

## **LA QUESTION DE LA POSSIBILITÉ DU VOYAGE DANS LE TEMPS**

### **1. Introduction**

### **2. Transgression du principe de causalité**

- 2.1. Paradoxe du grand-père (*backward causation*)
- 2.2. Paradoxe de l'écrivain (*causal loops*)

### **3. Théorie des univers parallèles temporalisés**

- 3.1. Solution au paradoxe du grand-père
- 3.2. Solution au paradoxe de l'écrivain

### **4. Théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire**

- 4.1. Solution au paradoxe du grand-père
- 4.2. Solution au paradoxe de l'écrivain

### **5. Problèmes intrinsèques liés au voyage dans le temps**

- 5.1. Paradoxe de Fermi relatif à des voyageurs du futur
- 5.2. Distinction entre le temps personnel et le temps objectif

### **6. Conclusion**

### **7. Bibliographie**

## 1. Introduction

Qui n'a jamais rêvé de voyager dans le passé ou dans le futur afin de revivre certains événements ou même de les modifier en sa faveur ? Le voyage dans le temps est un des grands thèmes de prédilection des écrivains de science-fiction, étant donné que le temps passe de façon irréversible et de manière linéaire, l'homme a toujours rêvé de voyager dans le temps comme il le ferait dans l'espace. Cependant, à la différence du voyage dans l'espace, le voyage dans le temps pose des problèmes particulièrement embarrassant du point de vue logique, hormis la réalisation effective du voyage lui-même. C'est pour cette raison que physiciens et philosophes s'intéressent à ce sujet, en vue de répondre aux paradoxes logiques qui naissent d'un voyage dans le temps.

Au milieu du XX<sup>ème</sup> siècle, certains scientifiques, comme Kurt Gödel, envisagèrent la possibilité de voyager dans le temps en se basant sur les équations de la théorie de la relativité générale d'Einstein. En bref, la théorie d'Einstein affirme que rien ne peut se déplacer plus vite que la lumière et le temps n'est pas une donnée absolue mais relative à l'observateur. Ainsi, plus un objet se déplace vite, plus le temps s'écoule lentement pour lui et ceci n'est pas uniquement un phénomène subjectif mais bien réel qui peut être vérifié expérimentalement. On appelle communément ceci la dilatation du temps. De telle sorte, l'homme pourrait voyager dans le temps si il a les moyens techniques de se déplacer aussi vite que la vitesse de la lumière, ce qui est peu probable vu nos connaissances en la matière à ce jour.

Néanmoins cela, certains astrophysiciens trouvèrent une autre solution pour voyager dans le temps lorsqu'ils découvrirent dans des galaxies lointaines des « trous noirs<sup>1</sup> », lesquels ont des caractéristiques singulières pour modifier les composantes spatio-temporelles. En effet, Einstein et un autre physicien nommé Rosen avaient déjà théorisé l'existence de tels trous noirs et imaginèrent que certains d'entre eux pouvaient s'ouvrir sur un autre puit gravitationnel symétriquement opposé appelé « fontaine blanche ». De ce fait, si nous entrons dans un trou noir et nous ressortons par une fontaine blanche (cette trajectoire dans l'espace-temps est désignée par le terme : « trou de ver »), ceci aura comme effet de voyager dans le temps et par la même occasion dans l'espace. Mais ceci est encore très théorique et demanderait par ailleurs des technologies de pointe que nous ne possédons pas encore.

Supposons toutefois qu'un jour nous maîtrisons les moyens techniques afin de voyager dans le temps et que nous créions des boucles temporelles sophistiquées afin de remonter ou d'avancer

---

<sup>1</sup> Un trou noir est une région de l'espace doté d'un champ gravitationnel si fort qu'aucun corps ni aucun rayonnement ne peut s'échapper de son voisinage. Ils représenteraient le stade ultime de l'évolution d'une étoile de forte masse, après son implosion. La notion classique d'espace-temps n'a plus de signification à proximité d'un trou noir, car ce dernier déforme la structure de l'espace et du temps dans son voisinage. Ainsi le temps s'écoule bien plus lentement près d'un trou noir que sur Terre d'après la théorie de la relativité générale d'Einstein.

dans le temps comme bon nous semble. En dépit de cette possibilité de voyager dans le temps, plusieurs paradoxes logiques apparaîtraient tel que le paradoxe du grand-père ou encore celui de l'écrivain. Au cours de ce travail, j'expliquerai les différents paradoxes qui surviennent lors d'un théorique voyage dans le temps et j'essayerai de défendre que ce genre de voyage semble possible du moment où les paradoxes temporels sont écartés. En vue de cela, je m'appuierai sur deux théories bien distinctes :

- Le premier système résout largement le problème des paradoxes temporels en imaginant qu'il existe une multiplicité d'univers possibles parallèles à notre univers. Ainsi cette théorie démontre que le voyage dans le temps n'a pas lieu dans le même monde que le nôtre mais dans un monde différent se situant dans un univers parallèle du nôtre. De plus, ces univers parallèles peuvent partager une partie ou la totalité des propriétés, diverger historiquement et différer temporellement de notre univers.
- Le deuxième système est bien plus proche de la réalité et concerne exclusivement le voyage dans le temps dans un seul monde, notre monde actuel. Il se fonde sur l'idée que l'histoire du monde est unique et irréversible, c'est-à-dire qu'il serait impossible d'en changer son cours. En d'autres termes, le voyageur dans le temps ne pourrait pas modifier le passé pour des raisons intrinsèques à la chaîne intégrale des événements. Nous obtiendrions dans ce cas-là une suite causale toujours cohérente et a fortiori totalement déterminée, l'Histoire de notre monde actuel.

