



Frédéric Ferro & Nicolas Weill-Parot

## Vide et mondes possibles au Moyen Âge et dans la pensée moderne

VOID AND POSSIBLE WORLDS IN THE MIDDLE  
AGES AND MODERN TIMES

### ABSTRACT

Medieval scholastic commentators of his *Physics* excluded the vacuum from the universe. They added the idea that “Nature abhors a vacuum”. But from the middle of the thirteenth century onwards, some of them methodologically set up hypotheses *secundum imaginationem* (“according to imagination”) built on the existence of a vacuum. Two examples are set forth taken from two commentaries on *Physics*: the first (ca. 1250-1260) by the English master William of Clifford, the second, anonymous, and probably written between 1277 and 1310. Such hypotheses could lead to several issues and hence several worlds. The vacuum state turned slowly from a mere possibility to a fact in modern science. In the following we examine how Gottfried Leibniz uses many arguments of the XVII<sup>th</sup> century against the Newtonians to show its metaphysical impossibility.

### KEYWORDS

Aristotle, Leibniz, William of Clifford, Vacuum, Cosmos, Dystopia, Utopia, Several Worlds.

### FRÉDÉRIC FERRO

Académie de Créteil  
fferro@gmail.com

### NICOLAS WEILL-PAROT

Université Paris-Est Créteil  
nicolas.weill-parot@u-pec.fr

L'exclusion du vide du cosmos a nettement dominé la pensée philosophique et scientifique depuis l'Antiquité (où seuls les atomistes faisaient entendre une voix discordante) jusqu'à l'époque moderne : Descartes et Leibniz rejetant cette éventualité, alors même que Torricelli et Pascal semblaient avoir révélé empiriquement sa présence<sup>1</sup>. Le vide est alors nié au nom de principes rationnels. Le cosmos pour son intégrité ne peut tolérer le vide ; le vide faisant basculer vers une véritable dystopie. Et si l'on peut admettre des espaces imaginaires en dehors du cosmos, ils ne sont qu'imaginaires et même ces espaces sont appelés à disparaître avec l'univers infini. Aristote avait défini le vide comme un lieu sans corps. Et il l'avait exclu du monde. Le monde était plein. Il n'y avait pas de vide. Il ne pouvait y avoir de lieu vide ; tout lieu était défini par un corps contenu (par exemple, une main) et par un corps contenant (l'air qui entoure cette main). En ce sens, le vide est un non-lieu, voire le non-lieu par excellence, c'est-à-dire étymologiquement *ou-topos* (l'*utopie*). Mais cette utopie est-elle visible ? Y a-t-il un paysage possible de l'utopie par excellence qu'est le vide ? Les raisonnements philosophiques et scientifiques qui, tout en niant le vide, firent l'hypothèse heuristique de son existence considéraient-ils qu'un monde avec vide était visible par les yeux de l'imagination ? Le postulat du vide entraîne-t-il vers un



raisonnement possible ou outrepassé-t-il les possibilités du raisonnement en s'inscrivant dans l'ordre d'une pure fiction ?

Nous procéderons par une étude de cas (et non par une approche linéaire et continue) : d'abord nous nous arrêterons sur quelques expériences de pensée scientifique autour de l'existence du vide au tournant du XIII<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle (partie rédigée par Nicolas Weill-Parot), puis, par-delà les découvertes de Torricelli et de Pascal, sera abordé le rejet par Leibniz du vide au nom d'un principe de raison et d'optimisation valable pour tous les mondes possibles (partie rédigée par Frédéric Ferro). Il s'agira d'éclairer les différents statuts de cette hypothèse utopique défiant l'imagination.

### I. Hypothèses du vide au Moyen Âge [Nicolas Weill-Parot]

La question des raisonnements selon l'imagination (*secundum ymaginationem*) est connue des historiens des sciences depuis longtemps. Dès les années 1230-1240 à Paris l'aristotélisme (après plusieurs condamnations initiales) était devenu la norme de la philosophie et de la science naturelle. La faculté des arts s'était *de facto* muée en faculté de philosophie aristotélicienne. En 1277, l'évêque de Paris Étienne Tempier, après avoir réuni une commission de théologiens, censura 219 thèses philosophiques très diverses, mais ayant pour point commun d'enfermer la puissance divine dans le carcan des causes secondes péripatéticiennes<sup>2</sup>. Étienne Tempier au contraire rappela la toute-puissance de Dieu : Dieu n'était pas prisonnier d'Aristote. Selon Pierre Duhem et Edward Grant, cette insistance sur la toute-puissance de Dieu aurait incité les philosophes ultérieurs à envisager par hypothèse des mondes non aristotéliciens préparant ainsi l'avènement de la science

moderne<sup>3</sup>. En fait, on tend à penser aujourd'hui que ces hypothèses *secundum ymaginationem* doivent sans doute plus à l'évolution interne de la logique qu'aux condamnations de 1277<sup>4</sup>.

Ces hypothèses, qu'elles soient faites ou non avec l'invocation explicite de la *potentia absoluta* de Dieu, consistaient à imaginer des mondes non aristotéliciens, où par exemple le vide viendrait à exister, pour voir quelles conséquences physiques s'en suivraient<sup>5</sup>. Deux exemples de ces spéculations tirées des commentaires sur la *Physique* d'Aristote par des maîtres de la faculté des arts d'Oxford et de Paris illustrent cette question<sup>6</sup>. Les commentaires sur le livre IV de la *Physique*, effectués généralement dans le cadre des facultés des arts, (les premiers exemples datant des années 1220-1230) sont en effet le lieu privilégié de réflexion sur le vide<sup>7</sup>. Dans les deux cas, il s'agit de savoir si l'hypothèse permet de construire des mondes possibles cohérents ou bien absurdes.

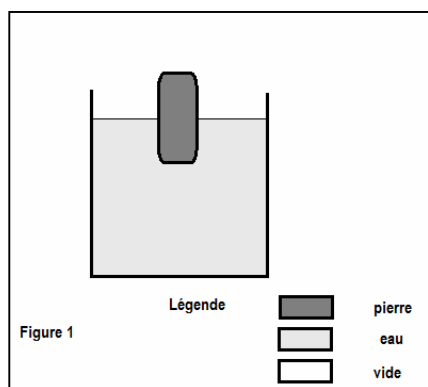
#### 1. Un corps entre deux mondes

Dans le premier exemple, le vide est posé, et il s'agit d'étudier le mouvement dans ce nouveau contexte hypothétique. Il s'agit d'une question d'un *Commentaire à la Physique* (daté de 1250-1260) dont l'auteur est un maître d'Oxford, Guillaume de Clifford (m.1306)<sup>8</sup>.

L'existence du vide est postulée par une hypothèse imaginaire. On pose une pierre oblongue de telle façon qu'une moitié d'entre elle se trouve dans l'eau alors que son autre moitié est dans le vide situé au-dessus de la limite de l'eau. En vertu de sa lourdeur, la pierre doit chuter dans l'eau<sup>9</sup>. Cependant comme la pierre est un corps continu, si la moitié de la pierre qui se trouve dans l'eau descend, alors l'autre moitié doit descendre aussi (entraînée par la première moitié)<sup>10</sup>. Cela aura pour consé-



quence que la partie de la pierre se trouvant dans le vide sera mue d'un mouvement successif, c'est-à-dire se déroulant dans le temps, non instantané. Mais, comme l'a établi Aristote, aucun mouvement successif n'est possible dans le vide<sup>11</sup>. Comment résoudre ce paradoxe qu'entraîne le postulat d'un espace vide [Figure 1] ?



