Title	La notion du point géométrique chez les mathématiciens du XVIe siècle : Charles de Bovelles et Peletier du Mans
Sub Title	16世紀の数学者における幾何学的な点の概念、シャルル・ド・ボヴェルとペルティエ・デュ・マン
Author	小池, 美穂(Koïké, Miho)
Publisher	慶應義塾大学藝文学会
Publication year	2021
Jtitle	藝文研究 (The geibun-kenkyu : journal of arts and letters). Vol.121, No.2 (2021. 12) ,p.1- 17
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	荻野安奈教授退任記念論文集
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00072643-01210002-0001

La notion du point géométrique chez les mathématiciens du XVI[e] siècle : Charles de Bovelles et Peletier du Mans

Miho KOÏKÉ

mIGNONNe Allons voir si lA rOse…(ronsard)

« Le point est ce qui n'a aucune partie ». La définition du point euclidien se tient en une ligne. Elle est très simple mais aussi très complexe à imaginer et a intrigué beaucoup de savants depuis l'Antiquité. Notamment au XVI[e] siècle, les mathématiciens français comme Charles de Bovelles (1479-1566), Oronce Finé (1494-1555) ou Peletier du Mans (1517-1582) ont repris cette définition. Mais comment ont-ils reformulé à leur manière cette notion existant depuis les temps d'Aristote ou de Platon ? Nous nous focaliserons surtout sur la conception du point géométrique chez Charles de Bovelles et Peletier du Mans afin de montrer que le point dont il est question suit une longue tradition et de dégager l' « originalité » de chaque auteur.

Les études sur l'étymologie du « point » en grec et en latin

La notion du « point » fait l'objet d'une longue discussion depuis l'Antiquité. Jean-Yves Guillaumin (1951-) nous retrace l'étymologie de ce fameux point. Le point a pour équivalent en grec, *στιγμή*, *κέντρον* et *σημεῖον*. Chez Aristote et Platon, *στιγμή* signifie la « piqûre » ou le « point géométrique » qui sera souvent traité de manière analogique avec l'unité en arithmétique selon la doctrine pythagoricienne[1]. Les mathématiciens grecs appelaient principalement *σημεῖον*[2] pour désigner le point géométrique dont l'attestation se retrouve notamment dans les textes mathématiques d'Euclide.

Dans le monde latin, le point se traduit en « punctum » (équivalent de *στιγμή* et de *κέντρον*) et « signum » (équivalent de *σημεῖον*). Cicéron mentionne « punctum » dans les

Académiques[3] lorsqu'il se réfère au point géométrique d'Euclide. Ce philosophe romain préfère opter pour les termes platoniciens et aristotéliciens correspondants en latin, plutôt que de se référer à celui d'Euclide. Boèce utilise également « punctum » afin de désigner le point géométrique, malgré l'évidence de l'influence du grec Nicomaque de Gérase, qui lui, emploie le terme *σημεῖον*.

C'est avec les gromatiques du Haut Empire (Ier siècle ap.J.-C.) que vont apparaître en même temps « punctum » et « signum », bien que leurs sens soient employés de manière distincte. Le « signum » est un jalon, une marque sur le terrain, mais correspond également au point géométrique qui va de manière presque définitive « s'imposer » dans les textes géométriques des gromatiques. Le « punctum » sera pour eux le centre du cercle ou d'un demi-cercle.

Quant à la notion du point chez Martianus Capella (360-428), elle semble importante pour les mathématiciens postérieurs. En général, Capella préfère utiliser le terme « punctum » pour désigner le point géométrique. Pourtant dans son manuel de Géométrie, il ajoute à ce « punctum », le « signum » devenu son équivalent[4].

A la liste dressée par Jean-Yves Guillaumin, pouvons-nous ajouter la tradition néoplatonicienne, notamment celle de Plotin (205-270) et ensuite celle de Saint Augustin (354-430) qui semble s'inspirer de ce dernier[5]. Si H.D. Saffrey (1921-2021) sépare le point employé dans la « sphère religieuse » du point utilisé dans la sphère géométrique[6], le point religieux, nous semble-t-il, est en analogie avec le point géométrique chez Plotin. Le passage en question se trouve dans les *Ennéades V, 1*, où l'âme raisonnable est soumise à l'Intelligence. Cette dernière existe en elle-même et contient en elle-même des notions comme la justice ou la beauté. L'être humain possède la cause et le principe de cette Intelligence, mais doit par son âme porter des jugements sur ce qui est juste ou ce qui est beau. C'est comme Dieu, qui n'est pas divisible, qui subsiste en lui-même,

> ... qui est contemplé par une multitude d'êtres, par chacun des êtres aptes à le (Dieu) recevoir, mais qui reste distinct de ces êtres, de même que le centre (*κέντρον*) subsiste en lui-même, tandis que les rayons viennent tous aboutir à lui de tous les points (*σημεῖον*) de la circonférence[7].

Les êtres vivants reçoivent ainsi l'influence de Dieu sans se mélanger à lui. Ce dernier en effet existe en lui-même. La figure géométrique permet de représenter cette relation : Dieu est le centre du cercle terme utilisé en grec *κέντρον*, les êtres vivants sont les points de la circonférence venant se joindre au centre du cercle (Dieu). Ces points de la circonférence sont appelés *σημεῖον*. Ainsi Plotin distingue le point parfait du point commun à tous les êtres vivants en insistant sur la dualité *κέντρον* / *σημεῖον*.