## **2. Transgression du principe de causalité**

Un des principaux problèmes lors d'un voyage dans le temps est la violation du principe de causalité. Le principe de causalité repose sur le fait que « tout événement a une cause » et fonde l'idée du déterminisme naturel qui est au cœur de la science moderne, en clair dans les mêmes conditions, la même cause est suivie du même événement. Le principe de causalité peut aussi être rapproché du concept de loi physique, ou aussi appelé loi de la nature, dont le temps est une variable irréversible qui tend de forme linéaire et continu. De telle manière, aucun événement ne peut se produire sans être précédé par sa cause. Par exemple, l'existence du père précédera toujours celle de son fils ou encore, un livre est d'abord écrit puis après publié et non le contraire. Ainsi nous constatons clairement le principe de causalité comme loi de la nature : la cause précède irrémédiablement l'effet.

Pourtant, dans le cas d'un voyage temporel, le principe de causalité peut être violé de différentes façons, et par corrélation il en résulte des paradoxes propres aux voyages dans le temps. De

la sorte, nous pouvons considérer trois manières de transgresser le principe de causalité et de ceci il en découle deux types de paradoxes :

1. Un effet qui n'a pas de cause. En clair l'effet apparaît sans être précédé par une cause quelconque. C'est le cas pour tous les événements qui ne connaissent aucune cause comme dans le fait de l'apparition d'un hématome sur mon bras sans avoir reçu de coups.
2. Un effet qui n'a pas de cause antérieure à lui (*backward causation*), c'est-à-dire que le principe de causalité est inversé : l'effet précède la cause. Ainsi la cause se situe dans le futur et par conséquent nous perdons de vue le lien causal entre la cause et l'effet. Reprenons l'exemple de l'hématome sur mon bras, l'hématome apparaît d'abord, puis le coup est reçu postérieurement à l'apparition de l'hématome.
3. Un effet qui est sa propre cause (*causal loops* et *causa sui*), à savoir que la modification apportée dans le temps va créer les causes de cette même modification. En d'autres termes nous avons une chaîne de causes à effets qui se renferme sur elle-même et devient donc circulaire. Dès lors l'effet se confond à la cause et se réalise simultanément à la cause. Par exemple, c'est la transmission d'une information qui est véhiculée en boucle dans le temps (du présent au passé) pour rendre quelqu'un célèbre ou riche postérieurement.

A première vue, ces trois objections rendraient impossible le voyage dans le temps puisqu'ils seraient contraires au principe de causalité susmentionnée plus haut. Approfondissons donc les deux paradoxes désignés plus habituellement par le paradoxe du grand père (*backward causation*) et le paradoxe de l'écrivain (*causal loops*), puis nous donnerons par la suite la solution pour chacun d'eux selon la théorie choisie.

### **2.1. Paradoxe du grand-père (*backward causation*)**

Le paradoxe du grand-père est avant tout une expérience de pensée. Imaginons que Sam a réussi à construire une machine pour voyager dans le temps en se basant sur les équations de la relativité générale et en contrôlant parfaitement l'entrée et la sortie d'un trou de ver. De plus, Sam a une grande aversion contre son grand-père et n'a qu'une seule idée en tête, tuer son grand-père afin de sauver l'honneur de la famille. En effet, son grand-père fut l'un des plus grands trafiquants d'armes de destruction massive et bâtit la fortune familiale sur ce commerce inégal. D'autre part, c'est grâce à la fortune de son grand-père que Sam a eu les moyens de construire sa machine à voyager dans le temps (c'est un mal pour un bien...). Malencontreusement, son grand-père est décédé de mort naturelle en 1957 quand Sam était encore un jeune garçon. C'est pour cette raison que Sam a construit sa machine à voyager dans le temps afin de retourner dans le passé et tuer son grand-père avec un fusil avant que sa fortune soit faite.

Pour cela, grâce à sa machine à voyager dans le temps, Sam retourne en 1920 lorsque son grand-père était encore un jeune homme ambitieux, avant d'être un célèbre trafiquant d'armes. Ainsi, il élabore son plan avec la plus grande minutie afin de tuer son grand-père avec discrétion et précision. Le jour venu, un matin d'hiver de 1921, il attend son grand-père au coin d'une rue où celui-ci passe quotidiennement pour rejoindre son lieu de travail. Les conditions sont excellentes pour un assassinat. Il charge son arme et il est sur le point de tuer son grand-père lorsqu'une pensée lui traverse l'esprit. Si il tue son grand-père, sa propre existence (c'est-à-dire l'existence de notre voyageur dans le temps, Sam) est elle-même compromise tel un suicide indirectement planifié. Dès lors il décide après mûre réflexion de suspendre son plan en vue de ne pas modifier le continuum espace-temps et de pouvoir continuer à exister.

