



HAL
open science

Eléments de géométrie dans la Monadologie. Mathématiques et métaphysique chez Leibniz

Valérie Debuiche

► **To cite this version:**

Valérie Debuiche. Eléments de géométrie dans la Monadologie. Mathématiques et métaphysique chez Leibniz. II Congreso Iberoamericano Leibniz, Apr 2014, Granada, Espagne. <hal-00984120>

HAL Id: hal-00984120

<https://hal.science/hal-00984120v1>

Submitted on 27 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Éléments de géométrie dans la *Monadologie* : Mathématiques et métaphysique chez Leibniz

Valérie Debuiche
Université d'Aix-Marseille (AMU) / CEPERC

Résumé

En 1714, quand il rédige ce texte de métaphysique qu'est la *Monadologie*, Leibniz est presque au terme d'une existence marquée par son éclectisme et sa puissance inventive. La diversité de ses champs d'investigation et la prolixité qu'il y déploie pose le double problème de la continuité diachronique de ses travaux au sein d'une même discipline (logique, mathématique, physique, philosophique, etc.) et de la perméabilité synchronique des disciplines entre elles qui, jointes l'une à l'autre, produisent le problème de la continuité interdisciplinaire de sa pensée. À cet égard, alors même que le lecteur de la *Monadologie* croit pouvoir déceler des éléments mathématiques dans le cœur du texte, quand il y est question de perspective ou de plis, se pose la question de la légitimité ou même seulement de l'utilité d'une telle interprétation.

De fait, la *Monadologie* n'est pas un texte fortement mathématique, de même que le sont rarement les exposés les plus métaphysiques de Leibniz. Néanmoins, en elle-même et dans sa comparaison avec le texte contemporain des *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison*, elle révèle des éléments de géométrie, perspective, infinitésimale, des situations, qui jouent un rôle central dans la description de l'individualité monadique, de la nature divine, de l'activité de la substance ou de l'infinité de l'univers. Aussi, dans notre exposé, nous nous efforcerons de montrer quel intérêt peut se trouver à penser la lettre leibnizienne à la lumière de ses propres mathématiques qui, présentes à son esprit, ne manquent certainement pas de l'être aussi à son écriture, à plus forte raison quand il emploie des éléments communs à sa philosophie et sa géométrie. Loin de faire de la doctrine leibnizienne un pan-mathématisme, il s'agira plutôt d'avoir un principe généreux envers ses mathématiques et de prendre au sérieux l'affirmation ambiguë mais non moins réelle faite à L'Hospital en novembre 1694, 20 ans avant la rédaction de la *Monadologie* : « Ma métaphysique est toute mathématique pour dire ainsi ou la pourrait devenir » (GM II, 258).

Introduction

Dans une lettre à l'Hospital du 27 décembre 1694, vingt années avant la rédaction de la *Monadologie*, Leibniz déclare : « Ma métaphysique est toute mathématique pour ainsi dire, ou la pourroit devenir¹. » Si la sentence est célèbre, il convient de ne pas la sur-interpréter puisque l'essentiel du propos de Leibniz consiste alors à affirmer la possibilité d'un calcul de la raison qui embrasserait tous les types de raisonnement, y compris ceux de la métaphysique. Néanmoins, parce que Leibniz évoque l'*Analysis Situs* immédiatement après, le calcul de la raison paraît également comme devant s'adjoindre les considérations de la géométrie des situations. Pour cette raison et quelques autres, on peut dire que la métaphysique nourrit une relation particulière avec la géométrie.

La géométrie de Leibniz présente des disciplines qui, sans être disparates entre elles, sont cependant assez différentes pour être distinguées. Ainsi, d'un côté, la géométrie des infinitésimaux manie les infiniment petits et les infiniment grands en s'appuyant sur les processus purement calculatoires des algorithmes différentiel et intégral. D'un autre côté, et notamment à l'époque de la rédaction de la *Monadologie*, Leibniz mène des travaux sur la géométrie des situations, géométrie purement qualitative consacrée à l'espace défini comme *extensum* illimité et immobile et à la situation considérée comme relation mutuelle de positions des points dans l'espace. Enfin, parallèlement aux travaux sur l'*Analysis Situs*, Leibniz s'intéresse à la perspective géométrique qui consiste en une méthode de connaissance des objets géométriques par le biais de la projection centrale qui les transforme les uns en les autres tout en préservant certaines propriétés, à l'image de l'ellipse, projection conique du cercle, qui en est la figure altérée et néanmoins lui correspond d'une certaine façon.

