

LA THEORIE LEIBNIZIENNE DU CHANGEMENT EN 1676:
UNE INTERPRETATION DU DIALOGUE *PACIDIUS PHILALETII*
A LA LUMIERE DE LA CARACTERISTIQUE GEOMETRIQUE
(*Leibniz's Theory of Variation in 1676: an Interpretation of the Dialogue*
Pacidius Philalethi through the Characteristica geometrica)

Jean-Pascal ALCANTARA*

Article reçu: 1996.7.24.

Version finale: 1996.12.23.

* CERPHI, Ecole Normale Supérieure, 31 avenue Lombart, 92 260 Fontenay-aux-Roses, France.

BIBLID [ISSN 0495-4548 (1997) Vol. 12: No 29; p. 225-255]

RESUMÉE: Cherchant à refonder l'édifice euclidien, Leibniz a formulé une Caractéristique géométrique qui annonce les concepts généraux de la théorie des ensembles. Dans ce cadre, il a pu en particulier formaliser sa conception du continu. L'intérêt du *Pacidius Philalethi* (1676) est de montrer qu'en choisissant la conception intensionnelle du continu -position qu'il ne démentira jamais- il sélectionne parmi les images duales celle dont se déduit le changement qualitatif, base d'une philosophie naturelle qui soutiendra encore la dynamique ultérieure. Une tâche se dessine maintenant, soit déduire la nécessité d'un mouvement universel et infiniment varié à partir de ses conditions topologiques.

Descripteurs: atomisme, changement, continu, géométrie de situation, infini, mouvement, Leibniz, phoronomie, principe de l'identité des indiscernables, transcréation.

ABSTRACT: *We know that Leibniz intended to bring new foundations to the euclidean geometry and he has according to this view formulate a Characteristica geometrica which announces few general concepts of set theory. Particularly he tried to formalise his conception of continuity. Before the main interest of the Pacidius Philalethi (1676) is here: showing us that Leibniz when he chooses an intensional conception of continuity he chooses in the same time the dual image from which he can deduce the qualitative variation. We reckon again these conception at the grounds of his later philosophy of nature. But now we have to follow Leibniz demonstrating how universal and infinite variations flow from its topological conditions.*

Keywords: *atomism, change, continuity, geometry of situation, infinite, motion, Leibniz, phoronomia, principle of identity of indiscernables, transcreation.*

Les projets successifs de Leibniz pour réformer la géométrie euclidienne dans le cadre d'une analyse de la situation sont désormais mieux connus, en particulier grâce aux travaux de Javier Echeverria¹. Le temps est donc venu d'en mesurer quelle peut être son incidence dans d'autres domaines que celui des mathématiques. Initiées autour des années 1679-1680, promises à d'amples développements voire à des péripéties que révélerons

certainement l'étude des manuscrits de Hanovre, les recherches leibniziennes en la matière quand on les limite à la définition du continu, telle qu'elle apparaît dès 1676 pour être reprise régulièrement ensuite dans les opuscules géométriques des années 1680-1690, assurent que sa philosophie de la nature affronte intensément avant la formulation de la *lex continuitatis* (comme principe de l'Ordre général en 1687) la conception du continu.

Plus exactement, un trait capital qui caractérise l'objet de la dynamique, soit l'état de mouvement permanent des composés naturels, nous paraît directement relever de la conception intensionnelle du continu adoptée en 1676 dont la propriété essentielle de divisibilité à l'infini avait été posée par Aristote dans sa physique. Nous entendons montrer ici qu'il est possible de déduire l'exigence du changement incessant à partir de cette conception géométrique. On sait que cette exigence aboutit au renversement du programme mécaniste rendu célèbre par l'article *De ipsa natura* paru dans les *Acta eruditorum* en 1698, soit la compréhension du mouvement local à partir d'une altération, d'un changement qualitatif plus fondamental. Leibniz dénonce l'insuffisance du mécanisme vulgaire quand il s'agit de rendre compte de la variété infinie des phénomènes, parce qu'impliquant seulement une translation indéfinie des parties d'une matière homogène.

Si en 1676, dans le dialogue *Pacidius Philalethi* la théorie du continu permet, croyons-nous, de déduire les conditions topologiques du changement universel, cette avancée remarquable n'est cependant pas portée jusqu'à ses conséquences ultimes. Faute de l'effectuer, Leibniz reste prisonnier d'un cadre "occasionaliste restreint", comme l'a écrit André Robinet, où l'efficacité du mouvement repose finalement sur une *transcreatio* divine². Ce dispositif est maintenu jusqu'à la fondation de la "nouvelle mécanique" du choc élastique rectiligne (1678). Le transport du mobile point par point et instant par instant, enchaînant des actes successifs d'annihilation et de re-création, constitue la résolution de ce qui peut ressembler à une tragédie classique en cinq actes dont le sujet ne serait autre que la possibilité du changement physique. Leibniz défend essentiellement cette thèse: si le changement est possible il est alors incessant, et corrélativement, la nature du mouvement répugne à l'uniformité. Tout mouvement uniforme, sur un intervalle de temps aussi petit que l'on veut, reconstituerait les embarras du *labyrinthus continui*. Pour échapper à ce piège, il faut allier le continu de type intensionnel, formalisé ensuite par la Caractéristique géométrique, à la thèse du mouvement infiniment difforme.

Mais comme d'autre part, Leibniz ne renonce pas à sa définition initiale du changement par la contiguïté d'états contradictoires, la transcréation -bien distinguée de l'avatar atomiste des "petits repos"- devient inéluctable, après l'issue au labyrinthe qui a conduit à la

conception intensionnelle du continu. Cette décision implique le caractère seulement phénoménal de la continuité de tout mouvement.

1. Discontinuité du mouvement au XVII^{ème} siècle

Dans la *Theoria motus abstracti* de 1671, Leibniz brisait le cadre corpusculaire classique en s'appuyant sur la théorie hobbesienne du *conatus*. Une hypothèse mécaniste correctement conduite défend que l'on accorde une solidité matérielle indépendamment d'un état de mouvement. Ayant écarté d'entrée de jeu -parce que contraires au principe d'inertie-, les "petits repos" (*quietulae*) nécessaires, d'après certains gassendistes pour expliquer les vitesses inégales des mobiles, Leibniz ne doute aucunement de la continuité du mouvement abstrait (*fundamenta praedemonstrabilia*, § 7, GP IV, 229). L'exclusion des petits repos restreint alors la tension entre continuité et discontinuité uniquement à la théorie de la matière, sans que le continu provenu de la géométrie cavalérienne n'ait été confronté aux difficultés traditionnellement inhérentes à la divisibilité indéfinie du continu.

Composé *more socratico* en octobre 1676, sur le chemin du retour à Hanovre, soit entre les deux découvertes majeures du calcul différentiel (1675) et la mise au point difficile des équations du choc élastique (1677-1678), Leibniz revenant d'Angleterre avant de rencontrer Spinoza pour l'entretenir des preuves de l'existence divine, le dialogue *Pacidius Philalethi* suspend métaphysiquement l'analyse du mouvement, par contraste avec l'ἔποψη seulement physicienne de la *Theoria motus abstracti*³. La décomposition abstraite du mouvement selon ses *conatus* était donc insuffisante, car elle n'en révélait pas assez les conditions de continuité.

Prêt à fonder une "nouvelle mécanique" sur la base des réflexions, des lectures et des conversations parisiennes, Leibniz juge nécessaire une étape dialectique où la reconduction du changement à ses conditions motive la confrontation des deux thèses duales sur le continu. Leibniz prend appui sur celle qu'illustre amplement la géométrie de situation pour écarter toute discontinuité phoronomique.

Certains travaux récents en histoire des sciences permettent de restituer la toile de fond de *Pacidius Philalethi*. Elle est à rapporter à la discussion d'une tradition cinématique discontinuiste vivante encore chez Descartes, mais circonscrite pour ce dernier aux premiers instants de chute libre d'un grave. Du côté de l'école gassendiste, plus réceptive aux arguments de Zénon, il s'agit d'une assertion de portée générale: "cette affirmation de la continuité du mouvement ainsi que du passage sans sauts du repos au mouvement, soulignée en particulier par les énoncés de la loi leibnizienne de continuité, est loin d'aller de

soi au XVII^{ème} siècle", remarque ainsi Michel Blay⁴. Des références convergentes assurent que la continuité du mouvement a pu représenter un parti-pris audacieux, bien qu'étayé par les nouvelles méthodes géométriques, avant que la "loy de continuité" leibnizienne ne lui ait conféré l'apparence d'une familiarité irrésistible qu'elle perd d'ailleurs au XVIII^{ème} siècle chez quelques dynamiciens ultérieurs.

Rédigeant le *Phoronomus seu de potentia ex legibus naturae* (1689), Leibniz se souvient encore que Mariotte doutait de la continuité des degrés de vitesse aux premiers instants de chute des graves, ce au nom du second argument de Zénon dirigé contre la divisibilité à l'infini de l'espace et du temps⁵. Mariotte reprend ainsi une thèse gassendiste. François Bernier, auteur de l'*Abrégé de la philosophie de Gassendi* et disciple de ce dernier, souligne que l'hypothèse des atomes ne prête le flanc ni à la Dichotomie ni à l'argument d'Achille, du fait de la divisibilité du continu en un nombre fini de parties. Mais si Bernier se garde de mentionner ceux de la Flèche et du Stade, arguments qui, visant l'hypothèse adverse des indivisibles, atteindraient les atomes, c'est pour exciper de la spécificité d'un double système, les indivisibles mathématiques et infinis tombant seuls sous les derniers arguments, lesquels n'ont pas prise sur des indivisibles physiques en nombre fini dans les corps⁶.

Cependant, tout en évitant les obstacles traditionnels que la géométrie a accumulés devant l'atome à cause des paradoxes indivisibilistes, dans le cas du mouvement de mobiles à des vitesses variées, Bernier ne se satisfait pas toujours de ce principe de résolution:

comme la comparaison qui se fait du mobile lent avec le vite, peut faire quelque difficulté non seulement à ceux qui admettent les points mathématiques, mais à ceux qui comme nous ne reconnaissent que les points physiques, il est à propos d'en dire ici quelque chose⁷.

De quelle difficulté s'agit-il? Un mobile plus rapide va parcourir "sans aucune succession" une multiplicité d'indivisibles physiques spatiaux, tandis que le plus lent, dans le même temps, n'en occupe qu'un seul. Ceci paraît incompréhensible tant que le continu temporel est aussi composé d'indivisibles, rendant pour ainsi dire incompressible bien que limité à l'instant la durée de l'occupation d'un point sur la trajectoire⁸.

