



Collège de France

Les principes métaphysiques | Alexandre Declos, Jean-Baptiste Guillon

Une asymétrie temporelle : passé fermé et futur ouvert

Vincent Grandjean

<https://orcid.org/0000-0003-2383-8546>

Entrées d'index

Mots-clés :

bivalence, futurs contingents, futur ouvert, indéterminisme

Texte intégral

1. Introduction

- 1 Nous partageons, au sujet de la nature du temps, l'intuition fondamentale selon laquelle il existe une différence entre le futur et le passé : le futur nous apparaît *ouvert* tandis que le passé nous semble *fixé* (ou *fermé*¹). Cette intuition se manifeste de différentes façons. Tout d'abord, le futur nous paraît *partiellement indéterminé* (je mourrai assurément un jour, mais le premier astronaute à se rendre sur Mars sera-t-il une femme ?) alors que le passé nous paraît *totale­ment déterminé* (Napoléon a définitivement perdu la bataille de Waterloo, tout comme les dinosaures ont disparu). Ensuite, alors que nous pensons pouvoir influencer le cours du futur (en faisant un don important à une ONG, ou en nous comportant de manière écologiquement responsable), nous savons qu'aucune de nos actions ne peut influencer le cours du passé (« ce qui est fait est fait »). Enfin, alors que nous pouvons seulement nous demander *comment* le passé s'est déroulé (« qu'est-il arrivé à John Kennedy ? »), nous pouvons non seulement nous demander *comment*, mais également *si* le futur se déroulera (« notre monde existera-t-il encore dans mille ans ? »).
- 2 Bien que l'intuition d'un futur ouvert et d'un passé fixé soit largement partagée, identifier la nature de l'asymétrie reflétée par cette intuition n'est pas chose aisée. Dans ce chapitre, j'explorerai différentes manières de caractériser cette asymétrie dans le but de rendre justice à notre intuition. En particulier, je discuterai la question de savoir si l'asymétrie doit être caractérisée de façon *sémantique* (le

principe de bivalence s'applique aux déclarations concernant le passé, mais il ne s'applique pas aux futurs contingents), *épistémique* (nous pouvons connaître beaucoup plus de choses au sujet du passé qu'au sujet du futur), *métaphysique* (le monde est totalement déterminé en ce qui concerne le déroulement du passé, mais il est partiellement indéterminé en ce qui concerne le déroulement du futur), ou *ontologique* (il existe des faits à propos de ce qui s'est passé, mais il n'y a aucun fait à propos de ce qui se passera). Je conclurai que, bien que plusieurs de ces caractérisations contribuent à une compréhension globale du phénomène, une caractérisation ontologique de l'asymétrie doit être préférée, car elle s'avère supérieure en termes de pouvoir explicatif, d'intelligibilité, ainsi que dans sa capacité à inclure différents sens que l'on peut prêter au concept d'ouverture.

2. L'échec du principe de bivalence

- 3 Il est de plus en plus populaire d'affirmer que l'asymétrie entre le futur ouvert et le passé fermé est une asymétrie concernant la valeur de vérité de certaines déclarations² au sujet du futur et du passé³. On attribue traditionnellement cette thèse à Aristote (*De Interpretatione*, chap. 9). Dans son ouvrage, le Stagirite semble en effet exprimer l'asymétrie entre le futur ouvert et le passé fermé en des termes sémantiques : les futurs contingents (c'est-à-dire les déclarations à propos du futur dont la valeur de vérité, s'il y en a une, n'est *prédéterminée* ni par le présent, ni par le passé⁴) ne sont ni vrais ni faux, tandis que les déclarations à propos du passé sont vraies ou fausses. Autrement dit, il semble que, pour Aristote, l'ouverture du futur équivaut à l'échec du principe de bivalence (qui établit que toute déclaration sensée est vraie ou fausse) lorsqu'il s'applique aux futurs contingents. Aristote écrit :

Portant sur des choses présentes ou passées, l'affirmation ou la négation est nécessairement vraie ou fausse ; de plus, lorsqu'elles affirment ou nient de façon universelle sur des universaux ou sur des particuliers, on a toujours l'une qui est vraie et l'autre fausse, comme on l'a dit ; tandis que, lorsqu'elles portent de façon non universelle sur des universaux, on n'a pas nécessairement l'une qui est vraie et l'autre fausse [...]. *En revanche, s'agissant de déclarations au futur sur des choses particulières, il n'en va pas de même* (Aristote 2007 : 285 [mes italiques]).

- 4 Pour illustrer son propos, Aristote prend le fameux exemple d'une bataille navale, qui apparaît aujourd'hui dans la plupart des discussions philosophiques concernant l'ouverture du futur. Dans l'exemple d'Aristote, « [...] *demain une bataille navale se produira* ou *demain elle ne se produira pas* ». En admettant que le principe de bivalence n'admette aucune restriction et que, par conséquent, les futurs contingents, tels que « Il y aura une bataille navale demain », soient vrais ou faux au moment où ils sont assertés, il semble que, comme le dit Aristote, « [...] tout est et devient par nécessité ». En particulier, en admettant que la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » est vraie *maintenant*, il semble que demain ne puisse pas être pacifique, parce que « [...] au moment où ce serait vrai de dire *ce sera*, cela ne serait pas susceptible de ne pas se produire ; et il aurait toujours été vrai de dire d'un événement passé *ce sera* » (Aristote 2007 : 289).
- 5 Quoique cela soit sujet à diverses interprétations, la plupart des commentateurs⁵ s'accordent à dire que l'argument d'Aristote – communément appelé « argument fataliste » – peut être reconstruit comme suit :

(1) Soit il est vrai qu'il y aura une bataille navale demain, soit il est faux qu'il y aura une bataille navale demain.

(2) S'il est vrai qu'il y aura une bataille navale demain, alors il est vrai *maintenant* qu'il y aura une bataille navale demain, et réciproquement, s'il est faux qu'il y aura une

bataille navale demain, alors il est faux *maintenant* qu'il y aura une bataille navale demain.

(3) S'il est vrai *maintenant*, ou faux *maintenant* qu'il y aura une bataille navale demain, alors la façon dont sera demain (du moins en ce qui concerne les batailles navales) est déterminée par la façon dont est le présent.

(4) Par conséquent, la façon dont sera demain (du moins en ce qui concerne les batailles navales) est déterminée par la façon dont est le présent.

(5) Puisque nous travaillons avec un événement arbitraire à un temps futur arbitraire, on peut conclure que le futur est, à tous égards, déterminé par la façon dont est le présent.

- 6 Étant donné que (5) est la négation de la thèse selon laquelle le futur est ouvert (peu importe ce que l'on entend ici précisément par « ouverture »), l'argument fataliste conduit Aristote à conclure que l'ouverture du futur ne peut pas être préservée sans exclure les futurs contingents de la portée du principe de bivalence, c'est-à-dire sans nier (1). C'est probablement la raison pour laquelle certains philosophes effectuent un pas de plus en identifiant la thèse du futur ouvert à la thèse selon laquelle le principe de bivalence ne s'applique pas aux futurs contingents. En ce sens, ces philosophes ne considèrent pas l'échec du principe de bivalence comme étant simplement impliqué par l'ouverture du futur (*si* le futur est ouvert, *alors* les futurs contingents ne sont ni vrais ni faux) mais prétendent que l'ouverture du futur n'est rien d'autre que la non-bivalence des futurs contingents (le futur est ouvert *ssi* les futurs contingents ne sont ni vrais, ni faux)⁶. Voici par exemple ce que Ned Markosian écrit au sujet du futur ouvert :

Mettons-nous d'accord sur la terminologie. Dire, en ce qui concerne un temps *t*, que le futur est ouvert à *t*, c'est dire qu'il a certaines propositions au sujet du futur de *t* qui sont, à *t*, ni vraies ni fausses. Dire que le futur est fermé à *t* c'est nier cela ; c'est dire que toute proposition au sujet du futur

de t est, à t , soit vraie soit fausse (Markosian 1995 : 96 [ma traduction]).

- 7 Donc, selon Markosian, demain est ouvert (du moins en ce qui concerne les batailles navales) ssi (i) il n'est pas vrai *maintenant* qu'il y aura une bataille navale demain et (ii) il n'est pas faux *maintenant* qu'il y aura une bataille navale demain. Et, bien entendu, puisque l'ouverture du futur ne se limite pas aux éventuelles batailles navales, ceux qui adoptent la terminologie de Markosian prétendent que *tous* les futurs contingents (en tous cas tels qu'ils sont définis ci-dessus) ne sont ni vrais, ni faux. Par exemple, pendant que j'écris ces lignes, il n'est ni vrai, ni faux que le premier astronaute sur Mars sera une femme, qu'un remède contre le cancer sera découvert d'ici l'année 2115, ou que le petit-fils de Roger Federer deviendra également un célèbre joueur de tennis. Bien sûr, chacun est libre de définir l'ouverture du futur comme il l'entend, en particulier de telle manière à ce qu'il soit analytiquement vrai que le futur est ouvert seulement si les futurs contingents sont non-bivalents. Mais une telle définition ne paraît pas satisfaisante pour au moins trois raisons, que je me propose d'aborder maintenant.
- 8 Tout d'abord, la thèse selon laquelle le futur est ouvert est censée rendre compte de certaines intuitions fondamentales que nous avons au sujet de la nature du temps (la partielle indétermination du futur, notre influence sur ce qu'il va se passer, etc.) et si nous identifions la thèse du futur ouvert à la thèse selon laquelle le principe de bivalence ne s'applique pas aux futurs contingents, alors nous risquons simplement de manquer la cible. En effet, la non-bivalence des futurs contingents ne reflète pas la façon dont nous pensons communément au temps. L'évaluation pragmatique de nos déclarations à propos du futur illustre bien cette première difficulté. Comme premier exemple, remarquons que nous évaluons naturellement certaines de nos assertions de

futurs contingents comme étant correctes. À première vue, il n'y a rien de problématique dans le fait d'asserter 'Je vais me brosser les dents ce soir'. Or on admet généralement qu'il faut au moins qu'une assertion soit vraie pour qu'elle puisse être qualifiée de « correcte », de sorte que si l'assertion d'une proposition n'est pas vraie, elle ne peut pas être correcte (cf. Grice, 1989). Par conséquent, Markosian semble forcé de conclure soit que le futur est fixé (du moins en ce qui concerne les assertions de futurs contingents tenues pour correctes), soit que nous nous trompons massivement lorsque nous estimons être pragmatiquement justifiés à asserter des futurs contingents. Aucune de ces deux options n'est acceptable⁷.

- 9 Comme second exemple, considérons nos prédictions passées à propos du futur ; il semble naturel de considérer certaines d'entre elles comme étant correctes *rétrospectivement*. Par exemple, si nous prédisons qu'il y aura une bataille navale demain, et que le lendemain une bataille navale a effectivement lieu, nous ne sommes pas seulement enclins à penser qu'il est vrai *maintenant* qu'il y a une bataille navale, mais également que notre prédiction de la veille était correcte. Toutefois, il est difficile pour quiconque identifie l'ouverture du futur à la non-bivalence des futurs contingents d'admettre cela. En particulier, lorsque Markosian considère les prédictions faites dans le passé à propos d'un futur qui est désormais présent, il semble forcé de dire qu'elles n'étaient ni vraies, ni fausses et – compte tenu des thèses de Grice – qu'elles ne pouvaient pas être correctes. Après tout, à supposer que l'ouverture du futur consiste en l'échec du principe de bivalence, et qu'une bataille navale fait *présentement* rage, la prédiction de la veille selon laquelle il y aurait une bataille navale aujourd'hui ne pouvait pas être correcte, puisque le futur était alors ouvert (cf. MacFarlane 2003 : 324-325). Cette conclusion est inacceptable ; comme l'écrit Gilbert Ryle :

« [c]’est une vérité indubitable et très banale que pour tout ce qui arrive, si qu’quelqu’un avait prédit à un temps antérieur que cela arriverait, alors sa prédiction était correcte. » (Ryle 1953 : 19 [ma traduction])

10 Une deuxième raison qui invite à rejeter l’identification de la thèse du futur ouvert à l’échec du principe de bivalence pour les futurs contingents concerne l’argument fataliste. Bien que cet argument semble valide, certaines de ses prémisses – en particulier (3) – peuvent être contestées. Il n’est pas clair que la bivalence des futurs contingents exclue l’ouverture du futur. De nombreux philosophes⁸ prétendent que l’ouverture du futur est compatible avec la bivalence des futurs contingents et, par conséquent, que la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » peut être vraie ou fausse *maintenant* sans déterminer la façon dont sera le futur. Par exemple, Barnes et Cameron (2009, 2011) rejettent la prémisse (3) de l’argument fataliste. Ils affirment que le passage de « s’il est vrai *maintenant* (ou faux *maintenant*) que p » à « il est *maintenant* déterminé que p » repose sur une hypothèse erronée, à savoir que si une déclaration a une valeur de vérité, alors sa valeur de vérité est *déterminée*. Pour Barnes et Cameron, une déclaration peut avoir une valeur de vérité (la vérité ou la fausseté) de façon déterminée sans que soit déterminée la valeur de vérité que possède cette déclaration. Typiquement, la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » est vraie ou fausse (de façon déterminée), mais il n’est ni déterminé que cette déclaration est vraie, ni déterminé qu’elle est fausse. Cette thèse conduit Barnes et Cameron à conclure que la bivalence des futurs contingents peut être réconciliée avec une forme particulière d’ouverture du futur (exprimée en termes d’*indétermination métaphysique*) et, par conséquent, que l’argument fataliste doit être rejeté.

11 De façon analogue, Correia et Rosenkranz (2018) rejettent

la prémisse (3) de l'argument fataliste. Selon eux, cette prémisse repose sur une conception trop rigoriste de « l'exigence de fondation des vérités *tensées* » (c'est-à-dire l'exigence selon laquelle les vérités *tensées* sont fondées dans la réalité). Ils estiment que la valeur de vérité d'un futur contingent doit être fondée dans la réalité (c'est-à-dire dans ce qui existe et la façon dont ces choses existent), mais il n'est pas nécessaire qu'elle soit fondée dans la façon dont ces choses sont ou ont été : « [...] on peut parfaitement dire que la vérité présente d'une déclaration au sujet de *comment*, à un temps futur, les choses seront, sera fondée, à ce temps futur, par les choses étant de cette manière. » (Correia & Rosenkranz 2018 : 108 [ma traduction]) Par exemple, à supposer que la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » est vraie *maintenant*, alors il y aura une bataille navale demain, telle qu'elle expliquera *pourquoi*, la veille, la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » était vraie. Or, étant donné que la bataille navale de demain n'est pas *prédéterminée* (rien dans ce qui est ou a été ne rend cette bataille inévitable), Correia et Rosenkranz concluent que les futurs contingents peuvent *maintenant* avoir une valeur de vérité sans pour autant que le futur soit nécessité à être d'une certaine façon ; ils rejettent donc l'argument fataliste.

