

Le temps des philosophes

(4e séance, 17 octobre 2018)

Chap. IV : Le débat entre temps relatif et temps absolu au XVIIe siècle

Descartes (1596-1650)

René Descartes était à la fois mathématicien, physicien et philosophe. Il fit progresser la géométrie analytique, l'optique, la mécanique, et établit les règles de la méthode scientifique. La conception de Descartes sur le temps s'exprime surtout dans les *Principia philosophiae*, ouvrage publié en latin en 1644, soit un peu après les *Méditations métaphysiques* (1641) dont il adopte les grandes lignes¹. Il explique d'abord la notion de durée, d'ordre et de nombre comme isolées par notre esprit à partir des substances qui durent, qui ont des relations d'ordre et qui sont multiples :

1. « Nous concevons aussi très distinctement ce que c'est que la durée, l'ordre et le nombre, si, au lieu de mêler dans l'idée que nous en avons ce qui appartient proprement à l'idée de la substance, nous pensons seulement que la durée de chaque chose est un mode ou une façon dont nous considérons cette chose en tant qu'elle continue d'être ; et que pareillement l'ordre et le nombre ne diffèrent pas en effet des choses ordonnées et nombrées, mais qu'ils sont seulement des façons sous lesquelles nous considérons diversement ces choses. » (Descartes, *Principes de la philosophie*, 1^{ère} Partie, article 55).

Ce passage a souvent été compris à tort, notamment par Newton, comme signifiant que la durée, l'ordre et le nombre sont des inventions de notre esprit, des manières dont nous considérons les choses alors qu'elles ne sont pas telles en elles-mêmes. Mais ce n'est pas ce que veut dire Descartes. Il veut dire, de la même manière qu'Aristote, que les choses effectivement durent, ont des relations d'ordre et sont multiples, et que ces propriétés réelles mais inséparables des substances, notre esprit peut les abstraire et les considérer isolément. C'est précisé tout à fait explicitement un peu plus loin : « La distinction qui se fait par la pensée, consiste en ce que nous distinguons quelquefois une substance de quelqu'un de ses attributs, sans lequel néanmoins il n'est pas possible que nous en ayons une connaissance distincte (...). Par exemple, à cause qu'il n'y a point de substance qui ne cesse d'exister lorsqu'elle cesse de durer, la durée n'est distincte de la substance que par la pensée » (*id.*, art. 62).

Il est donc clair que, s'il n'existait aucune chose qui dure, la durée n'existerait pas par elle-même. Cette conclusion est la même que pour l'espace : selon Descartes, s'il n'y avait pas de corps, il n'y aurait pas d'espace parce que l'étendue est seulement une caractéristique des corps mais n'a pas d'existence par elle-même.

Quant au temps, il se distingue de la durée en tant qu'il est une certaine manière dont nous pouvons considérer les durées :

2. « Des qualités ou attributs, il y en a quelques-uns qui sont dans les choses mêmes, et d'autres qui ne sont qu'en notre pensée. Ainsi le temps, par exemple, que nous distinguons de la durée prise en général, et que nous disons être le nombre du mouvement, n'est rien qu'une certaine façon dont nous pensons à cette durée, parce que nous ne concevons point que la durée des

¹ Les *Principes de la philosophie* paraissent également en 1647 dans une version française due à l'Abbé Picot, mais cette traduction n'est pas toujours fidèle à l'original et même introduit parfois des imprécisions dans le raisonnement, de sorte qu'il vaut toujours mieux se référer à l'original latin.

choses qui sont mues soit autre que celle des choses qui ne le sont point : comme il est évident de ce que, si deux corps sont mus pendant une heure, l'un vite et l'autre lentement, nous ne comptons pas plus de temps en l'un qu'en l'autre, encore que nous supposions plus de mouvement en l'un de ces deux corps. Mais afin de comprendre la durée de toutes les choses sous une même mesure, nous nous servons ordinairement de la durée de certains mouvements réguliers qui sont les jours et les années, et la nommons temps, après l'avoir ainsi comparée ; bien qu'en effet ce que nous nommons ainsi ne soit rien, hors de la véritable durée des choses, qu'une façon de penser. » (*id.*, art. 57).