Guillaume de Clifford envisage deux solutions. La première est ainsi énoncée :

À cela on répond que si l'on place une pierre oblongue, comme cela a été posé en principe, dont l'une des moitiés est dans l'eau et l'autre dans le néant, alors cette pierre descendra et ses parties qui sont dans le néant auraient un mouvement de succession (*motum et successionem*) tout comme les parties qui sont dans l'eau, mais différemment toutefois, puisque les parties qui sont dans l'eau ont un mouvement de succession (*successionem*) par soi (*per se*) en raison de quelque résistance du milieu intermédiaire où elles se trouvent, mais les parties qui traversent le vide ne reçoivent aucune résistance de lui, mais ont seulement un mouvement de succession (*successionem*) en raison des parties qui sont mues de manière successive dans l'eau. Ainsi, c'est en

raison de la résistance dans les parties qui leur sont continues que ces parties traversant le vide subissent un mouvement de succession (*successionem*), et c'est pourquoi c'est seulement par accident (*per accidens*) et non par soi (*per se*) que ce mouvement de succession adviendrait dans le vide<sup>12</sup>.

La pierre aura donc un mouvement successif *per se*, par soi, essentiel, dans l'eau, mais seulement *per accidens*, par accident, dans le vide. Le couple *per se / per accidens* permet effectivement parfois à la réflexion scolastique scientifique de sortir de ce type de contradiction apparente<sup>13</sup>.

La seconde solution proposée est ainsi présentée :

*On répond d'une autre manière à l'argument principal, à savoir que la pierre ainsi placée ne descendrait pas du tout, ni instantanément ni successivement, qu'au contraire elle demeurerait là en repos par la nature universelle qui ordonne à un mouvement de se faire dans quelque chose et non dans le néant. Comprends cependant que quelque chose est au repos dans quelque chose de deux manières, à savoir soit par position, comme en raison de son accord avec ce dans quoi elle est, comme le feu est en repos en haut, soit par privation, comme en raison de l'absence d'aptitude au mouvement, comme par exemple si un astre se trouvait ici-bas, il serait au repos, parce qu'alors il manquerait de l'aptitude au mouvement vers le haut, parce qu'il n'est pas léger. Ainsi, la pierre dans le vide serait au repos de la seconde manière, parce que, bien évidemment, bien que ses parties qui sont dans l'eau soient aptes au mouvement, cependant ses parties qui sont dans le vide, qui*



*n'est totalement rien, sont inaptes au mouvement et aussi au changement. Et voilà pourquoi cette pierre serait ainsi au repos et ne descendrait pas*<sup>14</sup>.

La pierre restera en repos en vertu de la « nature universelle », ce principe d'ordonnement qui fait en sorte de sauvegarder au mieux l'ordre universel. Généralement, la « nature universelle » est précisément invoquée pour éviter la formation de tout vide dans le monde, c'est le principe expliquant l'« horreur du vide » : quand le vide menace, la nature universelle s'impose à la nature particulière. La nature particulière de l'eau, corps lourd, est d'aller vers le bas, mais si, dans une circonstance donnée, ce déplacement doit provoquer la formation d'un vide, la nature universelle fait en sorte de contrarier la nature particulière en maintenant l'eau en suspens, voire en la faisant monter, pour préserver la plénitude et la continuité du monde<sup>15</sup>. Mais ici la fonction attribuée à cette nature universelle est nécessairement différente puisque le vide est posé. Dans ce contexte hypothétique – profondément contradictoire avec l'un des objectifs majeurs de la nature universelle – comme le vide est postulé, la « nature universelle » se voit assigner la tâche de garantir un principe fondamental du mouvement : qu'un « mouvement se fasse dans quelque chose et non dans le néant ». Guillaume replace donc dans un cadre naturel cet étrange repos de la pierre : ce n'est pas un repos « par position », par un accord entre la nature particulière de la chose avec son lieu naturel (un corps lourd trouvant son lieu naturel en bas, un corps léger en haut), mais « par privation », par inaptitude de la chose au mouvement. Pour le faire comprendre, il suggère par une comparaison, sous forme d'expérience de pensée de nouveau, un troublant état du monde où un astre se trouverait en bas, dans le monde

sublunaire : n'étant pas de nature légère (comme le feu), il ne tendrait pas à regagner le haut. Les corps célestes sont en effet formés non des éléments mais d'un cinquième élément, l'éther, qui ne se prête pas à ce jeu du lourd ou du léger propre aux corps sublunaires<sup>16</sup>. Le point crucial de l'argumentation consiste à dire que le vide n'est rien, que c'est un néant, et qu'aucun mouvement ne se produit dans un néant.

À travers cette hypothèse imaginaire du vide au-dessus de l'eau, c'est donc un monde paradoxal qui se dessine, à tel point que la solution proposée est double et contradictoire : une argumentation intrinsèquement cohérente conduit à affirmer que la pierre descend, une autre tout aussi pertinente conduit au contraire à dire qu'elle restera au repos. Monde paradoxal que celui qui fait exister le néant, il rend également possible deux états contradictoires et incompatibles.

## 2. Un monde sublunaire vidé

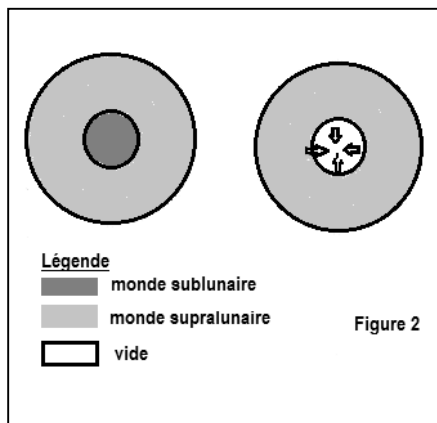
Un commentaire intéressant sur la *Physique* est conservé le manuscrit Paris, BnF, lat. 16160, f. 3ra-79vb, et daté d'entre 1277 et 1310<sup>17</sup>. Certains des livres du commentaire sont identiques à ceux du commentaire du maître parisien Raoul le Breton, qui enseigna à la faculté des arts de l'université de Paris entre 1290 et 1310 environ<sup>18</sup> ; ce n'est pas le cas du livre IV, qui demeure donc anonyme. Le point de départ est toujours le même, la nature a horreur du vide, si le vide menace quelque part, la nature universelle intervient et fait en sorte que ce vide soit évité. Est alors posée une expérience de pensée vertigineuse :

*Voilà la raison pour laquelle nous voyons que lorsqu'un corps se retire, aussitôt un autre pénètre dans son lieu pour que le vide n'advienne pas. C'est pourquoi on peut demander, dans le*



*cas où l'espace tout entier qui est entre les côtés du ciel serait vide, si les côtés du ciel concourraient<sup>19</sup>.*

Il s'agit donc de vider le monde sublunaire formé d'éléments engendrables et corruptibles, laissant ainsi un grand vide au cœur du cosmos où ne demeurerait que le monde supralunaire, celui des sphères célestes, constitué d'éther. Pour combler le vide, les parties du ciel concourraient-elles vers le centre du cosmos [Figure 2] ? Le ciel descendrait-il pour combler ou éviter le vide ?



Le premier argument est ainsi formulé :

*Et quelqu'un pourrait argumenter en premier lieu que oui, parce que le fait que les côtés du ciel concourent n'est pas un inconvénient plus grand que le fait que le corps lourd monte ou que le corps léger tombe. Or quelquefois le corps lourd monte et quelquefois le corps léger tombe afin que le vide ne soit pas produit, voilà pourquoi etc. La majeure est évidente, parce que de même que le concours n'est pas une obligation pour le ciel, ainsi l'ascension ne l'est pas pour le corps lourd.*

*La mineure aussi est évidente, car on voit que l'air entre dans les concavités de la terre pour remplir les vacuités. Il est établi aussi par expérience que si l'on place l'orifice d'un urinal dans de l'eau et une chandelle allumée [à l'intérieur], ainsi l'eau monte dans sa partie supérieure pour éteindre la chandelle, voilà pourquoi etc.<sup>20</sup>*

Le concours des côtés du ciel n'est pas un inconvénient plus grand qu'un mouvement contraire à la nature particulière d'un corps lourd ou léger. Or ce dernier type mouvement est attesté : pour la chute du corps léger, c'est l'exemple (assez bien connu) de l'air, corps léger, qui vient emplir les concavités de la terre, ce qui est bien un mouvement vers le bas ; pour le mouvement du corps lourd c'est l'expérience très connue de la chandelle allumée placée dans un flacon (ici un urinal) dont l'orifice seul est immergé dans l'eau : la flamme consommant l'air à l'intérieur du récipient, l'eau, qui est pourtant un corps lourd, monte dans le récipient<sup>21</sup>.