- 12 Enfin, une troisième raison pour laquelle la caractérisation que Markosian propose de l'ouverture du futur n'est pas satisfaisante concerne l'important coût occasionné par un rejet du principe de bivalence. En particulier, les futurs contingents ne peuvent pas être présentés comme des exceptions au principe de bivalence sans préciser quelle logique et quelle sémantique doivent être adoptées pour raisonner au sujet du futur ouvert. Deux options sont généralement retenues pour traiter les « *truth-value gaps* » : (i) opter pour un traitement trivalent des connecteurs vérifonctionnels, (ii) opter pour un

supervaluationisme.

- 13 Cependant, ces deux options présentent des inconvénients bien connus. Par exemple, que ce soit dans la logique trivalente de Kleene ou dans celle de Łukasiewicz, $F\phi \vee \neg F\phi$ n'est ni vrai ni faux lorsque $F\phi$ est un futur contingent, ce qui est indésirable : même s'il est *maintenant* indéterminé si demain il y aura une bataille navale, il est déterminé que demain il y aura ou il n'y aura pas de bataille navale (Aristote 2007 : 285). De façon générale, il semble que ce problème ne puisse pas être résolu en termes de logique trivalente si cette logique est vérifonctionnelle, c'est-à-dire si la valeur de vérité de toute proposition est déterminée par la valeur de vérité de ses parties. Comme Arthur Prior l'a démontré, il est inutile d'opter pour des tables de vérité différentes de celles du modèle de Łukasiewicz. Aussi longtemps que le modèle est vérifonctionnel, il est évident que deux disjonctions $F\phi \vee \neg F\phi$ et $F\phi \vee F\phi$ auront la même valeur de vérité. Ce n'est pas satisfaisant, dans la mesure où $F\phi \vee \neg F\phi$ est vrai, tandis que $F\phi \vee F\phi$ est indéterminé, puisque $F\phi$ est indéterminé.
- 14 Le supervaluationisme ne pose pas de problème comparable ; sa sémantique non-bivalente préserve tous les théorèmes de la logique classique, y compris chaque instance de $F\phi \vee \neg F\phi$. Selon cette théorie, une déclaration est vraie à un temps t , seulement si elle est super-vraie à t , c'est-à-dire seulement si elle est vraie à t dans toutes les histoires qui incluent t . De même, une déclaration est fausse à t , seulement si elle est super-fausse à t , c'est-à-dire seulement si elle est fausse à t dans toutes les histoires qui incluent t . Dans tous les autres cas, une déclaration n'est ni vraie ni fausse. En particulier, les futurs contingents – qui sont vrais dans certaines histoires, faux dans d'autres – ne sont ni vrais ni faux, au sens non pas où ils posséderaient une tierce valeur de vérité (comme dans les logiques de Kleene ou de Łukasiewicz), mais au sens où il leur manque

une valeur de vérité. Cependant, étant donné que le supervaluationisme préserve le tiers-exclu tandis qu'il rejette le principe de bivalence, il doit abandonner la biconditionnelle de Tarski (' φ ' est vrai ssi φ)⁹ et, par conséquent, la « propriété décitationnelle » de la vérité (*the disquotational property of truth*), ce qui semble inacceptable. Comme l'écrit Williamson : « [c]e n'est pas clair ce que le concept de vérité renferme en plus de sa propriété décitationnelle, mais, dans la plupart des contextes, il est au moins admis que la vérité est décitationnelle, peu importe ce qu'on y ajoute » (Williamson 1994 : 162 [ma traduction])¹⁰.

- 15 De plus, les règles d'inférences énoncées ci-dessous, qui sont classiquement valides, ne sont pas nécessairement respectées dans une sémantique supervaluationiste (cf. Williamson 1994 : 151) :

[1]	From $\Sigma, \varphi \models \psi$ infer $\Sigma \models \varphi \rightarrow \psi$	<i>Preuve conditionnelle</i>
[2]	From $\Sigma, \varphi \models \psi$ infer $\Sigma, \neg\psi \models \neg\varphi$	<i>Contraposition</i>
[3]	From $\Sigma, \varphi \models \psi \wedge \neg\psi$ infer $\Sigma \models \neg\varphi$	<i>Preuve indirecte</i>
[4]	From $\Sigma, \varphi \models \sigma$ and $\Sigma, \psi \models \sigma$ infer $\Sigma, \varphi \vee \psi \models \sigma$	<i>Preuve par cas</i>

- 16 On peut dès lors affirmer qu'étant donné que la logique et la sémantique classiques sont largement supérieures aux alternatives que requiert un rejet du principe de bivalence (notamment en termes de « [...] simplicité, puissance, succès passés et intégration à des théories issues d'autres domaines. » (Williamson 1994 : 186 [ma traduction]), elles doivent – dans la mesure du possible – être préservées, et ainsi que la caractérisation de l'asymétrie proposée par Markosian doit être rejetée.

- 17 En bref, dans la mesure où nous souhaitons (i) rendre justice à certaines intuitions fondamentales que nous partageons au sujet de la nature du temps, (ii) interroger l'argument fataliste et (iii) conserver la logique et la sémantique classiques, il semble erroné de *présupposer* que l'ouverture du futur équivaut à l'échec du principe de bivalence lorsqu'il s'applique aux futurs contingents. Une

manière plus appropriée de procéder consiste à caractériser précisément nos intuitions au sujet du temps, tout en préservant la possibilité que l'échec du principe de bivalence puisse être une *conséquence* non logique de cette caractérisation. En d'autres termes, le coûteux rejet du principe de bivalence, s'il se révèle nécessaire, ne doit être motivé que par une compréhension approfondie de nos intuitions au sujet du temps. Pour ces différentes raisons, il est préférable d'identifier une autre façon, vraisemblablement non-sémantique, de caractériser l'asymétrie, et ultimement d'évaluer si elle peut être réconciliée avec une application non-restreinte du principe de bivalence.

3. Le reflet de notre ignorance

18 On admet souvent, notamment au regard d'importants résultats obtenus en physique contemporaine, que l'asymétrie entre le futur ouvert et le passé fermé est un phénomène purement épistémique : nous pouvons savoir beaucoup plus de choses au sujet du passé qu'au sujet du futur. Par exemple, si je désire savoir qui a remporté le prix Nobel de littérature l'an dernier, ou si John Kennedy a été tué un mardi, je peux me référer à mes souvenirs, ou consulter un livre ou un site internet. À l'inverse, je n'ai aucun souvenir de *qui* gagnera le prix Nobel de littérature l'an prochain, et je ne dispose d'aucun livre me renseignant sur le sexe du premier astronaute sur Mars. Bien sûr, je peux formuler un certain nombre d'hypothèses sur la façon dont le futur se déroulera, mais il ne s'agit là que d'hypothèses, à la fois incertaines et provisoires. Selon cette caractérisation, l'asymétrie entre le passé fermé et le futur ouvert ne concernerait pas *la nature du temps*, mais reflèterait seulement le fait que, s'il nous est possible d'acquérir un large savoir au sujet du passé, le futur, quant

à lui, demeure largement inconnaissable.

- 19 À première vue, cette caractérisation purement épistémique de l'asymétrie s'accorde parfaitement avec d'importants résultats obtenus en physique contemporaine. Par exemple, la théorie de la relativité pourrait impliquer le modèle quadridimensionnel de l'univers-bloc, au sein duquel n'apparaît aucune asymétrie. Selon ce modèle, l'univers s'étend du Big Bang à la fin des temps (si une telle chose existe), ou indéfiniment (dans le cas contraire). Il représente tous les temps comme autant de parts égales de réalité, c'est-à-dire sans faire de distinction entre eux. Tout comme des localités spatiales – telles que Greenwich Village ou la ville de Milan – existent, bien qu'elles ne soient pas situées *ici* (à Paris), les temps passés et les temps futurs existent, bien qu'ils ne soient pas situés *maintenant* (à 16h). Autrement dit, le modèle spatio-temporel privilégié par les physiciens ne reflète aucune différence entre l'espace et le temps qui suggérerait que, contrairement à l'espace, le temps serait de nature asymétrique.
- 20 De même, les lois fondamentales de la physique, qui sont *réversibles* dans le temps, ne reflètent aucune asymétrie entre le passé et le futur. En ce sens, si vous regardiez un match de football enregistré sur une cassette vidéo et que vous rembobiniez la cassette, les images que vous verriez défiler sur votre téléviseur seraient conformes aux lois de la physique. Typiquement, les lois de l'*électrodynamique* – en tant qu'elles garantissent que n'importe quel mouvement de particules peut s'exécuter en sens inverse – échouent à rendre compte d'une quelconque asymétrie temporelle. Comme l'écrit David Albert : « [...] la recomposition d'un verre n'est pas moins en accord avec les lois de l'électrodynamique maxwellienne que ne l'est son bris, et le réchauffement d'une soupe n'est pas moins en accord avec les lois de l'électrodynamique maxwellienne que ne l'est son refroidissement, et le rajeunissement n'est pas moins en

accord avec les lois de l'électrodynamique maxwellienne que ne l'est le vieillissement » (Albert 2000 : 15 [ma traduction]). Après tout, le fait pour un verre de se briser, ou pour une soupe d'être réchauffée, revient, pour les particules constitutives de ces objets, à assumer une certaine séquence de positions. Or, étant donné que chaque séquence de positions $S_1...S_F$ (en accord avec les lois de l'électrodynamique) admet une séquence de positions temporellement inversée $S_F'...S_1'$ (également en accord avec ces lois), il s'ensuit que l'électrodynamique (au même titre que les lois de la mécanique de Newton, celles de la gravité relativiste d'Einstein et celles de la mécanique quantique de Heisenberg, Schrödinger et Dirac) ne fait aucune différence entre le passé et le futur.

- 21 Bien sûr, on pourrait insister sur le fait qu'il y a des exceptions. En particulier, la deuxième loi de la thermodynamique, qui prescrit que l'entropie totale d'un système isolé tend à augmenter dans le temps, paraît indiquer l'irréversibilité des processus naturels. Cependant, ce type d'arguments échoue pour une bonne raison : quand bien même la thermodynamique fournirait l'asymétrie souhaitée, ce qui est contestable (cf. Uffink 2001, et Brown & Uffink 2001), nous n'obtiendrons pas pour autant d'explication *fondamentale* quant à savoir *pourquoi* le passé nous apparaît fermé et le futur ouvert. Comprenons que la thermodynamique classique quantifie sur des valeurs – telles que la température, la pression, le volume, la chaleur et l'entropie – qui ne sont pas *fondamentales*, mais interviennent au niveau *macro*, du fait du comportement d'un très grand nombre de particules. Or, le comportement de ces particules est régi par les lois de la mécanique quantique, qui sont *réversibles dans le temps*. Dès lors, même en admettant que la deuxième loi reflète une asymétrie (ce qui peut être questionné), cela ne fait que *repousser* le problème : qu'est-ce qui fonde l'asymétrie

temporelle en thermodynamique ?

- 22 Il peut ainsi être tentant pour les philosophes de la physique de conclure que l'asymétrie entre le passé fermé et le futur ouvert est un phénomène non fondamental, tel qu'un phénomène épistémique. Le principal avantage d'une caractérisation purement épistémique de l'asymétrie est *dialectique* : cela permet d'expliquer *pourquoi* la physique échoue à l'identifier. Cette stratégie est d'ailleurs relativement commune en philosophie. On constate une véritable tradition qui consiste à disqualifier les faits embarrassants en les présentant comme des caractéristiques non-fondamentales de la réalité. Kant (1787 : B51/A35), par exemple, affirme que la structure euclidienne de l'espace et du temps n'appartient pas aux caractéristiques fondamentales de la réalité, mais résulte de l'interaction de notre appareil sensoriel avec les phénomènes. Cette thèse idéaliste a explicitement été développée pour protéger nos connaissances des vérités mathématiques de la menace que représentent les arguments de Hume. En bref, à supposer que la géométrie euclidienne n'existe pas indépendamment de nous et, par conséquent, qu'elle n'est pas inférée à partir de notre exploration inductive du monde, elle ne tombe pas sous le coup du scepticisme de Hume.
- 23 Cependant, ce n'est pas parce que la physique échoue (pour l'instant) à identifier un phénomène, que celui-ci n'est pas fondamental. Pendant des siècles, les physiciens ne sont pas parvenus à identifier les quarks, mais cela n'a pas empêché certains philosophes (tels que Leucippe, Démocrite ou Épicure) d'affirmer, à juste titre (semble-t-il)¹¹, que le monde est fondamentalement composé de particules élémentaires. Lorsqu'impressionnés par les extraordinaires résultats obtenus par la physique au cours du siècle dernier, nous nous faisons à l'idée que les meilleures théories de l'espace et du temps nous disent tout ce qu'il y a à savoir au

sujet de la nature du temps, nous inversons le raisonnement. Si un phénomène donne tous les signes qu'il est fondamental, et par conséquent non épistémique, il peut légitimement être attendu de la physique qu'elle finisse par l'identifier.

- 24 De plus, dans l'hypothèse où l'asymétrie est un phénomène purement épistémique, encore reste-t-il à préciser la raison pour laquelle nous avons un accès épistémique privilégié au passé plutôt qu'au futur. Or, il est rare de trouver ce genre d'explications dans la littérature. La plupart du temps, cette question est simplement éludée par les physiciens, qui prétendent qu'elle se situe en-dehors de leur champ de réflexion. Par exemple, Rudolf Carnap évoque le rôle de la psychologie : « [...] tout ce qui se produit objectivement peut être décrit en science ; d'une part, la séquence temporelle des événements est décrite en physique ; et, d'autre part, les particularités de l'expérience des hommes vis-à-vis du temps, y compris ses différentes attitudes envers le passé, le présent et le futur, peuvent être décrites et (en principe) expliquées par la psychologie » (Carnap 1963 : 37-38 [ma traduction]). Mais, bien évidemment, ce type de réponses, qui déleste les physiciens de toute forme de responsabilité, n'est pas satisfaisant. Le problème soulevé par *les causes* de notre intuition sur la nature du temps ne peut pas être évité sous prétexte qu'il pourrait éventuellement être résolu par les psychologues (ou d'autres scientifiques).
- 25 On dénombre tout de même quelques projets qui ambitionnent d'expliquer la différence épistémique entre le passé et le futur en des termes scientifiques (cf. Reichenbach 1956, Butterfield 1984, Horwich 1987, Craig 2001, Callender 2008). La plupart de ces projets recourent à la notion de causalité, et font appel soit à l'*unidirectionnalité* de celle-ci, soit à l'*(in)dépendance causale* du futur et du passé au regard du présent.

Cependant, bien qu'il soit naturel d'associer l'idée que le futur est ouvert et le passé fermé avec l'idée que tout ce qui se produit dans le présent ne peut avoir d'effet que dans le futur (il n'y a pas de causalité inversée), je doute que la causalité puisse endosser un rôle clé dans l'explication de notre intuition. En particulier, l'unidirectionnalité de la causalité et l'(in)dépendance causale ne semblent ni nécessaires ni suffisantes à la fixité et à l'ouverture.