La tradition augustinienne sépare elle aussi le point du centre des « autres points » sans pour autant se référer à Dieu. La notion du point est employée dans un tout autre contexte que celui de Plotin, elle est de nature philosophique. Comment percevoir la grandeur de l'âme qui n'est pas mesurable comme la géométrie ? En effet, selon Saint Augustin, la géométrie est mesurable. Dans ces mesures, la figure la plus parfaite est le « point » ou le « signe ». Le « point » représente le centre de la figure tandis que le « signe » désigne trois points déterminés et fixés : deux points de la ligne marquant le début et la fin de la ligne et un troisième point qui ne possède aucune partie.

Ce qui est important de voir dans cette histoire étymologique de « signum » (ou *σημεῖον*) et « punctum » (ou *στιγμή, κέντρον*), c'est leur emploi dans les différents textes et dans les différentes époques. Afin de désigner le point géométrique, les mathématiciens grecs utilisaient généralement le terme « Sémeion » alors que Cicéron ou Boèce préféraient se servir de « punctum ». C'est avec les Gromatiques romains que l'on voit l'évolution et surtout la fixation des deux termes : « signum » pour le point géométrique en général et « punctum » pour le centre du cercle ou du demi-cercle. Il est intéressant de remarquer que dans le monde grec, bien après les Gromatiques romains, Plotin distingue également de la même manière le centre du cercle (Kentron) des autres points (Semeion), mais cette fois les points géométriques sont en analogie avec le monde théologique. C'est sans doute avec Capella que commence la juxtaposition des deux termes dans la représentation du point géométrique. Cette tradition se retrouvera mille ans plus tard chez Giorgio Valla[8] (1477-1500). Presque à la même époque que Capella, Saint Augustin discerne « signum » de « punctum » dans un contexte autre que ceux des Gromatiques romains et de Plotin, ce sera dans un contexte philosophique que la notion du point apparaîtra.

En évoquant le point géométrique, une autre tradition que l'on ne doit pas oublier est celle de la notion d'atomisme. En effet, les points géométriques selon les mathématiciens du

XVIe siècle semblent comporter plusieurs traditions que nous verrons précisément dans la suite. Les conférences faites à EPHE par Aurélien Robert (1977-), par exemple, sont un des travaux clés pour comprendre la présence du « point-atomiste » au Moyen âge, mais aussi à la Renaissance. La question qu'il se pose est la suivante : pourquoi la conception d'atomisme[9] a-t-elle été reprise et a-t-elle survécu dans le monde théologique occidental du Moyen âge ?

L'atomisme dont il est question ne suit pas la conception traditionnelle de Démocrite, d'Epicure (selon lesquels, le monde est constitué d'atomes) ou celle de Lucrèce (critique de la religion) qui s'opposent à la sphère religieuse[10]. C'est l'atomisme via le monde arabe, notamment celui du Kalam, où la conception de l'atome permet le lien entre la création du Monde, la nature humaine et la Providence. Le retour d'atomisme dans le monde chrétien occidental entre le XIIe siècle et le XIVe siècle coïnciderait, notamment avec les travaux des traductions latines d'Avicenne, d'al-Ghazzali et de Maïmonide au XIVe siècle. Pourtant, ce ne sera pas chez les théologiens chrétiens que l'atome du Kalam survivrait, ce sera chez les philosophes que la notion d'atomisme rejoindrait celle des Musulmans, c'est-à-dire un « atomisme mathématique (les atomes sont comparés à des points et à des unités) qui suppose l'existence d'une structure géométrique et arithmétique du monde créé[11]». Selon Aurélien Robert, ces atomistes théologiens chrétiens ou musulmans, ont la même référence néo-pythagoricienne et platonicienne, l'atomisme du philosophe-mathématicien Nicomaque de Gérase (60-120).

C'est sur cette tradition que les mathématiciens du XVIe siècle semblent se fonder afin de décrire leur point.

Le point géométrique chez Charles de Bovelles

Charles de Bovelles a écrit des ouvrages de géométrie dont deux, La *Geometrie Francois* et La *Géométrie pratique*.

Geometrie Francois (1511)

L'originalité de cet ouvrage de géométrie réside dans la langue, écrite en français et dans le destinataire : ce livre n'est pas dédié aux érudits (aux latinistes) ou aux hommes spéculatifs, mais aux artisans et au peuple. Cependant comme le remarque Oosterhoff[12], la préface, quant à elle, est écrite en latin, langue réservée aux savants. Dans ce livre, Charles de Bovelles tente tant bien que mal de trouver une réconciliation entre la géométrie théorique élaborée par les savants et celle de la pratique établie par les artisans.

Concernant la notion du point, il le définit tout au début de l'ouvrage. A la manière d'Euclide, il explique les fondements de la géométrie, ce que sont le point, la ligne, la surface et le solide. Ces définitions suivent l'ordre des *Eléments* d'Euclide, mais le contenu de ces conceptions n'est pas d'Euclide. La notion du point repose en effet sur les traditions de Nicomaque de Gérase et de Boèce (480-529) :

> Le point est le moindre de tout et ne s'appelle ni quantité ni mesure, mais le terme de toute quantité lequel n'a ni longueur, ni largeur, ni profond[13].