A ce stade du raisonnement, on constate clairement le problème lié au paradoxe du grand-père dans le cadre du voyage temporel. La cause n'est pas antérieure à l'effet mais postérieure à celui-ci, à savoir que Sam dépend nécessairement de son grand-père d'un point de vue biologique et par extension existentiel. On parle donc dans ce cas de causalité rétrograde (*backward causation*). Ainsi, comment Sam pourrait-il exister si il tue son grand-père ? Qu'advient-il de notre voyageur dans le temps si il décide de poursuivre son plan jusqu'au bout ? Plusieurs réponses peuvent être imaginées. Considérons qu'après son acte malheureux il continue toutefois à exister, à son retour il sera confronté à une autre réalité où son existence n'est jamais apparue. Ou peut-être sera-t-il aspiré par le néant après avoir tuer son grand-père. Ou plus logiquement, Sam n'a jamais réussi à exécuter son plan étant donné que son grand-père vivra de toute façon jusqu'en 1957 et décédera irrémédiablement de mort naturelle. Ce qui reviendrait à dire que le passé mène invariablement au présent, quoiqu'il advienne. Je donnerai par la suite deux solutions plausibles à ce problème.

## **2.2. Paradoxe de l'écrivain (*causal loops*)**

Le paradoxe de l'écrivain (aussi apparenté au paradoxe du transfert d'information) s'apparente beaucoup au paradoxe du grand-père, à la différence près que c'est exactement la situation contraire. Elle décrit la situation suivante : Tom est un écrivain célèbre à son époque grâce au livre qui l'a écrit quelques années auparavant, dans des circonstances particulières... Tom a lui aussi une machine à voyager dans le temps. Pour s'assurer que le succès soit toujours au rendez-vous, il s'expédie à lui-même dans le passé, un exemplaire imprimé du livre qui l'a rendu célèbre (et qu'il a reçu quelques années avant son voyage dans le passé, dans les mêmes conditions que son double du passé). Lorsque son double du passé reçoit ce présent, il recopie tout simplement l'exemplaire imprimé afin d'écrire son propre manuscrit, ce qui lui assurera plus tard le succès.

Dans ce genre de cas, nous parlerions volontiers de boucle de causalité (*causal loops*) ou aussi de chaîne causale qui n'a ni commencement ni fin. En effet, le livre dans ce cas n'a jamais été écrit

par quelqu'un mais seulement recopié par chaque double du passé de Tom. Par conséquent le livre semble apparaître *ex nihilo*. De telle sorte, le principe de causalité est violé puisque l'effet devient effectivement sa propre cause. Ce qui manque clairement ici, c'est le premier acte fondateur de l'écriture du manuscrit original, sans cela nous nous retrouvons devant un livre qui n'a été écrit par personne et pourtant qui existe bel et bien, ce qui est un non-sens. Dès lors, nous pourrions conclure que le voyage dans le temps semble impossible si certaines choses commencent à apparaître *ex-nihilo* et à créer des boucles causales fermées sur elles-mêmes, c'est-à-dire sans fin ni début. De ce fait si un voyageur dans le temps ferait son apparition devant moi et maintenant, je pourrais conclure naïvement que du néant a surgi de la matière. Mais ceci est un autre problème qui sera substantiellement discuté lors de la théorie des mondes parallèles.

### 3. Théorie des univers parallèles temporalisés

Comme on a pu le constater plus haut, les différents paradoxes susmentionnés posent réellement un problème logique si nous concevons le voyage dans le temps comme une possibilité. Pour résoudre ces difficultés, Lewis émet l'idée qu'il existe différentes ramifications de l'espace-temps dans lesquelles le voyageur temporel peut passer de l'une à l'autre afin d'éviter la violation du principe de causalité :

« What difference would it make if Tim [Sam ou Tom pour notre exemple] travels in branching time? Suppose that at the possible world of Tim's story the space-time manifold branches; the branches are separated not in time, and not in space, but in some other way. Tim travels not only in time but also from one branch to another (Lewis 1987: 80). »

A partir de là, on peut postuler une théorie physique qui s'approche des idées de Lewis en imaginant qu'il existe une multiplicité d'univers possibles parallèles à notre univers. Ces univers parallèles peuvent partager une partie ou la totalité des propriétés, diverger historiquement et différer temporellement de notre « monde actuel<sup>2</sup> ».