26 Tout d'abord, quelques considérations fatalistes suffisent à montrer que l'indépendance causale n'est pas nécessaire à la fixité – ou, pour le dire autrement : la fixité est compatible avec la dépendance causale. En tuant l'archiduc François d'Autriche, Gavrilo Princip a déclenché la Première Guerre mondiale (du moins, on peut le supposer) : le second événement est donc causalement dépendant du premier. Or, dans l'hypothèse où cette situation intervient dans un contexte fataliste, nous pouvons admettre que ces deux événements sont causalement liés, sans pour autant admettre que la Première Guerre mondiale aurait pu ne pas se produire. De plus, il semble que l'indépendance causale n'est pas non plus suffisante à la fixité. Pour preuve, un futur qui serait une continuation purement aléatoire du présent serait, sans nul doute, causalement indépendant du présent. Pour autant, un tel futur ne serait pas fixé, bien au contraire. Comme l'écrit Penelope Mackie, un tel futur est « [...] un paradigme d'un certain type d'ouverture (même s'il représente un type d'ouverture qui n'apporte aucune perspective de contrôle sur le cours des événements) » (Mackie 2014 : 415 [ma traduction]).

27 Deuxièmement, l'unidirectionnalité de la causalité n'est pas suffisante à l'ouverture. Considérons un espace-temps, tel que celui décrit par Kurt Gödel, qui permet l'existence de courbes de genre temps refermées sur elles-mêmes (*closed timelike curves*) : « [...] si P , Q sont deux points

quelconques sur une ligne-monde de matière [*a world line of matter*], et que P précède Q sur cette ligne, alors il existe une ligne de genre temps [*a time-like line*] connectant P et Q sur laquelle Q précède P » (Gödel 1949 : 447 [ma traduction])¹². Dans une telle option théorique, le futur est clairement fermé (la séquence est à la fois fermée et composée d'un nombre fini d'événements), en dépit du fait que la causalité est unidirectionnelle. Le semis d'une graine mène à la croissance d'un arbre qui elle-même mène à l'ombrage d'un banc ; les événements causalement liés s'enchaînent comme si le temps était linéaire. Bien sûr, comme la séquence d'événements est circulaire, on peut théoriquement planter un arbre demain pour obtenir de l'ombre hier. Mais cela n'est pas un cas de causalité inversée, puisque l'ombrage à t_2 est causé par la plantation à t_4 dans l'ordre « habituel », c'est-à-dire non pas *via* t_3 mais *via* $t_5, t_6, \dots t_1$ (cf. Diekemper 2005 : 232). La question de la causalité paraît donc largement indépendante de la question de la fixité et de l'ouverture.

28 Enfin, troisièmement, et plus généralement, une caractérisation purement épistémique de l'asymétrie trahit nos intuitions. Bien que tout le monde s'accorde à dire que nous pouvons savoir beaucoup plus de choses au sujet du passé que du futur, cela ne peut pas être la fin de l'histoire. Nous pensons à l'asymétrie « passé fermé – futur ouvert » en des termes beaucoup plus forts. Contrairement aux parties spatiales dont nous n'avons aucun souvenir et seulement quelques données (p. ex. une planète distante, ou le centre de la Terre), nous ne pensons pas que le futur est là, en attente d'être exploré. Nous pensons que le futur est *partiellement indéterminé* jusqu'à ce qu'il soit l'objet de notre expérience. Cela s'illustre parfaitement dans le langage ordinaire : si je dis qu'il est *ouvert* si mon équipe de football préférée remportera le match demain, je ne signifie pas que le score du match est déjà fixé mais que je dois

attendre demain pour en prendre connaissance. Ce que je signifie, c'est que *tout* au sujet de ce match est encore possible : peut-être que mon équipe favorite va gagner, ou peut-être qu'elle va perdre. Il semble ainsi que nos intuitions au sujet de l'ouverture du futur renvoient à la réalité elle-même plutôt qu'à notre déficit de connaissances au sujet de ce qui va arriver.

29 Bien sûr, les partisans de l'approche épistémique pourraient répondre qu'il n'est pas problématique que leur caractérisation trahisse nos intuitions, dans la mesure où les scientifiques ont montré, à de nombreuses reprises, que nos intuitions (en particulier celles qui concernent la nature du temps) sont trompeuses. Par exemple, il nous semble que « notre » présent s'étende à tout l'univers, alors que cette intuition requiert une notion objective de simultanéité absolue qui a été rejetée par la théorie de la relativité restreinte (cf. Bourne 2006). En d'autres termes, les partisans de l'approche épistémique pourraient affirmer que notre intuition que le futur est authentiquement ouvert appartient à la grande famille des intuitions trompeuses que nous avons au sujet du temps et, par conséquent, qu'il n'est pas surprenant que leur caractérisation de l'asymétrie, bien que correcte, ne la respecte pas. J'ai deux objections à opposer à cette affirmation.

30 Premièrement, toutes nos intuitions ne sont pas d'égale importance. Il est vrai que notre intuition d'un présent commun a été rejetée par la science, mais cette intuition est intervenue très tard dans l'histoire de l'humanité. Pendant des siècles – lorsque nous voyagions à pied, à cheval ou en calèche – chaque village avait son propre temps, basé sur des phénomènes naturels ; il n'y avait alors aucune raison de synchroniser les horloges d'une place à une autre. C'est seulement au XIX^e siècle – avec le développement du réseau ferroviaire – que le problème de la synchronisation des horloges entre les différentes villes s'est posé, et que

l'intuition d'un « maintenant universel » a émergé (cf. Stephens 1989). À l'inverse, l'intuition que le passé est fixé tandis que le futur est ouvert a toujours appartenu à notre image manifeste du monde. En tout cas, depuis aussi longtemps que nous nous considérons comme des agents capables d'influencer le monde de différentes manières, nous avons présupposé que le futur était ouvert. Par conséquent, l'intuition d'un futur ouvert pourrait s'avérer plus difficile à abandonner que celle d'un « maintenant universel », puisque ces deux intuitions jouent des rôles d'importance diverse dans notre rapport au monde.

31 Deuxièmement, il faudrait que les partisans de l'approche épistémique prennent conscience des conséquences de leur théorie : la remise en cause de certains fondements de notre société. Pour illustrer ce point, il est utile de convoquer la notion de responsabilité. Imaginons qu'un jeune homme assiste à son procès pour le meurtre d'un bijoutier. Puis, supposons que le jeune homme en question soit condamné à la prison à perpétuité. Une raison pour laquelle cette peine peut paraître juste est que nous estimons que le jeune homme est (en tout cas partiellement) responsable de la mort de sa victime – après tout, il aurait pu agir autrement ! Autrement dit, cette condamnation semble appropriée, puisque les deux options – tuer ou ne pas tuer – étaient disponibles pendant que le jeune homme délibérait ; il pouvait choisir soit l'une, soit l'autre. Maintenant, dans l'hypothèse où l'ouverture du futur est un phénomène purement épistémique, cette condamnation paraît totalement injuste. En effet, dans cette perspective, tuer ou ne pas tuer ne représentaient que des possibilités épistémiques pour le jeune homme, de sorte qu'il n'aurait pas pu agir autrement qu'il n'a agi. Par conséquent, il ne peut pas être tenu pour responsable de son crime (cf. Van Inwagen 1983 : 16)¹³. L'approche épistémique menace donc sérieusement notre conception ordinaire de responsabilité

(ainsi que celle de liberté, de volonté libre, etc.), qui se trouve au cœur de notre organisation sociale : à supposer que le futur est seulement épistémiquement ouvert (nous ignorons simplement la façon dont le futur se déroulera), personne ne peut être tenu pour responsable de quoique ce soit.

- 32 Ainsi, bien que l'asymétrie entre ce que nous pouvons savoir au sujet du passé et ce que nous pouvons savoir au sujet du futur puisse, une nouvelle fois, se révéler être une *conséquence* de la nature du temps, il semble erroné de réduire le problème à sa dimension épistémique. Premièrement, il n'y a pas de bonne raison de reléguer l'asymétrie au rang de phénomène épistémique (mais principalement des raisons dialectiques). Deuxièmement, il n'y pas (ou peu) de tentatives fructueuses d'identifier le mécanisme par lequel l'asymétrie épistémique apparaît (si celle-ci n'est pas fondée dans la nature du temps). Et troisièmement, une telle caractérisation épistémique de l'asymétrie trahit nos intuitions qui portent sur le monde lui-même (et non pas sur les limites de notre connaissance). Pour ces différentes raisons, il est préférable de chercher une façon plus fondamentale de caractériser l'asymétrie entre le passé fermé et le futur ouvert qui, ultimement, permettra d'expliquer pourquoi notre connaissance du futur n'est effectivement pas aussi étendue que notre connaissance du passé.

4. Indétermination métaphysique

- 33 Une position qui gagne en popularité consiste à caractériser la fixité du passé et l'ouverture du futur en termes de détermination et d'indétermination métaphysique. L'idée principale est que la façon dont le passé s'est déroulé est *totale*ment déterminée, tandis que la façon dont le futur se déroulera est *partiellement* indéterminée. La partielle

indétermination du futur doit ici être comprise comme un fait brut : parfois le monde est simplement indéterminé à son niveau le plus fondamental. Parmi les différents phénomènes qui peuvent être pensés comme des cas d'indétermination métaphysique, c'est le fait, pour le monde, d'être partagé entre différents états déterminés qui nous intéresse ici. En ce sens, il y a de multiples états déterminés (précis) entre lesquels le monde se trouve, de sorte qu'il échoue à spécifier lequel de ces états est obtenu. Ross Cameron (2015 : 196) affirme que l'ouverture du futur consiste en une telle forme d'indétermination métaphysique. Il prétend que si on pense que le futur est ouvert – par exemple, quant à savoir si une bataille navale aura lieu demain – il faut penser cette ouverture en termes de blocage du monde entre différents états déterminés.

- 34 D'un point de vue sémantique, cette position peut se traduire de la manière suivante : il est déterminé que soit un futur contingent, soit sa négation est vrai, mais il est indéterminé laquelle de ces deux options est vraie ; ainsi les futurs contingents sont déclarés métaphysiquement indéterminés en termes de valeur de vérité (cf. Barnes & Cameron 2009 : 294). Ce n'est pas que les conditions requises pour la vérité (ou la fausseté) des futurs contingents ne sont pas réunies, mais plutôt qu'il réside un manque de « spécificité » concernant quelles sont les conditions qui sont réunies. En guise d'analogie, Barnes et Cameron évoquent le phénomène du vague, reflété par le prédicat « être chauve » : il peut être indéterminé si une personne est chauve ou non, mais il est de toute façon déterminé que soit cette personne est chauve, soit elle ne l'est pas. Ainsi, à l'instar du cas des futurs contingents, il est déterminé que la déclaration « Cette personne est chauve » est soit vraie soit fausse (ce sont-là les deux seules possibilités), mais il est indéterminé laquelle de ces deux possibilités est obtenue (cf. Barnes & Cameron 2009 : 294).

- 35 Le principal avantage de cette caractérisation de l'asymétrie est qu'elle permet de conserver le principe de bivalence sans aucune restriction et, par conséquent, d'éviter l'écueil que représentent la logique et la sémantique non-classiques introduites dans la section 2 (en particulier le traitement trivalent des connecteurs vérifonctionnels et le supervaluationisme). En effet, en supposant que l'indétermination des futurs contingents résulte du blocage du monde entre différents états existants, les conditions sont réunies pour que le monde souscrive à la bivalence de toute déclaration au sujet du futur. Ceci permet notamment de garantir les évaluations pragmatiques de nos déclarations au sujet du futur (compte tenu des thèses de Grice). De plus, étant donné que cette caractérisation fournit une compréhension robuste de l'asymétrie en tant que caractéristique du monde (et non pas simplement de notre esprit), elle évite les principales difficultés rencontrées jusqu'à présent. Elle explique, par exemple, la raison pour laquelle notre connaissance du futur n'est pas aussi vaste que notre connaissance du passé : on ne peut pas savoir plus de choses au sujet du futur que ce qui est le cas de façon déterminée à son sujet.
- 36 Cependant, en dépit des quelques avantages qu'offre cette caractérisation métaphysique de l'asymétrie, elle ne donne pas entière satisfaction. Premièrement, elle n'est pas très intelligible. Il est notamment difficile de concevoir l'obtention d'états (*the obtaining of states*) en termes de degré : l'obtention semble en effet être une affaire de tout ou rien ; soit un état est obtenu, soit il ne l'est pas. En particulier, si le futur est authentiquement ouvert alors, intuitivement, aucun état n'est obtenu – le futur n'as pas encore eu lieu, après tout¹⁴ ! De même, si on comprend bien ce que cela signifie, pour un être humain, d'être indéterminé ou indécis à propos de ce qu'il fera demain (p. ex. aller au cinéma ou lire un livre), il est beaucoup moins

évident de comprendre ce que cela signifie, pour la réalité, d'être indéterminée ou indécise à propos de ce qui se passera demain (p. ex. il y aura ou il n'y aura pas de bataille navale). Quelques tentatives de faire sens de cette idée existent, notamment en termes de mondes possibles (cf. Barnes & Cameron 2011, Williams 2008), mais même si ces tentatives sont cohérentes, elles occupent une région très ténue de l'espace logique.

37 En outre, cette caractérisation métaphysique de l'asymétrie est, en l'état, *insuffisante* : on peut en effet imaginer des cas de futurs contingents qui sont indéterminés en termes de valeur de vérité, mais qui ne concernent pas l'ouverture du futur. Par exemple, selon Barnes (2010), les conditions pour être chauve sont telles qu'il peut être indéterminé si certaines personnes sont chauves ou non. Si tel est le cas, alors le futur contingent 'Cette personne sera chauve demain' peut *maintenant* être indéterminé en termes de valeur de vérité. Pourtant ce futur contingent ne reflète pas *nécessairement* un cas de futur ouvert. Après tout, ce qui se passera demain peut être parfaitement fixé. La personne en question va peut-être subir une séance de chimiothérapie (prévue depuis des mois) qui, immanquablement, lui fera perdre un nombre de cheveux tel qu'il sera indéterminé si elle est devenue chauve ou non. Dans ce cas, le futur est parfaitement fixé ; ce qui ne l'est pas, c'est si le monde comptera une personne chauve supplémentaire. La caractérisation métaphysique de l'asymétrie est donc *insuffisante*, car elle échoue à distinguer les cas où un futur contingent est indéterminé parce que le futur est ouvert, d'autres cas, par exemple les cas où un futur contingent est indéterminé parce qu'il reflète un phénomène de vague ontique¹⁵.

38 Toutefois, Barnes et Cameron (2011 : 3) esquissent une solution à ce second problème. Ils prétendent qu'il existe une claire démarcation entre les cas d'indétermination

causés par l'ouverture du futur et les autres cas d'indétermination : les premiers seront résolus par le passage du temps, tandis que les seconds ne seront jamais résolus. Par exemple, s'il est maintenant ouvert s'il y aura une bataille navale demain ; le lendemain, la situation sera nécessairement clarifiée : suivant la façon dont les événements se déroulent, il sera déterminé si oui ou non il y a une bataille navale. À l'inverse, s'il est maintenant indéterminé si une personne sera chauve demain (en supposant que le futur est fixé à cet égard) ; le lendemain, il sera toujours indéterminé si cette personne est chauve ou non. En effet, en supposant qu'il soit indéterminé si une personne possédant, par exemple, 1 000 cheveux sur la tête est chauve ou non, le passage du temps n'est d'aucun secours pour clarifier la situation : le lendemain, il sera toujours indéterminé si posséder 1 000 cheveux, c'est être chauve ou non.