En reprenant l'atomisme-point de Boèce, le point est quelque chose d'extrêmement petit qui ne possède ni longueur, ni largeur, ni profondeur[14]. Selon Charles de Bovelles, le point peut également être le commencement, le milieu ou la fin d'une ligne. Le point en lui-même n'est ni une mesure ni une quantité. En se reportant à la définition du point de Martianus Capella, il ajoute que la plus petite mesure est le joignement des deux points : la ligne[15].

La Géométrie pratique[16] *(1551)*

La nature de l'ouvrage *Géométrie Pratique* est une sorte de prolongement de la *Geometrie françoys* dans la mesure où elle mêle la partie spéculative à celle de la pratique. Mais la *Géométrie Pratique* va encore plus loin : en tant que « pratique », elle fait appel à la littérature du merveilleux ou aux faits de la nature que reprendraient sans doute les philosophes naturels de son temps afin d'écrire leurs ouvrages à caractère « encyclopédique ». L'originalité de Charles de Bovelles serait donc de rattacher les mathématiques abstraites à cet empirisme lié à la nature et au merveilleux[17].

Au début de sa *Géométrie pratique*, Charles de Bovelles définit la Géométrie comme une sœur pour l'Arithmétique :

> La science et art de Geometrie, est en proportion pareille & respondante et subalterne à la noble science d'Arithmétique & comme dépendante d'icelle. Entre les deux sœurs y ha pareille difference comme entre l'âme et le corps. L'Arithmétique est dédiée aux nombres, lesquels sont gisans et situés en l'âme. La Géométrie considère les mesures, les quantités et dimensions corporelles, lesquelles sont posées et situées au corps, et en toute chose solide et matérielle. Parquoy l'Arithmétique en excellence de dignité et de naturelle perfection, surmonte la Géométrie d'un haut degré[18].

Evoquer la géométrie et l'arithmétique en tant que « sœurs[19]», est une sorte de *topos* que certains mathématiciens et philosophes utilisent dans la comparaison entre la géométrie et l'arithmétique. Nous pouvons par exemple citer Martianus Capella, qui, lui aussi, fait appel au terme « sœurs » afin de montrer la parenté des deux disciplines : elles proviennent toutes deux de la monade indivisible, l'élément incorporel[20]. Dans le cas de Charles de Bovelles, le sens de « sœurs » n'est pas utilisé de la même manière. Ce terme met en valeur à la fois la correspondance entre les deux disciplines et les relations d'infériorité et de dépendance de la géométrie envers l'arithmétique.

Selon ce dernier, la différence entre les deux disciplines réside dans le domaine auquel appartient chaque discipline. L'arithmétique appartient en effet au domaine de l'âme et la géométrie au domaine corporel, matériel. Les deux disciplines mettent donc en parallèle le monde intelligible et le monde du sensible, thème cher aux Platoniciens. Il est également traité par Martianus Capella, à la suite de l'évocation des « sœurs ». Si la géométrie est une discipline corporelle et matérielle que l'on peut percevoir par la vue, l'arithmétique est immatérielle et perçue par « la seule contemplation de l'esprit[21] ». Il y a donc supériorité de l'arithmétique par rapport à la géométrie[22]. L'influence de Martianus Capella semble évidente chez Charles de Bovelles, pourtant ce thème platonicien ne semble pas complètement « platonicien », mais plutôt lié aux pensées pythagoricienne et platonicienne pour ce dernier. Dans la préface, en effet, il évoque très clairement que les mathématiques contiennent « plusieurs mystiques, sur lesquelles se sont fondez et reiglez les anciens philosophes, pour inventer et descrire les occultes proprietez de toutes choses naturelles[23] ». L'idée du mysticisme pythagoricien des mathématiques est très importante et semble former la pensée de Charles de Bovelles. La prééminence de l'arithmétique reste également dans cette pensée mystique, comme le démontre Jean Céard[24] : c'est un sujet cher à Bovelles que nous retrouvons également dans d'autres ouvrages, notamment dans son dixième livre des *Physicorum Elementorum libri decem* (1512). L'arithmétique est bien supérieure à la géométrie, car les « nombres sont plus sublimes et plus cachés que les grandeurs », « la voie qui part des nombres fait approcher des substances intellectuelles plus que celle qui part des grandeurs[25] ». Selon Jean Céard, entre ce monde intellectuel et le monde du sensible, il y a bien une étape, un acheminement de la pensée : « le cheminement qui conduit du monde sensible au monde intelligible par une série d'*élévations*, d'*assurections* de l'esprit. Après cette étape vient celle des nombres[26] ». Le passage du monde sensible au monde intelligible est possible, car Dieu « non seulement a voulu que les nombres fussent les traces du monde intelligible et les grandeurs celles du monde sensible, mais encore a imprimé dans les uns et les autres des signes appropriés de l'un et l'autre[27] ».

C'est dans ces théories pythagoricienne et platonicienne qu'il faudra sans doute concevoir la notion du point. En effet, selon Charles de Bovelles,

> Le point ressemble à l'unité en arithmétique. Car comme l'unité n'est pas nombre, mais est le commencement et principe de tous nombres : aussi le point est le commencement de toute mesure et de toute corporelle dimension ne aiant en soy ne longueur, ne largeur, ne profondite[28].