Le deuxième argument se réfère à Aristote pour affirmer :

*Ce qui advient en un petit point doit advenir aussi en grand. Or en petit nous voyons qu'il arrive que la sphère de l'air descende vers la sphère de l'eau pour qu'il n'y ait pas de vide ; donc la même chose pourra se produire en grand : si donc l'eau tout entière est retirée, la sphère de l'air descendra en totalité ; or par la même raison la sphère du feu suivra cette dernière ; et par la même raison il faudra aussi que la sphère de la lune suive. Si donc la nature tout entière de l'élément est retirée, le ciel aura à occuper l'espace tout entier, c'est pourquoi etc.<sup>22</sup>*



Le principe selon lequel ce qui arrive en petit (l'évitement d'un petit vide interstitiel) doit se produire en grand conduit donc à dire que, de même que pour éviter qu'un vide ne se forme la nature universelle fait en sorte qu'un corps lourd puisse contre sa nature propre monter et inversement qu'un corps léger puisse descendre, de même il faut poser que la nature universelle contraindrait les côtés du ciel à concourir.

*À cette partie en faveur de la thèse est opposée une objection :*

*On présente un argument opposé : ces choses auxquelles n'est pas dû le mouvement rectiligne ne peuvent concourir. Or aux parties du ciel n'est pas dû le mouvement rectiligne, mais le mouvement circulaire, donc etc. La majeure est évidente, car le mouvement de concours est un mouvement rectiligne<sup>23</sup>.*

Le ciel qui a en propre le mouvement circulaire ne peut donc tomber vers le centre du monde, puisque ce mouvement serait un mouvement rectiligne. Mais une autre ligne d'argumentation plus complexe consiste à se référer à un principe souvent invoqué et discuté chez les logiciens médiévaux :

*À cela certains disent que, si la sphère des actifs et des passifs est soulevée, nécessairement les côtés du ciel concourront et ne concourront pas, parce que, comme ils disent, d'un impossible s'ensuit n'importe quoi. Or que cet espace soit vide est impossible ; il s'ensuit donc n'importe quoi, et ainsi l'un et l'autre des contradictoires<sup>24</sup>.*

Ce principe « d'un impossible s'ensuit n'importe quoi », *ex impossibile sequitur quodlibet* (ou en latin plus classique *ex impossibili sequitur quidlibet*), souvent utilisé

dans les spéculations logiques<sup>25</sup>, conduit au cœur du problème de la pertinence de raisonner dans un monde impossible, c'est-à-dire dans un monde fondé sur une hypothèse contradictoire (ici l'existence d'un lieu vide, le lieu étant par définition le lieu d'un corps, ou plus simplement encore l'existence du néant).

Le maître anonyme rejette cependant la pertinence universelle de ce principe en introduisant une distinction entre la *consequentia naturalis* (la conséquence naturelle) et la *consequentia positiva* (la conséquence positive). Les logiciens définissaient en effet la *consequentia naturalis* comme celle où le conséquent est inclus dans l'antécédent. Soit l'hypothèse *per impossibile* : « l'homme est un âne », on peut en déduire la conséquence naturelle « si l'homme est un âne, alors il est irrationnel », puisque le conséquent « est irrationnel » est effectivement inclus dans l'antécédent « c'est un âne ». Il s'agit, en somme, d'un raisonnement cohérent tenu sur une prémisse erronée, voire folle.

À la *consequentia naturalis*, le maître du commentaire oppose *consequentia positiva*.

*En effet, la conséquence est double : naturelle et positive. Elle est naturelle quand le conséquent est inclus dans l'antécédent, comme l'animal en l'homme. Elle est positive quand, une fois posé un impossible, il s'ensuit un autre, parce qu'on peut poser avec une raison égale l'un comme l'autre ; en effet, on peut poser de manière égale que l'homme est un âne et une pierre ; d'un impossible donc s'ensuit n'importe quelle conséquence positive non naturelle. Ainsi, s'ensuit par une conséquence naturelle : « si l'homme est un âne, l'homme est irrationnel ». Par une conséquence positive s'ensuit : « si l'homme est un âne, l'homme est un*



cheval ». Et parce que concourir et ne pas concourir ne déterminent pas en acte comme étant inclus dans la prémisses (*positione*) d'un tel impossible, ce fait n'a ainsi aucune relation pertinente [*habitudō*] eu égard à cet <impossible> et il n'en découle pas par conséquence naturelle, parce qu'il n'a pas eu de pertinence (*non valuit*)<sup>26</sup>.

La *consequentia positiva* est attestée ailleurs, en particulier dans les œuvres logiques appelées *Synkategoremata*, par exemple, dans ceux qui sont attribués à Henri de Gand et ceux de Robert Bacon († 1248), lequel explique que « la *consequentia ut nunc* [conséquence comme maintenant] est la conséquence déterminée selon un temps accidentel, qui certes n'est pas vraie dans l'absolu (*simpliciter vera*) mais par la manière et l'usage de parler ; d'où elle est appelée par certains *consequentia positiva*, et à juste titre »<sup>27</sup>. Là où un impossible est posé, on ne peut ainsi par *consequentia positiva* rien déduire de fondé.

Le maître anonyme apporte plusieurs réponses. Il explique que la nature a certes horreur du vide, mais qu'elle a plus horreur encore du concours des côtés du ciel. En effet, le ciel n'étant pas raréfiable – à la différence de l'air par exemple –, s'il descendait vers le centre de l'univers, il laisserait ainsi derrière lui un vide plus grand encore que celui qu'on cherche à combler. Le concours des côtés du ciel contredirait donc la nature universelle. « Il ne faut pas poser pour éviter un inconvénient ce qui, une fois posé entraînerait un inconvénient plus grand ou bien même égal<sup>28</sup>. »

Le maître répond à l'argument avancé selon lequel ce qui arrive en petit doit aussi arriver en grand, en expliquant que cette règle vaut lorsque l'on passe du petit au grand et non lorsque l'on passe du petit au tout, ce qui est bien le cas dans l'hypothèse envisagée.

Il faut répondre à l'autre argument qu'il est vrai que ce qui arrive en petit nous devons aussi le comprendre pour ce qui est grand, mais non cependant pour le tout. Et c'est pourquoi nous pouvons bien dire qu'une grande partie d'air descend vers la sphère de l'eau, et que cependant il est impossible que la totalité de l'air descende ; et encore que si <l'air en totalité> descendait et que le feu la suivait, cependant ce n'est pas pour cela que la sphère céleste suivrait, comme cela a été dit, voilà pourquoi etc.<sup>29</sup>.

Les données du problème changent après l'avènement de la science moderne.