Dans la seconde édition de l'*Abrégé de la philosophie de Gassendi* de 1678, Bernier suggère, pour cette raison, l'entrecouplement du mouvement continu par des "repos interceptés", appelés "morules" dans la troisième édition, expliqués grâce à une analogie optique (d'après laquelle on peut rendre compte des différences d'intensités lumineuses par le mélange de petites quantités de ténèbres). Il généralise ainsi en l'attribuant à Aristote un principe d'altération des qualités, comme si celui-ci accordait une efficacité à ce qui n'est

que pure privation. Par là Bernier reconstitue ainsi les apparences de variations continues pour les intensités qualitatives⁹. Dans le cas de la vitesse, la résolution de la contradiction supprime la continuité phoronomique. Autant de repos composent le mouvement du plus lent à proportion du rapport de vitesse selon lequel le plus rapide le surpasse¹⁰. Les mouvements, quelles que soient les interruptions qu'ils connaissent, n'en perdent pas pour la circonstance l'apparence de la continuité, mais celle-ci devient une illusion de la perception, au même titre, pourrait-on ajouter, que les corps actuellement divisées en parties selon un nombre fini sont perçus comme s'ils étaient d'un seul tenant¹¹.

Ainsi retracée, la théorie des *quietulae* ne fait toutefois pas figure d'une doctrine constante dans l'école gassendiste. Ainsi dans l'édition de 1684 de l'*Abrégé de la philosophie de Gassendi*, Bernier examine à nouveau sous la forme d'un XIème doute, "si la lenteur du mouvement tire son origine des petits repos interceptés". Les divers degrés de vitesses sont analogues cette fois aux différents degrés de courbure des lignes géométriques, qu'il serait ridicule de concevoir entremêlées de droites; en quoi l'on mesure tout l'écart séparant la tradition des indivisibles physiques des avancées infinitésimales. L'objection qui conduisait aux petits repos est tranchée cette fois par la simple distinction de points et d'instantanés mathématiques et physiques¹². Bernier recule devant la rupture entre un plan observable continu et un niveau microscopique fait d'événements discontinus. "J'estime donc que tout mouvement soit lent, soit vite, peut être continu, ou nullement interrompu de repos", ce quelle que soit la puissance du moteur. Or cette rupture, amenée par d'autres voies, donne sa conclusion au *Pacidius Philalethi*, et elle est capitale pour affirmer la théorie d'un changement ininterrompu qui importe pour Leibniz. Notons aussi (sans suggérer que ceci arrête effectivement Bernier) que seul le mouvement le plus rapide d'après la théorie rejetée serait réellement continu.

L'atomisme n'aurait-il pas pu faire l'économie de ce genre de problèmes? Sa physique de l'espace et du temps est-elle contrainte d'assumer l'hypothèse d'indivisibles qui ne lui sont réellement nécessaires que pour décider du statut de la matière? On pense que la possibilité de l'atome aura, dans l'histoire de la philosophie naturelle, été tellement défendue contre la divisibilité à l'infini, que cette défense a pu entraîner l'extension corrélatrice de la divisibilité finie jusqu'au mouvement. La distinction ancienne des plans mathématique et physique a sûrement permis, tout en faisant valoir la particularité des *res concretae*, de couper court aux objections renaissantes à la suite des renouvellements intervenus en géométrie. Cependant, la mathématisation du mouvement, comme on le voit dans le cas de Mariotte, a dû négliger

ce clivage atomiste, pour admettre que les arguments de Zénon puissent menacer la continuité des degrés de vitesse au commencement de la chute des graves.

Quitte à finalement admettre une démarcation entre un mouvement métaphysiquement discontinu et un plan phénoménal et géométrique où celui-ci peut être tenu pour continu, Leibniz doit affronter préalablement l'hypothèse d'une discontinuité phoronomique, avec plus d'acharnement que n'ont déployé à notre connaissance les atomistes dans la défense des petits repos.

2. Analyse du dialogue

a) Définition du changement par la contiguïté

Antérieur donc, de peu à l'établissement des lois de conservation, Leibniz établit dans le *Pacidius Philalethi* la possibilité du mouvement à partir d'une définition du changement (C, 597-602). La même année voit publier des traductions nouvelles du *Théétète* et du *Phédon* qu'il prend en note (A VI, 3, 284 sq.). Leibniz en retire la forme du dialogue, la plus adéquate quand il s'agit d'affronter la nature dialectique du changement¹³.

Si le dialogue relève de la philosophie naturelle, la mécanique trouve un porte-parole en la personne de l'un de ses quatre protagonistes, Charinus, jeune ingénieur militaire connaissant bien la théorie des machines simples. En outre, déplorant le fait que les lois du concours des corps ne soient pas encore déductibles d'un principe général, ce dernier évoque l'insuffisance d'une "science générale" du mouvement en matière de principes ("(...) *at fundamenta scientiae generalis non constitui* (...)". C, 595). Or depuis l'été 1676, Leibniz avance une loi de l'équipollence entre la cause pleine et l'effet entier dans le *De arcanis motus, et Mechanica ad puram Geometriam reducenda*, stipulant ainsi le principe fondateur de cette "logique physique" que Charinus appelle de ses vœux. Avec l'équipollence, Leibniz se réfère un principe a priori de comparaison à travers leurs effets entre des puissances motrices différentes, analogue en importance à l'axiome du tout et de la partie en mathématiques (A VI, 3, 427). Il le substitue à l'axiome de proportionnalité employé par Wallis dans sa *Mechanica: sive de motu* (1671), que l'on trouve à l'oeuvre dans l'hydrodynamique torricellienne. Effectivement, "c'est le *De arcanis motus* qui expose assurément le projet de cette logique physique avec la plus grande rigueur", remarque M. Fichant et non le dialogue de 1676¹⁴.

Les autres intervenants, à l'unisson avec le zéléteur de la science "désirée" du mouvement, se montrent conscients de l'inexistence d'un savoir déductif en philosophie

naturelle, où l'invention procéderait par ordre vers ce que l'on recherche à partir des données, selon la démarche analytique en usage chez les géomètres. Une distribution des rôles s'opère promptement. Pacidius, promoteur de la maïeutique, se charge de faire advenir les vérités relatives au mouvement dont Charinus est porteur. Homme de piété, ami des principes abstraits comme de la chose publique, Théophile équilibre épistémologiquement Gallutius, figure archétypique des modernes, médecin et féru d'expérimentations, homme de pratique se réclamant d'Hippocrate contre Aristote et Galien. Mais si tous se flattent d'avoir longuement réfléchi à la nature du mouvement, seul Charinus s'est heurté à la difficulté de sa représentation graphique, difficulté surgissant dans le dessin des machines de guerre¹⁵. Ces obstacles à l'expression montrent que le mouvement et la force, également impliquée et synonyme ici de "cause motrice", échappent à la géométrie, d'où cette réplique: "je suis très satisfait, lance Pacidius à Charinus, de ce que, par l'expérience, tu aies appris que forces et mouvements n'étaient pas sujets à l'imagination"¹⁶. Une expression graphique obéissant à une relation de similitude doit suivant Charinus, céder la place à un calcul fondé sur les points et les instants, mais qu'il ne s'agit pas ici d'entreprendre. Si l'on peut croire que pour le mouvement, une caractéristique de ses commencements serait expressive de ses suites, notons que dans ces lignes Leibniz a renoncé provisoirement à employer le terme de *conatus*, peut-être encore trop solidaire de conceptions devenue pour lui désuètes. Le mouvement et la force partagent donc le même statut d'objets purement intelligibles, en attendant un clivage particulièrement remarquable dans le *Discours de métaphysique* (1686) entre le caractère imaginaire du premier et l'aspect réelle de la force, devenu inévitable après la découverte des lois de conservation mécaniques.

La continuité actuelle des éléments d'une cinématique abstraite, temps, espace et mouvement, ne sollicite plus désormais les indivisibles. Leibniz est revenu de la séparation entre l'indivisible et le minimum, désormais jugée intenable depuis la *Theoria motus abstracti*. C'est ce dont témoigne le fragment *Nullum datur Minimum* qui précède de quelques années la rédaction du dialogue: "il n'est donné aucun minimum, c'est-à-dire d'indivisibles dans l'espace et le corps", écrivait Leibniz entre l'automne et l'hiver 1672-1673¹⁷. L'exclusion du minimum discrédite cette fois l'indivisible, et Leibniz peut accorder que figurent dans le continu des infiniment petits qui n'équivalent pas encore à des quantités évanouissantes¹⁸.

La continuité du mouvement doit être débattue dans ce contexte. Corrélativement, le *Pacidius Philalethi* marque un tournant dans la réflexion leibnizienne sur la nature du point, destitué de la portée ontologique que le *Système nouveau de la nature et de la*

communication des substances rétablit en 1695 sous la forme du point métaphysique, réel et exact, portée dont il disposait dans la première philosophie de l'esprit. Le passage des indivisibles aux infiniment petits transforme le point en une simple modalité de l'étendue.

Certes, la réduction galiléenne du mouvement au changement local est bien acquise. Cependant, c'est bien à travers une interrogation sur l'essence du changement que Leibniz découvre les contradictions inhérentes à la pensée du mouvement. Ce dont le mouvement est changement n'est plus le *spatium* et n'est pas une situation (*situs*), il correspond à une *mutatio loci*, acception néanmoins plus relativiste que la définition à laquelle elle fait suite. Le mouvement absolu l'emportait auparavant. Mais ensuite, quelques réflexions sur la notion de situation qui sont initiées, avant la géométrie de 1679-1680, avec l'algèbre des signes "ambigus" du *De la méthode de l'universalité* (1674), et surtout l'assimilation des méthodes hugoniennes en mécanique, ont eu le temps de conduire Leibniz vers une compréhension plus relativiste du mouvement, même s'il ne s'en montre pas totalement satisfait¹⁹.

Dans le *Pacidius Philalethi*, l'alphabet des pensées phoronomiques aurait toute chance de reporter la clarté de chaque terme de la définition sur ce qui est à définir: "quoi de plus clair que le changement, que le corps, que le lieu, qu'*être dans*?", demande effectivement Charinus²⁰. Mais la dialectique précède ici de droit la logique physique. Il faut donc clarifier le sens de *mutatio*, si tant il est vrai que "lorsque l'on débat de la question des principes, rien d'indifférent ne peut en ressortir"²¹.

La signification du premier composant notionnel du mouvement est établie à partir de l'exemple du passage de la vie à la mort, sans qu'on explicite la référence au changement substantiel aristotélien: à l'instant exact où l'on meurt, peut-on dire s'il y a mort ou vie? Mais l'instant de ce changement peut recouvrir deux sens, suivant qu'il est conçu à la manière d'un état intermédiaire (*status medius*), ou qu'il figure une coupure sans dimension entre deux états contradictoires.

La réponse aporétique à l'interrogation révèle l'insaisissabilité du présent, à la manière augustinienne du livre XI des *Confessions*: "je vois suffisamment, déclare Charinus, que cet état doit être nécessairement présent ou absent, et qu'il ne peut être en même temps présent et absent, ou être ni présent ni absent"²². A propos du calcul différentiel, Yvon Belaval écrivait que celui-ci défait le principe du tiers exclu, avec le passage à la limite dont rend raison la loi de continuité²³. Dans le dialogue, il ne peut être question, en conséquence du premier principe, d'un état intermédiaire du changement, état auquel l'analyse des

notions substitue un "contact ou agrégat de deux états opposés" (*contactus vel aggregatum duorum statuum oppositorum*, C, 604, 12 verso).