On peut rendre plus clair le raisonnement du texte suivant ces étapes :

- la durée est une propriété réelle de l'existence des choses ;
- elle appartient aussi aux choses en repos car la durée ne varie pas avec la quantité de mouvement accompli ;
- nous appelons « temps » une durée mesurée par des unités de référence.

Toute durée peut donc être appelée un temps pourvu qu'elle soit mesurable. La seule exception est que, dans un univers matériel sans aucun mouvement, il y aurait bien de la durée mais il serait impossible de la mesurer parce qu'il n'y aurait pas de repères pour comparer des durées entre elles, donc il n'y aurait pas de temps.

Cette conception est la même que celle que nous avons trouvée chez Aristote. Pour les deux philosophes, l'espace, le mouvement, la durée et le temps sont des propriétés inséparables des corps, que notre esprit peut isoler et mesurer. Chez Aristote, il y avait une différence minime entre durée et temps, car le temps était par accident seulement la durée d'un repos, au sens où le temps a besoin d'états différents (par exemple, le commencement et la fin du repos), tandis que la durée existe aussi pour une chose dont l'existence ne change absolument jamais (par exemple, les règles mathématiques). Nous retrouvons la même idée chez Descartes : s'il n'y a pas de repères entre des états différents, il n'y a pas de temps mais il peut y avoir de la durée.

Dans la deuxième moitié du XVII^e siècle, cette conception va progressivement faire place à celle d'un espace et d'un temps indépendants des corps et des mouvements, sous l'influence prépondérante d'Isaac Newton.

Newton (1642-1727)

Après des études de mathématiques à l'Université de Cambridge, Newton a occupé pendant plusieurs années une chaire de professeur de mathématiques. Il est surtout connu pour avoir formulé la « loi de gravitation universelle », qui unifie la loi de la chute des corps et celle de la rotation des astres. Il s'est également beaucoup consacré à l'étude de la Bible et des traités alchimiques. La conception du temps de Newton se trouve dans son principal ouvrage, les *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1687), dans lequel il développe sa théorie générale du mouvement. À la suite des définitions d'une série de notions concernant le mouvement et les forces, il ajoute un scholie (c'est-à-dire une annexe ou précision à une démonstration) :

3. « Je viens de faire voir le sens que je donne dans cet ouvrage à des termes qui ne sont pas communément usités. Quant à ceux de temps, d'espace, de lieu et de mouvement, ils sont connus de tout le monde ; mais il faut remarquer que pour n'avoir considéré ces quantités que par leurs relations à des choses sensibles, on est tombé dans plusieurs erreurs. Pour les éviter, il

faut distinguer le temps, l'espace, le lieu, et le mouvement, en absolus et relatifs, vrais et apparents, mathématiques et vulgaires.

I. Le temps absolu, vrai et mathématique, en soi et par sa propre nature, sans relation à rien d'extérieur, coule uniformément, et on lui donne le nom de durée. Le temps relatif, apparent et vulgaire, est toute mesure sensible et externe (précise ou non) d'une durée à partir d'un mouvement : telles sont les mesures d'heures, de jours, de mois, et c'est ce dont on se sert ordinairement à la place du temps vrai. (...)

Ainsi Newton considère comme séparé et absolu ce qui pour Aristote et Descartes constituait des abstractions, et il appelle durée seulement le temps absolu, tandis que les durées relatives à des mouvements particuliers constituent aussi des temps relatifs.

La durée ou la persévérance de l'existence des choses est la même, que les mouvements soient rapides, qu'ils soient lents, ou qu'ils soient nuls ; ainsi il faut bien distinguer le temps de ses mesures sensibles, et c'est ce qu'on fait par l'équation astronomique. (...)