## II. Le débat sur la possibilité du vide dans la science moderne du XVII<sup>e</sup> siècle [Frédéric Ferro]

Avec l'époque moderne, on a apparemment un renversement de perspective. L'idée commune sur la révolution scientifique est qu'on passe d'un cosmos clos, fini et plein à un univers infini (ou indéfini) et où le vide qui était rejeté comme impossible commence à devenir un *topos*, un lieu commun, non plus la négation du lieu mais ce qu'on va appeler l'espace lui-même comme pure étendue ou extension. L'espace tridimensionnel, cette entité d'abord purement abstraite et géométrique, va finir par se substituer comme espace *absolu* (de tous les mouvements) à toutes les enveloppes et réceptacles imbriqués de la matière étendue. L'histoire des sciences a donc retenu rétrospectivement une rupture avec ce qu'on réduit à un « obstacle épistémologique » interne aux représentations, le préjugé de *l'horror vacui*. Mais les dernières résistances contre le *vacuum* se fondent sur des



arguments<sup>30</sup> : même les expériences célèbres de Torricelli, Pascal ou Guericke<sup>31</sup> en faveur de l'existence du vide peuvent encore être interprétées par les anti-vacuistes grâce à quelque « matière subtile » et sans pesanteur. Ce type de substance si subtile va d'ailleurs persister ensuite sous d'autres formes à travers le concept d'éther, jusqu'au refus conjoint de l'éther et de l'espace absolu dans la physique contemporaine du XX<sup>e</sup> siècle depuis Einstein. On va voir pourquoi Gottfried Leibniz (1646-1716), partisan de la révolution scientifique, tente un argument logique *a priori* et une sorte de critique esthétique, et non pas seulement un argument physique contre la possibilité même du vide. Un des derniers arguments repose sur l'idée que le vide n'est pas seulement un concept, un être de raison (*ens rationis*) sans existence réelle mais pire encore, un pseudo-concept pernicieux, un être d'imagination (*ens imaginationis*)<sup>32</sup>.

### 1. Les fictions théoriques et les chimères des romans

Le débat physique sur le vide (par opposition aux problèmes théologiques ou métaphysiques) était souvent parti d'un raisonnement sur le mouvement : les vacuistes (comme les Atomistes) ne cessaient de dire que sans un vide « insterstitiel », intra-cosmique, le mouvement serait impossible, et les anti-vacuistes depuis Aristote retournaient la charge de la preuve en disant qu'un *vacuum* réel impliquerait un mouvement instantané ou bien pas de mouvement du tout.

Mais la Révolution scientifique, quelle que soit la critique des fables anciennes et le rôle de certaines expériences dites « cruciales » (ou du moins prétendues telles), n'a pas éliminé l'usage de la fiction théorique. Et chacun des camps accuse l'autre de ne pas savoir réguler l'usage sain du modèle ou de l'idéalisation par rapport à un énoncé

« contre-factuel » absurde ou complètement vain. Descartes part de reconstructions rationnelles, géométriques dans sa physique et le XVII<sup>e</sup> siècle, avant même la réfutation de ces Tourbillons, ironise sur la dimension de roman. L'expression de « roman de la nature » aurait même déjà été utilisée par Descartes lui-même en plaisantant<sup>33</sup>. C'est l'accusation célèbre par Blaise Pascal : « le roman de la Nature, semblable à peu près à l'histoire de Don Quichotte<sup>34</sup>. » Même un Cartésien comme Christian Huygens dit de même : « M. Descartes avait trouvé la manière de faire prendre ses conjectures et fictions pour des vérités. Et il arrivait à ceux qui lisaient ses *Principes de philosophie* quelque chose de semblable qu'à ceux qui lisent des romans qui plaisent et font la même impression que des histoires véritables<sup>35</sup>. » Leibniz dira de même que les œuvres de Descartes sont un « beau roman de physique<sup>36</sup>. »

L'usage de la fiction comme *Expérience de pensée* se retrouve en faveur du vide par exemple chez l'atomiste Pierre Gassendi (1592-1655). En reprenant certaines des hypothèses médiévales déjà évoquées plus haut, il défend l'existence du vide en imaginant que Dieu a la puissance de détruire la matière localement en laissant un intervalle<sup>37</sup>. Si Dieu a la puissance de faire une annihilation locale, par exemple seulement dans la distance Terre-Lune, il a la puissance d'annihiler toute la matière, donc le vide est possible. Et s'il est possible dans la toute-puissance de Dieu, rien n'empêche qu'il soit réel entre certains corpuscules.

Isaac Newton, lui, avait eu un argument mécanique qui est resté une des expériences de pensée les plus célèbres, celle du Seau de Newton (*Bucket Argument*)<sup>38</sup>. Un seau d'eau en rotation dans un vide absolu manifesterait comme effet d'un mouvement absolu une force centrifuge même si on ne pouvait pas établir son mouvement relatif par aucun référentiel.





C'est dans ce cadre de ces fictions théoriques (et non pas seulement dans des expériences) qu'intervient la critique de Leibniz. Même si Leibniz a une théorie de l'espace complexe et distincte du plein substantiel étendu de Descartes puisqu'il défend un espace relationnel, il refuse aussi tout *vacuum* absolu. Ses arguments vont se fonder sur sa théorie des principes, Principe de Raison suffisante, Principes d'Identité des Indiscernables et Principe du Meilleur.

## **2. Mondes possibles et Principe du Meilleur**

C'est Leibniz qui est resté célèbre pour avoir le premier soutenu l'idée cosmologique et théologique que ce monde actuel pourrait n'être qu'un résultat réel par rapport à une infinité d'autres séries possibles. Le but de Leibniz est de montrer comment ce monde peut à la fois être déterminé par des causes dans le passé tout en étant quand même contingent, non-absolument nécessaire. Donc tout fait contingent qui arrive dans notre monde aurait pu ne pas arriver, même s'il est déterminé, parce qu'il y a une infinité d'autres mondes où il n'est pas arrivé. Dieu aurait pu créer ce monde différemment, avec des individus différents et donc des histoires différentes. Mais ces mondes ont des degrés de perfection différents, un monde localement meilleur peut ne pas être optimal globalement. Et la théorie fameuse de Leibniz est que Dieu avait la *possibilité absolue* (du point de vue de sa puissance) de créer un monde moins parfait mais qu'une fois qu'il choisissait réellement de créer, il n'avait plus la possibilité réelle de se contenter de quoi que ce soit de sub-optimal, sa bonté devrait l'empêcher de créer autre chose que le meilleur des mondes possibles : donc ce monde actuel doit être nécessairement, quelles que soient ses imperfections locales, optimal globalement.

C'est ici qu'il faut donc distinguer deux niveaux de principes : Principes de

Raison suffisante et Principes du Meilleur.

Le Principe de Raison suffisante dit que rien n'est sans raison, autrement dit que toute entité susceptible d'être créée doit avoir une raison d'être ainsi et pas autrement. Ce Principe doit s'appliquer à tous les mondes possibles dans l'entendement de Dieu, même à l'infinité de mondes imparfaits où le mal est plus présent qu'il pourrait ou devrait l'être.

Le Principe du Meilleur en revanche ne porte que sur le choix final de Dieu et donc sur ce monde optimal. Cela explique que certains maux réels peuvent être expliqués non pas seulement par le Principe de Raison mais par le Principe du Meilleur qui implique que toutes choses égales par ailleurs ce mal local doit se compenser par d'autres avantages. Par exemple, le fait que Dieu ne fasse pas des miracles sans raison pour rectifier le cours du monde permet une régularité harmonieuse et l'uniformité rationnelle des lois de la nature.

Or le problème est dès lors celui de certaines « lois » de la nature (que Leibniz appelle parfois « maximes subalternes<sup>39</sup> »). Leibniz admet leur caractère non-absolu (puisque un miracle a la puissance de les nier) mais il veut aussi pouvoir leur donner un statut universel et régulier en ce monde, un statut qui ne soit pas factice. Or on va voir que le *vacuum*, qui semble possible, n'est pour Leibniz non seulement pas réel dans un monde parfait mais même impossible dans tout « monde possible » dans l'entendement divin qui ne soit pas qu'une simple fiction abstraite. Il est imaginable isolément, abstraitement, mais pas même concevable jusqu'au bout.



### 3. Le Vide et le Principe des Indiscernables

Quand la Physique newtonienne, avec son attraction universelle à distance, son espace absolu et son temps absolu vont commencer à s'imposer au XVIII<sup>e</sup>, Leibniz dans les derniers mois de sa vie (1715-1716) expose ses critiques dans plusieurs textes contre Clarke, théologien et ami de Newton.