Une topologie élémentaire de la droite se trouve alors requise, comme le montre l'échange suivant. "*Pacidius*: deux instants peuvent donc se suivre immédiatement, l'un où il y a vie, l'autre où elle n'est plus. *Charinus*: pourquoi ne serait-ce pas à la manière dont le peuvent deux points²⁴?" Il revient à Théophile, hérault de la tradition, de recourir à la distinction aristotélicienne du continu et du contigu, ce qu'illustre le repos d'une sphère en équilibre sur un plan. Figurant la succession de deux points contigus, la pensée du changement requiert ainsi un principe de contiguïté, puisque les extrémités des états sont maintenues ensemble sans fusionner (*simul sunt, etsi unum non sint*). Si ce principe s'accorde avec le statut modal du point, Leibniz ne déclare pas encore à cet endroit du dialogue, le point simple extrémité de lignes, parce qu'il entend préserver la possibilité de composer le continu à partir de points ou d'instant contigus. Ainsi laisse-t-il libre l'entrée du labyrinthe, mais ce afin d'en sortir à jamais.

Auparavant, Leibniz ne s'estime pas entièrement quitte avec l'état intermédiaire du changement, qu'il dédouble en un état durant et un état instantané de changement. Il montre que l'état durant intermédiaire revient finalement à l'état instantané du changement, lequel, interprété comme un minimum, reconduit à l'agrégat des deux états opposés qui caractérise le changement.

L'état durant est soumis à discussion avec une requête de *Pacidius*. "La vérité d'une proposition donnée ne pourrait-elle croître ou décroître en un temps déterminé, de même que l'eau se réchauffe ou refroidit par degrés²⁵?" Le changement d'une qualité sensible intensifierait, dirait-on pour se référer aux doctrines de la latitude des formes imaginées par les physiciens du XIV^{ème} siècle, la valeur de vérité de la proposition correspondante à l'état de chose dénoté. L'attribution de la vérité en fonction de degrés discrets de prouvabilité, reconnue depuis le droit médiéval, peut inspirer aussi Leibniz, en y adjoignant un passage à la limite qui en redistribuerait les valeurs le long d'un spectre continu²⁶. Justifié par une continuité manifestée sur le plan propositionnel, le *status mutationis* récuserait l'agrégat de deux états contradictoires.

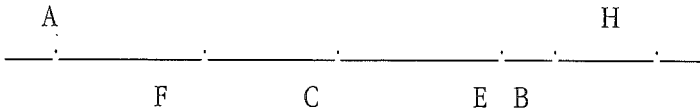
Cette intuition est repoussée par *Charinus*, pour lequel la pensée du changement doit demeurer sous l'emprise du tiers exclu:

j'estime qu'une proposition est entièrement vraie ou entièrement fausse de suite. Je comprends de fait cette question: pour que l'eau soit chaude, alors même qu'elle se réchauffe

de plus en plus, il faut néanmoins un instant unique où le froid devient chaleur -ou le contraire-, de même que le droit devient oblique dans l'instant²⁷.

Comme il en va des courbes dans l'analyse mathématique, la représentation continue des processus de changement n'est pas exclusive de points remarquables, qui déterminent ici une succession d'états.

Avant d'installer définitivement l'*aggregatum duorum statuum oppositorum*, on peut demander si de tels instants de réversion ne renouent pas malencontreusement avec un état commun (*status medii seu communis*) illogique, car cumulant deux états contradictoires²⁸. De fait, l'instant du changement peut être interprété à la manière d'une coupure et restaurer l'*aggregatum*, ce que montrent deux arguments, l'un choisi dans le domaine de la quantité discrète, le second venu de la géométrie. Le premier, qui en appelle à une variation discrète, puise dans l'éristique des Anciens: à refuser de fixer par convention un niveau de possession au-delà duquel l'addition d'une obole ferait franchir le cap de la pauvreté, on tomberait dans l'absurdité selon laquelle une addition d'oboles, indéfiniment poursuivie, n'enrichirait jamais personne²⁹. Fixer une convention sur une échelle discrète éloigne l'état instantané du changement (*status momentaneus mutationis*) contradictoire, en suscitant, sous la forme de l'obole qui assure la transition, la notion d'un minimum où s'accomplit le changement (C, 603, 10 recto). Etant attribuable à l'un des deux bords des états antagonistes, il ne peut revenir à l'état contradictoire du changement.



Le transfert de l'argument dans le domaine du continu corrobore cette propriété, mais ici l'explicitation de la référence à un minimum suscite une dernière fois la réserve de l'instant du changement. Soit sur une droite AH, un processus de rapprochement du point A en direction du point B, situé vers H. Si les points se trouvent rapprochés en laissant subsister un intervalle d'un pouce entre eux, tel FB, un rapprochement se produit alors pour n'importe quelle subdivision possible de cette grandeur, tel CB, supposée centième partie de FB, jusqu'à B. L'accomplissement du voisinage, limite de cette séquence de rapprochements, implique en l'espèce, avec le dernier rapprochement possible, un minimum, véritable obole de lieu qui effectue la transition. Leibniz retourne en somme au § 4 des fondements de la *Theoria motus abstracti*, où par un raisonnement analogue, il justifiait l'indivisible -terme

qui n'apparaît pas dans ces lignes-, à défaut duquel un commencement au mouvement ne lui semblait pas alors assignable.

La conception du changement dépendante de l'enchaînement contigu des opposés est-elle remise en question? Voilà qui paraît de nouveau à craindre³⁰. Mais après une brève réflexion, on reconnaît qu'étant sans parties, le minimum spatial peut s'évanouir au profit d'un lieu de contact (*locus contactus*), comme l'obole et l'instant de la réversion. C'est alors triomphalement que le changement peut rétablir ses droits dans la nature³¹. Leibniz retourne l'opposition aristotélicienne du continu et du contigu contre un changement pensé, dans la philosophie reçue jusque là, en termes de passage de la puissance à l'acte ou de la privation à la forme, ce qui reconduit à l'état intermédiaire niant l'universalité du tiers exclu. En conséquence, l'analyse du mouvement satisfait l'éclaircissement du premier élément de sa définition, sans que Leibniz s'intéresse outre mesure à la nature du lieu³². La question de la continuité l'emporte sur la poursuite de l'analyse.

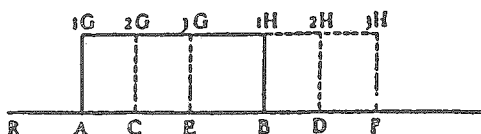
A propos du *Pacidius Philalethi*, Enrico Giusti, dans son article "Immagini del continuo", soutient avec raison que le changement a été de la sorte conçu par la division d'un continu, doté des propriétés du contigu, en deux parties co-intégrantes³³. Dans la rigueur de la conceptualisation propre au continu abstrait, la notion de partie co-intégrante correspond cependant à une "image" différente du continu, incompatible avec celle que l'on rencontre à présent. La coupure d'un continu, surtout tel qu'il est formalisé entre 1684 et 1695, mais auparavant ainsi que l'engagent les recherches de 1679-1680 restitue, comme il en va pour le continu aristotélicien, une fusion des extrêmes.

Cette distinction importe beaucoup pour l'enjeu du dialogue, où la substitution d'une théorie du continu à une autre joue un rôle décisive. Cette substitution est solidaire du passage d'une phoronomie de l'uniformité à une phoronomie de la difformité universelle, transition qui laisse cependant invariante la définition du changement, faute de tirer toutes les conséquences de la substitution.

b) Des "*quietulae*" à l'uniformité du mouvement

L'inclusion conceptuelle du mouvement dans un *aggregatum duorum statuum oppositorum* soulève la question de sa continuité. Quel degré d'affinité l'acception contigüiste du changement peut-elle entretenir avec l'hypothèque d'une discontinuité, celle-ci pesant sur l'exercice du mouvement, incarnée par les petits repos des atomistes ou l'interruption plus paradoxale d'un saut?

Ces deux formes d'interruption du mouvement ne sont évidemment pas identiques. Notons que les textes de Bernier commentés plus haut évoquent bien des petits repos et non des sauts. Il y a bien sûr repos dès que l'occupation par un mobile d'un point dure au-delà d'un instant (*ultra momentum*), pour un certain laps de temps (*per aliquem temporis tractum*. C, 605, 12 verso-13 recto). Un saut suppose qu'un mobile tel que KA passe instantanément du lieu AB non en CD, lieu le plus proche, mais, par exemple, en EF (fig. de C, 604, 12 verso).

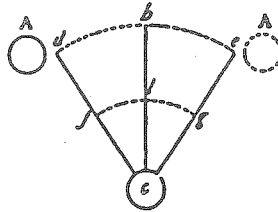


L'exclusion du saut revient à affirmer l'homogénéité du réel, son absurdité n'étant en rien atténuée par sa conception à l'échelle microscopique. Contre l'atomisme, Leibniz requiert une *Gedankenexperiment* dans un style que l'on retrouve à propos de la théorie de la relativité chez des savants tels Poincaré ou Reichenbach. Un sentiment de soi attribué à un corpuscule ne lui rendrait le saut pas moins injustifié que, pour un voyageur, le fait de se trouver brutalement transporté à Rome (C, 617, 26 verso). Comprenons que ce qui à une certaine échelle, passe pour inadmissible ne cesse pas de le demeurer à l'autre extrémité, étant donné que, suivant une formule remarquable, *omnia proportione sibi respondent*.

Grande peut être aussi la tentation de concevoir un saut entre des intervalles infiniment petits. Outre que le droit de les restituer sans leur échaffaudage géométrique est incertain, le saut n'en demeure pas moins problématique eu égard cette fois au principe de raison. Il n'y a pas de raison en effet, pour attribuer à un certain rang plutôt qu'à un autre, parmi les ordres de différentielles, l'instance où il conviendrait de le poser. Le principe de raison, dont découle alors une règle d'homogénéité des phénomènes naturels selon l'échelle de grandeur, proscriit l'introduction de *res incompletae*, d'abstraites géométriques dans la nature (C, 622, 28 verso). Gageons que l'atomisme se montrerait pour le coup plus raisonnable en assignant une instance ultime où situer le saut, s'il n'impliquait des corps d'une dureté infinie.

L'hypothèse des repos "interceptés" est écartée parce qu'elle n'est aucunement nécessaire pour rendre compte des différences de vitesse. Restituant ces inégalités sans y

mêler des repos, Leibniz renverse le schéma par lequel il propose d'ordinaire la combinaison de deux mouvements circulaires homocentriques, ce afin de montrer l'absurdité du mouvement le plus rapide.



En supposant le mouvement d'un point sur l'arc de cercle supérieur encadré par deux repos, le mouvement d'un point situé sur le cercle inférieur couvre alors moins d'espace dans le même temps, sans que ce mouvement plus lent doive être encadré à son tour par des repos³⁴.