- 39 Cette solution s'avère cependant décevante, car elle comprend des exceptions : (i) il y a des cas d'indétermination causés par le futur ouvert qui ne seront jamais résolus, (ii) il y a des cas d'indétermination d'autres sortes qui seront un jour résolus. Comme premier exemple, considérons la prédiction « Jésus reviendra un jour » et supposons, pour le bien-fondé de l'argument, qu'il est indéterminé si Jésus reviendra effectivement un jour. Supposons ensuite que cette prédiction intervienne dans un monde où le temps ne s'arrête jamais, et où, à chaque instant, Jésus n'est pas encore réapparu. Si les choses continuent ainsi éternellement, l'indétermination de la prédiction en question ne sera jamais résolue : à tout temps, il est ouvert si Jésus reviendra un jour. Après tout, il se pourrait que nous attendions le retour de Jésus pour toujours ! Selon Jessica Wilson (2013 : 381), ce type de possibilités échappe à la théorie de Barnes et Cameron car, en présupposant que l'ouverture du futur doit être exprimée

en termes de blocage du monde entre différents états existants, cette théorie présuppose que, d'une façon ou d'une autre, le futur sera un jour fixé.

40 Comme second exemple, considérons la prédiction « Le chat de Schrödinger sera vivant » et supposons qu'elle soit prononcée cinq minutes avant que la boîte contenant le chat ne soit ouverte. Cette prédiction est maintenant indéterminée en termes de valeur de vérité (le monde échoue à fixer une unique détermination au statut de vie du chat). Mais dans cinq minutes, lorsque la boîte sera ouverte, « Le chat de Schrödinger sera vivant » sera vraie de façon déterminée, ou fautive de façon déterminée. Ce cas sera donc résolu par le passage du temps. Pourtant, il ne s'agit pas d'un cas d'indétermination causé par l'ouverture du futur. En effet, ce cas d'indétermination s'explique par les bizarreries de la mécanique quantique et non pas par la nature du temps. Pour preuve, on pourrait envisager un cas analogue, mais dans lequel, cinq minutes plus tard, la boîte resterait fermée ; de sorte que l'indétermination ne serait pas résolue par le passage du temps. Étant donné que ce second cas, qui ne concerne pas l'ouverture du futur, est de même nature que le premier cas, il semble que le premier cas ne concerne pas non plus l'ouverture du futur. Au regard de ces deux exemples, Barnes et Cameron ne parviennent pas à produire un critère qui permettrait de distinguer les cas de futur ouvert des autres cas. Par conséquent, leur caractérisation de l'asymétrie est insuffisante.

41 Enfin, il y a un sens radical dans lequel le futur peut être dit ouvert, qui échappe à cette caractérisation métaphysique : le temps pourrait soudainement s'arrêter (cf. Correia & Rosenkranz 2018 : 99). S'il on prend au sérieux l'eschatologie des trois monothéismes (ou le scénario scientifique du « Big Crunch »)¹⁶, il se pourrait que le temps ne s'écoule pas indéfiniment mais, au contraire, qu'il y ait

un dernier moment du temps. En ce sens, il se pourrait non seulement que le futur soit ouvert en termes de *comment* il se déroulera, mais également en termes de *s'il* se déroulera. Le problème est que cette caractérisation métaphysique de l'asymétrie – étant donné qu'elle traite l'ouverture du futur comme un cas d'indétermination entre plusieurs états existants – *présuppose* qu'il y ait plusieurs états et, de ce fait, ne peut pas rendre compte de la situation où il n'y a simplement plus d'état, parce que le temps s'arrête. En d'autres termes, dire que le temps pourrait s'arrêter revient à dire qu'il pourrait n'y avoir plus aucun état déterminé dans lequel le monde se trouverait ; de sorte que si le futur peut être dit « ouvert » en ce sens radical, la théorie de Barnes et Cameron – en tant qu'elle présuppose qu'il y a toujours des états déterminés – échoue à en rendre compte. En présupposant que, d'une façon ou d'une autre, le futur sera fixé, Barnes et Cameron excluent la possibilité de l'ouverture radicale¹⁷.

42 Toutefois, bien que ces objections soient déconcertantes, on pourrait affirmer qu'elles ne concernent que la théorie de Barnes et Cameron et certainement pas toute tentative de caractériser l'ouverture du futur en termes d'indétermination réelle. En particulier, un autre type d'indétermination, qui ne s'exprimerait pas en termes de blocage du monde entre différents états, mais plutôt en termes d'absence d'état, pourrait s'avérer plus à même de surmonter les objections mentionnées ci-dessus. Dans la prochaine section, j'affirmerai donc que l'asymétrie entre le futur ouvert et le passé fermé doit être caractérisée en des termes ontologiques : il y a des faits à propos de ce qui s'est passé, mais il n'y a aucun fait à propos de ce qui se passera. Une telle caractérisation de l'asymétrie semble en effet requise pour rendre justice aux diverses façons dont notre intuition que le passé est fermé et le futur ouvert peut s'exprimer. Par exemple, le sens radical de l'ouverture selon

lequel le temps pourrait s'arrêter ne peut être intégré que par une caractérisation qui présuppose une véritable lacune dans l'ontologie. La raison pour laquelle je parle de caractérisation *ontologique* de l'asymétrie (par opposition à la caractérisation *métaphysique* défendue par Barnes et Cameron) est que celle-ci se préoccupe d'existence (il n'y a pas de fait à propos de ce qui se passera), et non pas seulement de quels états existants sont obtenus.

5. Un futur non-existant dans un monde non-déterministe

43 Lorsque Johnny Rotten des Sex Pistols scande « *No future !* » dans le refrain final du morceau « *God Save the Queen* », il signifie probablement que le futur sera injuste pour la classe ouvrière anglaise. Néanmoins, ce slogan, devenu emblématique du mouvement punk, peut être interprété en un sens plus littéral et, ainsi, plus radical : le futur n'existe tout simplement pas. Il s'agit précisément de la thèse que C. D. Broad défend, et ce bien avant l'avènement de la musique punk. Selon sa théorie, « [r]ien n'est arrivé au présent en devenant passé, excepté que de nouvelles tranches d'existence se sont ajoutées à l'histoire totale du monde. Le passé est donc aussi réel que le présent. D'autre part, l'essence d'un événement présent est, non pas qu'il précède des événements futurs, mais qu'il n'y a littéralement rien envers quoi il entretient une relation de précédence. La somme totale d'existence est en perpétuelle croissance, et c'est cela qui donne à la série temporelle une direction ainsi qu'un ordre » (Broad 1923 : 66-67 [ma traduction]). Pour Broad, le présent est donc une sorte de « passerelle ontologique » à travers laquelle les événements doivent passer pour devenir réels et toujours le rester (cf. Grey 1997 : 216).

44 Bien qu'il soit étonnamment difficile de systématiser la

pensée de Broad, ses intuitions permettent d'apporter un éclairage décisif sur l'asymétrie temporelle qui nous concerne ici. En effet, il se peut que l'asymétrie entre le futur ouvert et le passé fermé doive être caractérisée par une différence ontologique : le passé et le présent existent, tandis que le futur n'existe pas. En ce sens, l'ouverture du futur (en tant que type d'indétermination) ne consisterait pas en le blocage du monde entre différents états déterminés (comme Barnes et Cameron le suggèrent), mais résulterait plutôt du fait qu'il n'y a simplement aucun état dans lequel le monde se trouve relativement à ce qui se produira. Par exemple, si le futur est ouvert quant à savoir s'il y aura ou non une bataille navale demain, cela peut s'expliquer par le fait que la réalité est ontologiquement lacunaire à ce sujet : il n'y a pas de fait à ce propos. Outre le phénomène décrit par la caractérisation de Barnes et Cameron, la réalité peut donc manquer de fixer le futur d'une autre façon : l'ontologie ne comprend *aucun fait* à propos de ce qui se passera (*there is no fact of the matter about what will happen*)¹⁸.

45 Ces deux types d'indétermination du monde semblent très différents *par nature* : le premier type est un cas de *surdétermination* (il y a trop d'états, de telle sorte que le monde est indéterminé quant à quels états sont obtenus), alors que le second cas est un cas de *sous-détermination* (il n'y a aucun état, de telle sorte que le monde est indéterminé quant à si quelque état est obtenu). En guise d'analogie, considérons deux adolescentes – l'une riche, l'autre pauvre – qui se préparent pour se rendre à une fête. Dans leur chambre, elles se trouvent toutes deux « indéterminées » au sujet de ce qu'elles porteront pour la soirée : la jeune fille riche car elle a l'embarras du choix (elle possède plusieurs robes qui conviendraient pour l'occasion), et la jeune fille pauvre car elle n'a rien à se mettre (elle ne possède aucune robe de soirée). Bien que les

deux adolescentes soient toutes deux indéterminées au sujet de la tenue qu'elles porteront le soir venu, cette analogie illustre indéniablement deux phénomènes bien distincts.

- 46 Le second cas d'indétermination (« *no fact of the matter* ») est communément invoqué dans différents contextes. En philosophie de la physique quantique par exemple, la superposition d'états, comprise comme une source d'indétermination métaphysique, s'accorde harmonieusement avec la théorie du « *determinable-based account* », qui propose de traiter certaines sources d'indétermination *via* une implémentation lacunaire (*gappy implementation*). Par exemple, Calosi et Wilson (2018) affirment que le cas du chat de Schrödinger suggère une indétermination métaphysique impliquant qu'il *n'y a pas de fait (déterminé) (there is no determinate fact of the matter)* relatif à la survie ou à la mort du chat. Plus spécifiquement, il n'y a pas de fait tel que la propriété du chat d'*avoir un certain statut vital* posséderait une unique détermination (*être vivant* ou *être mort*). Comme dans le cas du futur ouvert, le « *determinable-based account* » de l'indétermination quantique n'implique pas qu'il soit indéterminé, parmi divers états déterminés, lequel est obtenu, mais plutôt qu'il est déterminé qu'aucun état déterminé n'est obtenu (« *no fact of the matter* »).
- 47 Bien sûr, cette nouvelle caractérisation peut paraître *insuffisante* pour rendre compte de l'ouverture du futur, puisqu'intuitivement, le futur est fixé dans un monde physiquement déterminé (où l'état du monde, à un certain temps, nécessite nomologiquement l'état du monde à un temps ultérieur). En effet, s'il est *nécessaire*, étant donné l'état du monde au temps t (plus les lois de la nature), que le monde sera d'une certaine manière au temps $t+1$, alors il semble *fixé* que le monde sera de cette manière ; ce qui revient à dire que le futur est *totalelement fixé* à t .

Cependant, en supposant que *tout* ce qui se produira n'est pas rendu inévitable par la façon dont le monde est actuellement (plus les lois de la nature) – ce qui paraît plutôt plausible au regard d'importants résultats obtenus en physique contemporaine – la thèse « *no fact of the matter* » fournit une caractérisation puissante de l'ouverture du futur, comprise comme un type d'indétermination.

48 D'un point de vue sémantique, il n'y a pas un manque de « spécificité » concernant les conditions dans le monde qui déterminent la valeur de vérité des futurs contingents, mais plutôt une absence de telles conditions : aucun fait ne détermine la valeur de vérité d'une déclaration comme « Il y aura une bataille navale demain ». Ce type d'indétermination peut donc sembler incompatible avec le principe de bivalence. C'est du moins ce que Broad pense lorsqu'il déclare que les futurs contingents sont tous, sans exception, ni vrais ni faux (cf. Broad 1923 : 70-73). Après tout, s'il n'existe aucun fait quant à savoir si $F\phi$ est le cas, c'est-à-dire si rien, dans le monde, ne répond à la question de savoir si $F\phi$ ou non, il pourrait sembler que $F\phi$ soit ni vrai ni faux. En particulier, $F\phi$ ne devrait pas être vrai puisque les conditions dans le monde requises pour sa vérité sont absentes, mais il ne devrait pas non plus être faux puisque les conditions dans le monde requises pour sa fausseté sont également absentes. On pourrait donc en conclure que si l'on prend au sérieux la caractérisation « *no fact of the matter* », alors le principe de bivalence doit être rejeté (cf. Cameron, 2015 : 181).

49 Cette conclusion serait évidemment problématique. Comme on l'a dit, la plupart des philosophes considèrent que la logique et la sémantique classiques sont largement supérieures à leurs alternatives « [...] en simplicité, puissance, succès passés et intégration à des théories issues d'autres domaines » (Williamson 1994 : 186 [ma traduction]). Cependant, il n'est pas clair que nous soyons

contraints d'accepter une telle conclusion. Selon Correia et Rosenkranz (2018), cette conclusion est dérivée d'une conception trop rigoriste de « l'exigence de fondation pour les vérités *tensées* » (c'est-à-dire l'exigence selon laquelle les vérités *tensées* ne « flottent pas librement », mais sont fondées dans la réalité). Ils affirment que la vérité présente d'une déclaration ne requiert pas d'être fondée dans la façon dont sont les choses situées dans le présent, mais peut parfaitement être fondée, à un temps futur, par des choses dont la façon d'être correspondra au contenu de la déclaration en question. Par exemple, la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » peut être vraie *maintenant*, à condition que le lendemain il y ait une bataille navale dont l'existence expliquera alors *pourquoi*, la veille, la déclaration était vraie.

50 Cette option théorique permet à Correia et Rosenkranz d'affirmer que les futurs contingents ne sont pas des exceptions au principe de bivalence – ils ont *maintenant* une valeur de vérité classique – tout en préservant l'ouverture du futur. En effet, en supposant qu'il y aura des choses dont l'existence n'est pas rendue inévitable par d'autres choses situées dans le présent ou dans le passé, il s'ensuit que la vérité présente d'une déclaration (qui sera fondée dans la façon dont les choses seront dans le futur) ne sape pas son statut de futur contingent. En d'autres termes, la bivalence des déclarations au sujet du futur, qui sera fondée dans ce qui sera, ne menace pas l'ouverture du futur tant et aussi longtemps que « [...] rien de ce qui est ou était, en conjonction avec la façon dont c'est ou c'était, ne rend inévitable le fait que, dans le futur, il y aura de telles fondements » (Correia & Rosenkranz 2018 : 110). Aussi, grâce à une conception plus relâchée de l'exigence de fondation pour les vérités *tensées* (« [l]a vérité d'une déclaration *tensée* requiert tout au plus qu'elle soit, à un certain moment, fondée dans ce qui existe et la façon dont

cela existe » [Correia & Rosenkranz 2018 : 108]), l'option défendue par Correia et Rosenkranz permet de réconcilier la bivalence des futurs contingents avec la caractérisation « *no fact of the matter* » : le futur peut être dit ouvert – au sens où il n'y a aucun fait à propos de la valeur de vérité des futurs contingents – sans que les futurs contingents ne soient dépourvus de valeur de vérité classique.