Leibniz a en effet plusieurs raisons de refuser un espace absolu. Pour lui, tout espace n'est que relationnel, qu'une relation entre des individus. Un espace absolument vide impliquerait qu'il y ait quelque chose sans aucun individu à relier. Un tel espace ne serait donc qu'un plan géométrique et non pas l'étendue concrète. Mais surtout pour Leibniz, le vide signifierait qu'il y aurait des différences réelles sans rien d'individuel pour les distinguer. Ce seraient des points *indifférenciés* dans la réalité, deux points ou deux régions telles qu'elles n'auraient strictement aucune différence intrinsèque. Or le Principe de Raison suffisante exige que tout ait une raison. Il n'y aurait absolument aucune raison pour que tel point ou tel sous-espace du Vide soit là où il est : ce serait interchangeable. Le Principe de Raison suffisante implique ici le Principe d'Identité des Indiscernables. Le Principe d'Identité des Indiscernables dit que si deux entités ne peuvent absolument pas être distinguées alors elles sont la même entité. On voit ici la disharmonie qu'introduit le vide pour Leibniz dans le paysage de la nature, celui d'une uniformité indifférenciée. Or, comme il le répète plusieurs fois dans des textes célèbres, chaque chose doit être (non pas seulement divisible mais) *divisée* à l'infini et chaque partie du monde est à son tour un monde à une autre échelle : « Il n'y a rien d'inculte, de stérile, de mort dans l'univers<sup>40</sup>. » La Nature baroque leibnizienne,

Frédéric Ferro & Nicolas Weill-Parot

comme le Jardin d'Herrenhausen, est celle d'une infinie diversification constellée d'ordres et de perfections emboîtées. Le vide serait la pire des dystopies, le non-lieu de l'indifférenciation – et on sait que ce sera toujours le spectre de l'uniforme ou de la conformité, d'une morne et inhumaine monotonie qui hante toujours l'utopie et qui revient comme critique même de toute utopie qu'elle soit architecturale, urbanistique ou politique.

Leibniz ne fait donc pas que critiquer le vide, il en donne (un peu comme le fera Bergson plus tard contre le néant) une genèse impure dans l'imagination. Ses arguments ne sont donc pas qu'une critique rationnelle mais aussi une critique de type esthétique sur la distance avec ce qui est raisonnable. Cette critique esthétique utilise deux angles, le plaisant et le merveilleux. Ce qui est plaisant serait séduisant par une tendance immédiate, que Dieu doive suivre une sorte de bon plaisir arbitraire et non pas ce qui doit lui plaire selon des raisons) et sur la notion de romanesque déraisonnable. Au lieu de partir d'une *horror vacui*, Leibniz critique ce qu'il perçoit comme un *désir de vide* dans notre propre imagination pour combler nos représentations. C'est ce qu'il appelle le « retour des chimères » ou de romans trop féériques.

**Texte 1 :** *Tous ceux qui sont pour le Vuide, se laissent plus mener par l'Imagination que par la raison. Quand j'étois jeune garçon, je donnay aussi dans le vuide et dans les Atomes; mais la raison me ramena. L'Imagination était riante, on borne là ses recherches, on fixe la Méditation comme avec un clou, on croit avoir trouvé les premiers éléments, un Non Plus Ultra. Nous voudrions que la Nature n'allât pas plus loin, qu'elle fût finie, comme notre Esprit : mais ce n'est point connoître la grandeur, et la Majesté de l'Auteur des choses. Le moindre Corpuscule est actuellement subdivisé à l'infini, et contient un Monde de nouvelles Créatures, dont l'Univers manqueroit, si ce*



*Corpuscule étoit un Atome, c'est-à-dire un corps tout d'une pièce sans subdivision. Tout de même, vouloir du Vuide dans la Nature, c'est attribuer à Dieu une production très imparfaite; c'est violer le grand Principe de la nécessité d'une Raison suffisante. (...)*

*Or figurons nous un Espace, entièrement quelque petit qu'il soit, vuide, Dieu y pouvait mettre quelque matière sans déroger en rien à toutes les autres choses. Donc il l'y a mise. Donc il n'y a point d'Espace entièrement vuide, quelque petit qu'il soit: Donc tout est plein. Le même raisonnement prouve qu'il n'y a point de Corpuscule qui ne soit subdivisé. Voicy encore l'autre raisonnement pris de la nécessité d'une raison suffisante. Il n'est point possible qu'il y ait un principe de déterminer la production de la matière ou du rempli au vuide ou du vuide au plein. (...)*

*Quelle raison peut-on assigner de borner la nature dans le progrès de la subdivision ? Fictions purement arbitraires, et indignes de la vraie philosophie ! Les raisons que l'on allègue pour le vuide ne sont que des sophismes. (Lettre de Leibniz à la Princesse de Galles, 12 mai 1716)<sup>41</sup>.*

**Texte 2 :** *La philosophie superficielle, comme celle des Atomistes et Vacuistes, se forge des choses que les raisons supérieures n'admettent point. (V<sup>e</sup> écrit, août 1716)<sup>42</sup>*

**Texte 3 :** *J'ay démontré que l'espace n'est autre chose qu'un Ordre de l'existence des choses, qui se remarque dans leur simultanéité. Ainsi la fiction d'un univers matériel fini se qui promène tout entier dans un espace vuide infini, ne saurait être admise. Car outre qu'il n'y a point d'espace réel hors de l'univers matériel, une telle action serait sans but, ce serait travailler sans rien faire, agendo nihil agere. Il ne se produirait aucun changement observable par qui que ce soit. Ce sont des imaginations des PHILOSOPHES à NOTIONS INCOMPLETES, qui se font de l'espace une réalité absoluë. Les simples*

*Mathématiciens qui ne s'occupent que de jeux de l'imagination, sont capables de se forger de telles notions, mais elles sont détruites par des raisons supérieures.<sup>43</sup>*

**Texte 4** « Ainsi on ne doit point dire, comme l'on [Clarke] fait icy, que Dieu a créé les choses dans un espace ou dans un temps particulier QUI LUY A PLU, car tous les temps et tous les espaces en eux-mêmes étant parfaitement uniformes et indiscernables, l'un ne saurait PLAIRE plus que l'autre.<sup>44</sup>

**Texte 5 :** *C'est un malheur des hommes que de se dégoûter enfin de la raison même et de s'ennuyer de la lumière. Les chimères commencent à revenir et plaisent parce qu'elles ont quelque chose de merveilleux. Il arrive dans le Pays Philosophique ce qui est arrivé dans le Pays Poétique. On s'est lassé des romans raisonnables, tels que la Clélie françoise<sup>45</sup> ou l'Aramène allemande<sup>46</sup>, et on est revenu depuis quelques temps aux contes de fées.<sup>47</sup>*

## Conclusion

Deux perspectives opposées sur l'hypothèse de ce non-lieu qu'est le vide ont été présentées, qui font apparaître un chiasme entre le Moyen Âge et l'époque moderne. Au Moyen Âge, le vide est exclu comme contraire aux faits et pourtant la science va tenter d'en étudier de manière conditionnelle les conséquences. Le vide est alors en arrière-fond de ce cosmos plein et permet des audaces théoriques. L'expérience de pensée dans le raisonnement *secundum ymaginationem* fait de ce vide une hypothèse heuristique avant l'avènement de la science moderne.

Dans la science moderne, le *vacuum* va devenir de plus en plus accepté, même en dehors du matérialisme. Il importe alors au



contraire de montrer en quoi le vide serait une fable stérile, une chimère d'autant plus pernicieuse qu'elle aurait quelque chose d'un monde plausible. Chez Leibniz, la disqualification de ce modèle se fait donc esthétique, ce n'est pas seulement une expérience de pensée possible, un roman, mais un simple conte réducteur.