Cette correspondance entre le point et l'unité est aussi une tradition qui existe depuis l'Antiquité[29]. Pourtant Charles de Bovelles semble réutiliser cette tradition point-unité à sa manière. Nicomaque de Gérase, par exemple, fait correspondre l'unité avec le point, pour ainsi mieux différencier les types de nombre en les reproduisant dans le monde visible, qui est la géométrie[30]. Dans ce cas l'unité sera en comparaison avec le point géométrique. Quant à Charles de Bovelles, c'est « le point qui ressemble à l'unité ». Ici, le point sera en comparaison avec l'unité. Il n'est plus question de différencier les nombres à l'aide de la géométrie, mais de poursuivre un « cheminement » de pensée, pour reprendre le terme qu'utilise Jean Céard, du monde sensible représenté par la géométrie au monde intelligible qui est l'arithmétique grâce à la présence de Dieu. C'est un point-unité qui représente le passage entre le monde sensible et le monde intelligible.

Le point géométrique selon Peletier du Mans

Regardons, maintenant la conception du point chez le contemporain de Charles de Bovelles, Jacques Peletier du Mans[31]. Ce dernier a publié le commentaire d'Euclide, J*acobi Peletarii Cenomani In Euclidis Elementa*… en 1557 et sa version française en 1611[32].

Dans la notion du point, Peletier du Mans, à la manière d'Euclide, définit d'abord le point comme « ce qui n'a aucune partie ». Il reprend ensuite la notion générale de la géométrie :

> La géométrie considère les grandeurs, & icelles finies. Mais pource que les parties des grandeurs tiennent la nature & la dénomination du tout, car les parties de la ligne sont lignes : celles de la superficie, superficies : & des corps, corps[33] :

Les limites (« les finies ») des grandeurs sont comprises dans les grandeurs en elles-mêmes. Car le tout contient les parties. C'est la définition que nous retrouvons dans la lignée de Proclus[34]. Ou plus précisément, Euclide lui-même fait état de cet axiome dans ses *Eléments* : « Le tout est plus grand que la partie[35]». La géométrie comprenant des limites est donc par principe un élément fini. Et elle doit être absolument finie pour Peletier, car « l'infini ne se peut enseigner ».

La géométrie comme élément fini, repose sur une longue tradition. Comme le signale Louis-Emile Blanchet[36], selon Aristote, la ligne est une ligne finie, « une longueur finie[37] ou encore une ligne terminée par des points ». Ou bien lorsqu'Euclide évoque une droite, il pense « la ligne comme une longueur sans largeur, ajoutant, dans la seconde, que les extrémités d'une ligne sont des points[38] ». Par conséquent, la géométrie est en principe considérée comme finie dans la Grèce antique. Cependant, elle n'est pas partout « finie » comme on le penserait, puisque les quelques passages des *Eléments* d'Euclide[39] semblent évoquer l'infinité de la géométrie.

Peletier du Mans réutilise donc les idées d'Aristote et d'Euclide, pour en faire sa théorie : la géométrie doit être finie, en raison de son caractère didactique.

Ensuite arrive la définition du point :

> La Géométrie a voulu commencer par ce qui n'a rien de plus simple que soy. & c'est ce. que nous appelons Poinct. Car puis qu'es choses externes on peut représenter aux sens quelque chose trespetit, il estoit aussi raisonnable qu'on peut donner à l'intellect quelque chose qui n'eust rien moindre de soi[40].

Comme nous venons de voir dans la notion du point chez Charles de Bovelles, la définition du point dans les traditions de Nicomaque ou de Boèce, est un point atomiste : c'est un point infiniment petit qui ne possède aucune partie. Or le point de Peletier est quelque chose de « simple ». Le point dont parle Peletier n'est donc pas de nature atomiste. Mais de quelle nature s'agit-il ?

La notion de simplicité apparaît dans la notion du point dans le commentaire d'Euclide de Proclus. Selon ce dernier, le géomètre considère les choses les plus composées pour arriver aux éléments les plus simples. Par exemple, la surface est limitée par la ligne, la ligne est elle-même limitée par le point qui ne possède aucune dimension. Dans la pensée, le point par essence est plus impartageable, plus uniforme et plus primordiale que la ligne. De même la ligne par essence est plus impartageable, plus uniforme et plus primordiale que la surface. Toujours dans l'esprit du géomètre, le point est un élément impartageable en lui-même, il ne peut donc produire d'autres éléments en théorie. Or, le fait que le point réside en lui-même, il possède une puissance à produire des éléments. Le point est ainsi un élément simple qui génère des choses composées.

Au Moyen âge le philosophe Robert Grosseteste (1175-1253) emploie également le terme « simple » lorsqu'il est question de la notion de « lumière ». Dans son traité *De Luce* publié en 1225, il définit la « lumière » comme suit : c'est une première forme corporelle, simple et sans dimension.

Selon Grosseteste, il s'agit de considérer la constitution du cosmos à partir de la lumière, première forme corporelle, simple et sans dimension. Cette première forme corporelle également appelée « corporéité » est la « conséquence nécessaire de l'extension de la matière dans les trois dimensions ». Or ce point lumineux en réalité, est simple et sans dimension, il ne peut engendrer des dimensions dans toutes les directions, « si ce n'est en se multipliant » en lui-même et « en se diffusant instantanément dans toutes les directions ».