Si les hypothèses du repos ou du saut sont invalidées, rien ne semble plus s'opposer à la reconnaissance de la continuité du mouvement. La juxtaposition des deux états contradictoires n'entraîne aucune des deux ruptures mises en cause, et la contiguïté du changement peut équivaloir à une thèse de continuité (C, 605, 13 recto).

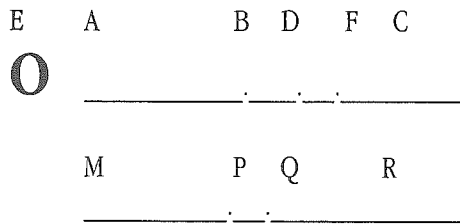
Un paradis phoronomique n'est-il pas alors entrevu, si le changement conduit à une définition plus élaborée que le simple *mutatio loci*: "le mouvement n'est rien d'autre que la réunion de deux instants pour un mobile dans deux lieux voisins"³⁵? L'investigation néo-aristotélicienne reste accordée à la révolution scientifique, le mouvement demeurant un changement local, nonobstant toute considération de vitesse. Ce renversement de la *Theoria motus abstracti* est une conséquence de l'attaque du problème sous l'angle du changement.

De celle-ci découlant l'éviction du *status medius*, le mobile ne peut être dit se mouvoir dans un "maintenant" à moins de sous-entendre par abréviation un couple d'instantes associés à un couple de localisations. Le mouvement devient compréhensible à partir de son cadre spatio-temporel. Mais celui-ci se laisse-t-il décomposer en fonction d'une contiguïté parallèle de points coexistants et d'instantes successifs? Leibniz précise que "si le mouvement présent est la réunion de deux états existants, continué, il sera celle d'une multiplicité d'états

existants³⁶. L'application du changement à la phronomie entraînerait alors la coexistence et la succession d'une série infinie de points et d'instants contigus³⁷.

Pour autant, il devient clair, surtout vers la fin du dialogue, que ce n'est pas une condition suffisante pour procéder la composition du continu.

Toute l'économie du dialogue repose sur cette décision: il faut ajouter une hypothèse d'uniformité du mouvement afin que la succession de deux points contigus, étant généralisée, conduise au labyrinthe. Leibniz s'en explique de cette façon. Soit la ligne ABDC d'une trajectoire à laquelle correspond MPQR, représentant l'écoulement du temps. Un mobile E



situé en B à l'instant P, qui passe, à l'instant immédiatement suivant Q, en D, ne peut varier en P, l'instant n'admettant pas des états contradictoires simultanés. Il faut donc en appeler à la réunion de P et de Q pour obtenir un changement. Notons que la référence à la contigüité, Leibniz reprenant l'image de la sphère posée sur un plan, reste prépondérante.

Le changement local implique une transition entre les états réputés contradictoires, tel le passage de (AB, DC) à (AD, CF). Pour généraliser l'état de changement dans la nature, ce qu'on vient de soutenir doit être étendu à tous les points et à tous les instants d'un mouvement. De proche en proche, la ligne se trouve composée de points et le temps d'instant. Pour obtenir l'uniformité du mouvement, du temps et de l'espace il n'est pas d'autre principe de sélection des points, le seul changement étant la variation du lieu³⁸. Ainsi, ce n'est que sous la condition d'uniformité du mouvement que la contigüité d'états représentables par des intervalles impose la contigüité de toutes leurs limites ponctuelles possibles, et que le continu se trouve par là composé.

En repoussant les conséquences géométriques de la composition, il faut que Leibniz nie l'uniformité du mouvement avant celle du temps et de l'espace afin que devienne admissible la difformité universelle du mouvement.

3. Le labyrinthe du continu

En 1671, Leibniz, adepte des indivisibles distingués des *minima*, s'était dispensé d'entrer dans les problèmes traditionnels liés au continu. Mais parce qu'il veut instaurer à présent la difformité du mouvement, l'analyse de la continuité phoronomique suppose que toute les conséquences géométriques du mouvement uniforme soient parcourues.

A propos des paradoxes de la composition, Gallutius enveloppe Anciens et Modernes sous la même accusation de dérobadie: Aristote les aurait ainsi dissimulés, là ou Galilée est ensuite acculé à une rhétorique du désespoir, pour ne rien dire de Descartes qui les ignore (C, 610, 19 recto).

D'une façon générale, Duns Scot dégage les principaux de ces paradoxes de l'infini qui, au milieu du XIX^{ème} siècle, fourniront son titre aux ouvrages de Bolzano, et, par le fait même, exerceront alors une action majeure sur les nouveaux développements des mathématiques,

remarque Jean-Louis Gardiès dans *Pascal entre Eudoxe et Cantor*, où il reprend à ce propos les constructions géométriques plus ou moins célèbres, ressemblantes à celles du *Pacidius Philalethi*. On sait qu'elles visent à interdire au XVII^{ème} siècle toute considération de l'infini actuel. Le P. Tacquet les utilise contre les indivisibles cavalériens en effectuant un contresens alors fréquent³⁹. Quant à Leibniz, c'est surtout guidé par Froidmont qu'il s'initie aux raisons géométriques opposables à chaque membre de l'alternative: soit le continu est composé d'un nombre fini de *minima* soit d'un nombre infini. Les constructions, classiques et élémentaires, qui les expriment, s'accordent parfaitement avec l'usage des graphiques qui est fait tout au long du dialogue, supports d'argumentations et procédures d'explicitation.

Dans l'hypothèse où la composition implique un nombre fini de *minima*, Leibniz avance la construction d'un triangle ECD, supposant que CF, partie aliquote de CD équivale à un centième de CD, composé de cent points. La droite EF coupe la parallèle AB à CD en G. AG est donc la fraction d'un indivisible, ce qui est impossible. Bien que cette construction valant contre l'hypothèse finitiste ait été employée, depuis le *De lineis insecabilis* jusqu'à Pascal, pour déloger les indivisibles, Leibniz n'emploie jamais ce dernier terme dans le *Pacidius Philalethi*, qu'au seul sens d'une extrémité. De signification labile, on retrouve l'indivisible dans les opuscules mathématiques des *Acta Eruditorum*, alors qu'à l'évidence il désigne là des éléments différentiels. Evitant de trop se poser en novateur, Leibniz définit le calcul infinitésimal comme une "analyse des indivisibles et des infinis".

Dans le cas de l'hypothèse infinitiste, Leibniz admet cette fois une correspondance biunivoque entre l'ensemble des points des deux côtés d'un rectangle LM et NP et celui des

point de la diagonale (C, 610-611). Si on considère les lignes comme des *aggregata punctorum* infinis (là où nous parlerions d'équipotence), il s'ensuit la négation de l'axiome du tout et de la partie. Or il se trouve que le neuvième axiome des *Eléments*, avant de jouer un grand rôle dans la réflexion épistémologique de Leibniz, représente un enjeu d'importance dans les attaques que mènent les sceptiques contre les mathématiques nouvelles⁴⁰.

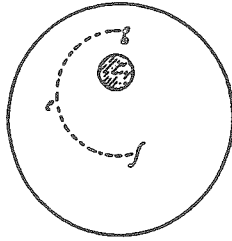
Leibniz témoigne qu'il connaît, à travers Galilée auquel se réfère Gallutius, l'existence d'un paradoxe similaire pour l'infini dénombrable. Le *Pacidius Philalethi* cite presque le passage des *Discorsi* où sont mis en correspondance l'ensemble des entiers naturels avec celui de leur carré⁴¹. Pour Galilée, il s'agit d'entreprendre une défense des indivisibles, l'argument numérique établissant que cette hypothèse géométrique ne forme pas le seul système où l'on est conduit à des propositions paradoxales, puisque celui des entiers naturels, d'apparence plus élémentaire, en présente aussi⁴².

Dans la première journée des *Discours concernant deux sciences nouvelles*, les protagonistes s'accordent autour d'une règle sémantique. Les relations d'ordre strict et la relation d'égalité ne sont pas à envisager pour le rapport entre deux infinis, pas plus que pour celui du fini à l'infini. Une telle conclusion, Gallutius indique qu'il peut la refuser, parce que lui ne reculerait pas devant l'admission d'une hiérarchie entre divers infinis⁴³. Un tel règlement du litige ne convient pas à Charinus, visiblement inspiré par les réfutations leibniziennes de l'existence du nombre de tous les nombres (*numerus omnium numerorum*). Les infinis sont incomparables parce que leur comparaison supposerait une clôture contradictoire avec la récurrence de l'addition. Ce refus se veut parallèle à la réfutation du maximum phoronomique de la plus grande vitesse⁴⁴. Il est à noter que Galilée mentionne seulement "les nombres pris dans leur totalité", sans postuler l'attribution d'un nombre à cette collection. En transposant le raisonnement à la "dimension" d'une courbe analytique, comprenons, à son degré, Leibniz énonce encore l'impossibilité du nombre de tous les nombres de ces courbes.

Plus qu'une sortie honorable à l'issue de cette recension, le statut *terminatif* de l'indivisible s'accorde avec les écrits de caractéristique géométrique⁴⁵. L'aporie de composition est donc surmontée par le retournement en dualité de la première doctrine du continu découverte dans la pensée du changement, tandis que de la physique cartésienne s'avance une dernière manifestation possible de composition discrète du continu.

Eloigner cette forme de composition physique du continu dénonce en même temps cette "chose incomplète" que recouvre un fluide parfait. Leibniz reprend aux *Principes de la*

philosophie le schéma de circulation correspondant pour Descartes au mouvement dans le plein, lorsque la forme idéale de l'anneau est empêchée (II, a. 33. AT IX, II, 81-82) Savoir si la "division de quelques parties de la matière jusques à l'infini" qu'en retire l'article 34 implique la divisibilité actuelle pour la totalité de l'étendue reste discutable, puisque l'article suivant en vient à l'application restreinte de la divisibilité actuelle à "quelqu'une de ses parties" (a. 35. AT IX, II, 83). Cette restriction, compréhensible si la



matière n'est pas universellement mue, intègre néanmoins, on le vérifie dans la première partie des *Principes*, le domaine de l'incompréhensibilité, à l'enseigne de toute spéculation relative à l'infini (a. 26, AT IX, II, 36)⁴⁶. D'après le schéma leibnizien, la restriction de la circulation en g est compensée par le quadruplement de la vitesse de circulation en f, lieu quatre fois plus large que g. La conservation de la quantité de mouvement, pour nous, résulte dans ce cas de la conservation du débit, produit de la vitesse et de la section. Si, en 1692, ce schéma induit une divisibilité actuelle à laquelle souscrit Leibniz, la partition d'un fluide parfait en ses *minima*, avec des degrés infiniment variés de vitesse, recompose ici le continu. Le fluide parfait "est divisé selon tous ses *minima* possibles", donc "le corps et l'espace sont composés de points", autre preuve que les *res incompletae* en physique mènent bien à des contradictions⁴⁷

Le parcours du labyrinthe, destiné à renverser la thèse d'uniformité du mouvement, fait revenir à la théorie de la matière. La négation symétrique des atomes et de la fluidité infinie prêtée au second élément, soit le rejet de Gassendi et de Descartes, exclut du domaine des "choses complètes" une double abstraction géométrique. Partisan de la divisibilité actuelle, Leibniz ne peut l'accorder qu'à un univers où l'élasticité conjure la pulvérisation matérielle, où un liquide sans quelque viscosité (*tenacitas*) est physiquement impossible. L'élasticité interdit en effet les corps qui n'intègrent quelque résistance, complication ou degré de cohésion, sans qu'on ne la voit dotée dans le *Pacidius Philaethi* du support de l'éther ou

qu'il y soit précisé si Leibniz entend là davantage qu'une simple "réaction passive du corps"⁴⁸.