Mon propos est de montrer comment ce texte de métaphysique qu'est la *Monadologie*, non seulement contient des éléments de géométrie mais, aussi, est éclairé par l'explicitation de ces éléments en tant que tels. Il ne s'agit pas d'aborder, et encore moins de résoudre, la question difficile de la relation entre la métaphysique et la mathématique de Leibniz, du modèle ou de l'influence de l'une sur l'autre. Il ne s'agit pas non plus de défendre une interprétation pan-mathématicienne, réduisant toute thèse leibnizienne à une conception mathématique, éventuellement implicite. Il s'agit seulement de prendre au sérieux le fait que, si Leibniz n'a cessé d'être métaphysicien, il n'a non plus cessé d'être mathématicien, et ainsi de saisir l'occasion de son éclectisme pour croiser ses textes et ses disciplines, pour goûter avec humilité au plaisir tout leibnizien de l'entrelacs des connaissances et des idées.

Pour mener à bien cette communication, je nourrirai la lecture de la *Monadologie* [*Monad.*] de celle des *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison* [*PNG*] qui lui sont contemporains. Je procéderai par thème géométrique : dans un premier temps, je présenterai la relation entre les considérations dynamiques et infinitésimales des monades et les caractéristiques du calcul différentiel. Dans un deuxième temps, je montrerai que l'on peut trouver des bribes de la géométrie des situations dans la métaphysique leibnizienne, qui sont étroitement liées au troisième et dernier thème géométrique que j'examinerai : celui de la perspective, à la fois si communément connu et aisément compréhensible, et pourtant porteur d'un enjeu métaphysique de premier ordre – ainsi que je le défendrai en conclusion.

¹ A III 6, 253.

1. La géométrie des infinitésimaux dans la *Monadologie* et les *PNG*

La lecture des textes de métaphysique de 1714 ne révèle pas, de prime abord, un usage explicite de la conception leibnizienne des infinitésimaux géométriques. Néanmoins, certains éléments redondants évoquent le calcul différentiel et intégral. Voyons si, en plus de les évoquer, ils les appellent dans leur compréhension et dans leur explicitation. Il s'agit, en l'occurrence, des concepts d'enveloppement, de replis à l'infini, et de leur dépliement ou de leur développement :

Mais il faut aussi, qu'outre le principe du changement il y ait un détail de ce qui change, qui fasse pour ainsi dire la spécification et la variété des substances simples. § 13. Ce détail doit *envelopper* une multitude dans l'unité ou dans le simple. Car tout changement naturel se faisant par degrés, quelque chose change, et quelque chose reste ; et par conséquent il faut que dans la substance simple il y ait une pluralité d'affections et de rapports quoiqu'il n'y en ait de parties. § 14. L'état passager qui *enveloppe et représente* une multitude dans l'unité ou dans la substance simple n'est autre chose que ce qu'on appelle la Perception. (*Monad.*, § 12-14, GP 6, 608)

Mais une âme ne peut lire en elle-même que ce qui y est représenté distinctement, elle ne sauroit *développer tout d'un coup ses replis*, car ils vont à l'infini. (*Monad.*, § 61, GP 6, 617)

On pourroit connoître la beauté de l'univers dans chaque âme, si l'on pouvoit *déplier tous ses replis*, qui ne *se développent* sensiblement qu'avec le temps. Mais comme chaque perception distincte de l'Âme comprend une infinité de perceptions confuses, qui *enveloppent* tout l'univers, l'Âme ne connoît que les choses dont elle a perception, qu'autant qu'elle en a des perceptions distinctes et relevées. (*PNG*, § 13, GP 6, 604)