> Donc la lumière, qui est le simple en soi, infiniment multipliée, est nécessaire pour étirer la matière, semblablement simple, dans des dimensions de grandeur finie[41].

Le point lumineux dont il est question est celui défini comme étant « simple en soi ». Ce point ressemble étrangement à la définition du point donnée par Proclus. Or l'influence de Proclus sur Grosseteste n'est pas encore démontrée de nos jours, puisque le texte de Proclus n'existe pas en version arabe et n'a été découvert qu'au XV^{e} siècle[42]. En réalité, la notion de ce point semble très vieille : elle remonte au temps des Eléates. Elle coïnciderait avec la notion de « l'Un » comme étant indivisible. La doctrine des Eléates considérait en effet l'Être comme *Un* et indivisible n'admettant ni pluralité ni divisibilité[43]. Or, cette doctrine changea peu à peu de forme lorsque l'Un doté d'une existence intelligible, se multiplia en lui-même pour obtenir une pluralité, une divisibilité abstraite dans la pensée. L'Un est donc indivisible par principe, mais divisible dans la pensée. C'est cette doctrine qui sera à la base de la notion du point de Proclus et qui sera reprise par Grosseteste afin de définir son point lumineux. La simplicité du point correspondrait à l'indivisibilité de l'Un, les composés du point à la divisibilité de l'Un.

C'est à cette vieille tradition des Eléates suivie par Proclus et Grosseteste que semble se référer Peletier afin de définir son point. Or, dans la suite, Peletier explique que le point est simple en raison de sa « petitesse » que l'on peut représenter soit par les sens, soit par l'intellect. Il rattache donc la notion du point provenant de la pensée éléatique à celle d'atome, une compilation assez « originale » que l'on ne retrouve pas chez Robert Grosseteste ou chez Proclus.

> Peletier continue en considérant,

> Le point donques en Géométrie, est à peu près ce que l'Unité est en Arithmétique. Car comme l'unité est aux nombres comme au lieu de matière & d'origine, laquelle Unité

> toutefois n'est pas nombre : ains est le Point à l'endroit des grandeurs, encor que le Point ne soit pas grandeur[44].

La comparaison apparaît entre le point et l'unité. A la manière de Charles de Bovelles, le point est comparé à l'unité et non le contraire.

Le point est également un élément primordial et important, selon Peletier « car en la recherche de toutes choses, nous ne considerons quasi rien autre que le Point ». Quant à Platon, il

> appelle l'hypostase ou subsistance des points, diamantale, ou de diamant, c'est-à-dire eternelle, stable, incorruptible, & qui est toujours de même : dit que l'Univers se tourne tout autour d'iceux, & se meut avec allegresse tout à l'entour. Ce sont les atomes d'Epicure, qu'il dit estre semence de toutes choses[45].

Cette affirmation de Platon n'est pas évidemment de Peletier, elle se retrouve dans la tradition proclusienne. En effet, selon Proclus, le concept du point est une puissance, un dynamisme permettant de rassembler et d'unir les choses partageables, ou de produire toutes les choses. C'est comme les pôles des sphères qui fixent leurs axes aux extrémités et qui attirent en eux des « forces créatrices et concentrées[46] ». Après cette comparaison Proclus nous explique :

> C'est pourquoi Platon dit que leur constitution est de diamant et montre l'immuabilité, la perpétuité, la stabilité et le comportement d'identité de leur substance[47].

L'affirmation de Platon apparaît ici afin de montrer la fixité des pôles en comparaison avec les points[48]. Or Proclus ne fait pas allusion à la théorie d'hypostase comme Peletier. Ce dernier se situerait donc dans la tradition proclusienne, mais n'aurait sans doute pas lu directement Proclus. C'est à travers la tradition italienne, notamment construite par Giorgio Valla qui va inspirer Peletier lorsqu'il décrira son point. Giorgio Valla, en effet, pour décrire son point géométrique se calquera sur le commentaire d'Euclide de Proclus. Comme pour Proclus, il prend exemple sur Platon afin d'illustrer l'immuabilité des pôles. Et, Platon a appelé l'hypostase des points en eux-mêmes « diamant », c'est-à-dire immuable, éternelle et stable[49].

Alors que Giorgio Valla évoque d'abord la stabilité des pôles des sphères pour ensuite l'argumenter par l'affirmation de Platon, Peletier procède de manière inverse. Il se réfère d'abord à l'affirmation de Platon pour ensuite aborder comme exemple les pôles des sphères qui ne sont pas très explicites. En effet, la phrase que nous donne Peletier « dit que l'Univers se tourne tout autour d'iceux, & se meut avec allegresse tout à l'entour », n'est pas précise, nous ne savons pas s'il s'agit du pôle ou de l'axe en lui-même.

Peletier ajoute à ces idées, celle des atomes d'Epicure dont Giorgio Valla ne parle pas dans sa théorie.

L'affirmation d'Euclide arrive après celle de Platon dans l'ouvrage de Peletier :

Or Euclide définit le point par négation, par ce que nous ne pouvons venir à ce qui est tressimple, sinon en imaginant quelque chose qui ne soit aucunement grand, savoir est, qui ne soit ni long, ni large, ni épais[50].