Il faut instruire Charinus de cette voie moyenne, alors qu'il méconnaît encore la distinction entre la fluidité et un corps flexible (C, 614, 24 verso). "Lorsqu'on nie un corps parfaitement fluide, la division la plus grande, soit en *minima* est impossible"⁴⁹. Que la divisibilité risque de phénoménaliser jusqu'à évanouissement la corporéité, est un antécédent toujours volontiers accordé par Leibniz à l'atomisme, sans reconnaître la même conséquence. Tenue pour acquise, la réfutation de corps durs dénués de flexibilité ne réclame aucun examen particulier⁵⁰.

4. Du continu abstrait à la transcréation

Si l'uniformité implique la composition du continu, un *modus tollens* enjoint de renoncer à l'uniformité phoronomique. Mais celle-ci n'échoue pas seulement devant le labyrinthe, comme le montre Charinus, lorsqu'en un "élégant" synopsis, il en dresse comme la typique de ses modes d'impossibilité⁵¹.

En effet, en conjuguant l'hypothèse d'uniformité et de la continuité, on peut supposer que les couples de points ne sont pas contigus, et que leur rapport devient "médiat". Mais ceci débouche sur une alternative aussi intenable que celles du labyrinthe: ou bien il faut que le mobile se déplace en occupant simultanément un intervalle compris entre ses extrémités, occupant alors simultanément plusieurs points, ce qui est absurde. Ne l'est pas moins l'autre membre de l'alternative, quand le mobile est supposé n'occuper que les extrémités de l'intervalle, puisqu'il y a dans ce cas véritablement un saut. Le saut peut dériver de la continuité aux propriétés de contigu, et pour un mouvement uniforme, dans le cas d'une succession non contigüe des *minima*.

Le cas du mouvement uniforme discontinu ne nous laisse cependant pas quitte avec l'hypothèse continuiste. En effet, le mouvement interrompu par des repos peut être continu entre ceux-ci. Les embarras précédents ressurgissent, à savoir le saut ou l'occupation simultanée de l'intervalle, outre la bifurcation qui conduit au labyrinthe. Avec la discontinuité du mouvement entre ces repos, le mélange des petits repos mène à la pire des analyses possibles, entraînant soit une régression dont la limite est éléate, que l'on n'évite plus que par la transgression du saut.

Telles sont les combinaisons surprenantes, renversant les associations thématiques habituelles, auxquelles aboutit Leibniz pour unifier ses conceptions de la structure matérielle et du mouvement, au moyen d'une autre théorie du continu.

L'exigence d'une la voie médiane entre un état indivis de la matière et une actualisation des divisions est exposé sous une métaphore saisissante, comme si le *λόγος* serré déployé jusque là ne pouvait poursuivre son objet qu'en encourant le risque de rendre inclassables les doctrines du continu rencontrées.

La division du continu ne doit pas être considérée comme celle du sable en grains, mais comme celle d'une feuille de papier ou d'une tunique en plis, de telle sorte qu'il puisse y avoir une infinité de plis, les uns plus petits que les autres, sans que le corps ne se dissolve jamais en points ou *minim*⁵².

Avec le pli distinguant des parties sans les séparer, Leibniz ouvre les ressources d'une articulation infinie dont sont sujettes les "choses complètes". Le grain de sable ne figure plus la butée contre un minimum, il constitue à lui seul un monde, et même une infinité actuelle de mondes. L'image du pli rompt aussi avec les représentations du continu linéaire qui ont supporté la réflexion sur le changement. En appelant à des surfaces, elle rend unimaginable l'assignation d'un point par le biais d'une coupure du continu. Si Leibniz est sollicité par une inspiration que l'on peut qualifier de topologique, celle-ci paraît d'abord aussi éloignée de l'analyse de situation que du continu aux propriétés du contigu, comme s'il entendait de la sorte transgresser le faux infini de la géométrie. Le continu de la *geometria situs*, lequel promeut une phronomie de la "difformité" universelle, se dissimule en fait sous l'image du pli.

On a voulu parfois déceler sous ce continu "concret" l'engagement du point métaphysique dont il sera question à l'époque du *Système nouveau de la nature et de la communication des substances*⁵³. Il n'y a pourtant pas de référence à quelque "automate systémique" dans le déroulement du dialogue, présentant une phronomie sans sujet. Leibniz ne révèle pas la nature de ce qui supporte l'élasticité et la substance univoquement, est finalement réservée à Dieu seul. A ce propos André Robinet demande justement:

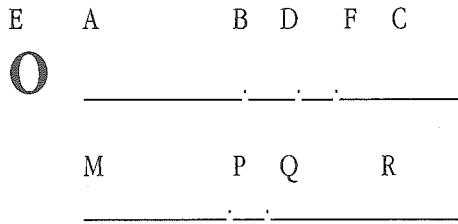
Le *Pacidius Philalethi*, partant de l'éviction de l'indivisibilité du point mathématique, ne retient plus l'hypothèse de l'atome. Et il est bien dit que si les points sont des extrémités, il n'y a plus de *minimum* ni d'*indivisible*: plutôt que des atomes, il faut concevoir une infinité de *choses* présentes dans le corps. Le corps est donc un agrégat. Mais un agrégat de quoi⁵⁴.

Alors que tout ce que l'imagination mathématique et physique avance sous la forme de "choses incomplètes" est écarté, le *quid* de la composition semble s'effacer devant la structure du continu⁵⁵.

Dans le *Pacidius Philalethi*, le silence observé sur la nature des *res completae* correspond aux discussions semblant à première vue obsolètes autour du labyrinthe, où il

n'est jamais question, finalement, que de leur structure en vue d'une phronomie possible. Or le continu aux propriétés de contiguïté contredit l'exigence de difformité. Avec le continu explicité par la caractéristique géométrique, la phronomie intègre une continuité isomorphe à l'articulation infinie suggérée par l'image du pli.

En mentionnant la *difformitas* du mouvement, Pacidius emploie le même terme qu'opposaient les physiciens du XIV^{ème} siècle au mouvement constant. Ceux-ci spécifiaient encore géométriquement cette difformité selon la variété des vitesses traitées en tant que grandeurs intensives, dont le classement n'épuiserait jamais la diversité que Leibniz donne à penser⁵⁶. Mais comment cette difformité infiniment difforme, pour ainsi dire, reconnue au mouvement en vient-elle à rejoindre l'autre théorie du continu?



Pour reprendre le même schéma qui déduit la composition de l'uniformité, la trajectoire ne doit plus désormais être assimilée à une ligne où tous les points tels que D, C, sont actualisés dans le mouvement uniforme à la manière de successeurs immédiats. La référence à la théorie aristotélicienne du point de division unique s'impose alors explicitement: "(...) comme l'avait déjà remarqué Aristote, les extrémités B et D sur deux lignes contiguës se distinguent, elles coïncident sur une ligne continue", écrit Leibniz⁵⁷. Les concepts exactement anticipés de l'*analysis situs* sont mis à contribution pour traduire Aristote: les points B et D se confondent, comme sont "congruentes" les parties AB et AD de AC, "égales et semblables". Si les points ne sont pas antérieurs à la partition du continu linéaire, ils ne peuvent qu'être actualisés par une division réelle, celle-ci tenant à la difformité du mouvement⁵⁸. On n'imaginera pas que les mouvements puissent être uniformes sur des intervalles. La difformité doit être universelle, la composition du continu se trouvant reconstituée par toute uniformité aussi petite soit-elle. Tout mouvement est donc divisé en acte par d'autres mouvements à l'infini, et aucun instant assignable n'ignore plus le changement (C, 622, 28 verso).

Les objections communes aux indivisibles non terminatifs induisent deux traits définitifs de l'univers leibnizien, plénitude différenciée et absence de repos absolu. D'autre part la mise en cause de l'uniformité dans le mouvement a pour effet de remettre en question l'homogénéité du temps et de l'espace.

C'est pourquoi, écrit Leibniz, aucun mouvement ne dure semblable à lui-même, dans un temps et un espace aussi ténus soient-ils; c'est pourquoi, si le corps est tel, l'espace et le temps seront divisés en acte à l'infini⁵⁹.

L'unification du temps et de l'espace sous une nouvelle donne leur prescrit une difformité analogue à celle du mouvement. La reconduction du changement à ses réquisits topologiques force à la reconnaissance du plein (C, 623, 29 verso). Si rien n'est stérile (*inane*) ou négligé (*incultuus*) dans la nature, le continu effectue la synthèse des événements et de leur cadre spatio-temporel. L'infinie difformité du mouvement, diversifiant selon Leibniz la nature par les incessantes affections des corps, ajoute un chapitre phoronomique à l'émerveillement des classiques devant les deux ordres de grandeur d'un infini statique, en permettant d'apprécier la source motrice du discernement des phénomènes.

Leibniz tire-t-il cependant toutes les conséquences de la seconde théorie du continu? Pourquoi, faute de le faire, dans le *Pacidius Philalethi*, bien qu'initiant une vision dynamiste de l'univers, reste-t-il néanmoins limité par ce que Catherine Wilson a appelé une "théomécanique"⁶⁰? A la difformité du mouvement, bien qu'adéquate aux choses complètes, n'est associé aucun pôle autonome d'action. Ce dessaisissement, contrastant avec l'attribution ultérieure de la force à la substance résulte de l'insistance des propositions initiales relatives au changement, survivantes à la mise en place du continu de la *geometria situs*.

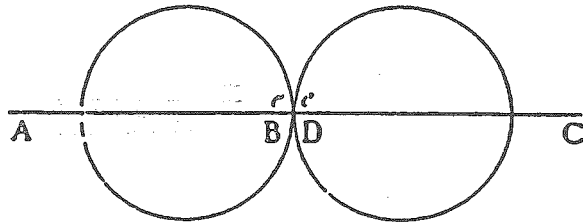
Si le principe de plénitude, *Nihil est inane, sterile, incultuum*, est paradoxalement proclamé sans que les corps puissent d'eux-mêmes agir, c'est pour la raison que le changement demeure l'*aggregatum tantum duorum statuum*, l'un ancien et l'autre nouveau. L'action actuelle se réfère finalement à l'instant de transition exclu au fil des premières investigations, mais, il importe de le souligner, parce qu'au nom de celles-ci, le point de fusion particulier à la géométrie de situation reste interdit comme conséquence du principe du tiers exclu.