L'image de l'enveloppement permet de penser que la monade, dans sa simplicité ou dans son unité, contient l'univers infini et infiniment varié. En ce sens, l'enveloppement peut être identifié, ainsi que Leibniz le fait, à la représentation, c'est-à-dire à la perception. Pourquoi alors introduire un tel concept et ne pas simplement utiliser celui de représentation ? C'est parce qu'il contient en lui des éléments que la notion de représentation ne possède pas, qui sont les éléments dynamiques du changement. Le changement est ce qui affecte la représentation, il implique le principe de l'appétition aux côtés de celui de la perception. Ainsi, l'enveloppement doit signifier la singularité de la monade – mais, en cela, la représentation était suffisante – et il doit également signifier la tendance de la monade à changer sa représentation sans que cela affecte son unité, sans que cela crée une discontinuité. L'enveloppement est donc le repli ou les replis de l'univers infini en la monade indivisible et, de ce fait, nécessairement infinitésimale. Car les plis monadiques ne sont pas commensurables, hormis pour Dieu, la monade étant sans dimension, sans grandeur, sans extension (« il n'y a ny étendue, ny figure, ny divisibilité possible », *Monad.*, § 4, GP 6, 607) : elle est un « point », mais un point « métaphysique » (*Système nouveau de la nature et de la communication des substances*, 1695) dont l'activité consiste en le dépliement ou le développement continu de ses replis.

Cet aspect essentiellement dynamique, infinitésimal et continu se retrouve dans les différentielles que Leibniz utilise justement quand il s'agit de rendre compte des phénomènes dynamiques. De plus, la différentielle n'est pas seulement un infiniment petit : elle est l'inassignable, ce à quoi aucune grandeur, aucune étendue, aucune figure ne peut être assignée. Elle porte aussi en elle tout ce dont elle est l'élément et que le développement du calcul intégral permet de retrouver. Par exemple, dans la quadrature du cercle, le triangle infinitésimal contient en lui tout ce qu'il faut pour, par suite, donner l'aire du cercle par le développement de l'intégration. Ainsi la différentielle, toujours différentiable, infiniment différentiable, rend compte de la nature infiniment repliée de la

monade, de ses replis qui vont à l'infini et qu'elle ne peut, en dépit de toute son activité de dépliement, parvenir à faire apparaître parfaitement. En effet, la différentielle peut contenir plus d'éléments que ceux qui sont développés dans une intégration donnée qui en déplie certains et garde les autres cachés, parce qu'ils ne peuvent être connus par la même opération – tout comme la monade ne peut pas développer « tout d'un coup » tous ses replis. Et cela parce qu'aucun des éléments de la monade n'est indépendant des éléments des autres monades en raison de l'harmonie universelle : les variables de la « différentielle monadique » ne sont jamais libres mais toujours liées à celles de l'infini des autres monades. Au contraire de l'image d'une boule de papier qu'on froisserait et qui révélerait imparfaitement ce que peut être la monade et ses replis, puisqu'elle serait une image dotée d'une figure, d'une grandeur, de parties divisibles, la différentielle offre le moyen de penser de façon adéquate l'existence dans l'infinésimalité et l'activité infiniment déployée d'une monade qui, pourtant, ne disparaît pas, même si elle peut s'évanouir, et qui, non plus, ne se déplie jamais parfaitement, même si elle ne cesse de se développer.

Ainsi conçue, la monade se peut penser comme l'univers infini concentré et la variété des monades comme la multiplicité infinie des manières de concentrer l'univers selon des différences infinitésimales. C'est ainsi que la notion de « centre » est liée à celles d'enveloppement et de développement : de la « con-concentration » du repliement, nous pouvons passer maintenant à la « centralisation » qui fait apparaître quelques éléments de géométrie des situations dont, notamment, la notion de « point ».