La phrase « Or Euclide définit le point par négation, par ce que nous ne pouvons venir à ce qui est tressimple » n'est pas très claire. Il a sans doute pensé à l'idée de Proclus via Giorgio Valla que la négation des choses divisibles mène à une chose simple. Peletier a ensuite combiné cette assertion d'Euclide avec la définition boécienne du point-atomiste[51].

La définition du point se termine par la thèse de « quelques uns »,

Quelques uns distinguent le Point d'avec le Signe, en disant que le Point est ce qui est au milieu de la figure : & le Signe ce qui est en l'extrémité, ou ailleurs qu'au milieu[52].

Les « quelques uns » que cache Peletier dans l'anonymat n'est autre que Saint Augustin. C'est d'ailleurs Giorgio Valla qui nous révèle cet auteur en citant explicitement son nom et même son œuvre :

> Les Anciens suivis par les Grecs, disent qu'ils distinguent Sémion du centre du cercle et ainsi les Latins séparent <le point> du signe. Comme Augustin dans la *Grandeur de l'âme* a dit que <le signe> est celui qui ne supporte aucune division, lorsqu'il occupe le centre de la figure, il est appelé point. Mais si <le point> est le commencement de la ligne, ou la fin de la ligne, ou bien quelque chose qui est conçue sans partie, malgré le fait qu'il n'occupe pas le centre de la figure, il est nommé signe[53].

Conclusion :

Trouver l' « originalité » dans la notion du point chez ces deux auteurs n'est pas une chose évidente. Le contenu de la notion du point n'est pas un élément nouveau, il est reconstruit par des éléments « connus » et « traditionnels ». C'est dans la reconstruction de ces éléments que nous voyons l' « originalité » de chaque auteur. Dans la *Geometrie francoys*, la notion du point de Charles de Bovelles est reconstruite à partir du point-atomiste de Nicomaque de Gérase, de Boèce et celle de Martianus Capella. Cependant ce qui est intéressant chez Charles de Bovelles, c'est qu'il réutilise à sa manière ses sources en faisant appel au mysticisme pythagoricien afin de créer sa propre conception du point.

La notion du point de Peletier du Mans, quant à elle suit à peu près l'héritage proclusien via la tradition italienne de Giorgio Valla. Cependant Peletier est un savant humaniste : il compile les ouvrages de Giorgio Valla, d'Euclide, de Boèce, de Saint Augustin afin de construire son point. Cette compilation reflète l'effort de donner un maximum d'informations et un sentiment de variété dans la conception du point. Quant à la manière de compiler, elle est originale, propre à Peletier du Mans. En reprenant, par exemple, la doctrine des Eléates via Proclus ou Grosseteste, il la combine avec le point-atomiste en insistant sur la « petitesse » du point, ou bien la théorie de Platon est associée avec les atomes d'Epicure, association que l'on ne retrouve ni chez Proclus ni chez Giorgio Valla. Original, certes mais, on ne sait précisément comment il a reconstruit son point. Du moins, ce point attire encore et toujours les lecteurs et ravive leur imagination.

NOTE

1 Ici l'emploi de *στιγμή* sera tout particulièrement attaché à l'idée de l'unité qui est un point sans position ou à celle du point qui est une unité ayant une position. Jean-Yves Guillaumin, « Les noms latins du point géométrique » dans *Atti del Il seminario internazionale di studi sui Lessici tecnici greci e latini (Messina, 14-16 dicembre 1995)* édité par Paola Radici Colace, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1997, note n°1, p. 85. Aristote, *Top*., 108 b30 ; pour la doctrine pythagoricienne du point, cf. Aristote, *Metaph*. 1084 b26-31 ; *De an*. 409 a6 ; Proc. *In Euc*. p. 95, I. 21.

2 Pour le terme grec *σημεῖον* dans le domaine de la géométrie en question, cf. l'article de Michel Federspiel, « Sur l'origine du mot ΣΗΜΕΙΟΝ en géométrie » dans *Revue des études grecques*, tome 105, fascicule 502-503, Juillet-décembre 1992, p. 385-405.

3 Cicéron, *Les Académiques*, 2, 116.

4 Les deux termes sont juxtaposés dans le texte. Pourtant, selon la note élaborée par Barbara Ferré, il existe une inégalité dans l'emploi de ces deux termes. « Quant à Martianus, dans ce passage, il se sert d'abord de punctum, qui semble la dénomination habituelle, puis de signum, le terme utilisé par les gromatiques, qu'il considère apparemment comme secondaire. En effet, il se servira par la suite surtout de punctum (à sept reprises), notamment dans la définition euclidienne qui suit », Martianus Capella, *Les noces de philologie et de Mercure Livre VI -La Géométrie-* (traduit établi et traduit par Barbara Ferré), Paris, Les Belles Lettres, note n°381, p. 151.

5 Cf également Miho KOÏKÉ, « Le point géométrique « signum » selon Bartolomeo Zamberti (1473-1543) : la tradition augustinienne ? » dans *Fukuoka university review of literature & humanities*, vol. LII n°II (n°205), september 2020, p. 627-638.