51 Cette caractérisation finale de l'asymétrie, exprimée en des termes ontologiques, semble appropriée pour rendre compte de notre intuition selon laquelle le futur est ouvert et le passé fermé. Comme je l'ai défendu, elle permet de conserver une logique classique, en particulier une sémantique bivalente, y compris pour traiter les futurs contingents. De plus, combinée à une conception relâchée de l'exigence de fondation pour les vérités *tensées*, cette caractérisation permet de distinguer systématiquement le fait d'avoir une valeur de vérité du fait d'être prédéterminé à être vrai ou faux : même s'il n'y a pas de fait au sujet des futures batailles navales, la déclaration « Il y aura une bataille navale demain » possède une valeur de vérité (puisque demain le monde sera tel qu'il expliquera *pourquoi* cette déclaration était vraie (ou fausse) *maintenant*), mais cette déclaration n'est néanmoins pas *prédéterminée* à être vraie ou fausse (puisque sa valeur de vérité n'est rendue inévitable ni par le présent, ni par le passé).

52 Cependant, jusqu'ici il a seulement été montré que la caractérisation « *no fact of the matter* » de l'ouverture du futur faisait aussi bien que celle développée par Barnes et Cameron. Je n'ai, pour l'instant, fourni aucune raison de privilégier une caractérisation par rapport à l'autre. Par exemple, nous ne savons pas si cette nouvelle caractérisation permet de mieux délimiter les cas d'indétermination causés par l'ouverture du futur des autres cas d'indétermination (notamment les cas

d'indétermination quantique). À première vue, on pourrait d'ailleurs en douter. Après tout, une déclaration telle que « Le chat de Schrödinger sera vivant » peut elle aussi être déterminée en termes de valeur de vérité (puisqu'au moment d'ouvrir la boîte, on découvrira un chat dont le statut vital expliquera *pourquoi* cette déclaration est vraie *maintenant* [ou fausse *maintenant*]), de même que rien ne *prédétermine* cette déclaration à être vraie ou fausse (étant entendu que sa valeur de vérité n'est rendue inévitable ni par le présent, ni par le passé)¹⁹. La question qui se pose dès lors est la suivante : y a-t-il une quelconque raison de préférer la caractérisation « *no fact of the matter* » à la caractérisation de Barnes et Cameron ? Je pense que la réponse est « oui » ; au moins deux raisons nous invitent à privilégier la caractérisation « *no fact of the matter* » : (i) celle-ci est plus éclairante, métaphysiquement parlant ; (ii) elle est plus apte à inclure différents sens que l'on peut prêter au concept d'ouverture. Je développe ces deux points.

53 Premièrement, là où la caractérisation de Barnes et Cameron traite l'ouverture du futur en introduisant une obscure notion d'obtention en termes des degrés (l'ouverture implique une forme d'indétermination au sujet de quel état déterminé est obtenu), la caractérisation « *no fact of the matter* » traite l'ouverture du futur en niant simplement qu'un quelconque fait à propos du futur soit obtenu. Non seulement cette seconde option semble définitivement plus claire (comment la notion d'obtention en termes de degré doit-elle être interprétée ?), mais elle semble aussi bien plus proche du sens commun. En effet, lorsque nous disons que le futur est ouvert, nous signifions qu'il n'y a pas d'état à propos de ce qui se passera, et non pas qu'il est indéterminé, parmi les états existants, lequel est obtenu. Si le futur est ouvert, alors intuitivement, *ni* la bataille navale de demain, *ni* son alternative pacifique n'est

obtenue – le futur n’a pas encore eu lieu, après tout ! Aussi, la caractérisation « *no fact of the matter* » est supérieure à sa rivale non seulement en termes d’intelligibilité, mais aussi parce qu’elle seule rend justice à la manière dont nous nous représentons le futur.

54 Deuxièmement, comme nous l’avons vu, le futur peut être dit « ouvert » en un sens radical qui échappe à la caractérisation de Barnes et Cameron (puisque celle-ci prévoit que le futur sera fixé, d’une façon ou d’une autre) : le temps pourrait soudainement s’arrêter. Or, il y a de bonnes raisons de croire que la caractérisation « *no fact of the matter* » est mieux positionnée pour intégrer l’ouverture radicale. En effet, étant donné que cette caractérisation présuppose une véritable lacune dans l’ontologie (il n’y a pas de futur), il semble qu’en supposant la vérité de l’indéterminisme physique (c’est-à-dire la thèse selon laquelle l’histoire future du monde n’est pas nomologiquement nécessaire par son histoire actuelle), un tel scénario apocalyptique soit permis. Après tout, la possibilité que le temps s’arrête n’est rien d’autre qu’une forme radicale d’indéterminisme physique. Considérant l’histoire du monde au temps t (en particulier toutes les entités existant actuellement à t , ou à n’importe quel temps antérieur à t), il se pourrait qu’aucun temps ultérieur à t n’existe jamais. Si le futur peut être dit ouvert en ce sens-ci, alors seule une caractérisation de l’ouverture qui ne présuppose l’existence d’aucun temps ultérieur à t peut en rendre compte. Il y a donc au moins un sens dans lequel le futur peut être dit « ouvert » qui s’accorde avec la caractérisation « *no fact of the matter* », mais qui échappe à la caractérisation de Barnes et Cameron. On peut donc conclure que la caractérisation « *no fact of the matter* » de l’ouverture est plus puissante que ses rivales et, ainsi, que l’asymétrie reflétée par notre intuition doit être caractérisée en des termes ontologiques.

6. Conclusion

55 Dans ce chapitre, j'ai montré qu'il existe différentes façons de caractériser l'asymétrie reflétée par notre intuition d'un futur ouvert et d'un passé fixé. J'ai affirmé que les caractérisations substantielles de l'asymétrie (l'asymétrie reflète la façon dont le monde est réellement) sont plus prometteuses que les caractérisations non-substantielles (l'asymétrie reflète la façon dont nous parlons du monde, ou ce que nous pouvons savoir à son sujet). En particulier, j'ai affirmé que l'ouverture du futur doit être caractérisée comme un type d'indétermination du monde. À cet égard, j'ai présenté deux thèses très différentes au sujet de la façon dont la réalité peut manquer de fixer ce qui se passera : (i) bien qu'il y ait des faits au sujet de ce qui se passera, il est indéterminé lesquels de ces faits sont obtenus, (ii) il n'y a tout simplement aucun fait au sujet de ce qui se passera (« *no fact of the matter* »). À la suite de Correia et Rosenkranz (2018), j'ai affirmé que cette seconde thèse peut être réconciliée avec la bivalence des futurs contingents (sans pour autant fixer la façon dont sera le futur), moyennant une conception relâchée de l'exigence de fondation des vérités *tensées*. Finalement, en supposant la vérité de l'indéterminisme physique, j'ai affirmé que la caractérisation « *no fact of the matter* » doit être préférée, puisque (i) elle est plus éclairante d'un point de vue métaphysique et (ii) elle s'accorde avec un sens radical dans lequel le futur peut être dit « ouvert », qui échappe à la caractérisation rivale. Bien qu'il existe une abondante littérature sur la question des asymétries temporelles entre passé et futur (aussi bien en métaphysique qu'en philosophie de la physique), on trouve peu d'introductions critiques des différentes théories présentes sur le marché. J'espère que ce chapitre, en combinant des préoccupations linguistiques, épistémiques, physiques et métaphysiques,

aidera à combler ce manque, et qu'il jettera les bases des discussions à venir²⁰.

Bibliographie

Des DOI sont automatiquement ajoutés aux références par Bilbo, l'outil d'annotation bibliographique d'OpenEdition.

Les utilisateurs des institutions qui sont abonnées à un des programmes freemium d'OpenEdition peuvent télécharger les références bibliographiques pour lesquelles Bilbo a trouvé un DOI.

Cette bibliographie est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition. Elle contient toutes les références automatiquement générées par Bilbo en utilisant Crossref.

Format

APA

MLA

Chicago

Albert, D. Z., & von Baeyer, H. C. (2001). Time and Chance. *American Journal of Physics*, 69(12), 1285-1286. <https://doi.org/10.1119/1.1410953>

Barnes, E. (2010). Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹. *Noûs*, 44(4), 601-627. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x>

Barnes, E., & Cameron, R. (2008). The open future: bivalence, determinism and ontology. *Philosophical Studies*, 146(2), 291-309. <https://doi.org/10.1007/s11098-008-9257-6>

Belnap, N., & Green, M. (1994). Indeterminism and the Thin Red Line. *Philosophical Perspectives*, 8, 365. <https://doi.org/10.2307/2214178>

Besson, C., & Hattiangadi, A. (2013). The open future, bivalence and assertion. *Philosophical Studies*, 167(2), 251-271. <https://doi.org/10.1007/s11098-012-0041-2>

Bourne, C. (2006, December 7). A Future for Presentism.

- Array. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001>
- Broad, C. (2014). *Scientific Thought*. Array. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315822815>
- Brown, H. R., & Uffink, J. (2001). The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 32(4), 525-538. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00021-1](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00021-1)
- BUTTERFIELD, J. (1984). Seeing the Present. *Mind*, XCIII(370), 161-176.
<https://doi.org/10.1093/mind/xciii.370.161>
- Callender, C. (2008). THE COMMON NOW. *Philosophical Issues*, 18(1), 339-361. <https://doi.org/10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x>
- Calosi, C., & Wilson, J. (2018). Quantum metaphysical indeterminacy. *Philosophical Studies*, 176(10), 2599-2627.
<https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2>
- Craig, W. L. (2001). McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism. *Australasian Journal of Philosophy*, 79(1), 32-44. <https://doi.org/10.1080/713659176>
- Diekemper, J. (2004). TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 104(3), 287-294. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x>
- Diekemper, J. (2005). Presentism and ontological symmetry. *Australasian Journal of Philosophy*, 83(2), 223-240. <https://doi.org/10.1080/00048400500111097>
- Fine, K. (1975). Vagueness, truth and logic. *Synthese*, 30(3-4), 265-300. <https://doi.org/10.1007/bf00485047>
- Gödel, K. (2000). An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation. *General Relativity and Gravitation*, 32(7), 1409-1417. <https://doi.org/10.1023/a:1001959224682>

- Grandjean, V. (2019). How is the asymmetry between the open future and the fixed past to be characterized?. *Synthese*. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>
- Grey, W., & . (1997). Time and Becoming. *Cogito*, 11(3), 215-220. <https://doi.org/10.5840/cogito199711344>
- Ismael, J. T. (2016, March 1). How Physics Makes Us Free. Array. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001>
- Kant, I. (1998). *Critique of Pure Reason*. (P. Guyer & A. W. Wood, Eds.), Array. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cb09780511804649>
- MacFarlane, J. (2003). Future Contingents and Relative Truth. *The Philosophical Quarterly*, 53(212), 321-336. <https://doi.org/10.1111/1467-9213.00315>
- Mackie, P. (2013). Counterfactuals and the fixity of the past. *Philosophical Studies*, 168(2), 397-415. <https://doi.org/10.1007/s11098-013-0135-5>
- Markosian, N. (1995). The open past. *Philosophical Studies*, 79(1), 95-105. <https://doi.org/10.1007/bf00989786>
- Maudlin, T. (2007, April 19). The Metaphysics Within Physics. Array. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001>
- Prior, A. N. (1953). Three-Valued Logic and Future Contingents. *The Philosophical Quarterly*, 3(13), 317. <https://doi.org/10.2307/2217099>
- Putnam, H., & . (1967). Time and Physical Geometry. *Journal of Philosophy*, 64(8), 240-247. <https://doi.org/10.2307/2024493>
- Reichenbach, M., & Morrison, P. (1956). The Direction of Time. *Physics Today*, 9(10), 24-28. <https://doi.org/10.1063/1.3059791>
- Todd, P. (2016). Future Contingents are all False! On Behalf of a Russellian Open Future. *Mind*, 125(499), 775-798. <https://doi.org/10.1093/mind/fzv170>
- Tooley, M. (2000, September 28). Time, Tense, and

- Causation. Array. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/0198250746.001.0001>
- Torre, S. (2011). The Open Future. *Philosophy Compass*, 6(5), 360-373. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x>
- Uffink, J. (2001). Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 32(3), 305-394. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00016-8](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00016-8)
- Williams, J. (2007). MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY. *The Philosophical Quarterly*, 071105092402004-???. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2007.538.x>
- Williamson, T. (2002). *Vagueness*. Array. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203014264>
- Wilson, J. M. (2013). A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy. *Inquiry*, 56(4), 359-385. <https://doi.org/10.1080/0020174x.2013.816251>
- Albert, D. Z., and H. C. von Baeyer. "Time and Chance". *American Journal of Physics*, Vol. 69, no. 12, American Association of Physics Teachers (AAPT), Dec. 2001, pp. 1285-6.
- Barnes, E. "Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹". *Noûs*, Vol. 44, no. 4, Wiley, Aug. 2010, pp. 601-27.
- Barnes, E., and R. Cameron. "The Open Future: Bivalence, Determinism and Ontology". *Philosophical Studies*, Vol. 146, no. 2, Springer Science and Business Media LLC, Aug. 2008, pp. 291-09.
- Belnap, N., and M. Green. "Indeterminism and the Thin Red Line". *Philosophical Perspectives*, Vol. 8, JSTOR, 1994, p. 365.
- Besson, C., and A. Hattiangadi. "The Open Future, Bivalence and Assertion". *Philosophical Studies*, Vol. 167, no. 2, Springer Science and Business Media LLC, Jan. 2013,

pp. 251-7.

Bourne, C. *A Future for Presentism*. Oxford University Press, 7 Dec. 2006.

Broad, C. *Scientific Thought*. Routledge, 2014.

Brown, H. R., and J. Uffink. "The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, Vol. 32, no. 4, Elsevier BV, Dec. 2001, pp. 525-38.

BUTTERFIELD, J. "Seeing the Present". *Mind*, Vol. XCIII, no. 370, Oxford University Press (OUP), 1984, pp. 161-76.

Callender, C. "THE COMMON NOW". *Philosophical Issues*, Vol. 18, no. 1, Wiley, Sept. 2008, pp. 339-61.

Calosi, C., and J. Wilson. "Quantum Metaphysical Indeterminacy". *Philosophical Studies*, Vol. 176, no. 10, Springer Science and Business Media LLC, July 2018, pp. 2599-27.

Craig, W. L. "McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism". *Australasian Journal of Philosophy*, Vol. 79, no. 1, Informa UK Limited, Mar. 2001, pp. 32-44.

Diekemper, J. "TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM". *Proceedings of the Aristotelian Society*, Vol. 104, no. 3, Oxford University Press (OUP), May 2004, pp. 287-94.

Diekemper, J. "Presentism and Ontological Symmetry". *Australasian Journal of Philosophy*, Vol. 83, no. 2, Informa UK Limited, June 2005, pp. 223-40.

Fine, K. "Vagueness, Truth and Logic". *Synthese*, Vol. 30, no. 3-4, Springer Science and Business Media LLC, 1975, pp. 265-00.

Gödel, K. "An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation". *General Relativity and Gravitation*, Vol. 32, no. 7, Springer Science and Business Media LLC, July 2000, pp. 1409-17.