2. L'analyse des situations en bribes dans l'emploi de l'exemple du « centre »

En réalité, la notion de « centre » n'apparaît pas dans la *Monadologie*, mais elle est présente dans les *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison* :

Car la simplicité de la substance n'empêche point la multiplicité des modifications, qui se doivent trouver ensemble dans cette même substance simple ; et elles doivent consister dans la variété des rapports aux choses qui sont au-dehors. C'est *comme dans un centre ou point*, tout simple qu'il est, se trouvent une infinité d'angles formés par les lignes qui y concourent. (*PNG*, § 2, GP 6, 598)

Chaque substance simple ou Monade distinguée, qui fait *le centre d'une substance composée* (comme par exemple, d'un animal) et le principe de son Unicité, est environnée d'une Masse composée par une infinité d'autres Monades, qui constituent le corps propre de cette *Monade centrale*, suivant les affections duquel elle représente, *comme dans une manière de centre*, les choses qui sont hors d'elle. [...] Il s'ensuit que chaque Monade est un miroir vivant, ou doué d'action interne, représentatif de l'univers, *suivant son point de vue*, et aussi réglé que l'univers luy même. (*PNG*, § 3, GP 6, 598–599)

Chaque Monade, chaque *centre substantiel*, doit avoir ses perceptions et ses appetits les mieux réglés qu'il est compatible avec tout le reste. (*PNG*, § 12, GP 6, 603–604)

Dieu seul a une connoissance distincte de tout, car il en est la source. On a fort bien dit, qu'il est *comme centre partout* ; mais sa circonférence n'est nulle part, tout luy étant présent immédiatement, sans aucun éloignement de ce *Centre*. (*PNG*, § 13, GP 6, 604)

Il ressort de ces occurrences que le concept de centre est lié à l'idée de « point » et de « point de vue » laquelle est présente dans la *Monadologie*, mais une seule fois :

Et comme une même ville regardée de differens côtés paroist toute autre et est comme multipliée perspectivement, il arrive de même, que par la multitude infinie des substances simples, il y a comme autant de differens univers, qui ne sont pourtant que les perspectives d'un seul *selon les differens points de veue* de chaque Monade. (*Monad.*, § 57, GP 6, 616)

Laissons de côté le rapport de la centralité de la monade avec sa perspectivité, et examinons attentivement l'emploi du terme « centre » dans ses deux usages les plus manifestement géométriques. Le premier est celui du centre comme point de concours d'une infinité d'angles ; le second est celui du centre dans le cas d'une sphère dont la circonférence n'est nulle part et le centre partout. Si ce dernier usage consiste en une manière classique de désigner Dieu (héritée de l'Antiquité²), il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'une métaphore proprement géométrique qui, pour un géomètre de l'espace infini, tel que Leibniz, acquiert sans doute une signification particulière. En effet, il met en exergue certains éléments de la géométrie des situations, dans laquelle la sphère est décrite comme le lieu des points qui sont tous, à l'égard d'un point donné, dans la même situation avec lui. Ou, en des termes plus spécifiques, la sphère est le lieu de tous les points équidistants à un point donné qui en est le centre. Mais, dans une sphère infinie (qui est la sphère divine), disparaît toute idée de proximité ou d'éloignement : il n'y a plus aucune différence entre les rapports de chaque point de l'espace au centre divin, les positions mutuelles de tous les points au centre sont toutes congruentes les unes aux autres. Disparaît ainsi l'éloignement lui-même et Dieu est tel que « tout luy [est] present immediatement » (*PNG*, § 13, GP 6, 604). Ainsi, par la conception géométrique de la sphère infinie, on comprend que l'a-topie de Dieu est aussi en même temps une ubiquité, de sorte que Dieu perçoit tout parfaitement, dans un plein développement, d'une manière incommensurable avec la monade qui, alors, ne peut exister que dans l'infinitésimalité de son enveloppement.

Par ailleurs, le premier usage géométrique du concept de centre était celui du point de concours d'une infinité d'angles, image d'un point qui concentre en lui la multiplicité infinie des monades, en l'occurrence celles qui composent son corps mais qui est, tout aussi bien, l'ensemble infini de toutes les monades de l'univers. L'avantage de cet exemple géométrique est qu'il permet de penser la possibilité d'une unité qui, sans devenir divisible, peut néanmoins s'accommoder d'une multiplicité en elle. Le point géométrique est bien sans dimension et, en tant que tel, sans parties. Mais il est aussi le lieu de concours de tous les angles possibles : il porte en lui, dans son unité, l'infinité de ces angles et, avec cette infinité, la possibilité d'une infinie variation de l'angle qui lui est attribué. Par analogie, la monade qui est l'unité centrale porte en elle pourtant une infinité : celle des angles qui, d'elle, peuvent varier et faire en sorte qu'elle se modifie. Il s'agit alors d'un « angle de vue » ou, encore, du « point de vue » que la monade est sur l'univers tout entier, du « point de vue » selon lequel elle perçoit cet univers – ce qui relie, ici, la lettre des *Principes de la nature* à celle du § 57 de la *Monadologie*.

