La philosophie des sciences (HUM206)

**Séance 3**

# Déterminisme et liberté

**Les mêmes causes produisent les mêmes** effets. On commence par le déterminisme universel de [Pierre Simon de] Laplace : la physique classique prévoit que les choses évoluent toujours selon les mêmes lois. Avec les mêmes conditions initiales, invariablement, on obtiendra les mêmes résultats. Par définition, ceux qui croient en cette théorie sont les déterministes. Définition : cause finale := pourquoi l’oiseau a-t-il un corps si aérodynamique ? Parce qu’il est fait pour voler. C’est une explication finaliste, l’oiseau n’est pourtant pas aérodynamique. C’est tout à l’honneur de Darwin de s’être séparé de cette théorie pour celle de l’évolution.

**Etude de l’extrait d*’Essai philosophique sur les probabilités***: ce n’est pas parce que la prédiction est impossible en pratique, ou que nous n’avons pas encore atteint un niveau suffisant de connaissances que l’on ne peut pas théoriquement connaître l’évolution d’un système donné en fonction de ses conditions initiales. J’ai gagné au loto, c’est imprévu mais pas nécessairement imprévisible. Laplace soutient qu’une intelligence qui pourrait analyser l’ensemble des forces et des situations des choses qui constituent l’univers connaîtrait le passé dont il est la cause, et le futur dont il est la conséquence. Même les choses les plus fines, les plus petites, que l’on attribue au fruit du hasard, on en est responsable, son mouvement était finalement aussi régulier que le mouvement des planètes. **Laplace soutient toutefois que bien que les hommes tendent à se rapprocher de cette intelligence suprême, nous en resterons éternellement infiniment éloignés.**

*Si la science était complète, et en particulier détentrice de toutes les lois naturelles, elle permettrait de connaître et* ***prévoir*** *tous les phénomènes de la Nature avec certitude et exactitude.* L’intelligence absolue devrait être externe au système (ce qui est donc bizarre pour traiter la question de l’Univers) puisque prévoir le futur d’un système depuis son intérieur reviendrait à pouvoir prévoir son propre comportement, son propre calcul. Le problème ultime est que l’intelligence en question doive connaître l’ensemble des données composant l’Univers sans en faire partie. La thèse de Laplace est donc quelque peu métaphysique, puisqu’il introduit un Grand Calculateur extérieur à l’Univers.

La science a beaucoup avancé depuis, notamment au XXe siècle, et on a aujourd’hui deux grandes objections face à cette théorie du déterminisme classique de même évolution pour un même système avec les mêmes lois et les mêmes conditions initiales.

**Problème 1 : la sensibilité aux conditions initiales des systèmes chaotiques**  Voilà un grand premier problème : classiquement, lorsque l’on avait un certain degré d’ignorance delta zéro d’un système était amorti par la suite, ou n’engendrait qu’une légère imperfection de la prédiction qu’on réalisera. Un système voisin se comporterait d’une manière voisine, finalement. Mais on a découvert des systèmes dans lesquels un changement infime des conditions initiales engendre un changement radical à court terme dans un système. Un exemple : les flux turbulents, comme pour certaines conditions de l’oscillateur de Lorentz. Autre exemple : un billard avec une île autorisant les chocs élastiques au centre. Autre exemple : le météorologue Edward Lorenz 1972 a fait couler beaucoup d’encre avec son fameux battement d’aile de papillon engendrant une tornade au Texas. Poincaré a montré par ailleurs qu’on pouvait avoir des systèmes instables dès 3 corps différents, et on connaît tous l’exemple du double pendule, effigie même du chaos. Laplace répondrait toutefois à ce problème en disant qu’il est lié à notre finitude humaine, et que, bien que très contrariant, ce problème ne remet pas en question son déterminisme.