Pour fonder la théorie des univers parallèles temporalisés, je me suis appuyé sur l'interprétation *many worlds* de la mécanique quantique de Hugh Everett, physicien du XX<sup>ème</sup> siècle. En bref, la théorie d'Everett défend l'idée qu'il existe des univers parallèles, où notre monde n'est qu'une réalité possible parmi tant d'autres, d'après des calculs de probabilités d'événements. Ainsi chaque univers possède sa propre histoire et admet des changements plus ou moins importants

---

<sup>2</sup> J'utilise ici la terminologie de David Lewis, mais dans le sens suivant : le monde actuel représente pour nous le monde où nous vivons le présent, c'est-à-dire dans lequel nous avons toutes nos références temporelles (date de naissance et de mort, cohérence généalogique, principe de causalité valide, etc.)

par rapport à notre monde actuel selon les bifurcations conjoncturelles. En d'autres termes, chaque événement qui peut physiquement se produire, se produira nécessairement dans un certain univers. Par conséquent il existerait une infinité de mondes possibles, dont le nôtre, qui se regrouperaient dans une unité globale : le multivers. De telle sorte, le multivers respecte la loi de conservation de Lavoisier qui préconise que rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. Par conséquent un voyageur qui passerait d'un monde à un autre ne perturberait pas le principe de conservation de Lavoisier puisque ce dernier appartient toujours au multivers.

Considérons maintenant que le voyage dans le temps est possible si la théorie des univers parallèles temporalisés est vraie<sup>3</sup>, à savoir que le voyage se réalise bien dans des mondes parallèles qui se différencient temporellement du nôtre<sup>4</sup> et non dans des mondes différents et simultanés au nôtre. Par ailleurs, pour l'intérêt de ce travail, nous écarterons aussi tous ces monde possibles qui divergent trop de la réalité de notre monde actuel, c'est-à-dire les univers où le genre humain est éteint ou tout simplement où notre planète n'existe plus<sup>5</sup>. On comprend clairement que la réelle difficulté de ce système spéculatif est le passage (ou toute autre forme de translation entre deux univers parallèles) du voyageur dans les autres univers selon son choix déterminé ; à cette question il n'existe pas encore de réponses fiables étant donné qu'il n'y a aucune expérience qui justifie cette théorie. Cependant cette difficulté se rapproche dans une certaine mesure de la question du voyage dans le temps en termes de « déplacement temporel »<sup>6</sup>.

Supposons dorénavant que notre monde actuel ( $W_a$ ) occupe l'année 2007, un jour de mois de juin, dans le multivers ; et qu'une infinité de mondes parallèles presque identiques<sup>7</sup> mais antérieur exactement de cinquante années au nôtre occupe aussi le multivers dans une certaine configuration paramétrique inconnue ( $W_{a-50+_{-1}}$ ,  $W_{a-50+_{-2}}$ ,  $W_{a-50+_{-3}}$ , etc.<sup>8</sup>). Si nous nous plaçons dorénavant du point de vue des mondes  $W_{a-50+_{-n}}$  dont  $_{-n}$  est un nombre proche de 1, nous nous retrouverons en 1957 avec une certaine similarité du passé de notre monde actuel. En clair, lorsqu'un individu voyagera dans le temps par quelques moyens qu'il a à sa disposition, et qu'il passe du monde  $W_a$  au monde  $W_{a-50+_{-n}}$  avec  $_{-n} \approx 1$ , il est en réalité cinquante en arrière dans le temps, dans un monde qui est proche du sien mais sans que ce soit réellement le sien. Il en sera de même avec des mondes

---

<sup>3</sup> Du moins nous le posons comme hypothèse afin de rendre possible le voyage temporel.

<sup>4</sup> Il faut comprendre ici que les mondes parallèles sont soit antérieurs soit postérieurs à notre monde actuel.

<sup>5</sup> En effet, nous nous devons d'envisager toutes les probabilités événementielles autant du monde que de l'univers entier avec ces phénomènes astrophysiques.

<sup>6</sup> On pourrait même se demander si on peut encore parler de voyage dans le temps dans le cas d'un déplacement de notre univers à un univers parallèle différant temporellement.

<sup>7</sup> Pour notre expérience de pensée sur les univers parallèles temporalisés, il est préférable de considérer uniquement les mondes parallèles qui sont proches des nôtres afin de garder un rapport d'identification causale autant dans le passé que dans le futur.

<sup>8</sup>  $_{-}$  serait un nombre rationnel positif représentant le degré de divergence par rapport à notre monde actuel à un instant  $t$  analogue selon le calcul suivant : (la somme des événements réalisés dans le monde actuel, de l'origine jusqu'au temps  $t$ ) divisée par (la somme des événements réalisés dans le monde parallèle en concordance avec la somme des événements réalisés dans le monde actuel, de l'origine jusqu'au temps  $t$ ). De telle manière, plus les événements d'un monde parallèle sont proches du monde actuel, plus la valeur  $_{-}$  est proche de 1.

parallèles postérieurs à cinquante années du nôtre se dérivant en différents futurs possibles ( $W_{a+50+_{-1}}$ ,  $W_{a+50+_{-2}}$ ,  $W_{a+50+_{-3}}$ , etc.) vraisemblablement distinct du futur qui nous attend dans notre monde actuel.