Ces deux usages de l'image géométrique du point, qui est aussi toujours centre, révèlent donc le rôle joué par la perception. On comprend que le point est centre, précisément en tant qu'il est point de vue, de perception, monadique ou divine. Ceci nous conduit alors vers le dernier thème : celui de la métaphore perspective.

² Ce qui passe par les pensées médiévales et a transité jusqu'au 17^e siècle par la Renaissance.

3. De la notion du point central à l'exemple de la perspective géométrique

Cette fois-ci, on ne voit apparaître explicitement le concept de perspective que dans la *Monadologie* :

Et comme une même ville regardée de differens côtés paroist toute autre et est comme multipliée *perspectivement*, il arrive de même, que par la multitude infinie des substances simples, il y a comme autant de differens univers, qui ne sont pourtant que *les perspectives d'un seul* selon les differens points de veue de chaque Monade. (*Monad.*, § 57, GP 6, 616)

Néanmoins, il y a dans les *Principes de la nature* des occurrences du point de vue qui peut sans conteste être défini comme le point à partir duquel on a une vue perspective, notamment lorsque Leibniz écrit, au § 3, que « chaque Monade est un miroir vivant, ou doué d'action interne, representatif de l'univers, *suivant son point de veue*, et aussi réglé que l'univers luy même » (*PNG*, § 3, GP 6, 599). Le premier intérêt de l'usage de la perspective est relativement naïf et se trouve déjà dans les textes de jeunesse de Leibniz : il s'agit d'appréhender comment un même objet, la ville, peut être perçu de façon différente par différents spectateurs, mais aussi de façon variée par un même spectateur qui modifierait sa situation, son point de vue. Appliquée à la monade, la métaphore perspective illustre à la fois l'infinie variété des points de vue possibles, donc des monades, et la variation continue de leur perception, c'est-à-dire de ce qu'elles sont en vertu de leur propre activité. Cela permet, enfin, de rendre compte de l'harmonie inter-monadique, par le fait que ces points de vue, ces perceptions, ces représentations de l'univers concordent entre elles, sont « ordonnées » ou « réglées » dans leur variété, ainsi que le montre le passage précédent des *Principes de la nature* (« aussi réglé que l'univers luy même », § 3) et le § 58 de la *Monadologie* :

Et c'est le moyen d'obtenir autant de variété qu'il est possible, *mais avec le plus grand ordre* qui se puisse, c'est à dire c'est le moyen d'obtenir autant de perfection qu'il se peut. (*Monad.*, § 58, G 6, 616)

Cependant, il est possible d'appréhender cela sans avoir recours à la perspective géométrique. Pourtant, les éléments géométriques de la perspective ajoutent quelque chose à la compréhension que nous pouvons avoir de la métaphysique leibnizienne, notamment parce que cela permet de comprendre comment le point de vue monadique est aussi, toujours, un certain point de vue divin sur l'univers.