Dans les années récentes de la cosmologie, on a introduit un nouveau néologisme métaphorique, celui de « Paysage »<sup>48</sup>. Chez des physiciens comme Smolin, un Paysage est défini comme un ensemble de structures physiques possibles. Certaines de ces structures sont trop instables pour durer. Elles peuvent présenter ce qu'on appelle des « faux vides » (*False Vacua*), c'est-à-dire des zones d'espace qui peuvent paraître être stables comme un degré vide, une apparente fluctuation dans le vide, alors qu'elles sont susceptibles de tomber en fait à un potentiel d'énergie encore plus faible : si notre univers est lui-même dans un tel état de faux vide, cela impliquerait la possibilité que ses lois et ses « constantes » apparentes puissent radicalement changer. Certaines théories du Paysage – qui appliquent en gros aux Univers une théorie de la Sélection – prévoient alors qu'on pourrait rendre raison de certains caractères de notre univers en disant qu'il a pu émerger de ce Paysage comme un sommet plus stable. On voit alors l'opposition entre ces Paysages cosmologiques et les mondes possibles de Leibniz. Leibniz justifiait la contingence de notre monde par cette pluralité tout en fondant la nécessité qu'il soit un sommet optimal dans le calcul divin. Mais la compétition entre ces mondes dans l'entendement divin supposait – pour que le Sélecteur divin puisse choisir – qu'il n'y ait aucun vide. Le Paysage au contraire part de tous ces innombrables faux vides quantiques pour conjecturer que nous puissions vivre dans un de ces « sommets » et que le Sélecteur

d'optimalité ne soit plus que la compétition elle-même, sans aucun Principe du Meilleur préétabli. Il resterait alors à savoir si ces modèles théoriques sont plus proches des raisonnements conditionnels de la physique médiévale, qui ont servi ensuite à des théories réfutables, ou bien si la cosmologie peut échapper aux défauts de certains genres de romans.

### Notes

<sup>1</sup> Edward Grant, *Much Ado about Nothing. Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.

<sup>2</sup> Voir notamment Luca Bianchi, *Il vescovo e i filosofi. La condanna parigina del 1277 e l'evoluzione dell'aristotelismo scolastico*, Bergamo, Pierluigi Lubrina, 1990 ; *id.*, *Censure et Liberté intellectuelle à l'université de Paris : XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles*, Paris, Les Belles Lettres, 1999.

<sup>3</sup> Pierre Duhem, *Le Système du monde*, 10 vol., Paris, A. Hermann, 1913-1959 : vol. VI ; Edward Grant, « The Condemnation of 1277, God's Absolute Power, and Physical Thought in the Late Middle Ages », *Viator*, 10 (1979), p. 211-244.

<sup>4</sup> Guy Beaujouan, « Les orientations de la science latine au début du XIV<sup>e</sup> siècle », dans Gad Freudenthal (éd.), *Studies on Gersonides*, Leyde, Brill, 1992, p. 71-80.

<sup>5</sup> Sur les *raisonnements secundum imaginationem*, voir notamment : Henri Hugonnard-Roche, « Analyse sémantique et analyse *secundum imaginationem* dans la physique parisienne au XIV<sup>e</sup> siècle », dans Stefano Caroti (éd.), *Studies in Medieval Natural Philosophy*, Florence, S. Olschki, 1989, vol. I : p. 133-153 ; *id.* « L'hypothétique et la nature dans la physique parisienne du XIV<sup>e</sup> siècle », dans Stefano Caroti et Pierre Souffrin (éd.), *La Nouvelle Physique du XIV<sup>e</sup>*



siècle, Florence, Leo S. Olschki, 1997, p. 161-177. Pour une approche plus générale, rappelons : Amos Funkenstein, *Théologie et Imagination scientifique du Moyen Âge au XVII<sup>e</sup> siècle* [1986], trad. de l'anglais, Paris, PuF, 1995.

<sup>6</sup> Cf. Nicolas Weill-Parot, *Points aveugles de la nature : la rationalité scientifique médiévale face à l'occulte, l'attraction magnétique et l'horreur du vide (XIII<sup>e</sup>- milieu du XV<sup>e</sup> siècle)*, Paris, Les Belles Lettres, 2013.

<sup>7</sup> Voir notamment Joël Biard et Sabine Rommevaux (éd.), *La Nature et le Vide dans la physique médiévale. Études dédiées à Edward Grant*, Turnhout, Brepols, 2012.

<sup>8</sup> Ms. Cambridge, University Library, Peterhouse, 157, f. 43ra-104va. Les livres III et IV ont été édités dans le CD-Rom qui accompagne l'ouvrage de Cecilia Trifogli, *Libri quartus Physicorum Aristotelis. Repertorio delle questioni*, Florence, SISMEL-Ed. del Galluzzo, 2007. Sur ce commentaire et sa datation : Silvia Donati, « Per lo studio dei commenti alla *Fisica* del XIII secolo. Commenti di probabile origine inglese degli anni 1250-1270 ca. Parte I », *Documenti e studi sulla tradizione filosofica medievale*, 2/2 (1991), p. 361-441, en partic. p. 409-421 ; Albert Zimmermann, « Bemerkungen zum Physikkomentar des William of Clifford », in John Marenbon (éd.), *Aristotle in Britain in the Middle Ages*, Turnhout, Brepols, 1996, p. 299-309. Sur Guillaume de Clifford, voir aussi Richard Sharpe, *A Handlist of the Latin Writers of Great Britain and Ireland before 1540*, Turnhout, Brepols, 1997, p. 759-760 n. 2018.

<sup>9</sup> Guillaume de Clifford, [*Quaestiones super libros Physicorum*], IV. q. 58, éd. Trifogli : « Ponatur super superficiem aquae penitus nihil esse, et ponatur lapis oblongus ita quod una eius medietas sit in aqua et alia in ipso nihilo. Tunc iste lapis, cum sit grave non

impeditum in descensu suo, necessario descendet ad terram. Aqua enim non potest resistere suo descensui, similiter nec nihil ».

<sup>10</sup> *Ibid.* : « Argue tunc sic : unius corporis continui a natura tantum moti omnes partes simul moventur eodem modo; quare, cum istud corpus sit unum continuum, omnes eius partes uniformiter descendunt ; quare, cum partes immersae aquae habeant proprie motum et successionem in suo descensu, similiter partes quae descendunt in nihilo proprie habebunt motum et successionem in suo descensu, et sic erit motus proprie in vacuo tali ».

<sup>11</sup> *Ibid.* : « Sicut se habet instans ad tempus sic vacuum ad plenum ; quare permutatim sicut tempus ad plenum sic instans ad vacuum ; sed transitus alicuius corporis per plenum est in tempore ; quare transitus corporis per vacuum erit in instanti vel in non tempore, et sic iste transitus non erit motus proprie ». Cf. Aristote, *Physique*, IV.8, 216a11-25.

<sup>12</sup> *Ibid.* : « Ad istud dicitur quod, si ponatur lapis oblongus, ut positum est, cuius medietas sit in aqua et alia in nihilo, tunc iste lapis descendet et haberet partes eius quae sunt in nihilo motum et successionem sicut et partes quae sunt in aqua, sed differenter tamen, quoniam partes quae sunt in aqua propter medii in quo sunt resistantiam qualemcumque habent successionem per se, partes vero quae transeunt in vacuo non habent aliquam resistantiam ab ipso, sed solum habent successionem ratione partium quae moventur successive in aqua. Vnde ratione resistantiae in partibus sibi continuis patiuntur istae partes transeuntes per vacuum successionem, et ideo solum per accidens et non per se accideret haec successio in vacuo ».

<sup>13</sup> Voir par exemple, à propos de la question sur l'aimant : Weill-Parot, *Points aveugles...*,



p. 181-182 (Bartholomaeus de Bodekisham) et 200-203 (Walter Burley).

<sup>14</sup> Guillaume de Clifford, [*Quaestiones super libros physicorum*], IV. q. 55, éd. Trifogli : « Aliter dicitur ad principale, scilicet quod lapis sic positus non descenderet omnino, nec subito nec successive, immo ibi quiesceret per naturam universalem, quae ordinat motum fieri in aliquo et non in nihilo. Intellige tamen quod aliquid quiescit in aliquo dupliciter : aut scilicet per positionem, ut propter convenientiam eius cum eo in quo est, ut ignis quiescit sursum, aut per privationem, ut propter carentiam aptitudinis ad motum, ut forte stella, si esset hic deorsum, quiesceret, quia tunc careret aptitudine ad motum sursum, quia non est levis. Vnde lapis in vacuo hoc secundo modo quiesceret, quia scilicet, licet partes eius quae sunt in aqua sint aptae ad motum, partes tamen eius quae sunt in vacuo, quod est penitus nihil, inaptae sunt ad motum et etiam ad mutationem. Et ideo lapis iste sic ibi quiesceret et non descenderet ».