La correction astronomique des mesures de temps vient du fait que les mouvements des astres ne sont pas tout à fait réguliers et donc n'indiquent pas des unités absolument invariables ; c'est pourquoi il est nécessaire de concevoir un temps absolument régulier. Cependant, on pourrait objecter à Newton que, pour ce faire, il n'est pas nécessaire de le considérer comme réel. Mais il est probablement influencé par certains de ses maîtres de l'École de Cambridge, qui professaient un mélange de christianisme et de néoplatonisme, et que ne dérangeaient pas, par conséquent, une conception platonicienne des mathématiques². Il s'agissait surtout d'opposer une existence objective du temps à la conception seulement subjective qu'ils attribuaient à Descartes à partir de l'article 55 des *Principia philosophie* cité ci-dessus. Mais une existence objective n'impliquait pas nécessairement une existence par soi indépendante des corps, à la manière dont Platon considérait les nombres et les règles mathématiques.

Toutes choses sont localisées dans le temps quant à l'ordre de leur succession et dans l'espace quant à l'ordre de leur situation. Il est de leur essence d'être des lieux, et il serait absurde que des lieux premiers soient déplacés. Ce sont donc des lieux absolus, et seules les translations à partir de ces lieux sont des mouvements absolus. » (*Principes mathématiques de la Philosophie Naturelle, Définitions, Scholie*)³.

Le temps est ainsi considéré, de même que l'espace, comme une sorte de réceptacle de la succession, sans lequel les existences ne pourraient se prolonger. Si l'on s'interroge sur les raisons qui ont poussé Newton à adopter cette conception, on trouvera quelques éléments de réponse dans un ouvrage de

² C'est en particulier l'attitude de son chef de file, le théologien Henry More. En revanche, le professeur de mathématiques de Newton, Isaac Barrow, proposait une définition générique du temps qui pouvait s'accomoder de n'importe quelle existence : « Abstraitement parlant, le temps est la persévérance d'une chose quelconque en son être, en son état, en son mouvement... » (cité par M.-Fr. Biarnais dans la postface de sa traduction des *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*).

³ La présente traduction suit en partie celle de Mme du Châtelet (Paris, 1759), en partie celle de M.-Fr. Biarnais (Chr. Bourgois, 1985) et en partie l'original latin.

jeunesse non publié de son vivant, paru récemment sous le titre *De la gravitation*⁴. C'est là que Newton prend ses distances avec la physique cartésienne en réfutant un grand nombre de ses propositions. Pour ce qui nous occupe, il montre que, si l'espace et la durée doivent nécessairement accompagner tout ce qui existe, alors la seule existence de Dieu suffit à faire exister l'espace et la durée, car Dieu est partout et persévère dans son être⁵.

Cet argument théologique est repris dans la seconde édition des *Principia* en 1713, dans un *Scholium generale* où Newton précise que « Dieu dure toujours et se trouve partout, et en existant toujours et partout il constitue la durée et l'espace, l'éternité et l'infinité »⁶. Il « constitue » et non il « crée », car ce ne sont pas des choses qu'il produit à l'extérieur de lui comme les créatures et l'univers créé, mais ce sont des effets inséparables de son existence. C'est aussi par son ubiquité qu'il connaît toutes les choses de l'univers, mais d'une façon que nous ne pouvons nous représenter à partir de notre corporéité sensible. En revanche, tout en étant partout, il ne subit aucune influence des corps.

Dans le *De gravitatione* Newton ajoute également une raison physique à l'existence d'un espace indépendant des corps, c'est qu'il faut bien concevoir un tel espace à l'extérieur du monde fini. Par analogie, il étend cette nécessité à la conception d'une durée sans rien qui dure ; mais rien ne permet de justifier cette association.

Nous trouverons quelques indications supplémentaires dans le débat qui opposa Newton à Leibniz.

