du Seuil, coll. « Points » , 1970 ; *L'apparition de l'homme*, Paris, Seuil, 1956 ; *L'avenir de l'homme*, Paris, Seuil, 1959.

Dominique Terré, *Les dérives de l'argumentation scientifique*, Paris, PUF, 1998.

Trinh Xuan Thuan, *La mélodie secrète. Et l'homme créa l'univers* (1988), Paris, Collection Folio essais, Gallimard, 1991.

Alfred North Whitehead, *Process and Reality: an essay in cosmology* (1929), corrected edition. D.R. Griffin and D.W. Sherburne, New York, Free Press, 1978.

Stephen Weinberg, *Les trois premières minutes de l'univers* (1977), trad. de l'américain par Jean-Benoît Yelnik, nouvelle édition, Paris, Éditions du Seuil, 1988.

Norbert Wiener, *Cybernétique et société*, Paris, Union Générale d'Éditions, coll. 10/18, 1962.