Certes, rendu à la fin du dialogue, Leibniz commence par reconnaître qu'en tout point de l'espace, comme en tout instant du temps, le mobile occupe un point nouveau (C, 621, 28 verso), et en outre, que tout instant est commencement et fin d'un état de changement (C,

622-623, 29 recto). Mais le même illogisme qui affecte l'instant du changement ou l'état de transition n'en atteint pas moins, écrit Leibniz quelques lignes plus bas, la coupure dans le nouveau type de continu.

D'après la géométrie de situation, l'appartenance commune d'une limite à deux parties d'un continu se trouve formalisée au moyen des "liens" (*vincula*): si un continu linéaire tel que \bar{Z} traverse deux parties du plan \bar{X} et \bar{Y} séparées par une limite commune, alors il existe un point Z qui est à la fois un \bar{X} et un \bar{Y} (\bar{X} et \bar{Y} et \bar{Z}). C'est précisément cette conséquence que refuse dans la conclusion du dialogue Pacidius⁶¹.

Sous l'emblème de la transcréation, Leibniz n'a plus qu'à installer les "quasi sauts" à la faveur de ce refus (C, 624, 30 recto). Puisqu'il n'existe pas d'instant de changement, et devant toujours éviter la transgression du saut, un mobile tel que e ne pourrait passer d'un point B à un point D sans une annihilation suivie d'une re-création. Affirmer la transcréation ainsi revient à "dire que la chose cesse d'exister ici, et commence à exister là, ayant aboli le passage soit l'état intermédiaire, ce qui revient à dire qu'elle a été là anéantie, et là ressuscitée"⁶².



Dès lors le mouvement requiert l'impulsion d'une cause supérieure, *substantia quaedam permanens*. S'interposant entre deux états successifs, celle-ci garantit un lien causal caractérisé comme expressif, ou encore qualifié d'après la possibilité de rendre raison d'un état postérieur par un état antérieur (C, 625, 43 verso). La transcréation peut se loger en lieu et place de l'état de changement (*status mutationis*), de sorte qu'à la faveur de sa défaillance, une preuve supplémentaire de l'existence de Dieu peut être avancée, preuve par la possibilité du mouvement et la conservation de l'*impetus*, en particulier dans le cas du mouvement inertiel.

Conclusion

Les traits généraux du *Pacidius Philalethi* persistant dans la philosophie naturelle ultérieure ont été déjà relevés: inclination au plein, "inquiétude" universelle, et encore une définition de la causalité en terme de raison d'être que l'on retrouve jusque dans les *Initia rerum mathematicarum metaphysicae* (1715). Pour la mécanique, Leibniz estime avoir fondé l'"axiome" de conservation de l'*impetus* inertiel, sur la base de cette création continuée à laquelle revient, en parfaite synonymie, la transcréation du mouvement⁶³.

En dépit de la permutation opérée entre les deux théories du continu, continu aux propriétés de contiguïté d'une part, et continu intensionnel d'autre part, une nouvelle éviction de pôles autonomes de changement survient, étayée sur une compréhension logique de l'instant du changement qu'il l'emporte sur la nouvelle conception modale du point. Elle prolonge de la sorte les intentions apologétiques de sa "première philosophie", pour reprendre l'expression d'Arthur Hannequin. Dans le *Pacidius Philalethi*, alors même que Leibniz situe du côté des *intelligibilia* un mouvement qui a surmonté la scission en laquelle le maintenaient les *Theoriae motus*, il lui fait subir un nouveau clivage après l'épreuve du labyrinthe.

Ayant refusé de tenir la coupure d'un continu pour une limite commune, Leibniz ne reconnaît plus métaphysiquement qu'un mouvement discontinu. L'expression de *quasi saltus*, en lieu et place des *quietulae* atomistes, assure également que la continuité phoronomique relève d'une apparence perceptive, apparence à laquelle aussi le géomètre souscrit, ainsi que d'une interprétation particulièrement forte de la théorie de la création continuée⁶⁴.

Cette analyse de la théorie du changement en 1676 dans l'oeuvre de Leibniz se révèle instructive à plusieurs titres. Plus généralement, cette date représente une étape considérable atteinte à cet état de la systématité leibnizienne. La récusation des atomes et de l'atomisme cinétique demandant un "fluide parfait" marque une limite au-delà de laquelle il ne sera plus question d'admettre de tels *res incompletae* dans la nature; alors que les écrits métaphysiques, regroupés par l'édition sous le titre de *De summa rerum* (1675-1676) témoignent de variations libres autour de ces divers paradigmes envisageables pour une théorie de la matière.

La même année est aussi marquée par des recherches relatives au principe d'individuation⁶⁶. Leibniz y montre tout ce qui sépare l'objet réel de la philosophie naturelle, les *res completae* répondant à l'exigence du principe des indiscernables, des abstraits

géométriques *incompletae* qui, à la faveur d'un fréquent et malencontreux quiproquo, constituent l'objet des physiques "imaginaires", soit d'un mécanisme naïf dont il est vain d'espérer déduire une nature par elle-même différenciée à l'infini, puisque les *res incompletae*, atomes de l'épicurisme rénové comme ceux relevant d'orientations à venir (Hartsoeker, Huygens) ou encore les globules cartésiens, semblent indifférentes à un ensemble de causes productrices possibles, non distinguables dans la relativité de leurs translations, et inexpressifs des rapports spatiaux comme des relations temporelles.

Dans le dialogue que nous avons analysé, Leibniz montre qu'il peut déployer le régime phronomique qui convient aux *res completae* sans toutefois préciser leur identité. Sans doute faut-il attendre 1679 pour le voir abandonner cet anonymat en réhabilitant les formes substantielles, qu'il soumet en 1686 de manière décisive au principe des indiscernables. Entre-temps, la réforme de la mécanique laisse intacte le cadre onto-théologique du *Pacidius Philalethi*. Nous espérons avoir montré que celui-ci s'était construit à la faveur d'une réflexion de style topologique sur les conditions du changement. La définition du continu et la conception modale du point rendent possible le changement perpétuel dont la nature leibnizienne est le théâtre. Les conditions de continuité seront développées dans la *geometria situs* en accord avec la position reconnue en 1676.

L'antinomie à laquelle Leibniz s'arrête finalement entre le principe du tiers exclu et une limite commune aux parties résultant de la division d'un continu, témoigne assurément d'une volonté insistante, clairement manifestée dans le *Pacidius Philalethi*, celle de maintenir un écart entre ce qui en est géométrisable et la nature en elle-même. Si la priorité du principe de continuité sur le principe logique conduit et justifie l'exercice de l'analyse infinitésimale, celle-ci n'est tolérable que dans l'ordre abstrait et incomplet de la géométrie. La géométrisation de la nature est donc légitime pour autant que le principe de continuité concerne le seul ordre des phénomènes.

Notes

- ¹ On se réfère aux nombreuses études de Javier Echeverria, et en particulier à sa thèse *Edition critique des manuscrits de Leibniz concernant la Caractéristique Géométrique en 1679*, microfiche, Université de Lille-III, et plus récemment, à *La caractéristique géométrique*, texte établi, introduit et annoté en collaboration avec Marc Parmentier, Paris, Vrin, coll. "Mathesis", 1995.
- ² Dans *Architectonique disjonctive, automates systémiques et idéalité transcendantale selon G. W. Leibniz*, Paris, Vrin, 1986.

- 3 *Pacidius Philalethi* ou *Prima de Motu Philosophia*, "où sont considérés la nature du changement et du continu, jusqu'où le mouvement les enveloppe" ("*consideratur hic natura mutationis et continui, quatenus motui insunt*", dans *Opuscules et fragments inédits de Leibniz. Extraits des manuscrits de la Bibliothèque royale de Hanovre*, rassemblés par Louis Couturat, p. 594. Désormais: C, suivi de la pagination. Nous citerons aussi les *Sämliche Schriften und Briefe*, hrsg. v. d. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin: A, suivi du n° de série, de la toison et de la pagination. Suivant la tradition exégétique, GM, suivi du tome et de la pagination, renvoie aux *Mathematische Schriften*, hrsg. von C. I. Gerhardt, 1855-1863, réimpr. G. Olms, Hildesheim, 1960-1961, et GP, selon la même convention, à *Die philosophischen Schriften*, 1875-1890, tréimpr. G. Olms, 1960-1961). Nous renvoyons aussi à l'édition des *Oeuvres de Descartes* par Ch. Adam et P. Tannery, nouvelle présentation par B. Rochot et P. Costabel, Paris, Vrin, 1964-1974, sous la référence AT, suivie de la toison et de la pagination.
- 4 Dans son article "Principe de continuité et mathématisation du mouvement au XVIIème siècle" (*Studia Leibnitiana*, Sonderheft n° XXI, p. 193). Nous nous référons par la suite à la reprise de cette analyse, étendue à Hobbes dans *Les raisons de l'infini - du monde clos à l'univers mathématique* - (Paris, Gallimard, 1993, pp. 123-144). Pour Galilée suivi par Mersenne, une règle de continuité s'applique indiscutablement aux variations de vitesse, dans le cas où Descartes trouve matière à interrogation (cf. les *Discours concernant deux sciences nouvelles*, troisième journée, Paris, A. Colin, 1970, trad. par M. Clavelin p. 133). La lettre à Mersenne du 11 octobre 1638 insère dans un rejet plus général des *Discorsi*, lus à l'occasion de la querelle de la géostatique, la critique cartésienne d'une tardiveté progressive des corps en chute libre (AT II, 399).
- 5 Cf. *Phoronomus*, dial. I, § 21 (texte établi et annoté par A. Robinet, paru dans *Physis*, vol. XXVIII, 1991, 2, p. 480). "Galilée fait quelques raisonnements assez vraisemblables pour prouver qu'au premier moment qu'un poids commence à tomber, sa vitesse est plus petite qu'aucune qu'on puisse déterminer: mais ces raisonnements sont fondés sur les divisions à l'infini, tant des vitesses que des espaces passés, et des temps de chutes, qui sont des raisonnements très suspects, comme celui que les anciens faisaient pour prouver qu'Achille ne pourrait jamais attraper une tortue, auquel raisonnement il est difficile de répondre et d'en donner la solution", écrit Mariotte (*Traité de la percussion ou chocq des corps, Dans lequel les principales Règles du mouvement contraires à celles de Mr. Descartes, & quelques autres Modernes ont voulu établir, sont démontrées par leurs véritables causes*, avertissement de la proposition X, Paris, 1673, pp. 247-249. Cité par M. Blay, art. cit. p. 195. Leibniz lit et annoté durant le séjour parisien l'ouvrage de Mariotte. Voir Michel Fichant, "Leibniz lecteur de Mariotte", où l'accent est surtout placé sur la force du ressort et la notion de vitesse respective. *Revue d'histoire des sciences*, t. XLVI/4, oct.-déc. 1993, pp. 333-393).
- 6 Cette omission des troisième et quatrième arguments est manifeste dans l'*Abrégé de la philosophie de Gassendi* (t. II, L. II, "Du mouvement", chap. 1, "Ce que c'est que le mouvement", rééd. Fayard. pp. 192-193).
- 7 Op. cit. Lyon, édition en huit tomes, 1678, t. I, pp. 296-299 (cité par M. Blay, qui renvoie aussi à Gassendi, *Syntagma Philosophicum*, dans les *Opera omnia*, Lyon, 1658, t. I, 341 sq. Art. cit. pp. 194-195).
- 8 La difficulté se résume ainsi: si le mouvement du mobile lent et celui du mobile plus rapide sont tous deux continus, pendant que le moins vite est mu en un instant et parcourt un indivisible physique, le plus rapide parcourt sans aucune succession plusieurs indivisibles physiques ordonnés, de façon "incompréhensible".