<sup>15</sup> Weill-Parot, *Points aveugles*, p. 269 et suiv.

<sup>16</sup> Il convient de rappeler que cette hypothèse est purement imaginaire, pour les auteurs médiévaux, fidèles aux *Météorologiques* d'Aristote qui font des phénomènes « météorologiques » des productions du monde sublunaire. Il exista toutefois une discussion autour de la nature météorologique ou astronomique de la comète ; voir notamment : Joëlle Ducos, *La Météorologie en français au Moyen Âge (XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècle)*, Paris, Honoré Champion, 1998, en partic. p. 109-111.

<sup>17</sup> Sur ce manuscrit : Cesare Musatti, « Discussions on the Extrac cosmic Void in an Anonymous Commentary on *De caelo* (ms. Bibl. Nat. lat. 16160, fos 81ra-108ra) », in Biard et Rommevaux (éd.), *La Nature et le Vide...*, p. 205-226.

<sup>18</sup> Donati, « Per lo studio... », p. 367.

<sup>19</sup> Paris, BnF lat. 16160, f. 45vb : « <C>onsequenter quia videmus quod, uno corpore exeunte, locum suum statim subintrat aliud ne fiat vacuum. Ideo queratur, si totum spacium quod est infra latera celi esset vacuum, utrum latera celi concurrerent ».

<sup>20</sup> *Ibid.* : « Et argueret aliquis primo quod sic, quia non est maius inconveniens latera celi concurrere quam grave ascendere vel leve descendere. Sed aliquando grave ascendit et leve aliquando descendit ne fiat vacuum, quare etc. Maior patet quia sicut celo non debetur <con>cursus, sic nec gravi ascensus. Minor etiam patet nam videmus aerem concavitates terre subintrare ad replendum vacuitates. Expertum est etiam quod si ponatur orificium [?] urinalis in aqua et candela accensa, sic superius aqua ascendet sursum ad extinctionem candele, quare etc. ».

<sup>21</sup> Sur cette expérience, que l'on trouve déjà dans le *Liber de ingeniis spiritualibus* de Philon de Byzance, voir Grant, *Much Ado...*, p. 77-80.

<sup>22</sup> Paris, BnF, lat. 16160, f. 45vb : « Item secundum Philosophum [...] quod accidit in parvo punctu debet accidere et in magno. Sed in parvo videmus accidere speram aeris descendere ad speram aque ne vacuum fiat ; ergo idem poterit fieri in magno : sublata igitur tota aqua, descendet totaliter spera aeris ; eadem autem ratione consequetur ipsam speram ignis ; et eadem ratione oportebit etiam consequi speram lune. Si igitur tota natura elementi removeatur, celum totum spacium habebit occupare, quare etc. ».

<sup>23</sup> *Ibid.* « Oppositum arguitur : illa, quibus non debetur motus rectus, non possunt concurrere. Sed partibus celi non debetur motus rectus, sed circularis, ergo etc. Maior patet, nam motus concursus est motus rectus ».



<sup>24</sup> *Ibid.* « Ad hoc dicunt quidam quod, sublata per impossibile spera activorum et passivorum, necesse est celi latera concurrere et non concurrere, quia, ut dicunt, ex impossibile sequitur quodlibet. Sed spacium illud esse vacuum est impossibile ; ergo sequitur quodlibet, quare et utrumque contradictorium ».

<sup>25</sup> Sur ce principe : William J. Courtenay, « Nominales and Rules of Inference », dans Klaus Jacobi éd., *Argumentationstheorie. Scholastische Forschungen zu den logischen und semantischen Regeln korrekten Folgerns*, Leyde, Brill, 1993, p. 153-160 ; Joke Spruyt, « Thirteenth-Century Positions on the Rule 'Ex impossibili sequitur quidlibet' », *ibid.*, p. 161-193 ; Ángel d'Ors, « Ex impossibili quodlibet sequitur », *ibid.*, p. 195-212. Voir aussi : Hugonnard-Roche, « L'hypothétique et la nature... ».

<sup>26</sup> Paris, BnF lat. 16160, f. 45va-46ra : « Nam duplex est consequentia naturalis et positiva. Naturalis est quando consequens includitur in antecedente sicut animal in homine. Positiva est illa quando, posito uno impossibili, sequitur aliud, eo quod equali ratione potest poni unum sicut aliud ; equaliter enim potest poni hominem esse asinum et lapidem, ex impossibili igitur sequitur quodlibet consequentia posit[iv]a non naturalis [naturali *ms.*]. Unde sequitur consequentia naturali : "si homo est [est *iter ms.*] asinus, homo est irrationalis". Positiva autem sequitur "si homo est asinus, homo est equalis". Et quia concurrere et non concurrere non finiunt (?) [terminarent ?] actualiter inclusa in positione (?) talis impossibilis, ideo non habent habitudinem ad illud nec sequuntur consequentia naturali quia non valuit ». (Lu sur un mauvais microfilm. J'ai corrigé ici le texte que j'avais donné provisoirement en note dans mon ouvrage *Points aveugles, op. cit.*, p. 561-563, notes 89-106, d'après une lecture effectuée sur

un microfilm dans des conditions particulièrement mauvaises. Le texte ici présenté, qui ne change nullement le sens du propos, ne prétend pas davantage être une édition critique, mais me paraît notablement meilleur).

<sup>27</sup> Henricus Antonius Giovanni Braakhuis, *Introduction à l'édition des Syncategoremata Henrico de Gandavo adscripta*, éd. H.A.G. Braakhuis, Girard Etkorn et Gordon A. Wilson, Louvain, Leuven university press, 2010, p. XLV-XLVI et notes (où il est aussi question de l'absence d'*habitudinem* dans ce contexte logique). Cf. Raina Kirchoff, *Die Syncategoremata des Wilhelm von Sherwood. Kommentierung und historische Einordnung*, Leyde, Brill, 2008, p. 540-548. Pour des données bio-bibliographiques sur Robert Bacon (à ne pas confondre Roger Bacon !) : Richard Sharpe, *A Handlist of the Latin Writers of Great Britain and Ireland before 1540*, Turnhout, Brépols, 1997, n. 1422. Robert Bacon, *Syncategoremata*, éd. Braakhuis, *ibid.*, p. XLVI note 178 : « Consequentia ut nunc est consequentia determinata secundum tempus accidentalis, que quidem non est simpliciter vera sed a modo et ab usu loquendi ; unde a quibusdam dicitur consequentia positiva, et bene ».

<sup>28</sup> Paris, BnF lat. 16160, f. 46ra : « Ad aliam etiam patet solutio : cum dicitur quod natura abhorret vacuum, verum est, et forte plus abhorret concursum laterum celi, et ideo plus vitabit concurrere quam vacuum permittere, quare ipsum vacuum permittetur. Et ideo credo esse dicendum quod, sublata spera activorum et passivorum, latera celi non concurrerent, cuius ratio est quia illud non debet poni ad vitandum inconveniens quo posito magis inconveniens sequitur vel equale. Sed latera celi concurrere maius inconveniens est vel equale quam vacuum esse, quare etc. Maior patet. Minor declaratur, quia si celum descenderet ad replendum vacuum hic inferius,



cum celum rarefieri non possit, supposita eius natura sequeretur, quod et spacium superius (?) remaneret vacuum, quod esset maius vel equale inconueniens, quare etc. ».