**Second problème : l’impossibilité d’une connaissance parfaite des conditions initiales en mécanique quantiques.** Et il ne faut pas chercher loin pour s’en convaincre, les inégalités d’Heisenberg sont très claires : Pour connaître parfaitement la position d’un électron, on doit sacrifier la précision sur sa vitesse. Et inversement, La précision se faisant à [ħ/2. Aujourd’hui, il existe plusieurs interprétations de la mécanique quantique, l’interprétation classique, mais également à variables cachées, par exemple celle de De Broglie – Bohm à variables cachées non locales, bien que la théorie de variables cachées locales ait été contrée par les résultats de l’équipe d’Alain Aspect sur la violation des inégalités de Bell. Ghirardi-Rimini-Weber ont proposé une interprétation stochastique de la mécanique quantique (la théorie GRW de l’effondrement spontané) et on a encore une autre théorie sur les multivers, les embranchements des mondes possibles d’Everett.](https://fr.wiktionary.org/wiki/%C4%A7) *[Réflexion en cours : le monde est-il gradué comme le sont les réels, ou est-il granuleux ? Deuxième réflexion mais personnelle cette fois : le paradoxe de l’information de Hawking faisant intervenir les trous noirs. L’information n’est ni stockée ni réfléchie, est-elle ailleurs ? Est-elle contenue dans un résidu de Planck ? Ou encore pire, s’évapore-t-elle avec le trou noir ?](https://fr.wiktionary.org/wiki/%C4%A7)*

Etudions à présent le déterminisme du comportement humain chez Nietzsche : aujourd’hui l’équivalent de cette thèse est la neurologie, présidant qu’en connaissant parfaitement les synapses à un instant t, et les lois gouvernant l’évolution de notre comportement au regard de ces synapses, on pourrait connaître notre comportement futur. Descartes disait justement que notre libre arbitre était prouvé par la seule expérience que nous en avons. Nietzsche lui veut le contraire : pour Nietzsche, le sentiment intérieur de liberté n’est qu’un effet mental explicable par un calcul psychologique. Le libre arbitre n’est que la non-sensation des chaînes qui nous entravent, qu’une illusion, l’effet d’une méconnaissance. Les hommes se croient libres de par leur conscience de leurs désirs / volontés, mais ignorants des causes les déterminant. Le lien entre causes et volonté relève du libre arbitre. Mais le lien entre volonté et acte relève de la liberté morale. Il faut toutefois faire attention à ne pas faire du déterminisme une baguette magique permettant de nous disculper de tout. J’ai une prédisposition à tuer depuis ma naissance, ce n’est pas de ma faute ! Et autres.

# Suffit-il de déduire pour expliquer ?

La conception de Carl Hempel : comment justifier (Pourquoi ?) quelque chose ? Selon lui, une explication scientifique admissible doit pouvoir s’exprimer comme une déduction à partir de régularités naturelles et de conditions spécifiques. On arrive alors depuis les Ri et les Cj à l’explanandum, la conclusion. Pourquoi la gadoue de la chaussée n’a-t-elle pas gelé cette nuit ? Pourquoi a-t-on vu la comète de Halley dans le ciel de l’Arizona dans les années 80 ? Hempel ne propose pas de méthode d’abduction, de méthode pour retourner en arrière. Il dit qu’on a accès à la conclusion, à l’Explanandum, et qu’il faut trouver la forme correcte pour avoir un raisonnement scientifique, c’est-à-dire qu’il faut présenter l’explication avec des régularités et des spécificités. Il s’efforce d’appliquer ce modèle à l’explication de faits singuliers et aussi de propriétés générales.

On a deux exemples problèmes sur la formulation d’un énoncé recevable de Hempel. (Qu’on doit à Sylvain Bromberger et Bas Van Fraassen)

Premier cas : une explication satisfaisant le critère de Hempel mais qui n’est pas recevable.

Le modèle de Hempel est peu sensible à la date. Pourquoi l’obélisque fait 10 mètres ? Eh bien parce que, en vertu des lois sur l’optique géométrique et du théorème de Thalès, et qu’à un jour J une heure H et un angle de 45°, l’ombre de l’obélisque fait une certaine taille, on remonte à la hauteur de l’obélisque. L’explanandum est certes que l’obélisque fait 10m mais ça n’a aucun sens quant au pourquoi. Qu’il fasse 10m et qu’on soit capable de le prouver n’explique pas la cause. Prédire ou constater ce n’est pas vraiment justifier etc…

Deuxième cas : Une explication ne satisfaisant pas le critère de Hempel mais qui l’est. Une déduction est-elle admissible si elle est difficilement intelligible ? Le modèle de Hempel, impersonnel, est peu sensible à la capacité de compréhension des individus et à la variété de leurs attentes.