- 9 "Par ce moyen on parvient de la blancheur du lait, et de la neige à la noirceur du charbon, et du corbeau; de la chaleur du feu au froid de la glace, et ainsi du reste du consentement même d'Aristote, qui ne nie pas que ces changements ne se fassent par le mélange de leurs contraires" (id.). Ces arguments sont en harmonie avec ceux qui sont proposés dans la première édition de *l'Abrégé de la philosophie de Mr Gassendi* (Lyon, 1676).
- 10 "C'est pourquoi quand il y a deux mobiles dont l'un se meut deux fois plus vite que l'autre, il faut concevoir que de deux moments dans l'un et l'autre desquels le plus vite est mu, le moins vite est mu seulement dans l'un, et qu'il se repose dans l'autre; et que par une semblable raison, quand le mouvement est trois fois plus vite, dans les trois moments dans lesquels le plus vite est mu le moins vite se meut seulement dans un, et se repose dans les deux autres, et ainsi du reste" (id.).
- 11 "Et ne dites point que cette sorte de mouvement ne sera donc pas continu; car il ne le sera véritablement pas en soi, mais il le sera néanmoins à l'égard du sens; de même que le feu du tison qui est allumé par le bout, et qu'on tourne en rond avec rapidité, paraît être circulaire à la vue, et le tison continuellement dans quelque partie que ce soit du cercle, qui n'y est cependant que successivement, et par interruption" (id.).
- 12 "Ainsi je réponds en un mot, que dans le temps que le mobile lent parcourera successivement, et continuellement un point physique, le mobile qui sera le double plus vite, se mouvant de même successivement, continuellement, et sans s'arrêter, en parcourera un entier, et ainsi des autres" (*Abrégé de la philosophie de Gassendi*, rééd. Fayard, pp. 313-314).
- 13 "(...) *aut Socraticae methodo (quae meditatione opus habet) praeejudicare volo*" (C, 598, 5 verso).
- 14 Cf. l'art. de M. Fichant, "Les concepts fondamentaux de la mécanique selon Leibniz en 1676" (dans *Leibniz à Paris, 1672-1676*, t. I, "Les sciences", *Studia Leibniziana*, Supplementa, vol. XXVII, 1978, pp. 202-205, 223), qui insiste sur la conjonction de deux strates dans la réflexion physicienne de Leibniz, entre 1671 et 1676. L'une relève de la *Naturphilosophie*, alors que d'autre part, le parcours de problèmes "locaux" en mécanique (dont témoignent les recherches sur les résistances au mouvement dues au frottement, menées en 1675), exige une liaison des démarches sous la forme d'un principe engageant une mathématisation. En effet, à partir de l'équipollence, sont assurés aussi bien les équations entre des "puissances", parce qu'elle est un principe de mesure, en particulier pour le choc dans le *De corporum concursu* (1678), qu'il en dérive une conservation des forces si on la considère à l'échelle de l'univers entier. Dans ce dernier cas, Dieu assure la reconduction équipollente des états successifs.
- 15 Les différentes modalités de l'expression sont à rapprocher du *Quid sit idea* (1678), ainsi que du préambule de la *Characteristica geometrica* (GP VII, 263, GM V, 240). Avant l'expression bidimensionnelle, Charinus s'était aidé de modèles réduits, sans soupçonner apparemment que Galilée, au tout début de la première journée des *Discorsi*, identifiait dans les transformations métriques une limitation inévitable au principe de similitude (*Discours concernant deux sciences nouvelles*, trad. par M. Clavelin, pp. 7-9).
- 16 "*Gaudeo enim impense, quod tua experientia didicisti vires ac motus non esse rem subjectam imaginationi (...)*" (C, 597, 4 verso).
- 17 "*Nullum datur Minimum, sive indivisibile in spatio et corpore*" (AVI, 3, 97-101).
- 18 "(...)comme on a dû montrer qu'il n'y a aucun indivisible, il y a pourtant des infiniment petits", qui figurent dans le continu, soit des "infiniment moindres que n'importe quels sensibles donnés" ("*Cum ostensum sit nulla esse indivisibilia, esse tamen infinite parva(...)* Sunt aliqua in continuo infinite parva, seu infinities minora, quovis sensibili dato". Ibid., 98).

- 19 "(...) en passant de *spatium* à *locus* on souligne, à partir de la définition aristotélicienne du lieu, que le mouvement n'est pas quelque chose d'absolu, mais quelque chose de relatif", relève en effet Belaval (*Etudes leibniziennes*, p. 65). Dans les "Premières Animadversions sur les *Principes* de Descartes" (1675), le mouvement est "changement de lieu", traduit-il, mais il s'agit bien, dans le texte latin, d'un *situs* (sur la deuxième partie, a. 39. Op. cit., pp. 80, 84). Avant la géométrie de situation, la notion de *situs* avait fait l'objet d'une première caractéristique au moyen des "signes ambigus" (C, 125).
- 20 "Quid vero clarius quam mutatio, quam corpus, quam locus, quam inesse?" (C, 599, 7 recto).
- 21 "Cum de principiis agitur nihil parvum debere videri" (C, 602).
- 22 "Nam satis video, statum necessario adesse aut abesse, neque simul et adesse et abesse, vel nec adesse nec abesse" (C, 600, 8 recto).
- 23 "En définitive, le passage à la limite semble bien être une opération *sui generis* qui, logique en ce sens qu'elle n'est pas contradictoire (...) échappe néanmoins au tiers exclu par quelque chose d'existential: le mouvement, l'actualisation d'une puissance" (Y. Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, 1960, p. 336).
- 24 "*Pa.*: Ergo duo momenta se immediate sequi possunt, unum vivendi, alterum non vivendi. - *Ch.*: Quidni, cum possint et duo puncta (...)" (C, 601, 9 recto).
- 25 "Potestne crescere aut decrescere veritas alicujus propositionis certo tempore tractu quemodmodum aqua incalescit aut refrigeratur per gradus?" (C, 602, 10, verso).
- 26 Les juristes avaient alors commencé à élaborer une logique du probable où de tels degrés étaient reconnus aux preuves (ainsi d'après la qualité des témoins). De la rencontre entre Leibniz et ce système, Marc Parmentier, dans son article "Concepts juridiques et probabilistes chez Leibniz", écrit: "on peut gager en outre que l'attrait qu'exerce sur lui l'idée de continuité lui fait apercevoir immédiatement dans cette protoquantification une *protocontinuité*" (*Revue d'histoire des sciences*, t. XLVI/4, oct.-déc. 1993, p. 442).
- 27 "Puto enim totam statim falsam aut totam veram esse propositionem. Nunc enim intelligo quaestionem, ut cum aqua calida sit etsi magis magisque incalescat, uno tamen momento opus est, ut ex non calida fiat calida vel contra, quemadmodum momento fit ex recto obliquum" (C, 602, 10 verso).
- 28 "Nous sommes donc revenus à l'état instantané de changement, qui nous est apparu impossible" ("Rursus ergo rediimus ad momentaneum mutationis statum, quem impossibilem esse apparuit". C, 603, 11 recto).
- 29 "Supposes que l'on cesse d'être pauvre à partir de mille oboles, et qu'on l'ait été jusqu'à neuf-cent-quatre-vingt-dix-neuf; une obole chasse assurément la pauvreté" ("Pone millesimo pauperem esse desinere, nongentesimo nonagesimo nono adhuc fuisse; utique unus obolus depulit paupertatem". C, 603, 11 recto). On songe évidemment, comme Pacidius, au paradoxe nommé le Tas par les Anciens.
- 30 "Il est évident qu'à travers ce présent exemple (à partir d'un éloignement vers une proximité) on retrouve l'état momentané du changement" ("Rursus ergo patet statum mutationis in praesenti exemplo (a longiquitate ad propinquitatem) momentaneum esse". C, 604, 12 recto).
- 31 "Nous soutenons que le changement étant un contact ou un agrégat de deux états opposés, n'est pas un état distinct comme un genre de l'être obtenu à partir de la qualité, ni un état intermédiaire, c'est-à-dire une transition de la puissance à l'acte ou de la privation à la forme, ainsi que les philosophes paraissent ordinairement concevoir le changement et le mouvement"