En clair, quoique fasse notre voyageur temporel dans les mondes  $W_{a-50+_{-n}}$  (ou dans les mondes  $W_{a+50+_{-n}}$ ), à aucun moment il ne changera le cours de l'histoire de son monde d'origine  $W_a$ . En effet, notre voyageur temporel s'est bien déplacé du présent au passé et par la même occasion il s'est décalé de l'univers présent (où notre monde actuel est présent) à un univers passé. Mais ces deux univers ne sont causalement pas liés du moment où il n'y a pas d'interférence entre eux, c'est-à-dire que chaque monde reste dans un système isolé avec ses propres composants. De telle sorte une interférence apparaîtrait lorsqu'un voyageur temporel passe d'un univers à l'autre, mais il ne perturbera pas pour autant la loi de la conservation du multivers. En outre, ces mondes parallèles sont formellement indépendant l'un de l'autre, à savoir que chaque univers parallèle possède sa propre ligne du temps et son histoire suivant les probabilités différentielles de la somme des événements. Par conséquent, les paradoxes cités auparavant peuvent être résolus grâce à la théorie des univers parallèles temporalisés.

### **3.1. Solution au paradoxe du grand-père**

Lorsque Sam remontera le temps dans le but d'assassiner son grand-père, il se décalera de l'univers présent à un univers parallèle dans le passé en 1920, qui diverge faiblement de son monde actuel, conformément à la théorie des univers parallèles temporalisés. Son grand-père est bel et bien présent dans ce monde du passé et Sam peut le tuer en toute tranquillité sans se soucier des conséquences qui auront lieu dans son propre monde. En effet, le monde de 1920 et le monde de Sam ne sont pas liés causalement de façon interne, ce qui veut dire que l'existence de Sam ne cessera pas d'être du point de vue de son monde d'origine. Par contre Sam ne verra jamais le jour dans le monde où son grand-père a été assassiné car au sein d'un même monde le principe de causalité reste toujours en vigueur. En définitive, l'individu qui voudrait changer son propre passé pour le rendre meilleur (ou pire selon l'humeur...) serait incapable puisqu'il ne modifierait que l'histoire d'un univers parallèle sans affecter le sien.

### **3.2. Solution au paradoxe de l'écrivain**

Dans le cas du paradoxe de l'écrivain, les boucles de causalité n'apparaîtraient plus si nous admettons la théorie des univers parallèles temporalisés. En effet, le livre devra être créé par Tom à un certain moment donné dans un certain univers, puis à partir de là, il pourra transmettre son exemplaire imprimé à d'autres doubles de lui-même dans d'autres univers parallèles antérieurs au sien. Mais cela ne sera pas réellement utile étant donné qu'il y a une probabilité considérable que

Tom ait écrit lui-même un jour le livre qui l'a rendu célèbre, et d'autres doubles de Tom feront de même dans d'autres univers parallèles. Le point qui est crucial avec cette solution, c'est que le livre n'est pas apparu *ex nihilo* mais bien de la volonté et de la main de Tom. Il existe bien une date de création de ce livre qui pourra être recopié indéfiniment pour assurer le succès des différents doubles de Tom dans les univers parallèles.

#### 4. Théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire

Il existe une autre perspective possible afin de résoudre les paradoxes liés au voyage dans le temps mais cette dernière est bien plus contraignante du point de vue de la liberté. Néanmoins elle présente l'avantage de considérer le voyage exclusivement à l'intérieur de l'espace-temps de notre monde, de telle sorte nous nous déplaçons sur la même ligne du temps à chaque voyage temporel<sup>9</sup>. Lewis l'expose sommairement dans son article sous les termes de « semi-fatalistic sense » :

« I have argued that Tim's case [Sam pour notre exemple] [...] we are more tempted than usual – and with reason – to opt for a semi-fatalist mode of speech. [...] If Tim had killed Grandfather, it seems offhand that contradictions would have been true. The killing wouldn't have occurred. No Grandfather, no Father; no Father, no Tim; no Tim, no killing. And for good measure: no Grandfather, no family fortune, no time machine; no time machine, no killing. So the supposition that Tim killed Grandfather seems impossible in more than the semi-fatalistic sense already granted. (Lewis 1987 : 79). »

Lewis défend ici l'idée que le présent est le résultat de l'histoire antérieure du monde. En effet, lors d'un voyage dans le passé, notre voyageur temporel pourrait être tenté de modifier des événements du passé pour son avantage ou quelconques raisons. Pourtant, si on considère l'histoire dans sa totalité, dans le sens que le passé mène irrémédiablement à notre présent actuel, ces modifications n'ont pas pu avoir lieu étant donné que le présent est tel que ces événements n'ont affecté à aucun moment le cours de l'histoire.

Examinons le cas d'une expédition militaire d'envergure envoyée aujourd'hui dans le passé, en 1933, dans le but d'assassiner Hitler avant son arrivée au pouvoir, en vue d'éviter tous les crimes contre l'humanité qui s'en sont suivis. Deux hypothèses se présentent à nous, soit les soldats échouent lors de leur tentative d'assassinat, soit ils réussissent leur mission haut la main. Cependant la deuxième hypothèse présente une contradiction et elle est donc fautive. En effet, si Hitler aurait

---

<sup>9</sup> En effet, selon la théorie de la relativité, si un voyage dans le temps est possible, il doit certainement s'effectuer dans le même monde. Pour ce qui est du voyage dans les trous de ver, il est envisageable que le déplacement du voyageur temporel se fasse dans le même monde mais rien ne contredit qu'il se fasse d'un monde à un autre et donc ces deux mondes sont liés. La question reste en suspens vu l'état de nos connaissances actuelles.