6 H.D. Saffrey, « ΣΗΜΕΙΟΝ/ SIGNUM dans la littérature néoplatonicienne et le théurgie », dans *Le néoplatonisme après Plotin*, Paris, Librairie J. Vrin, 2000, p. 127.

7 Plotin, *Les Ennéades de Plotin*, (traduction Marie-Nicolas Bouillet), Paris, Librairie de L. Hachette, 1861, Tome 3, V, Livre I, chapitre XI, p. 23-24.

8 Giorgio Valla « Liber decimus et geometricae primus » dans *Placentini expetendorum ac fugiendorum*, Venise, 1501, caput II, Livre X, feuillet n4 v°. « De puncto seu signo ».

9 Concernant le rôle de l'atomisme pythagoricien au Moyen Âge, notamment l'influence importante de la notion d'atomisme de Nicomaque de Gérase sur celles des auteurs du Moyen Âge. Cf. également du même auteur, l'article « Atomisme pythagoricien et espace » dans *Lieu, espace, mouvement : physique, métaphysique et cosmologie (XII^{e}-XV^{e} siècles)-actes du Colloque international université de Fribourg (suisse)- 12-14 mars 2015* (édités par Tiziana Suarez-Nani, Olivier Ribordy, Antonio Petagine), Turnhout, Brepols publishers, 2017, p. 181-206.

10 « Dans un tel système où le monde résulte du choc fortuit des atomes dans le vide, le seul discours théologique possible consiste à refuser toute idée de providence divine, ainsi que toute vie après la mort ». Aurélien Robert, « Atomisme et théologie au Moyen âge » dans *Annuaire EPHE, sciences religieuses, t. 124 (2015-2016)* , p. 253.

11 *Ibid*., p. 254

12 Richard J. Oosterhoff, « Secrets of Industry for Common Men : Charles de Bovelles and Early French Readerships of Technical Print » (chap.8), dans *Translating Early Modern Science (edited by Sietske Fransen, Niall Hodson, Karl A.E. Enenkel)*, Netherlands, Brill, 2017, p. 213.

13 Charles de Bovelles, *Geometrie en Françoys*, Paris, Henri Estienne, 1511, f. a2 r°.

14 Boèce, « le point lui-même, qui n'a ni la grandeur du corps ni aucune dimension, puisqu'il est privé de longueur, de largeur et de profondeur, est le principe de toutes les dimensions, insécable par nature ; c'est ce que les Grecs appellent *atomon*, c'est-à-dire tellement petit et infime qu'il est impossible d'en trouver une partie ». dans *Institution arithmétique* (texte établi et traduit par Jean-Yves Guillaumin), Paris, Les Belles Lettres, 1995, p. 91.

15 Cf. Martianus Capella, « Le point est ce dont la partie n'est rien, et s'il y en a deux, ils sont reliés par une ligne placée entre eux », *op. cit*., p. 63.

16 Cet ouvrage est une version remaniée du *Livre singulier et utile touchant l'art et practique de geometrie (1542)*. La première impression de la *Géométrie pratique* date de 1547.

17 Oosterhoff nous donne une hypothèse concernant les lecteurs de cet ouvrage. C'est une nouvelle classe de population qui serait alors le destinataire : en accord avec Nathalie Zemon Davis, il suppose un lectorat « de statut socio-économique moyen » : ils sont plus alphabétisés et plus riches que la « basse » population, comme les « ouvriers du textile ou du cuir ». Richard J. Oosterhoff, *art. cité*, p. 226.

18 Charles de Bovelles, *La Géométrie Pratique,* Paris, Regnault Chaudière, 1551, f. 3 v°.

19 Nicomaque de Gérase, par exemple, étend l'idée de « soeurs » au *quadrivium*. « Ils nous ont transmis une connaissance claire touchant la géométrie, l'arithmétique, la sphérique, et tout autant concernant la musique. Car ces connaissances semblent bien être sœurs, puisqu'elles sont tournées vers les deux formes primoridales de l'être qui sont sœurs ». Nicomaque de Gérase, *Introduction arithmétique* (Introduction, traduction, notes et index par Janine Bertier), Paris, J.Vrin, 1978, Livre I, chapitre III-4, p. 56.

20 Martianus Capella, *op.cit*., p. 63.

21 *Ibid*., p. 62.

22 La supériorité de l'arithmétique est aussi un thème cher aux pythagoriciens.

23 Charles de Bovelles, *La Géométrie Pratique*, *op. cit*., f. 56 r°.

24 Jean Céard, « Bovelles et ses traditions numérologiques », A*ctes du colloque Charles de Bovelles en son cinquième centenaire (1479-1979*), Paris, Guy Trédaniel, 1982, p. 213.

25 Charles de Bovelles, *Physicorum Elementorum…*, Libri X, Paris, 1512, f. LXIXb.

26 Jean Céard, *art. cité,* p. 213.

27 Charles de Bovelles, *Physicorum Elementorum*..., *op. cit*., f. LXXa.

28 *La Géométrie Pratique*, *op. cit*., f. 5 r°.