Grandjean, V. "How Is the Asymmetry Between the Open

- Future and the Fixed past to Be Characterized?”. *Synthese*, Springer Science and Business Media LLC, Apr. 2019.
- Grey, W., and . “Time and Becoming”. *Cogito*, Vol. 11, no. 3, Philosophy Documentation Center, 1997, pp. 215-20.
- Ismael, J. T. *How Physics Makes Us Free*. Oxford University Press, 1 Mar. 2016.
- Kant, I. *Critique of Pure Reason*. Edited by Paul Guyer and Allen W. Wood, Cambridge University Press, 1998.
- MacFarlane, J. “Future Contingents and Relative Truth”. *The Philosophical Quarterly*, Vol. 53, no. 212, Oxford University Press (OUP), July 2003, pp. 321-36.
- Mackie, P. “Counterfactuals and the Fixity of the past”. *Philosophical Studies*, Vol. 168, no. 2, Springer Science and Business Media LLC, Apr. 2013, pp. 397-15.
- Markosian, N. “The Open past”. *Philosophical Studies*, Vol. 79, no. 1, Springer Science and Business Media LLC, July 1995, pp. 95-05.
- Maudlin, T. *The Metaphysics Within Physics*. Oxford University Press, 19 Apr. 2007.
- Prior, A. N. “Three-Valued Logic and Future Contingents”. *The Philosophical Quarterly*, Vol. 3, no. 13, Oxford University Press (OUP), Oct. 1953, p. 317.
- Putnam, H., and . “Time and Physical Geometry”. *Journal of Philosophy*, Vol. 64, no. 8, Philosophy Documentation Center, 1967, pp. 240-7.
- Reichenbach, M., and P. Morrison. “The Direction of Time”. *Physics Today*, Vol. 9, no. 10, AIP Publishing, Oct. 1956, pp. 24-28.
- Todd, P. “Future Contingents Are All False! On Behalf of a Russellian Open Future”. *Mind*, Vol. 125, no. 499, Oxford University Press (OUP), July 2016, pp. 775-98.
- Tooley, M. *Time, Tense, and Causation*. Oxford University Press, 28 Sept. 2000.
- Torre, S. “The Open Future”. *Philosophy Compass*, Vol. 6, no. 5, Wiley, May 2011, pp. 360-73.

- Uffink, J. “Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics”. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, Vol. 32, no. 3, Elsevier BV, Sept. 2001, pp. 305-94.
- Williams, J. “MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY”. *The Philosophical Quarterly*, Oxford University Press (OUP), Nov. 2007, p. 071105092402004-???
- Williamson, T. *Vagueness*. Routledge, 2002.
- Wilson, J. M. “A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy”. *Inquiry*, Vol. 56, no. 4, Informa UK Limited, Aug. 2013, pp. 359-85.
- Albert, David Z., and Hans Christian von Baeyer. “Time and Chance”. *American Journal of Physics* 69, no. 12, December 2001, 1285-86.
<https://doi.org/10.1119/1.1410953>.
- Barnes, Elizabeth. “Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹”. *Noûs* 44, no. 4, August 20, 2010, 601-27.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x>.
- Barnes, Elizabeth, and Ross Cameron. “The Open Future: Bivalence, Determinism and Ontology”. *Philosophical Studies* 146, no. 2, August 2, 2008, 291-309.
<https://doi.org/10.1007/s11098-008-9257-6>.
- Belnap, Nuel, and Mitchell Green. “Indeterminism and the Thin Red Line”. *Philosophical Perspectives* 8, 1994, 365.
<https://doi.org/10.2307/2214178>.
- Besson, Corine, and Anandi Hattiangadi. “The Open Future, Bivalence and Assertion”. *Philosophical Studies* 167, no. 2, January 4, 2013, 251-71.
<https://doi.org/10.1007/s11098-012-0041-2>.
- Bourne, Craig. “A Future for Presentism”, December 7, 2006.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001>.
- Broad, C.D. *Scientific Thought*, 2014.

<https://doi.org/10.4324/9781315822815>.

Brown, Harvey R., and Jos Uffink. "The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 32, no. 4, December 2001, 525-38.

[https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00021-1](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00021-1).

BUTTERFIELD, J. "Seeing the Present". *Mind* XCIII, no. 370, 1984, 161-76.

<https://doi.org/10.1093/mind/xciii.370.161>.

Callender, Craig. "THE COMMON NOW". *Philosophical Issues* 18, no. 1, September 2008, 339-61.

<https://doi.org/10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x>.

Calosi, Claudio, and Jessica Wilson. "Quantum Metaphysical Indeterminacy". *Philosophical Studies* 176, no. 10, July 28, 2018, 2599-2627.

<https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2>.

Craig, W. Lane. "McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism". *Australasian Journal of Philosophy* 79, no. 1, March 2001, 32-44. <https://doi.org/10.1080/713659176>.

Diekemper, Joseph. "TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM". *Proceedings of the Aristotelian Society* 104, no. 3, May 2004, 287-94.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x>.

Diekemper, Joseph. "Presentism and Ontological Symmetry". *Australasian Journal of Philosophy* 83, no. 2, June 2005, 223-40.

<https://doi.org/10.1080/00048400500111097>.

Fine, Kit. "Vagueness, Truth and Logic". *Synthese* 30, no. 3-4, 1975, 265-300. <https://doi.org/10.1007/bf00485047>.

Gödel, Kurt. "An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation". *General Relativity and Gravitation* 32, no. 7, July 2000, 1409-17. <https://doi.org/10.1023/a:1001959224682>.

Grandjean, Vincent. "How Is the Asymmetry Between the

- Open Future and the Fixed past to Be Characterized?”. *Synthese*, April 27, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>.
- Grey, William, and . “Time and Becoming”. *Cogito* 11, no. 3, 1997, 215-20. <https://doi.org/10.5840/cogito199711344>.
- Ismael, J. T. “How Physics Makes Us Free”, March 1, 2016. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001>.
- Kant, Immanuel. *Critique of Pure Reason*. Edited by Paul Guyer and Allen W. Wood, 1998. <https://doi.org/10.1017/cb09780511804649>.
- MacFarlane, John. “Future Contingents and Relative Truth”. *The Philosophical Quarterly* 53, no. 212, July 2003, 321-36. <https://doi.org/10.1111/1467-9213.00315>.
- Mackie, Penelope. “Counterfactuals and the Fixity of the past”. *Philosophical Studies* 168, no. 2, April 24, 2013, 397-415. <https://doi.org/10.1007/s11098-013-0135-5>.
- Markosian, Ned. “The Open past”. *Philosophical Studies* 79, no. 1, July 1995, 95-105. <https://doi.org/10.1007/bf00989786>.
- Maudlin, Tim. “The Metaphysics Within Physics”, April 19, 2007. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001>.
- Prior, A. N. “Three-Valued Logic and Future Contingents”. *The Philosophical Quarterly* 3, no. 13, October 1953, 317. <https://doi.org/10.2307/2217099>.
- Putnam, Hilary, and . “Time and Physical Geometry”. *Journal of Philosophy* 64, no. 8, 1967, 240-47. <https://doi.org/10.2307/2024493>.
- Reichenbach, Maria, and P. Morrison. “The Direction of Time”. *Physics Today* 9, no. 10, October 1956, 24-28. <https://doi.org/10.1063/1.3059791>.
- Todd, Patrick. “Future Contingents Are All False! On Behalf of a Russellian Open Future”. *Mind* 125, no. 499, July 2016, 775-98. <https://doi.org/10.1093/mind/fzv170>.
- Tooley, Michael. “Time, Tense, and Causation”, September

- 28, 2000. <https://doi.org/10.1093/0198250746.001.0001>.
- Torre, Stephan. "The Open Future". *Philosophy Compass* 6, no. 5, May 2011, 360-73. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x>.
- Uffink, Jos. "Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 32, no. 3, September 2001, 305-94. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00016-8](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00016-8).
- Williams, J.R.G. "MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY". *The Philosophical Quarterly*, November 5, 2007, 071105092402004-???. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2007.538.x>.
- Williamson, Timothy. *Vagueness*, 2002. <https://doi.org/10.4324/9780203014264>.
- Wilson, Jessica M. "A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy". *Inquiry* 56, no. 4, August 2013, 359-85. <https://doi.org/10.1080/0020174x.2013.816251>.

Format

APA

MLA

Chicago

Albert, D. Z., & von Baeyer, H. C. (2001). Time and Chance. *American Journal of Physics*, 69(12), 1285-1286. <https://doi.org/10.1119/1.1410953>

Albert, D. Z., and H. C. von Baeyer. "Time and Chance". *American Journal of Physics*, Vol. 69, no. 12, American Association of Physics Teachers (AAPT), Dec. 2001, pp. 1285-6.

Albert, David Z., and Hans Christian von Baeyer. "Time and Chance". *American Journal of Physics* 69, no. 12, December 2001, 1285-86. <https://doi.org/10.1119/1.1410953>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la

souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

ALBERT, David (2000). *Time and Chance*, Cambridge, Harvard University Press.

DOI : [10.1119/1.1410953](https://doi.org/10.1119/1.1410953)

ARISTOTLE (2014). *Categories. On Interpretation, and On Sophistical Refutations*, E.M. Edghill (trad.), Neeland Media LLC.

Format

APA

MLA

Chicago

Barnes, E. (2010). Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹. *Noûs*, 44(4), 601-627.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x>

Barnes, E. "Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹". *Noûs*, Vol. 44, no. 4, Wiley, Aug. 2010, pp. 601-27.

Barnes, Elizabeth. "Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed¹". *Noûs* 44, no. 4, August 20, 2010, 601-27.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BARNES, Elizabeth (2010). « Ontic Vagueness: A Guide for the Perplexed », *Noûs*, 44, 601-627.

DOI : [10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00762.x)

Format

APA

MLA

Chicago

Barnes, E., & Cameron, R. (2008). The open future: bivalence, determinism and ontology. *Philosophical Studies*, 146(2), 291-309. <https://doi.org/10.1007/s11098-008-9257-6>

Barnes, E., and R. Cameron. "The Open Future: Bivalence, Determinism and Ontology". *Philosophical Studies*, Vol. 146, no. 2, Springer Science and Business Media LLC, Aug. 2008, pp. 291-09.

Barnes, Elizabeth, and Ross Cameron. "The Open Future: Bivalence, Determinism and Ontology". *Philosophical Studies* 146, no. 2, August 2, 2008, 291-309. <https://doi.org/10.1007/s11098-008-9257-6>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BARNES, Elizabeth et CAMERON, ROSS (2009). « The Open Future: Bivalence, Determinism and Ontology », *Philosophical Studies*, 146, 291-309.

DOI : [10.1007/s11098-008-9257-6](https://doi.org/10.1007/s11098-008-9257-6)

BARNES, Elizabeth et CAMERON, ROSS (2011). « Back to the Open Future », *Philosophical Perspectives*, 25, 1-26.

Format

APA

MLA

Chicago

Belnap, N., & Green, M. (1994). Indeterminism and the Thin Red Line. *Philosophical Perspectives*, 8, 365. <https://doi.org/10.2307/2214178>

Belnap, N., and M. Green. "Indeterminism and the Thin Red Line". *Philosophical Perspectives*, Vol. 8, JSTOR, 1994, p. 365.

Belnap, Nuel, and Mitchell Green. "Indeterminism and the Thin Red Line". *Philosophical Perspectives* 8, 1994, 365. <https://doi.org/10.2307/2214178>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BELNAP, Nuel et GREEN, Mitchell (1994). « Indeterminism and the Thin Red Line », *Philosophical Perspectives*, 8, 365-388.

DOI : [10.2307/2214178](https://doi.org/10.2307/2214178)

Format

APA

MLA

Chicago

Besson, C., & Hattiangadi, A. (2013). The open future, bivalence and assertion. *Philosophical Studies*, 167(2), 251-271. <https://doi.org/10.1007/s11098-012-0041-2>

Besson, C., and A. Hattiangadi. "The Open Future, Bivalence and Assertion". *Philosophical Studies*, Vol. 167, no. 2, Springer Science and Business Media LLC, Jan. 2013, pp. 251-7.

Besson, Corine, and Anandi Hattiangadi. "The Open Future, Bivalence and Assertion". *Philosophical Studies* 167, no. 2, January 4, 2013, 251-71. <https://doi.org/10.1007/s11098-012-0041-2>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BESSON, Corine et HATTIANGADI, Anandi (2013). « The Open Future, Bivalence and Assertion », *Philosophical Studies*, 167, 251-271.

DOI : [10.1007/s11098-012-0041-2](https://doi.org/10.1007/s11098-012-0041-2)

Format

APA

MLA

Chicago

Bourne, C. (2006, December 7). A Future for Presentism. Array. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001>

Bourne, C. *A Future for Presentism*. Oxford University Press, 7 Dec. 2006.

Bourne, Craig. "A Future for Presentism", December 7, 2006.

<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BOURNE, Craig (2006). *A Future for Presentism*, Oxford, Oxford University Press.

DOI : [10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199212804.001.0001)

Format

APA

MLA

Chicago

Broad, C. (2014). *Scientific Thought*. Array. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315822815>

Broad, C. *Scientific Thought*. Routledge, 2014.

Broad, C.D. *Scientific Thought*, 2014.
<https://doi.org/10.4324/9781315822815>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BROAD, Charlie Dunbar (1923). *Scientific Thought*, Londres, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd.

DOI : [10.4324/9781315822815](https://doi.org/10.4324/9781315822815)

Format

APA

MLA

Chicago

Brown, H. R., & Uffink, J. (2001). The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 32(4), 525-538. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00021-1](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00021-1)

Brown, H. R., and J. Uffink. "The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, Vol. 32, no. 4, Elsevier BV, Dec. 2001, pp. 525-38.

Brown, Harvey R., and Jos Uffink. "The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 32, no. 4, December 2001, 525-38. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00021-1](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00021-1).

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la

souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BROWN, Harvey et UFFINK, Jos (2001). « The Origins of Time-Asymmetry in Thermodynamics: The Minus First Law », *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 32, 525-538.

DOI : [10.1016/S1355-2198\(01\)00021-1](https://doi.org/10.1016/S1355-2198(01)00021-1)

Format

APA

MLA

Chicago

BUTTERFIELD, J. (1984). Seeing the Present. *Mind*, XCIII(370), 161-176.

<https://doi.org/10.1093/mind/xciii.370.161>

BUTTERFIELD, J. "Seeing the Present". *Mind*, Vol. XCIII, no. 370, Oxford University Press (OUP), 1984, pp. 161-76.

BUTTERFIELD, J. "Seeing the Present". *Mind* XCIII, no. 370, 1984, 161-76.

<https://doi.org/10.1093/mind/xciii.370.161>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

BUTTERFIELD, Jeremy (1984). « Seeing the Present », *Mind*, 93, 161-176.

DOI : [10.1093/mind/XCIII.370.161](https://doi.org/10.1093/mind/XCIII.370.161)

Format

APA

MLA

Chicago

Callender, C. (2008). THE COMMON NOW. *Philosophical Issues*, 18(1), 339-361. <https://doi.org/10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x>

Callender, C. "THE COMMON NOW". *Philosophical Issues*, Vol. 18, no. 1, Wiley, Sept. 2008, pp. 339-61.