été tué par ces soldats, notre histoire actuelle aurait été différente et dès lors le nom d'Hitler n'apparaîtrait jamais dans nos livres d'histoire contemporaine, ainsi il n'y aurait plus eu aucune raison réelle d'envoyer cette expédition militaire de nos jours. Nous nous retrouvons ici dans une situation contradictoire du type *backward causation*, l'effet précède la cause. Par conséquent, la première hypothèse est la seule valide puisqu'elle est cohérente avec le cours de notre histoire étant donné qu'Hitler a bien existé et que autant la deuxième guerre mondiale que la Shoah s'en sont suivis.

Ainsi nous constatons que le voyageur dans le temps ne peut changer le passé, mais tout au moins l'influencer par son unique présence à une autre époque qui n'est pas la sienne. C'est ce que soutient Horwich dans son article :

« [...] it is crucial to recognize the distinction between *changing* the past and *influencing* the past. Time travel would allow one to influence the past but not to change it. Changing the past is indeed logically impossible. However, no such contradictions are involved in the idea of influencing the past. There is nothing tricky about this. The same considerations apply to the future. Here again, we have influence, but we certainly cannot bring about an event that will not occur. (Horwich 1987 : 116) »

De telle manière, lorsqu'un individu se déplace dans le passé ou dans le futur, on pourrait croire qu'il se retrouve limiter dans sa propre liberté. Dans ces conditions, il ne serait plus libre d'agir comme il l'entend. De ce fait, on peut considérer cette restriction de la liberté de deux façons : soit c'est une restriction provenant du champ d'action extérieur au voyageur, soit c'est une restriction interne résultant de la psychologie du voyageur<sup>10</sup>, qui elle-même se divise en un acte conscient ou inconscient afin d'éviter autant de changer le passé que d'occasionner des paradoxes temporels. En réalité, la restriction interne de la liberté est loin d'être plausible car cette dernière se fonde sur l'idée que l'homme est totalement responsable des ces actes lors d'un voyage dans le temps, ce qui semble douteux vu la nature variable de l'homme. Par conséquent, il faut croire que la limitation de la liberté est externe au voyageur.

Dès lors, on peut se poser la question suivante : Sous quelle forme se présenterait cette limitation au voyageur du temps qui tenterait de changer le passé. Diverses réponses peuvent être imaginées : Par exemple, il est possible qu'une « police du temps » ait été constituée depuis des siècles afin de surveiller et d'empêcher tout changement du continuum espace-temps. Nous pouvons aussi envisager qu'ils existent des circonstances étranges et défavorables à notre voyageur, qui le contraindrait à agir différemment lorsqu'il s'apprête à modifier le passé ou le futur, telle une force

---

<sup>10</sup> On appelle ceci communément le voyageur prudent, opposé au voyageur imprudent, lequel pourrait provoquer des paradoxes du type *backward causation* si il ne prend pas garde à ces actes dans une autre époque que la sienne.

régulatrice et cohérente de notre monde<sup>11</sup>. Dans tous les cas, le cours de l'histoire ne changerait jamais et nous définirions cela par le terme de « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire, à savoir un déterminisme absolu qui peut varier sensiblement de l'état initial mais qui conduira toujours le cours de l'histoire dans la même direction. Pour cela, il faut considérer la physique quantique et la théorie du chaos comme vrai et que cette variation dépend uniquement de l'état des choses et non des individus ou du voyageur temporel. De la sorte, il nous est possible maintenant de résoudre les paradoxes liés aux voyages dans le temps grâce à la théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire.

#### **4.1. Solution au paradoxe du grand-père**

Lorsque Sam s'apprête à tuer son grand-père, un fameux matin d'hiver de 1921, toutes les conditions sont réunies pour accomplir sa mission. Il a en sa possession le meilleur fusil possible, il s'est entraîné pendant de longues heures au tir de précision, sa cible est dégagée et sa détermination est inébranlable. Mais nous ne devons pas oublier que le grand-père de Sam a vécu jusqu'à 1957 et ceci signifie qu'en aucun cas il n'a pu être tué en 1921. Par conséquent il est clair que Sam n'a pas mené sa mission à terme et les raisons de cet échec peuvent être nombreuses : problèmes liés au fusil, problèmes liés à la précision, condition climatique changeante, un passant qui empêche l'assassinat, prise de conscience de Sam, etc... En définitif, l'acte malheureux de Sam ne se produira jamais et ainsi le paradoxe du grand-père est évité par des circonstances qui ne s'expliquent pas mais qui apparaissent au moment où quelqu'un tente de changer le cours de l'histoire.