Leibniz (1646-14 nov. 1716)

Gottfried Wilhelm Leibniz est un des derniers grands esprits universels, qui écrivit sur à peu près toutes les matières connues de son temps : mathématiques, physique, biologie, différentes techniques d'ingénierie, mais aussi droit, histoire, et bien sûr philosophie et théologie. Pour gagner sa vie, il était bibliothécaire, diplomate et conseiller politique d'une grande famille de princes allemands. Il connaît les travaux de Newton au moins depuis les années 1670 pendant lesquelles il voyage à Londres, rencontre des mathématiciens et physiciens anglais et est admis dans la Royal Society. Cependant, vers l'année 1712 commence la controverse avec Newton à propos de la priorité dans l'invention du calcul infinitésimal (les historiens des mathématiques s'accordent aujourd'hui sur le fait que tous deux sont arrivés au même résultat indépendamment mais que Leibniz a publié le premier). Le Roi George I^{er} d'Angleterre, qui venait de la famille de Hanovre avec laquelle Leibniz avait d'excellentes relations, cesse de le soutenir, et toute la Cour ainsi que les amis de Newton se mettent à l'attaquer sur le plan moral et théologique en même temps qu'ils cherchent à ridiculiser sa philosophie. La Royal Society elle-même modifie son appréciation de la pensée leibnizienne.

Le débat sur les notions d'espace et de temps se fait par correspondance dans les années 1715-1716, Newton laissant au théologien Samuel Clarke (1675-1729) le soin d'être son porte-parole. Ces lettres

⁴ Retrouvé dans la collection des manuscrits de l'université de Cambridge, il est publié en anglais en 1962, traduit en français par Marie-Françoise Biarnais en 1985 (*Fondements de la mécanique classique : le De gravitatione d'Isaac Newton*, éd. Belles Lettres). On le suppose rédigé entre 1665 et 1670.

⁵ *De la gravitation*, Définitions, 4^e et 6^e propriété de l'étendue.

⁶ « Durat semper & adest ubique, & existendo semper & ubique durationem & spatium, aternitatem & infinitatem constituit ».

ont été éditées dans leurs langues originales, c'est-à-dire en anglais pour Clarke, en français pour Leibniz⁷.

Nous avons déjà vu quelle était la définition du temps de Newton ; celle de Leibniz se trouve notamment dans une lettre à Conti⁸ du 6 décembre 1715 :

4. « L'Espace est l'ordre des Coexistences et le Temps est l'ordre des Existances successives : ce sont des choses véritables, mais ideales comme les Nombres. »

Cette dernière expression signifie la même chose que chez Descartes, c'est-à-dire que l'espace et le temps existent bien comme des attributs des corps mais notre esprit les saisit par abstraction sous la forme d'idées. Dans la correspondance avec Clarke, Leibniz précise encore que l'espace est inséparable de la matière et le temps du mouvement, mais qu'il n'en résulte aucune confusion :

« Je ne dis point que la matière et l'espace est la même chose ; je dis seulement qu'il n'y a point d'espace, où il n'y a point de matière ; et que l'espace en luy même n'est point une réalité absolue. L'espace et la matière diffèrent comme le tems et le mouvement. Cependant ces choses quoique différentes se trouvent inseparables. » (*Correspondance Leibniz-Clarke*, 5^e écrit de Leibniz, août 1716).

Les arguments de Leibniz contre un temps absolu sont développés comme suit dans ce 5^e écrit :

- le temps ne se conçoit que par l'ordre et la quantité des changements des corps ;
- des portions de temps peuvent être toutes les mêmes et interchangeables seulement si on les prend comme des unités abstraites, idéales ; car les temps « effectifs », « concrets », « véritablement actuels », sont tous différents parce que liés chacun à un mouvement particulier ;
- le temps pris comme une totalité ne peut être qu'abstrait, d'après le vieil argument qu'aucune de ses parties n'existe car le passé et le futur n'existent pas et l'instant n'est pas une partie du temps.