- ("Pa.: Modo teneamus <esse contactum vel aggregatum duorum statuum oppositorum, non vero> esse entis genus a qualitate sive statu ipso distinctum, neque <adeo esse> statum medium, sive transitum a potentia ad actum vel a privatione ad formam <quemadmodum vulgo philosophi mutationem et motum concipere videntur>". C, 604, 12 verso).
- 32 "Il me sera donc permis de définir le mouvement par le changement" ("Cba.: Jam ergo mihi definire mutationem" (C, 604, 12 verso).
- 33 "In questo senso, ribaltando la gerarchia aristotelica che faceva procedere il continuo dal contiguo, Leibniz considera quest'ultimo come una determinazione del primo, che si produce all'atto della separazione del continuo in due parti cointegranti" ('Immagini del continuo', dans *L'infinito in Leibniz, problemi e terminologia*, edizione dell'Ateneo, Rome, 1990, p. 17. Aussi, à propos du *Pacidius Philalethi*, ibid. p. 26).
- 34 C, 606, 14 verso (sur le mouvement le plus rapide, voir GP I, 304, GP IV, 629, GP V, 144, entre autres lieux). Gassendi n'est pas nommé ici, et les *quaedam quietulae interspersae* sont attribués, par-delà les modernes, à Empédocle.
- 35 "(...) nihil aliud esse motum quam aggregatum existentiarum momentanearum alicujus rei in locis proximis duobus" (608, 17 recto). Aussi C, 604, 12 verso, 608, 16 verso.
- 36 "Si motus praesens est aggregatum duorum existentiarum, erit continuatus plurium" (C, 608, 17 verso).
- 37 "Si le mouvement est continu pendant un temps aussi petit soit-il, sans repos intervenant durant un espace et un temps donné, il s'ensuit alors que l'espace n'est composé que de points et le temps d'instants" ("Si jam continuus est aliquamdiu motus, sine intercedente quiete, per aliquod spatium tempusque, <tunc> sequitur, id spatium componi non nisi ex punctis et tempus non nisi ex momentis". C, 608, 17 verso).
- 38 "Si nous admettons désormais dans un lieu, un temps et un mouvement, l'uniformité, nécessairement ce que nous avons dit du seul point B et du seul instant P, devra être dit à propos de n'importe quel autre point, et de n'importe quel autre instant" ("Si jam in loco, tempore et motu uniformitatem admittamus, necessario quod de uno puncto B et uno instanti P diximus dicendum erit de quolibet alio puncto, et quolibet alio instanti". C, 620, 28 recto). L'annonce de la condition d'uniformité a cependant été posée dès C, 609 (18, recto).
- 39 J.-L. Gardiès, op. cit., Paris, Vrin, 1984, p. 45. Les réflexions du "docteur subtil" figurent dans le *Commentaire du livre VIII de la Physique d'Aristote*. Ces schémas de bijection sont tenus pour fort communs au XVII^{ème} siècle.
- 40 Il importe épistémologiquement parce que Leibniz le choisit souvent comme figurant le type même d'axiomes démontrables formellement. Il est aussi un enjeu par rapport au scepticisme dans la controverse que soulève Grégoire de Saint-Vincent, à propos de l'angle de contingence (voir l'analyse qu'en donne Ezequiel de Olaso, dans son art. 'Scepticism and the Infinite', dans *L'infinito in Leibniz*, pp. 95-118).
- 41 La suite est bien connue: comme il n'y a pas de carré qui n'ait sa racine (*latus numerus*, lit-on dans le *Pacidius Philalethi*), et comme aucun entier ne peut manquer d'un carré, une équipotence caractérise deux ensembles infinis, et pourtant l'un est une partie de l'autre, tous les entiers n'étant pas des carrés. Op. cit. dans la traduction de M. Clavelin, p. 29 sq.
- 42 Ibid., pp. 250-251 (cf. aussi M. Clavelin, *La philosophie naturelle de Galilée*, pp. 317 sq.).
- 43 C, 612, 21 recto-verso.

- 44 On trouve trace du refus du plus grand nombre, associé à celui du mouvement le plus rapide dans le *De mente, de universo, de Deo* de décembre 1675 (A VI, 3, 463). Les arguments se montrent réversibles: le plus grand nombre est impossible, parce qu'il infirme l'axiome du tout et de la partie. La collection de ce qui est compréhensible (*omnia intelligibilia*) ne peut constituer un tout: argument qui sera régulièrement ravivé contre l'attribution d'un nombre même infini à la totalité infiniment actuelle de l'existant (cf. à des Bosses, lettre du 11 mai 1706, GP II, 305).
- 45 "(...) es points ne deviennent jamais des parties, mais restent seulement des extrémités", des limites, affirmation où Leibniz avance, sous le continu abstrait, la théorie modale du point ("(...)et puncta nunquam partes fiunt, sed semper extrema tantum manent". C, 615, 24 verso). On lit plus loin: "les indivisibles ne peuvent être autre chose que des limites" ("(...) neque enim indivisibilia aliud quem terminos esse". C, 622, 29 recto).
- 46 La lecture leibnizienne, dans les *Animadversiones*, généralise résolument la divisibilité cartésienne à l'ensemble de l'étendue. Aussi le commentaire de l'article 33 de la IIème partie est-il laudatif, alors que dans les *Premières animadversiones* de 1675 Leibniz relevait une contradiction entre l'article 26 et la méconnaissance de l'infinité en acte.
- 47 "(...) divisa est enim in omnes partes possibili ac proinde in minimas (...). Ergo corpus et spatium ex punctis componitur" (C, 614, 24 recto). L'approbation de l'article II, 33, dans les *Animadversiones*, ne peut porter que sur une thèse généralisée, non sur le schéma lui-même.
- 48 "L'*Hypothèse* faisait de l'élasticité une réaction passive du corps, la réponse au mouvement communiqué par le choc, du mouvement communiqué par la circulation de l'éther" (Y. Belaval, *Etudes leibniziennes*, p. 73).
- 49 "Posito corpore perfecte fluido negari non potest divisio summa sive in minima" (C, 615, 24 verso).
- 50 Charinus éprouve, devant les partisans de la divisibilité infinie, où la matière se réduirait *in pulverem*, la même crainte que les contemporains de Zénon. "L'hypothèse des partisans de la pluralité qui refusent l'indivisibilité de l'être se retourne contre eux, car sitôt admise la divisibilité, elle doit être admise partout, elle ne laisse subsister rien qui soit un, et bien loin d'engendrer la pluralité, elle la fait disparaître en même temps que les éléments qui la composent, et ne laissent derrière elle que le vide", écrit Maurice Caveing dans *Zénon d'Elée, prolégomènes aux doctrines du continu, étude historique et critique des fragments et témoignages* (Paris, Vrin, 1982, p. 14).
- 51 C, 619, 27 verso. Cette synthèse dense est ce que l'on retient le plus souvent du *Pacidius Philalethi* (cf. celles proposées par Y. Belaval, *Leibniz, initiation à sa philosophie*, Paris, Vrin, 1975, pp. 101-102, et A. Robinet, op. cit., p. 187).
- 52 "(...) divisio continui non consideranda ut arenae in grana, sed ut chartae vel tunicae in plicas, itaque licet plicae numero infinito, aliae aliis minores fiant, non ideo corpus unquam in puncta seu minima dissolvetur" (C, 615, 24 verso).
- 53 L'expression de "continu concret" appartient à Friedrich Kaulbach, qui anticipe en l'espèce: "Leibniz parle du point métaphysique par opposition au point géométrique et au point physique. Il le compare avec le pli d'un vêtement" (dans son art. "Le labyrinthe du continu", paru dans *Archives de philosophie*, oct.-déc. 1966, p. 530).
- 54 Op. cit., p. 189. Par "automate systémique" l'auteur désigne la racine ontologique de l'univers leibnizien, sous les diverses formes dans lesquelles il se donne: forme substantielle, substance individuelle puis simple, entéléchie première, monade.
- 55 Cf. Pierre Duhem, *Le système du monde*, Paris, Hermann, t. VII, p. 537, ainsi que M. Clavelin, op. cit., pp. 75 sq.

- 56 "(...) ut jam Aristoteles notavit, extrema B.D in duobus contiguis lineis differunt, in una continua coincidunt" (C, 621, 28 recto).
- 57 "(...) ces points ne préexistent pas à une division antérieure, mais naissent d'une division" ("(...) puncta ista non praexistere ante divisione actualem, sed nasci divisione" C, 621, 28 verso).
- 58 "Nullum itaque motum eundem durare, per spatium tempusve utcunque exiguum; itaque ut corpus ita et spatium et tempus actu in infinitum subdivisa erunt" (C, 622, 29 recto).
- 59 Catherine Wilson, *Leibniz's Metaphysics, A Historical and Comparative Study*, Manchester University Press, 1989, p. 77.
- 60 "Puisqu'il n'y a aucun instant de changement en commun pour chacun des deux états, ainsi il n'y a aucun état de changement; mais seulement un agrégat de deux états, de l'ancien et du nouveau, ainsi il n'y a non plus dans le corps, un état où agir (...)" ("Quia nullum est momentum mutationis commune utrique statui, itaque nec ullus status est (...) mutationis; sed aggregatum tantum duorum statuum, veteris et novi, itaque nec status actionis est in corpore (...)". C, 623, 29 verso). Cf. *In Euclidis ΠΡΩΤΑ*, GM V, 197. Il en va ainsi *ob naturam continuitatis*, ajoute Leibniz, qui plus haut, dans cet opuscule, assure que "pour un continu, deux conditions sont requises, l'une à savoir que n'importe quel couple de parties égales au tout ont quelque chose en commun qui ne soit pas une partie; l'autre, à savoir qu'il y a dans le continu des parties en dehors des parties -comme on dit communément-, c'est-à-dire que l'on peut choisir deux parties (même inégales), qui n'aient rien en commun, pas même un minimum" ("Porro ad continuum duo requiruntur, unum ut quaevis ejus partes totum aequantes habeant aliquid commune, quod adeo pars non est; alterum ut in continuo sint partes extra partes, ut vulgo loquuntur, id est ut duae ejus partes assumi possint (sed non aequantes), quibus nihil insit commune, ne minimum quidem". GM V, 184, texte à rapprocher de C, 547).
- 61 "(...) dicere rem hic existere cessare, illic autem existere incipere, sublato transitu seu statu intermedio, est idem dicere, ac illic annihilari illic resuscitari" (C, 624, 30 recto).
- 62 Les conclusions d'Y. Belaval minimisaient l'aspect occasionnaliste du dialogue. Ainsi, la transcréation subirait le même sort que les *quietulae*, et l'univers s'animerait d'une force universelle qui rendra possible bientôt, une *vis elastica* première (*Etudes leibniziennes*, p. 73). Notons que le *Pacidius Philalethi* renferme d'autres intérêts que nous n'avons pu prendre en compte, s'il relève aussi de la longue histoire des *sophismata physicalia*.
- 63 C'est ce dont témoigne en avril 1676 le fragment *Si duo numeri...*: la transcréation ou *transproductio* imite le mouvement continu, comme le polygone approche le cercle, *simili quasi abusu imaginationis* (A VI, 3, 500).
- 64 Cf. *Meditation de principio individui* (avril 1676, A VI, 3, 490-491).

BIBLIOGRAPHIE

- Bernier, François: 1684, *Abrégé de la philosophie de Gassendi*, 3ème éd. en 7 volumes, Lyon.
- Blay, Michel: 1992, 'Principe de continuité et mathématisation du mouvement au XVIIème siècle', *Studia Leibnitiana*, Sonderheft n°XXI.

- Couturat, Louis: 1961, *Opuscules et fragmentes inédits de Leibniz*, Paris, 1903, reprint Hildesheim, G. Olms Verlag.
- Echeverria, Javier, Parmentier, Marc: 1995, *La caractéristique géométrique*, Paris, Vrin.
- Fichant, Michel: 1978, 'Les concepts fondamentaux de la mécanique selon Leibniz en 1676', paru dans *Leibniz à Paris, 1672-1676, Studia Leibnitiana*, Supplementa, vol. XXVII, t. I.
- Gerhardt, C.I. herausgegeben: 1962, *Leibnizens mathematische Schriften*, Halle, 1855-1853, reprint Hildesheim, G. Olms Verlag.
- Giusti, Enrico: 1990, 'Immagini del continuo', paru dans A. Lamarra (éd.): *L'infinito in Leibniz*, ed. dell'Ateneo, Roma.

Jean-Pascal Alcantara is PH. D. in Philosophy and DEA in History of Science. He has published several articles about Leibniz's geometry and philosophy of nature in the *Revue d'histoire des sciences* and the *Cahiers de l'Ecole normale supérieure* de Fontenay/Saint-Cloud. He teaches philosophy at the University Blaise-Pascal in Clermont-Ferrand (France).