#### **4.2. Solution au paradoxe de l'écrivain**

Si nous nous basons sur la théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire, il est nécessaire que le livre, qui a rendu célèbre Tom, soit créé à un moment donné au cours de l'histoire globale. De ce fait, le livre ne peut survenir *ex nihilo* mais bien de la main de Tom. En effet, l'histoire démontre bien que Tom sera irrémédiablement célèbre grâce au livre qu'il écrira un jour ou qu'il recopiera par la suite. En réalité, la boucle de causalité a bien un début et est créée par Tom à un moment donné : lorsqu'il aura écrit son livre pour la première fois et décidera de le partager avec un autre lui du passé. Cependant cette boucle causale n'est pas une boucle fermée sur elle-même mais une mise en abîme temporelle ayant comme origine, le transfert du dit livre à un Tom du passé. De telle manière, le paradoxe de l'écrivain n'a plus de sens du moment où l'information transférée à une existence originelle dépendante du cours de l'histoire et non du voyage dans le temps.

---

<sup>11</sup> Je fais ici référence à la relation qui peut exister entre l'entropie et le voyage dans le temps. En effet, on pourrait imaginer que le système compense le nouvel état de désordre qui est provoqué par la présence et les actes du voyageur temporel. Cette compensation se manifesterait par une force qui annule les actes de notre voyageur temporel en vue d'équilibrer le système tel qu'il a toujours été.

## 5. Problèmes intrinsèques liés au voyage dans le temps

Comme nous l'avons vu plus haut, les paradoxes temporels peuvent violer le principe de causalité selon la perspective étudiée et devenir une preuve contre le voyage dans le temps, cependant il existe d'autres problèmes qui concernent le voyage dans le temps mais ne violent pas pour autant le principe de causalité. C'est le cas par exemple pour le paradoxe de Fermi appliqué aux voyageurs temporels ou encore la distinction entre le temps personnel et le temps objectif. De telle sorte ces deux exemples peuvent affaiblir considérablement l'argumentation au sujet de la possibilité du voyage dans le temps si ils ne sont pas sérieusement étudiés. Par ailleurs, on se rendra compte rapidement que certaines considérations peuvent interagir avec les paradoxes temporels pour renforcer l'idée que le voyage dans le temps est impossible. J'essaierai de démontrer le contraire en exposant les solutions de ces problèmes.

### 5.1. Paradoxe de Fermi relatif à des voyageurs du futur

Stephen Hawking, grand scientifique du XX<sup>ème</sup> siècle, donna un argument redoutable contre les voyages dans le temps<sup>12</sup>. Cet argument est une variante du paradoxe de Fermi. Ce dernier consiste à s'interroger sur l'éventualité d'une rencontre avec une civilisation extra-terrestre et pourquoi celle-ci n'a pas encore eu lieu. Les réponses envisagées sont nombreuses et vont de l'inexistence d'une vie extra-terrestre à l'ignorance de notre existence par les extra-terrestres. Pour revenir à notre question du voyage temporel, Hawking a affirmé que l'absence de touristes venant du futur était un argument suffisant pour refuser la possibilité du voyage dans le temps, en substituant les extra-terrestres du paradoxe de Fermi par les voyageurs venant du futur. Dans ce cas, le principe de causalité n'est à fortiori pas violé mais pose distinctement la question de la possibilité du voyage dans le temps vu que nous supposons que nos descendants ont la technologie nécessaire pour nous rendre visite.

Néanmoins ce raisonnement est valable dans une certaine mesure. En effet, il existe une réponse qui rend l'argument de Hawking inconsistant. Imaginons qu'un scientifique rentre dans un trou de ver le 1<sup>er</sup> janvier 2000, l'entrée du trou de ver reste figée à cette date mais sa sortie (et par extension la date d'arrivée) dépend de la vitesse de déplacement à l'intérieur du trou de ver, proche de la vitesse de la lumière<sup>13</sup>. Les voyages dans le temps commenceront donc à exister du moment où on rentre dans le trou de ver. Ainsi le scientifique ne pourra jamais revenir avant la date d'entrée

---

<sup>12</sup> Voir [http://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_travel](http://en.wikipedia.org/wiki/Time_travel)

<sup>13</sup> Je ne développerai pas davantage cette idée complexe ici car c'est la théorie de la relativité générale d'Einstein appliquée à l'une des propriétés des trous de vers.

dans le trou ver et ne pourra que voyager dans un futur selon la vitesse de déplacement à l'intérieur du trou de ver. En d'autres termes, tant que personne ne découvre un trou de ver pour voyager dans le temps, aucun touriste du futur ne pourra rejoindre notre époque. Par ailleurs, ceci impliquerait l'impossibilité de voyager dans le passé tant que nous ne serions pas comment inverser le processus qui nous permet d'aller dans le futur avec un trou de ver. En outre, on pourrait même imaginer que des touristes du futur soient dans notre monde actuel à l'aide d'un quelconque moyen pour voyager dans le temps, mais qu'ils sont extrêmement discrets ou imperceptibles avec nos sens.