Toute la réfutation de Clarke repose sur la contestation de la notion d'ordre de succession, qu'il mène suivant deux séries d'arguments, l'une théologique et l'autre proprement conceptuelle ou physique.

L'échange d'arguments sur le plan théologique se déploie comme suit :

- Clarke affirme que, si le temps n'était que l'ordre de succession des choses créées, il s'en suivrait que, si Dieu avait créé le monde des millions d'années plus tôt, il ne l'aurait pas créé du tout plus tôt [car on ne pourrait pas mesurer la différence]. (*Correspondance Leibniz-Clarke*, 3^e réponse de Clarke, avril 1716)
- A quoi Leibniz répond que c'est une fiction absurde d'imaginer une création plus tôt, car :
 - 1/ elle serait sans raison, or tout ce que Dieu fait suit le principe de raison, et même le principe du meilleur, donc il n'aurait pas pu faire autrement qu'il n'a fait ;
 - 2/ le commencement du monde ne peut pas être situé dans le temps précisément parce que le temps est l'ordre des successions et donc il ne peut commencer qu'avec le monde, donc l'expression « des millions d'années plus tôt » n'a aucun sens (4^e écrit de Leibniz, juin 1716). Dans une autre lettre, adressée au géologue Louis Bourguet en juillet 1716, Leibniz ajoute que la seule alternative serait

⁷ *Correspondance Leibniz-Clarke*, présentée d'après les manuscrits originaux des bibliothèques de Hanovre et de Londres, par André Robinet, Paris, PUF, 1957. Le français de Leibniz est celui de l'époque, ce qui explique son orthographe ancienne.

⁸ Physicien et mathématicien italien, l'abbé Conti a servi d'intermédiaire épistolaire dans la controverse concernant l'invention du calcul infinitésimal.

l'éternité du monde, et on sent percer le regret de n'avoir pas la liberté des Anciens de pouvoir envisager cette possibilité.

- Clarke rappelle la position de Newton, selon laquelle l'ubiquité de Dieu et la continuité de son existence suffisent pour que l'espace et la durée existent tels qu'ils sont maintenant, sans qu'il y ait besoin des créatures (4^e réponse de Clarke, juin 1716).
- Leibniz objecte que « l'immensité et l'éternité de Dieu sont quelque chose de plus éminent que la durée et l'étendue des créatures » et que cette durée et cette étendue, sans les créatures, n'existeraient que dans les idées de Dieu, comme de simples possibilités (5^e écrit de Leibniz, août 1716).

Voyons maintenant les **arguments plus conceptuels, physiques ou philosophiques**.

- Leibniz comprend la notion d'ordre dans le sens d'une relation entre les corps, soit coexistants (et la relation est alors de situation) soit non coexistants (et la relation est alors de succession) :

« On dit que l'espace ne dépend point de la situation des corps. Je réponds qu'il est vrai qu'il ne dépend point d'une telle ou telle situation des corps ; mais il est cet ordre qui fait que les corps sont situables, et par lequel ils ont une situation entre eux en existant ensemble, comme le temps est cet ordre par rapport à leur position successive. Mais s'il n'y avait point de créatures, l'espace et le temps ne seraient que dans les idées de Dieu. » (4^e écrit de Leibniz, mai 1716).

Autrement dit, l'espace n'est pas modifié chaque fois que des corps changent de place, mais il est cette propriété des corps d'avoir une coexistence matérielle, donc étendue, et donc une situation relative les uns par rapport aux autres. (Il ne faut pas se laisser abuser par les expressions « qui fait que » ou « par lequel » qui pourraient donner l'impression que l'espace existe avant les situations et les produit ; en effet c'est manifestement le contraire que veut dire Leibniz même s'il s'exprime ici maladroitement.) Pour le temps, la situation relative se trouve entre des choses non-coexistantes, donc elle est une succession. Dans les deux cas, la notion d'ordre exprime la situation relative.