Exemple : Pourquoi **cette** décharge a-t-elle *mis le feu* à cet immeuble ?

Bas van Fraassen propose une réflexion sur la notion d’explication : « L’explication scientifique ne relève pas de la science pure, mais de l’application de la science. Elle consiste en un usage de la science destiné à satisfaire certains de nos désirs. Chacun de ces désirs est bien, dans un contexte spécifique, tout à fait spécifique. »

# La notion de cause serait-elle un expédient humain ? (B bis)

Bertrand Russel s’y est intéressé dans son fameux « Principia Mathematica ». Selon lui, *la loi de causalité est une relique d’un âge disparu seulement parce qu’on suppose à tort qu’elle ne provoque pas de dégâts* (1912). Un autre philosophe (David Young, un écossais) pensait lui que nous ne pouvons que faire des constats sur la succession d’évènements, mais clairement pas d’induction ni de prédiction. La connexion ultime nous échappe là où on devrait simplement constater une consécution. La tradition empiriste, depuis Hume, a soutenu que l’idée d’une connexion nécessaire entre des évènements est impossible à démontrer. Tout ce que nous pouvons affirmer est la succession constante de certains évènements. Pour Russell, il est impossible de distinguer rigoureusement les causes de l’arrière-plan, de l’infinité des données des conditions initiales. Lorsque nous disons que A engendre B, nous effectuons une sélection de la cause parmi le jeu des données. Pour Russell, dans l’œil de Dieu, il n’y a pas de causes. Il se détache alors de Van Fraassen qui lui demande une cause pour avoir une discussion dans les relations humaines là où pour Russell dénonce la notion de cause. C’est un défi sur l’introduction rigoureuse de la notion de cause, sur l’indispensabilité de la notion de cause sur la pratique de la science. La cause n’est-elle finalement qu’une demande humaine ? Pourrait-on s’en séparer en sciences ?

David Lewis (cf texte) explique justement plus en détail ce concept en expliquant que l’on réalise une sorte de projection anthropomorphe, que l’on sélectionne parmi l’infinité des choses qui composent le passé à un évènement juste ce qui dépend de nous, de notre corps par exemple. Nous sélectionnons peut-être les causes extraordinaires, qui ne sont pas régulières, les choses anormales ou sous contrôle humain. Comme si l’ensemble des choses non sélectionnées étaient là, mais n’était que *casual*, pas importantes ni intéressantes quant à l’évènement considéré. Comme si le reste des conditions ne constitue pas la cause.

Carl Craver a justement essayé de montrer que dans les sciences biologiques, on ne se fonde pas sur la notion de lois mathématisées, mais sur le principe de mécanismes.

La proposition pour répondre à Russell qui semble la plus pertinente est celle de Phil Dowe, selon laquelle il est possible de définir rigoureusement la causalité à condition de se limiter aux interactions locales telles qu’elles sont décrites en physique. Il garde dans ses explications le vocabulaire de Minkowski et d’Einstein pour sa relativité restreinte. Il faut considérer des particules de trajectoires continues dans l’espace-temps. Il faut que les quantités soient conservées (masse, charge, trajectoire etc…) pour avoir ce qu’on appelle une ligne d’univers.

Pour Dowe, la meilleure marque de la connexion entre causes et conséquences vient des lois de conservation. Que ces liens ne sont pas arbitraires mais qu’ils sont les témoins d’interactions causales. Il doit y avoir un échange de quantités conservées. Nous appelons **cause** les lignes d’univers entrantes et **effets** les états sortants. Cette définition n’est pas arbitraire. Tout ceci dans un espace de Minkowski, l’espèce de cône de lumière dans lequel se situent les particules massives comme les électrons. Pourtant la notion de quantité conservée ne fait plus sens quand on se rappelle de la force de carreaux d’arbalète, d’actionneurs de catapultes avec un simple doigt, d’une balle de fusil…

# Anecdote de Laplace

Napoléon dit un jour à Laplace : vous avez rédigé tout le système du monde ! Et dans votre livre, vous ne parlez pas de Dieu ! Ce à quoi Laplace répondit : « Sire, je n’avais pas besoin de cette hypothèse ».