## **5.2. Distinction entre le temps personnel et le temps objectif**

Il est de notre devoir au sein de ce travail de distinguer deux types de notions de temps, surtout lorsqu'il s'agit de voyage à travers le temps. La première notion de temps est la plus répandue dans nos sociétés et est désigné par les termes « temps objectif ». Le temps objectif est le moyen par lequel on peut situer les événements de notre monde et construire des chronologies précises en se basant sur une échelle temporelle commune à tous. Elle est en d'autres termes une objectivation de la réalité dynamique de notre monde. Au contraire, la deuxième notion de temps est plus particulière et est foncièrement dépendante de chaque individu, c'est pour cette raison qu'on la nomme « temps personnel ». On pourrait rapprocher le concept de temps personnel à l'idée de l'horloge biologique interne de l'homme ou encore de la conscience minimale que l'homme peut avoir du temps qui passe. En clair, c'est la période de temps que l'individu occupe, en tant qu'entité corporelle et spirituelle, dans le temps objectif du monde.

En réalité ce temps personnel est encore plus approprié lorsque nous analysons le cas d'une personne qui voyage dans le temps. Considérons un individu qui possède une montre qui indique l'heure de midi. Cet individu décide de remonter dans le temps une heure en arrière, c'est-à-dire à 11h<sup>14</sup>. Lorsqu'il sera arrivé à destination, il occupera le temps objectif de 11h dans le même monde. Néanmoins, s'il regarde sa montre, il constatera que le temps a continué à s'écouler et se réduit à la durée de son voyage. Ainsi nous pouvons conclure que le voyageur temporel ne peut en aucun cas échapper à son temps personnel. Tant qu'il ne voyage pas dans le temps, son temps personnel se confond avec le temps objectif mais du moment où il entreprend de voyager dans le temps, son temps personnel se décale du temps objectif. Ainsi aucun voyageur temporel ne pourrait prétendre à une vie éternelle en évitant le temps objectif car le temps personnel ne cessera jamais de continuer puisqu'il est interne à chaque individu et suivra irrémédiablement le cours du temps biologique jusqu'à son extinction. De plus, chaque période du voyageur temporel sera toujours lié causalement par son temps personnel qui s'étendra de manière uniforme, à savoir qu'il possède une ligne du

---

<sup>14</sup> Il faut considérer que le voyage dans le temps n'est pas instantané mais est étendu dans le temps d'une manière distincte qui échappe à la loi de la physique (laquelle est basée sur le temps objectif).

temps personnel toujours continu, à l'opposé de celle du temps objectif qui peut être courbée ou distordue.

## 6. Conclusions

Lors de ce travail, j'ai voulu démontrer que le voyage dans le temps reste possible dès l'instant où nous réussissons à écarter les paradoxes temporels et les problèmes intrinsèques qui peuvent en découler. Pour cela, j'ai exposé les deux paradoxes temporels les plus connus : le paradoxe du grand-père qui est du type *backward causation* et le paradoxe de l'écrivain qui est un cas particulier des *causal loops*. Puis nous avons constaté que ces deux paradoxes violaient le principe de causalité de deux manières différentes. Afin de réconcilier le principe de causalité et les paradoxes résultant d'un voyage dans le temps, j'ai montré que notre monde pouvait être analysé de deux façons distinctes selon l'hypothèse que l'on choisit : soit la théorie des univers parallèles temporalisés soit la théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire. Il existe sûrement d'autres solutions intermédiaires à celles que j'ai énoncées, entre autre si nous examinons plus profondément les récentes découvertes en physique quantique, en thermodynamique ou en astrophysique.

De la sorte, j'ai fondé mon raisonnement sur l'argument que soutient Horwich dans son article et qui me paraît pertinent pour rendre consistant l'idée que le voyage dans le temps est possible :

«If time travel were possible, then X would be possible  
But X is impossible  
Therefore time travel is impossible.(Horwich 1987 : 119) »

Le terme X fait référence ici à la large palette d'actions que peut effectuer le voyageur temporel comme par exemple tuer son grand-père ou transmettre une information afin de devenir célèbre. En considérant cet argument dans sa totalité, j'ai dû le plus souvent écarter la première prémisse qui n'était pas une condition nécessaire afin de rendre possible le voyage dans le temps et par conséquent étudier la ligne du temps de notre monde soit sous un angle restrictif (théorie du « semi-déterminisme » absolu de l'Histoire) soit sous un angle libertaire (théorie des univers parallèles temporalisés). En définitif, le voyage dans le temps est une possibilité qui recèle bien des mystères et qui est directement lié à une conception du temps qui est restée trop longtemps limitée au sens que lui donnait la physique classique. Par ailleurs, le principe de causalité reste une connaissance précieuse lorsque nous étudions notre monde tel un système isolé que nous percevons de l'extérieur, mais paraît bien restreignant du moment où on commence à envisager le monde avec des lignes du temps différentes de celle que nous connaissons communément.

## 7. Bibliographie

Lewis David, 1987, "The paradoxes of Time Travel", *Philosophical Papers Volume II*, **18**, pp. 67--80.

Horwich Paul, 1987, "Time Travel", *Asymmetries in time: problems in the philosophy of science*, Cambridge, MA, MIT Press, **7**, pp. 111--128.

Smith Nicholas J. J., 1997, "Bananas Enough for Time Travel?", *The British Journal for the Philosophy of Science*, **48 (3)**, pp. 363--389.

<http://plato.stanford.edu/entries/time>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_travel](http://en.wikipedia.org/wiki/Time_travel)