En effet, la perspective géométrique est celle que l'on trouve dans un autre exemple récurrent sous la plume de Leibniz : celui de la transformation d'un cercle en ellipse. La méthode perspective en géométrie pose un certain nombre d'éléments. D'une part, elle permet de connaître le compliqué par le cercle, l'ellipse par le cercle, l'infini par le fini aussi, en ce qu'elle est une transformation qui déforme et rapproche. Ainsi rend-elle compte de la manière dont quelque chose de fini, une monade, peut contenir, représenter, et même connaître l'infini qu'est l'univers. D'autre part, la transformation perspective préserve toujours quelque chose : un certain ordre des éléments les uns par rapport aux autres. Cet élément invariant permet d'introduire l'idée d'une identité indépassable dans la variété, identité qu'on trouve dans les monades aussi différentes pourtant que sont l'âme la plus repliée, la plus endormie et l'esprit le mieux éclairé. Et l'exemple perspectif révèle aussi la nature relationnelle de cet invariant, de l'ordre commun des substances harmonieuses qui n'est autre que l'ensemble des rapports qu'elles ont les unes aux autres. Enfin, étant donné que l'on peut aussi bien déterminer la représentation perspective une fois donnés le centre, le plan de projection et l'angle de vue, que déterminer le centre de projection une fois connus la représentation, l'angle et le plan, on comprend comment le point de vue de chaque monade, le centre substantiel et perspectif qu'elle est, est aussi en même temps la manière dont Dieu conçoit la monade en tant qu'elle est une certaine représentation de l'univers. En d'autres termes, soit la monade est pensée

comme le point de vue qui détermine la représentation, soit la représentation est considérée comme le point de vue que Dieu réalise en créant la substance :

Car Dieu tournant pour ainsi dire de tous costés et de toutes les façons le système general des phénomènes qu'il trouve bon de produire pour manifester sa gloire, et regardant toutes les faces du monde de toutes les manières possibles, puisqu'il n'y a point de rapport qui échappe à son omniscience; *le resultat de chaque veue de l'univers, comme regardé d'un certain endroit, est une substance qui exprime l'univers conformément à cette veue*, si Dieu trouve bon de rendre sa pensée effective et de produire cette substance. (*Discours de métaphysique*, § 14, A 6 IV, 1550)

Mais je ne fais ici qu'esquisser l'analyse du modèle perspectif qui pourrait et devrait être approfondie ainsi que je vais brièvement le montrer en conclusion.

Conclusion

Le but de mon propos était donc de mettre au jour que, même si la lecture de la *Monadologie* ne requiert pas de façon impérative l'analyse des métaphores géométriques en tant que telles, néanmoins elle est nourrie d'une manière particulière par cette dernière. À cet égard, l'exemple perspectif semble jouer un rôle d'importance en cela qu'il lie à la fois la thématique du centre substantiel, comme point de vue, et celle de l'expression, doctrine qui fonde l'harmonie universelle aussi bien que l'union de l'âme et du corps, et d'autres choses encore, telle la théorie de l'idée.

De fait, cet exemple traverse l'ensemble des textes philosophiques de Leibniz sous ses deux aspects, purement perceptif de la vue d'une ville depuis le haut d'une tour, et plus géométrique par la projection du cercle en les sections coniques. Dès 1676, Leibniz s'intéresse à la perspective en tant que science géométrique, et quelques recherches personnelles émailleront sa vie en des occurrences assez espacées pour qu'on puisse juger qu'il ne perd jamais vraiment son intérêt pour ces questions. Quelques décennies auparavant, Pascal amorce l'invention différentielle et développe une géométrie perspective des coniques. Penseur, comme Leibniz, de la place de l'homme entre les deux infinis, le grand et le petit, Pascal considère l'homme comme un milieu, un centre en lequel il se perd. Au contraire, la centralité leibnizienne de la substance place cette dernière au cœur de l'infini qu'elle absorbe sous le mode de la représentation perspective. Il me semble s'opposer ici deux conceptions différentes de la centralité, deux usages différents de l'infini, et deux manières différentes de penser l'incommensurabilité de l'homme avec Dieu, l'une inquiète, l'autre optimiste. Mon idée est que ces différences coïncident avec des conceptions différentes de la perspective : l'une, celle de Pascal, fondée sur l'incidence d'un point qui, seul, se projette selon une droite pour aller du cercle à l'ellipse, l'autre, celle de Leibniz, qui fixe le point et en fait le centre de la perspective qui modifie mais préserve les relations des points les uns avec les autres.

Tout cela n'est, à vrai dire, que la piste de recherches que je voudrais mener prochainement, par lesquelles j'espère pouvoir tenir ensemble et faire s'entre-répondre la métaphysique du 17^e siècle avec la géométrie si nouvelle qui est inventée alors. Je vous remercie.