Callender, Craig. "THE COMMON NOW". *Philosophical Issues* 18, no. 1, September 2008, 339-61. <https://doi.org/10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

CALLENDER, Craig (2008). « The Common Now », *Philosophical Issues*, 18, 339-361.

DOI : [10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x](https://doi.org/10.1111/j.1533-6077.2008.00151.x)

CALLENDER, Craig (2016). « Thermodynamic Asymmetry in Time », in : *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL : <https://plato.stanford.edu/entries/time-thermo/>

Format

APA

MLA

Chicago

Calosi, C., & Wilson, J. (2018). Quantum metaphysical indeterminacy. *Philosophical Studies*, 176(10), 2599-2627. <https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2>

Calosi, C., and J. Wilson. "Quantum Metaphysical Indeterminacy". *Philosophical Studies*, Vol. 176, no. 10, Springer Science and Business Media LLC, July 2018, pp. 2599-27.

Calosi, Claudio, and Jessica Wilson. "Quantum Metaphysical Indeterminacy". *Philosophical Studies* 176,

no. 10, July 28, 2018, 2599-2627.
<https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

CALOSI, Claudio et WILSON, Jessica (2018). « Quantum Metaphysical Indeterminacy », *Philosophical Studies*, 176.
URL : <https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2>
DOI : [10.1007/s11098-018-1143-2](https://doi.org/10.1007/s11098-018-1143-2)

CAMERON, ROSS (2015). *The Moving Spotlight: An Essay on Time & Ontology*, Oxford, Oxford University Press.

CARNAP, Rudolf (1963). « Intellectual Autobiography », in : P. A. Schilpp (dir.), *The Philosophy of Rudolf Carnap*, La Salle, Open Court, 1-84.

CORREIA, Fabrice et ROSENKRANZ, Sven (2018). *Nothing to Come: A Defense of the Growing Block Theory of Time*, Berlin, Springer.

Format

APA

MLA

Chicago

Craig, W. L. (2001). McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism. *Australasian Journal of Philosophy*, 79(1), 32-44. <https://doi.org/10.1080/713659176>

Craig, W. L. "McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism". *Australasian Journal of Philosophy*, Vol. 79, no. 1, Informa UK Limited, Mar. 2001, pp. 32-44.

Craig, W. Lane. "McTaggart's Paradox and Temporal Solipsism". *Australasian Journal of Philosophy* 79, no. 1,

March 2001, 32-44. <https://doi.org/10.1080/713659176>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

CRAIG, William Lane, (2001). « McTaggart's Paradox and the Temporal Solipsism », *The Australasian Journal of Philosophy*, 79, 32-44.

DOI : [10.1080/713659176](https://doi.org/10.1080/713659176)

CURTIS, Benjamin et ROBSON, Jon (2016). *A Critical Introduction to the Metaphysics of Time*, Londres, Bloomsbury.

Format

APA

MLA

Chicago

Diekemper, J. (2004). TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 104(3), 287-294. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x>

Diekemper, J. "TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM". *Proceedings of the Aristotelian Society*, Vol. 104, no. 3, Oxford University Press (OUP), May 2004, pp. 287-94.

Diekemper, Joseph. "TEMPORAL NECESSITY AND LOGICAL FATALISM". *Proceedings of the Aristotelian Society* 104, no. 3, May 2004, 287-94. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant

Crossref.

DIEKEMPER, Joseph (2004). « Temporal Necessity and Logical Fatalism », *Proceedings of the Aristotelian Society*, 104, 289-296.

DOI : [10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2004.00157.x)

Format

APA

MLA

Chicago

Diekemper, J. (2005). Presentism and ontological symmetry. *Australasian Journal of Philosophy*, 83(2), 223-240. <https://doi.org/10.1080/00048400500111097>

Diekemper, J. "Presentism and Ontological Symmetry". *Australasian Journal of Philosophy*, Vol. 83, no. 2, Informa UK Limited, June 2005, pp. 223-40.

Diekemper, Joseph. "Presentism and Ontological Symmetry". *Australasian Journal of Philosophy* 83, no. 2, June 2005, 223-40. <https://doi.org/10.1080/00048400500111097>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

DIEKEMPER, Joseph (2005). « Presentism and Ontological Symmetry », *The Australasian Journal of Philosophy*, 83, 223-240.

DOI : [10.1080/00048400500111097](https://doi.org/10.1080/00048400500111097)

Format

APA

MLA

Chicago

Fine, K. (1975). Vagueness, truth and logic. *Synthese*, 30(3-4), 265-300. <https://doi.org/10.1007/bf00485047>

Fine, K. "Vagueness, Truth and Logic". *Synthese*, Vol. 30, no. 3-4, Springer Science and Business Media LLC, 1975, pp. 265-00.

Fine, Kit. "Vagueness, Truth and Logic". *Synthese* 30, no. 3-4, 1975, 265-300. <https://doi.org/10.1007/bf00485047>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

FINE, Kit (1975b). « Vagueness, Truth and Logic », *Synthese*, 54, 235-259.

DOI : [10.1007/BF00485047](https://doi.org/10.1007/BF00485047)

Format

APA

MLA

Chicago

Gödel, K. (2000). An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation. *General Relativity and Gravitation*, 32(7), 1409-1417. <https://doi.org/10.1023/a:1001959224682>

Gödel, K. "An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation". *General Relativity and Gravitation*, Vol. 32, no. 7, Springer Science and Business Media LLC, July 2000, pp. 1409-17.

Gödel, Kurt. "An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation". *General Relativity and Gravitation* 32, no. 7, July 2000, 1409-17. <https://doi.org/10.1023/a:1001959224682>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes

freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

GÖDEL, Kurt (1949). « An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation », *Institute for Advanced Study*, 21, 447-450.

DOI : [10.1023/A:1001959224682](https://doi.org/10.1023/A:1001959224682)

Format

APA

MLA

Chicago

Grandjean, V. (2019). How is the asymmetry between the open future and the fixed past to be characterized?.

Synthese. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>

Grandjean, V. "How Is the Asymmetry Between the Open Future and the Fixed past to Be Characterized?". *Synthese*, Springer Science and Business Media LLC, Apr. 2019.

Grandjean, Vincent. "How Is the Asymmetry Between the Open Future and the Fixed past to Be Characterized?". *Synthese*, April 27, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

GRANDJEAN, Vincent (2019). « How is the Asymmetry between the Open Future and the Fixed Past to be characterized? », *Synthese*, URL : <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>.

DOI : [10.1007/s11229-019-02164-2](https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2)

Format

APA

MLA

Chicago

Grey, W., & . (1997). Time and Becoming. *Cogito*, 11(3), 215-220. <https://doi.org/10.5840/cogito199711344>

Grey, W., and . “Time and Becoming”. *Cogito*, Vol. 11, no. 3, Philosophy Documentation Center, 1997, pp. 215-20.

Grey, William, and . “Time and Becoming”. *Cogito* 11, no. 3, 1997, 215-20. <https://doi.org/10.5840/cogito199711344>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

GREY, William (1997). « Time and Becoming », *Cogito*, 11, 215-220.

DOI : [10.5840/cogito199711344](https://doi.org/10.5840/cogito199711344)

GRICE, Paul H. (1989). *Studies in the Way of Words*, Cambridge, Harvard University Press.

HAACK, Susan (1974). *Deviant Logic, Fuzzy Logic: Beyond the Formalism*, Cambridge, Cambridge University Press.

HORWICH, Paul (1987). *Asymmetries in Time: Problems in the Philosophy of Science*, Boston, The MIT Press.

Format

APA

MLA

Chicago

Ismael, J. T. (2016, March 1). *How Physics Makes Us Free*. Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001>

Ismael, J. T. *How Physics Makes Us Free*. Oxford

University Press, 1 Mar. 2016.

Ismael, J. T. "How Physics Makes Us Free", March 1, 2016.

<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

ISMAEL, Jennan (2016). *How Physics Makes us Free*, Oxford, Oxford University Press.

DOI : [10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190269449.001.0001)

Format

APA

MLA

Chicago

Kant, I. (1998). *Critique of Pure Reason*. (P. Guyer & A. W. Wood, Eds.), Array. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cb09780511804649>

Kant, I. *Critique of Pure Reason*. Edited by Paul Guyer and Allen W. Wood, Cambridge University Press, 1998.

Kant, Immanuel. *Critique of Pure Reason*. Edited by Paul Guyer and Allen W. Wood, 1998. <https://doi.org/10.1017/cb09780511804649>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

KANT, Immanuel ([1787] 1998). *Critique of Pure Reason*, traduit par P. Guyer et A. Wood, Cambridge, Cambridge University Press.

DOI : [10.1017/CBO9780511804649](https://doi.org/10.1017/CBO9780511804649)

LE POIDEVIN, Robin (2013). « Time and Freedom », in H. Dyke and A. Bardon (dir.), *A Companion to the Philosophy of Time*, Oxford, Wiley-Blackwell, 535-548.

Format

APA

MLA

Chicago

MacFarlane, J. (2003). Future Contingents and Relative Truth. *The Philosophical Quarterly*, 53(212), 321-336. <https://doi.org/10.1111/1467-9213.00315>

MacFarlane, J. "Future Contingents and Relative Truth". *The Philosophical Quarterly*, Vol. 53, no. 212, Oxford University Press (OUP), July 2003, pp. 321-36.

MacFarlane, John. "Future Contingents and Relative Truth". *The Philosophical Quarterly* 53, no. 212, July 2003, 321-36. <https://doi.org/10.1111/1467-9213.00315>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

MACFARLANE, John (2003). « Future Contingents and Relative Truth », *The Philosophical Quarterly*, 53, 322-336. DOI : [10.1111/1467-9213.00315](https://doi.org/10.1111/1467-9213.00315)

Format

APA

MLA

Chicago

Mackie, P. (2013). Counterfactuals and the fixity of the past. *Philosophical Studies*, 168(2), 397-415. <https://doi.org/10.1007/s11098-013-0135-5>

Mackie, P. "Counterfactuals and the Fixity of the past". *Philosophical Studies*, Vol. 168, no. 2, Springer Science and

Business Media LLC, Apr. 2013, pp. 397-15.

Mackie, Penelope. "Counterfactuals and the Fixity of the past". *Philosophical Studies* 168, no. 2, April 24, 2013, 397-415. <https://doi.org/10.1007/s11098-013-0135-5>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

MACKIE, Penelope (2014). « Counterfactuals and the Fixity of the Past », *Philosophical Studies*, 168, 397-415.

DOI : [10.1007/s11098-013-0135-5](https://doi.org/10.1007/s11098-013-0135-5)

Format

APA

MLA

Chicago

Markosian, N. (1995). The open past. *Philosophical Studies*, 79(1), 95-105. <https://doi.org/10.1007/bfo0989786>

Markosian, N. "The Open past". *Philosophical Studies*, Vol. 79, no. 1, Springer Science and Business Media LLC, July 1995, pp. 95-05.

Markosian, Ned. "The Open past". *Philosophical Studies* 79, no. 1, July 1995, 95-105. <https://doi.org/10.1007/bfo0989786>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

MARKOSIAN, Ned (1995). « The Open Past », *Philosophical Studies*, 79, 95-105.

DOI : [10.1007/BF00989786](https://doi.org/10.1007/BF00989786)

Format

APA

MLA

Chicago

Maudlin, T. (2007, April 19). *The Metaphysics Within Physics*. Array. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001>

Maudlin, T. *The Metaphysics Within Physics*. Oxford University Press, 19 Apr. 2007.

Maudlin, Tim. "The Metaphysics Within Physics", April 19, 2007.

<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

MAUDLIN, Tim (2007). *The Metaphysics within Physics*, Oxford, Oxford University Press.

DOI : [10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218219.001.0001)

MISNER, Charles, THORNE, Kip, et WHEELER, John Archibald (1973). *Gravitation*, San Francisco, W. H. Freeman and Company.

NORTON, John (2010). « Time Really Passes », *Humana.Mente: The Journal of Philosophical Studies*, 13, 23-34.

PRAWITZ, Dag (2009). « Logical Determinism and the Principle of Bivalence », in F. Stoutland (dir.), *Philosophy Probing: Essays on Von Wright's Later Work*, Birkerød, Automatic Press, 11-35.

Format

APA

MLA

Chicago

Prior, A. N. (1953). Three-Valued Logic and Future Contingents. *The Philosophical Quarterly*, 3(13), 317. <https://doi.org/10.2307/2217099>

Prior, A. N. "Three-Valued Logic and Future Contingents". *The Philosophical Quarterly*, Vol. 3, no. 13, Oxford University Press (OUP), Oct. 1953, p. 317.

Prior, A. N. "Three-Valued Logic and Future Contingents". *The Philosophical Quarterly* 3, no. 13, October 1953, 317. <https://doi.org/10.2307/2217099>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

PRIOR, Arthur (1953). « Three-Valued Logic and Future Contingents », *The Philosophical Quarterly*, 3, 317-326.

DOI : [10.2307/2217099](https://doi.org/10.2307/2217099)

Format

APA

MLA

Chicago

Putnam, H., & . (1967). Time and Physical Geometry. *Journal of Philosophy*, 64(8), 240-247. <https://doi.org/10.2307/2024493>

Putnam, H., and . "Time and Physical Geometry". *Journal of Philosophy*, Vol. 64, no. 8, Philosophy Documentation Center, 1967, pp. 240-7.

Putnam, Hilary, and . "Time and Physical Geometry". *Journal of Philosophy* 64, no. 8, 1967, 240-47. <https://doi.org/10.2307/2024493>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

PUTNAM, Hilary (1967). « Time and Physical Geometry », *The Journal of Philosophy*, 64, 240-247.

DOI : [10.2307/2024493](https://doi.org/10.2307/2024493)

Format

APA

MLA

Chicago

Reichenbach, M., & Morrison, P. (1956). The Direction of Time. *Physics Today*, 9(10), 24-28.

<https://doi.org/10.1063/1.3059791>

Reichenbach, M., and P. Morrison. "The Direction of Time". *Physics Today*, Vol. 9, no. 10, AIP Publishing, Oct. 1956, pp. 24-28.

Reichenbach, Maria, and P. Morrison. "The Direction of Time". *Physics Today* 9, no. 10, October 1956, 24-28.

<https://doi.org/10.1063/1.3059791>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

REICHENBACH, Hans ([1956] 1971). *The Direction of Time*, Berkeley/Los Angeles, University of California Press.

DOI : [10.1063/1.3059791](https://doi.org/10.1063/1.3059791)

RYLE, Gilbert ([1953] 2015). « It was to be », in : *Dilemmas: The Tarnier Lectures*. Cambridge, Cambridge University Press, 13-30.

STEPHENS, Carlene (1989). « The Most Reliable Time », *Technology and Culture*, 30, 1-24.