29 Nicomaque de Gérase, « L'unité tiendra donc la place du point et sera en un sens le principe des intervalles et des nombres, sans être encore intervalle ni nombre, comme le point est principe de la ligne et de l'intervalle, sans être encore ligne ni intervalle » Cf. également, Speusippe, *Th. Ar*., p. 84, 10-11, Aristote, *Métaphysique*, Z, 11, 1036 b11-20 ; Sextus Empiricus, *Adv. Math*., IV, 4-6, VII, 99-100 ; X, 278-280 ; Proclus, *In Euclidem*, p. 97, 18 ; 98, 10, éd. Friedlein. Cf. Nicomaque de Gérase, *Introduction arithmétique*, (Introduction, traduction, notes, et index par Janine Bertier), Paris, Librairie philosophique J.Vrin, 1978, chapitre VI, note n°4, p. 197.

30 Selon Janine Bertier, dans Nicomaque de Gérase, la correspondance d'arithmétique avec la géométrie n'est pas simplement une sorte de « graffiti pseudo-géométrique dont on l'accompagne, mais l'effort de représentation d'ordres différents de complexité des nombres et du minimum requis pour leur expression respective », *Ibid*., note n°4, p. 197.

31 Pour l'étude sur l'écoulement du point dans la géométrie de Peletier du Mans, cf. l'article d'Angela Axworthy, « La notion géométrique de flux du point à la Renaissance et dans le commentaire des Eléments de Jacques Peletier du Mans », dans *Miroir de l'amitié mélanges offerts à Joël Biard*, Paris, Librairie Vrin, 2017, p. 453-464.

32 La version latine, *Jacobi Peletarii Cenomani In Euclidis Elementa geometrica demonstrationum libri sex*, Lyon, Jean de Tournes (et G. Gazeau), 1557. La version française, Jacques Peletier du Mans, *Premier livre des Eléments géométriques d'Euclide, avec les démonstrations de Jacques Peletier du Mans*, Lyon, Jean de Tournes, 1611. Comme élément d'analyse, nous nous référerons à la version française puisque la version latine concernant la notion du point est exactement similaire à celle décrite en français.

33 *Ibid*. (version fançaise), p. 3.

34 Par exemple, dans Proclus, « La géométrie a donc la faculté de connaître les grandeurs, les figures, les limites qui leur sont inhérentes, les proportions qui existent entre elles, les affections qui leur sont attachées, leurs positions et mouvements variés » dans Proclus de Lycie, *Les commentaires sur le premier livre des Élements d'Euclide (traduction, introduction, et des notes par Paul Ver Ecke),* Bruges, Desclée de Brouwer, 1948, p. 48.

35 Il s'agit de l'axiome 8 des *Eléments*. Arpad Szabo étudie le rapport entre cet axiome 8 « Le tout est plus grand que la partie » et la proposition I,6 « le plus petit serait égal au plus grand, ce qui est absurde », cf. Arpad Szabo, *Les débuts des mathématiques grecques*, Librairie Philosophique J. Vrin, 1977, p. 320-330.

36 Louis-Emile Blanchet, « Principales manifestations de l'infini en mathématiques » dans

Laval théologique et philosophique, 23 (1), p. 9-41.

37 Aristote, *Métaphysique*, *V*, c.13, 1020 a 10.

38 Euclide, *Eléments, I, déf. 2 et 3* ; cf. St. Thomas *Ia, q.85, a.8, ad 2*.

39 Par exemple, le prolongement sans fin de la droite, ou les parallèles sont des droites qui peuvent être prolongées à l'infini font partie de cette notion d'infini.

40 Jacques Peletier du Mans, *op. cit.*, 1611, p. 3.

41 Robert Grosseteste, *De la lumière* (traduction en français par Gérard Jorland), « Revue de métaphysique et de morale », Paris, Presses Universitaires de France, 2016/1, n°89, p. 124.

42 Sabine Rommevaux, *Clavius une clé pour Euclide au XVI[e] siècle*, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin, 2006, p. 22.

43 Arpad Szabo, *L'aube des mathématiques grecques (traduit de l'allemand par Michel Federspiel)*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 2000, p. 277.

44 Jacques Peletier du Mans, *op. cit.*, p. 3.

45 *Ibid.*, p. 4.

46 Proclus mentionne ici la théorie des sphères où les points sont en comparaison avec les pôles.

47 Proclus de Lycie, *op. cit.*, p. 80-81.

48 Selon Proclus, le « diamant » a pour sens ici de « solide » ou d' « inébranlable ». Cf. la note 1 établie par Paul Ver Ecke, Proclus de Lycie, *op. cit.*, p. 81.

49 Giorgio Valla, « Plato adamantinam ipsorum vocavit hypostasim in convertibilem & aeternam & stabilem » dans *Placentini expetendorum ac fugiendorum*, *op. cit.*, f. n 4 v°.

50 Jacques Peletier du Mans, *op. cit.*, p. 4.

51 Cf. la note 12 de cet article.

52 Jacques Peletier du Mans, *op. cit.*, p. 4.

53 « veteres graecos sequuti, qui semion a centro distingunt latini a signo ita separarunt, ut Augustinus de quantitate animae, locutus inquiens quod nullam divisionem patiatur punctum vocatur cum medium tenet figurae. Si autem principium lineae est, vel linea aut etiam finis vel cum oimno aliquid notat quod sine partibus intelligendum sit, nec tamen obtinet figurae medium signum dicitur », Giorgio Valla, *Placentini expetendorum ac fugiendorum*, *op. cit.*, f. n 4 v°.