<sup>29</sup> *Ibid.*, f. 46ra-46rb : « Ad aliam dicendum quod verum est quod illud quod accidit in parvo debemus accipere et in magno, non tamen in toto. Et ideo bene possumus dicere magnam partem aeris descendere ad speram aque, totum tamen esse impossibile ; et adhuc si descenderet et ignis sequeretur, non tamen propter hoc et spera celestis sequeretur, ut dictum est, quare etc. ».

<sup>30</sup> Comme y insiste Frédéric Nef, *La force du vide*, Paris, Le Seuil, 2011, chapitre III, p. 82 sqq.

<sup>31</sup> Otto von Guericke (1602-1686) montre ses expériences sur une pompe à vide en Allemagne dès les années 1650 (les expériences de Pascal sont publiées en 1647) et il sera un des premiers à développer sa défense du vide (et d'un espace absolu avant Newton). *Experimenta Nova Magdeburgica de Vacuo Spatio* (écrit vers 1663, Livres II et III). Cf. F. Nef 2011, p. 118-119. C'est Guericke que Leibniz va citer dans sa correspondance avec Clarke : Ve Ecrit (mi-août 1716), §34 (dans l'édition d'André Robinet, *Correspondance avec Clarke*, PUF, 1957, p. 137 : « On m'objecte le vuide inventé par M. Guericke de Magdebourg qu'il a fait en pompant l'air d'un récipient ; et on prétend qu'il y a véritablement du vuide parfait, ou de l'espace sans matière, en partie au moins dans ce récipient. Les Aristotéliens et les Cartésiens qui n'admettent point le véritable vuide, ont répondu à cette expérience de M. Guericke aussi bien qu'à celle de M. Torricelli de Florence (qui vuidoit l'air d'un tuyau de verre par le moyen du Mercure), qu'il n'y a point de vuide du tout dans le tuyau ou dans le récipient ; puisque le verre a des pores subtils, à travers desquels les rayons de la lumière,

ceux de l'aimant, et autres matières très minces peuvent passer. Et je suis de leur sentiment, trouvant qu'on peut comparer le récipient à une caisse pleine de trous, qui serait dans l'eau, dans laquelle il y aurait des poissons ou d'autres corps grossiers, lesquels en étant ôtés, la place ne laisserait pas d'être remplie par de l'eau. Il y a seulement cette différence que l'eau, quoiqu'elle soit fluide et plus obéissante que ces corps grossiers est pourtant aussi pesante et aussi massive ou même d'avantage ; au lieu que la matière qui entre dans le récipient à la place de l'air est bien plus mince. Les nouveaux partisans du vuide répondent à cette instance que ce n'est pas la grossièreté de la matière mais simplement sa quantité, qui fait de la résistance, et par conséquent qu'il y a nécessairement plus de vuide, où il y a moins de résistance. On ajoute que la subtilité n'y fait rien et que les parties du vif-argent sont aussi subtiles et fines que celles de l'eau, et que néanmoins, le vif-argent résiste plus de dix fois d'avantage. À cela je réplique que ce n'est pas tant la quantité de la matière que la difficulté qu'elle fait de céder qui fait la résistance. Par exemple, le bois flottant contient moins de matière pesante que l'eau de pareil volume et néanmoins il résiste plus au bateau que l'eau ».

<sup>32</sup> On n'entend pas cette distinction au sens que Kant va lui redonner dans la célèbre « Table du Néant » de la *Critique de la Raison pure* (A292/B348). Pour Kant, l'espace est un *ens imaginarium* comme donné uniquement comme forme de l'intuition pure, « intuition vide sans aucun objet », mais il est réel. Pour Leibniz, le vide (physique) serait un *ens imaginarium* et non pas seulement un concept *ens rationis* parce qu'il satisfait une imagination incomplète qui confond l'étendue physique avec un pur espace abstrait.

<sup>33</sup> Selon Baillet, *Vie de Descartes*, volume I, Préface page XVIII. Mais il faudrait dans ce





contexte éviter le contre-sens de projeter trop vite le sens moderne du *roman* en plein XVII<sup>e</sup>.

<sup>34</sup> Lafuma 1008, attribué via le médecin Antoine Menjot (1615-1695). Comparer avec Lafuma 77, 887, 1001, Descartes « inutile et incertain et pénible ». Pascal pense surtout à la critique du vide et à la théorie cartésienne de l'étendue que reprennent le Père Noël et les Jésuites : Lafuma 1005 « Quand il voulait donner un exemple d'une rêverie qui pouvait être approuvée par entêtement proposait d'ordinaire l'opinion de Descartes sur la matière et sur l'espace ».

<sup>35</sup> Lettre à Robert Boyle, 26 février 1693.

<sup>36</sup> Leibniz, *Die Philosophischen Werke*, édités par Gerhardt (abrévés GP), volume IV, p. 302.

<sup>37</sup> Cf. Pierre Gassendi, *Syntagma philosophicum*, Physique, Première section, Livre II Sur le lieu et le temps ou sur l'espace et la durée, édition et traduction à paraître, par Delphine Bellis.

<sup>38</sup> *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1687/1713), Définition VIII et Scholie avant la Première Partie. Voir aussi l'ajout du célèbre et bref Scholie général de 1713 (à ne pas confondre avec ce Scholie des Définitions) où le *vacuum* sans air de Boyle est mentionné contre la théorie des tourbillons de Descartes.

<sup>39</sup> *Discours de métaphysique* (1686), §16-17 et lettre X à Arnauld du 4/14 juillet 1686.

<sup>40</sup> *Monadologie*, §67. Chaque portion de la matière peut être conçue, comme un jardin plein de plantes, et comme un étang plein de poissons. Mais chaque rameau de la plante, chaque membre de l'animal, chaque goutte de ses humeurs est encore un tel jardin, ou un tel étang. §68. Et quoique la terre et l'air interceptés entre les plantes du jardin, ou l'eau interceptée entre les poissons de l'étang, ne soit point plante, ni poisson ; ils en contiennent

pourtant encore, mais le plus souvent d'une subtilité à nous imperceptible. §69. Ainsi il n'y a rien d'inculte, de stérile, de mort dans l'univers, point de chaos, point de confusion qu'en apparence ; à peu près comme il en paraîtrait dans un étang à une distance dans laquelle on verrait un mouvement confus et grouillement, pour ainsi dire, de poissons de l'étang, sans discerner les poissons mêmes.

<sup>41</sup> *Ecrits contre Clarke*, édition Robinet p. 76-77. Sur ce terme d'imagination, voir aussi la critique dans la troisième écrit contre Clarke, 25 février 1716, p. 53 « Pour réfuter l'imagination de ceux qui prennent l'espace pour quelque chose d'absolu ... ».

<sup>42</sup> V<sup>e</sup> écrit, mi-août 1716, (26). Edition Robinet p. 134.

<sup>43</sup> *Op. cit.* édition Robinet, (29), p. 136.

<sup>44</sup> *Id.* édition Robinet (60), p. 154.

<sup>45</sup> *Clélie, histoire romaine* (1654-1660) de Mme de Scudéry.

<sup>46</sup> Sous le pseudonyme d'Aramene, une auteure allemande inconnue venait de publier *Die Durchlauchtigste Margaretha von Oesterreich In einer Staats= und Heldengeschichte der galanten Welt zu vernügter Gemüth.*

<sup>47</sup> *Op. cit.* édition Robinet (114), p. 176.

<sup>48</sup> L'expression au sens cosmologique vient du théoricien canadien Lee Smolin, *The Life of the Cosmos* (Oxford, 1997). Le terme vient en fait de la biologie évolutionniste où on peut parler d'un « Paysage d'adaptation » pour représenter le degré d'adaptation de certains génotypes à des contraintes de reproduction dans cet environnement (un pic dans le paysage est un sommet d'adaptation par exemple). Le terme a été repris pour la théorie des supercordes par Leonard Susskind (Stanford), dans *The Cosmic Landscape : String Theory and the Illusion of Intelligent Design* (2005), mais Smolin n'approuve pas certains aspects plus proches d'un Principe anthropique dans la version de Susskind.