Format

APA

MLA

Chicago

Todd, P. (2016). Future Contingents are all False! On Behalf of a Russellian Open Future. *Mind*, 125(499), 775-798. <https://doi.org/10.1093/mind/fzv170>

Todd, P. "Future Contingents Are All False! On Behalf of a Russellian Open Future". *Mind*, Vol. 125, no. 499, Oxford University Press (OUP), July 2016, pp. 775-98.

Todd, Patrick. "Future Contingents Are All False! On Behalf of a Russellian Open Future". *Mind* 125, no. 499, July 2016, 775-98. <https://doi.org/10.1093/mind/fzv170>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

TODD, Patrick (2016). « Future Contingents are all False! On Behalf of a Russellian Open Future », *Mind*, 125, 775-798.

DOI : [10.1093/mind/fzv170](https://doi.org/10.1093/mind/fzv170)

Format

APA

MLA

Chicago

Tooley, M. (2000, September 28). Time, Tense, and Causation. Array. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0198250746.001.0001>

Tooley, M. *Time, Tense, and Causation*. Oxford University Press, 28 Sept. 2000.

Tooley, Michael. "Time, Tense, and Causation", September

28, 2000. <https://doi.org/10.1093/0198250746.001.0001>.
Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.
Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

TOOLEY, Michel (1997). *Time, Tense and Causation*, Oxford, Clarendon Press.

DOI : [10.1093/0198250746.001.0001](https://doi.org/10.1093/0198250746.001.0001)

Format

APA

MLA

Chicago

Torre, S. (2011). The Open Future. *Philosophy Compass*, 6(5), 360-373. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x>

Torre, S. "The Open Future". *Philosophy Compass*, Vol. 6, no. 5, Wiley, May 2011, pp. 360-73.

Torre, Stephan. "The Open Future". *Philosophy Compass* 6, no. 5, May 2011, 360-73. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.
Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

TORRE, Stephan (2011). « The Open Future », *Philosophy Compass*, 6, 360-373.

DOI : [10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x](https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2011.00395.x)

Format

APA

MLA

Chicago

Uffink, J. (2001). Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics. *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 32(3), 305-394.

[https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00016-8](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00016-8)

Uffink, J. "Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, Vol. 32, no. 3, Elsevier BV, Sept. 2001, pp. 305-94.

Uffink, Jos. "Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics". *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 32, no. 3, September 2001, 305-94. [https://doi.org/10.1016/s1355-2198\(01\)00016-8](https://doi.org/10.1016/s1355-2198(01)00016-8).

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

UFFINK, JOS (2001). « Bluff Your Way in the Second Law of Thermodynamics », *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 32, 305-394.

DOI : [10.1016/S1355-2198\(01\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S1355-2198(01)00016-8)

VAN INWAGEN, Peter (1983). *An Essay on Free Will*, Oxford, Oxford University Press.

VON WRIGHT, George Henrik (1979). « Time, Truth, and Necessity », in : C. Diamond et J. Teichman (dir.), *Intention and Intentionality*, Ithaca, Cornell University Press, 237-250.

Format

APA

MLA

Chicago

Williams, J. (2007). MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY. *The Philosophical Quarterly*, 071105092402004-???.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2007.538.x>

Williams, J. "MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY". *The Philosophical Quarterly*, Oxford University Press (OUP), Nov. 2007, p. 071105092402004-???

Williams, J.R.G. "MULTIPLE ACTUALITIES AND ONTICALLY VAGUE IDENTITY". *The Philosophical Quarterly*, November 5, 2007, 071105092402004-???.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2007.538.x>

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

WILLIAMS, Robert (2008). « Multiple Actualities and Ontically Vague Identity », *Philosophical Quarterly*, 52, 134-54.

DOI : [10.1111/j.1467-9213.2007.538.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9213.2007.538.x)

Format

APA

MLA

Chicago

Williamson, T. (2002). *Vagueness*. Array. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203014264>

Williamson, T. *Vagueness*. Routledge, 2002.

Williamson, Timothy. *Vagueness*, 2002.
<https://doi.org/10.4324/9780203014264>

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

WILLIAMSON, Timothy (1994). *Vagueness*, New York/Londres, Routledge.

DOI : [10.4324/9780203014264](https://doi.org/10.4324/9780203014264)

Format

APA

MLA

Chicago

Wilson, J. M. (2013). A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy. *Inquiry*, 56(4), 359-385.
<https://doi.org/10.1080/0020174x.2013.816251>

Wilson, J. M. "A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy". *Inquiry*, Vol. 56, no. 4, Informa UK Limited, Aug. 2013, pp. 359-85.

Wilson, Jessica M. "A Determinable-Based Account of Metaphysical Indeterminacy". *Inquiry* 56, no. 4, August 2013, 359-85.
<https://doi.org/10.1080/0020174x.2013.816251>.

Cette référence bibliographique est disponible grâce à la souscription de votre institution à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Elle a été automatiquement générée par Bilbo en utilisant Crossref.

WILSON, Jessica (2013). « A Determinable-based Account of Metaphysical Indeterminacy », *Inquiry*, 56, 359-385.

DOI : [10.1080/0020174X.2013.816251](https://doi.org/10.1080/0020174X.2013.816251)

WILSON, Jessica (2017). « Are There Indeterminate States of Affairs? Yes », in E. Barnes (dir.), *Current Controversies in*

Metaphysics, New York/Londres, Routledge.

ZIMMERMAN, Dean (2011). « Presentism and the Space-Time Manifold », in C. Callender (dir.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Time*, Oxford, Oxford University Press, 163-246.

Notes

1. Les idées défendues dans cet article apparaissent également dans mon article « How is the Asymmetry between the Open Future and the Fixed Past to be characterized? » publié dans la revue *Synthese*, <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02164-2>.
2. Suivant Strawson (1950), je définis « déclarations » comme « usage de phrases ». Ce sont les phrases qui ont une signification, mais ce sont les déclarations qui ont une valeur de vérité et entre lesquelles se tiennent les relations logiques.
3. Cf. Markosian (1995), Tooley (1997), MacFarlane (2003), Diekemper (2004), et Curtis & Robson (2016).
4. En ce sens, même si certains futurs contingents devaient présentement être vrais (ou faux), leur valeur de vérité présente ne serait de toute façon pas rendue inévitable par des faits qui sont, à strictement parler, à propos de ce qui se passe dans le présent ou de ce qui s'est produit dans le passé (cf. Correia & Rosenkranz 2018 : 110).
5. Cf. Haack (1974 : 74), Markosian (1995), Barnes & Cameron (2009 : 146), Besson & Hattiangadi (2013 : 3), Le Poidevin (2013 : 536) ainsi que Curtis & Robson (2016 : 119).
6. Bien sûr, l'argument fataliste – même s'il est accepté – ne nous force pas à adopter la terminologie de Markosian, c'est-à-dire à définir l'ouverture du futur comme l'échec du principe de bivalence pour les futurs contingents, *mais la converse n'est pas vraie*. Le rejet de l'argument fataliste, en particulier de sa prémisse (3), sape la terminologie de Markosian.
7. Ce problème est communément appelé le « problème de l'assertion » (cf. Belnap & Green 1994). Il faut reconnaître que les théories branchées du temps offrent différentes façons de résoudre ce problème. Par exemple, Belnap et Green (1994 : 382) écrivent que « [...] il peut être sensé d'asserter *A* lorsque la valeur de vérité de *A* n'est pas fixée au moment de l'assertion » (1994 : 382 [ma

traduction]), puisque l'assertion est un acte qui a des *implications* (en termes de crédit et de discrédit) pour le locuteur, peu importe la façon dont les choses évoluent.

8. Par exemple : Von Wright (1979), Greenough (2008), Prawitz (2009), Barnes & Cameron (2009, 2011), Torre (2011), Hattiangadi & Besson (2013), Cameron (2015), Todd (2016), Correia & Rosenkranz (2018).

9. Par exemple, Susan Haack (1974: 67) a produit une telle preuve.

10. Une solution potentielle à cette objection consiste, comme le suggère Thomason (1970 : 273), à affirmer que la biconditionnelle de Tarski ne vaut que comme conséquence ($\varphi \models \text{vrai } \varphi$) et non pas comme implication (pour quelque φ , $\neq \varphi \rightarrow \text{vrai } \varphi$). Cependant cette solution viole le théorème de déduction et, de ce fait, mène à la logique non-classique.

11. Bien sûr, la thèse selon laquelle le monde est fondamentalement composé de particules élémentaires est controversée (cf. « réalisme de la fonction d'onde »).

12. La possibilité de courbes de genre temps refermées sur elles-mêmes (*closed timelike curves*) résulte de la solution exacte que Gödel propose aux équations d'Einstein (Einstein Field Equations – EFE).

13. Une réponse à cette objection pourrait être inspirée de la stratégie compatibiliste au problème classique de la liberté et du déterminisme : parler de ce que les personnes « peuvent ou ne peuvent pas faire » est ambigu ; de nombreux compatibilistes prétendent que « tu peux (ou tu as le pouvoir) de faire quelque chose » doit être interprété comme « si tu veux (ou essaies de) le faire, tu le feras ». En ce sens, le jeune homme peut toujours être tenu responsable de son crime (même si l'histoire du monde est complètement fixée), puisque « ne pas tuer quelqu'un » est quelque chose qu'il est capable de faire (cf. Kane 2007 : 10-13).

14. Pour être clair, Barnes et Cameron, en analysant l'ouverture du futur en termes de blocage du monde entre divers états, *présupposent* que ces divers états existent ; alors même qu'il apparaît que ces états ne peuvent pas partager le même statut ontologique. Même en admettant qu'à la fois la bataille navale de demain et son alternative pacifique existent, seul l'un de ces deux états sera actualisé. Il doit donc y avoir une différence entre ces deux états : l'un doit être « moins obtenu » que l'autre (*one must « less obtains » than the other*). Elizabeth Barnes reconnaît elle-même que cette indétermination dans le degré

d'obtention (*degrees of obtaining*), sur laquelle sa théorie l'engage, couvre deux possibilités : « [...] peut-être que l'état d'un objet instancie de façon indéterminée une propriété familière, ou peut-être que l'état d'un objet instancie la propriété non-familière d'être *F* de façon indéterminée » (2016 : 123 [ma traduction]). Autrement dit, soit l'indétermination dans le degré d'obtention concerne l'instantiation d'une propriété, soit il concerne l'existence de la propriété elle-même. Dans les deux cas, cela renvoie à des notions mystérieuses.

15. Cette objection peut être contournée en niant que l'ouverture du futur et le vague sont deux phénomènes de la même sorte. Après tout, peut-être que le phénomène du vague résulte seulement d'une déficience de notre langage qui peut être traitée, par exemple, par une théorie supervaluationniste des notions de vérité et de validité (cf. Fine 1975b, Keefe 2000). En d'autres termes, cette objection n'exclut pas la possibilité que Barnes et Cameron (2009, 2011) peuvent avoir tort au sujet du vague, mais raison au sujet de l'ouverture du futur.

16. Il est important de noter que ce scénario cosmologique est pris très au sérieux par les physiciens. Le « Big Crunch » réfère à un scénario possible de la destinée ultime de l'univers, selon lequel l'expansion de l'univers va ralentir jusqu'à s'arrêter, puis s'inverser jusqu'à atteindre un état infini (ou presque infini) de densité, de pression, de température et de courbure (cf. Misner, Thorne et Wheeler, 1973 : 771).

17. En laissant de côté la théorie de Barnes et Cameron, il est possible de caractériser l'ouverture du futur en termes d'indétermination métaphysique sans se retrouver engagé sur l'existence d'états futurs. Par exemple, on pourrait affirmer que, bien qu'il n'y ait pas d'ontologie future, il y a des faits bruts à propos de ce qui va se passer, et il est métaphysiquement indéterminé lesquels de ces faits bruts sont obtenus. Cependant, bien qu'une telle option semble pouvoir rendre compte de l'ouverture radicale, elle n'est pas très attrayante, dans la mesure où elle conduit à un *dilemme*. Soit le passé existe, soit le passé n'existe pas. Si le passé existe, alors il doit être traité comme étant ouvert (l'asymétrie disparaît). Si le passé n'existe pas, alors cette option fait reposer la fixité du passé et l'ouverture du futur sur différentes caractéristiques du monde de façon complètement *ad hoc*. En effet, si la fixité du passé s'explique, d'une façon ou d'une autre, par l'ontologie (en l'occurrence par l'ontologie passée), alors, pour des raisons de parité, l'ouverture du futur doit également s'expliquer par l'ontologie (en l'occurrence par l'ontologie future).

18. Bien sûr, quelqu'un qui nie l'existence du futur n'est pas obligé

d'accepter la caractérisation « *no fact of the matter* » pour expliquer l'ouverture du futur. À vrai dire, il n'est même pas forcé d'admettre que le futur est ouvert : il pourrait soutenir, par exemple, qu'alors que le futur n'existe pas, il y a des faits bruts au sujet de ce qui se passera (cf. Cameron, 2015 : 194-195).

19. Il pourrait cependant exister une façon de démarquer les cas d'indétermination causés par l'ouverture du futur (conçue comme l'absence de faits à propos de ce qui se passera) des autres cas d'indétermination (en particulier les cas d'indétermination quantique) : là où l'indétermination causée par l'ouverture du futur implique une ontologie véritablement lacunaire (il n'y a pas de futur), l'indétermination quantique implique seulement qu'il n'y a pas d'ontologie *déterminée* (il y a des états de choses dont les entités constitutives ont des propriétés, mais il n'y a pas d'unique détermination de ces propriétés). L'ouverture du futur peut donc être distinguée comme étant le seul type d'indétermination qui présuppose une *véritable lacune* dans l'ontologie.

20. Je voudrais exprimer mes chaleureux remerciements à Fabrice Correia, Claudio Calosi et aux membres de Eidos (le Centre de métaphysique), à Claudine Tiercelin et aux membres de GEM (Groupe d'Études en Métaphysique), à Esa Díaz-León, Dan López de Sa et à tous les participants au PERSP Metaphysics Seminar, ainsi qu'à Richard Glauser, Uriah Kriegel et Sven Rosenkranz pour leurs commentaires très utiles. Enfin, je voudrais remercier Lauréline Dartiguepeyrou pour son amour et sa patience. Le travail sur ce chapitre a été financé par the European Commission's HORIZON 2020 Marie Skłodowska-Curie European Training Network DIAPHORA, under grant agreement H2020-MSCA-ITN-2015-675415.

Auteur

Vincent Grandjean

Université de Neuchâtel

© Collège de France, 2020

Conditions d'utilisation : <http://www.openedition.org/6540>

Référence électronique du chapitre

GRANDJEAN, Vincent. *Une asymétrie temporelle : passé fermé et futur ouvert* In : *Les principes métaphysiques* [en ligne]. Paris : Collège de France, 2020 (généralé le 30 mars 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/cdf/8050>>. ISBN : 9782722605350. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.cdf.8050>.

Référence électronique du livre

DECLOS, Alexandre (dir.) ; GUILLON, Jean-Baptiste (dir.). *Les principes métaphysiques*. Nouvelle édition [en ligne]. Paris : Collège de France, 2020 (généralé le 30 mars 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/cdf/7845>>. ISBN : 9782722605350. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.cdf.7845>.
Compatible avec Zotero