- Clarke objecte que le temps ne peut être défini seulement par l'ordre de succession car l'ordre peut être le même pour des quantités de temps différentes, c'est-à-dire que les choses peuvent se succéder dans un même ordre mais plus vite ou plus lentement (4^e réponse de Clarke, juin 1716).
- Leibniz répond :

« Je réponds que l'ordre a aussi sa quantité, il y a ce qui précède et ce qui suit, il y a distance ou intervalle. (...) On objecte icy que le temps ne sauroit être un ordre des choses successives, parce que la quantité du temps peut devenir plus grande ou plus petite, l'ordre des successions demeurant le même. Je réponds que cela n'est point. Car si le temps est plus grand, il y aura plus d'états successifs pareils interposés, et s'il est plus petit, il y en aura moins ; puisqu'il n'y a point de vide ni de condensation ou pénétration, pour ainsi dire, dans les temps, non plus que dans les lieux. » (5^e écrit de Leibniz, août 1716).

Cette réponse montre que Leibniz considère la notion d'ordre de succession de manière très concrète comme une succession d'états incluant de la durée. Dès lors, un temps plus long correspond à une plus grande quantité d'états c'est-à-dire à un ordre de succession différent. Ce qui détermine le temps, ce n'est pas quel état suit quel état mais *combien* d'états se succèdent. Le temps est donc une relation de succession entre des états d'un corps, indifférente à la qualité de ces états mais variant avec leur quantité.

- Or Clarke va précisément objecter que la quantité n'est pas comprise dans la notion d'ordre :

« Venir avant et suivre constituent une situation ou un ordre ; mais la distance, l'intervalle ou la quantité du temps ou de l'espace dans lesquels une chose suit une autre, est une chose entièrement distincte de la situation ou de l'ordre et ne constitue aucune quantité de situation ou d'ordre : la situation ou l'ordre peuvent être les mêmes, alors que la quantité de temps ou d'espace intermédiaire est très différente. » (5^e réponse de Clarke, octobre 1716).

Selon Clarke, il faut choisir entre définir le temps par l'ordre de succession ou par la durée de choses particulières, mais les deux ne sont pas compatibles. Au contraire, pour Leibniz il s'agit de tenir les deux ensemble, comme c'était le cas d'ailleurs chez Aristote et chez Descartes. En revanche, pour Newton seule la notion de durée est pertinente parce que celle de succession implique des points de repère et des changements, ce qui rend le temps dépendant d'autre chose et non absolu. Mais nous avons pu constater que le temps absolu ne repose sur aucun argument sauf sur une certaine conception de Dieu. On peut se demander dès lors pourquoi cette notion est rapidement devenue prédominante. En réalité, c'est sous sa forme mathématique qu'elle s'est généralisée, comme un continuum applicable à n'importe quel phénomène physique. Pour l'utiliser de cette façon, il n'est pas nécessaire de poser qu'il s'agit d'un absolu, on peut aussi bien le considérer comme une abstraction. Mais si on maintient qu'il s'agit d'un absolu, et qu'on ne veut plus en faire une émanation de Dieu, on est obligé de poser les mathématiques à la manière platonicienne, comme existant en soi indépendamment des corps. Peu de physiciens et de mathématiciens sont prêts à assumer un tel platonisme, mais ils ont oublié que c'était la seule façon de justifier leur temps absolu ; c'est pourquoi ils se trouvent désemparés quand ils doivent y renoncer en faveur de temps relatifs. En retrouvant les arguments de certains grands philosophes, nous pouvons leur proposer des raisonnements susceptibles de les tirer d'affaire en expliquant pourquoi le temps mathématique abstrait n'est pas la nature réelle du temps et pourquoi ni le temps mathématique ni le temps physique ne doivent être considérés comme des absolus.