

Dans la même collection

1. *Fine Follie ou la catastrophe humaniste*. Études sur les transcendants à la Renaissance, réunies par Bruno Pinchard. 1995.
2. *La France-Amérique (XVI^e-XVII^e siècles)*. Actes du XXXV^e Colloque international d'études humanistes, sous la direction de Frank Lestringant. 1998.
3. *Chrétiens et Musulmans à la Renaissance*. Colloque du CESR de 1994, sous la direction de Bartholomé Bennassar et Robert Sauzet. 1998.
4. *L'Économie du dialogue dans l'ancien théâtre européen*. Actes de la première rencontre sur l'ancien théâtre européen de 1995, réunis par Jean-Pierre Bordier. 1999.
5. *Descartes et la Renaissance*. Actes du Colloque international de Tours des 22-24 mars 1996, réunis par Emmanuel Faye. 1999.
6. *Le jeu théâtral, ses marges, ses frontières*. Actes de la deuxième rencontre sur l'ancien théâtre européen de 1997, réunis par Jean-Pierre Bordier. 1999.
7. *Pour Dante. Dante et l'Apocalypse. Lectures humanistes de Dante*. Sous la direction de Bruno Pinchard. Avec la collaboration de Christian Trottman. 2001.
8. *Langues, codes et conventions de l'ancien théâtre*. Actes de la troisième rencontre sur l'ancien théâtre européen. Tours, Centre d'Études Supérieures de la Renaissance, 23-24 septembre 1999, réunis par Jean-Pierre Bordier. 2002.
9. *Louis XII en Milanais. Guerre et politique, art et culture*. Actes du XLI^e colloque international d'études humanistes, 30 juin-3 juillet 1998, réunis par Philippe Contamine et Jean Guillaume. 2003.
10. *Du visible à l'intelligible. Lumière et ténèbres de l'Antiquité à la Renaissance*. Sous la direction de Christian Trottman et Anca Vasiliu. 2004.

DU VISIBLE À L'INTELLIGIBLE

Lumière et ténèbres
de l'Antiquité à la Renaissance

Sous la direction de
Christian Trottman et Anca Vasiliu



PARIS
HONORÉ CHAMPION ÉDITEUR
7, QUAI MALAQUAIS (VI^e)
2004

www.honorechampion.com

ESPÈCES ET ESPRITS DANS LA THÉORIE DE LA VISION DE KEPLER

Leen SPRUIT

Dans son livre intitulé *Theories of vision from Alkindi to Kepler*, David Lindberg a montré que l'optique de Kepler ne doit pas être considérée comme une mécanisation de l'optique médiévale. Assurément, Kepler mit fin à l'autorité presque incontestée dont Alhazen avait joui jusqu'alors. Car dans les *Ad Vitellionem Paralipomena*, il présenta une solution nouvelle à un problème médiéval, plutôt qu'une nouvelle sorte de solution. On trouve en fait chez Alhazen, Roger Bacon et Witelo bon nombre des principes sur lesquels Kepler a construit sa théorie de l'image rétinienne : (1) une analyse pointilliste de l'objet visible ; (2) l'exigence d'une correspondance point par point entre ceux qui sont dans le champ visuel et ceux qui se trouvent dans l'œil ; (3) l'insistance sur l'analyse mathématique ; et (4) une compréhension assez avancée de la propagation de la lumière et de sa réfraction¹. Kepler est également tributaire de la philosophie traditionnelle dans sa compréhension de la nature de la lumière et dans son recours à la conception d'esprits (visuels). En outre, à la différence des chercheurs qui suivirent dans le domaine de l'optique, comme Hobbes ou Descartes, Kepler employait encore la théorie des espèces pour expliquer la propagation de la lumière et la transmission de l'information sensorielle².

Dans cette communication, les positions de Kepler sur les espèces et les esprits seront abordées dans une perspective historique. La première partie évoque la théorie aristotélicienne de la perception que Kepler a réfutée dans

¹ Cf. D.C. Lindberg, *Theories of Vision from Alkindi to Kepler*, Chicago 1976, chap. IX. Kepler fut aussi influencé par des optiques anciennes, comme Euclide et Ptolémée, mais il n'acceptait pas la théorie de la vision par émission à laquelle ils souscrivaient. Kepler estimait absurde l'idée que nous voyons grâce à des rayons émis par les yeux ; cf. *Ad Vitellionem Paralipomena, quibus Astronomiae pars optica traditur*, dans Johannes Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. II, F. Hammer ed., Munich, 1939, p. 147-188.

² Il est bien connu que Hobbes fit sienne la théorie des espèces dans son *Court Traité*, pour les abandonner ensuite dans ses œuvres ultérieures.

les *Paralipomena*, ainsi que le cadre théorique de l'optique perspectiviste qui a préparé le terrain de sa théorie de l'image rétinienne. La seconde partie présente les grandes lignes de la théorie de Kepler sur la vision. Dans la dernière partie, on examinera l'usage que fait Kepler des concepts traditionnels d'espèces et d'esprits.

LUMIÈRE, ESPÈCES ET VISION : ARISTOTE, ALHAZEN, ROGER BACON

La théorie de Kepler sur la lumière et la vision s'est développée alors que l'optique scolastique dominait encore la pensée en ce domaine. Aristote et ceux qui s'en réclamaient niaient que la lumière fût une émanation corpusculaire, c'est à dire que la lumière ne comportât pas de transport de matière depuis la source lumineuse jusqu'à l'œil. La lumière se propage de manière continue et non par émission. La lumière est l'actualisation de la transparence, c'est à dire qu'elle est l'état de l'élément transparent résultant de la présence du feu ou de quelque corps lumineux³. Ensuite, le milieu meut les organes des sens, et des objets séparés de l'observateur deviennent visibles. Un épisode de la perception visuelle a lieu lorsqu'un objet lumineux atteint l'œil par l'intermédiaire du diaphane. Une fois que les données sensorielles sont transmises, le sujet percevant se met à percevoir de manière actuelle, et l'objet devient une réalité perçue en acte. La perception est un type particulier de changement qui a lieu chez celui qui perçoit : les objets de la perception affectent comme causes l'appareil perceptif ; et l'appareil change dans la mesure où il reçoit la forme de l'objet sans sa matière. La réception de la forme sans matière signifie que l'âme devient dans sa forme identique à l'objet sensible. Remarquons pourtant qu'aucune forme en provenance de l'objet ne s'est glissée dans nos organes des sens. Selon la conception d'Aristote, les actualisations des sens résultent comme de leur cause de l'action des objets de perception, sans pour autant que rien de matériel *pris en tant que tel* ne pénètre l'âme.

Dans la philosophie arabe, l'optique avait un sens spécial, parce qu'elle concerne le plus fondamental des phénomènes naturels : le rayonnement du pouvoir. Selon Alkindi, les éléments constitutifs du monde naturel sont les corps et les pouvoirs qu'ils émettent⁴. Ces pouvoirs ou activités sont mieux caractérisés comme des rayons qui viennent s'imprimer sur les

³ Aristote, *De anima*, II, 7, 418b-419a.

⁴ Cf. Alkindi, *De quinque essentis*, dans A. Nagy, *Die philosophischen Abhandlungen des Ja'qub ben Ishaq al-Kindi*, Münster, 1897, p. 38-40.

autres corps⁵. Le feu, la couleur et le son ne sont que les exemples les plus évidents du rayonnement de la force⁶.

Alhazen fut le premier auteur arabe à formuler une alternative complète et systématique aux théories grecques de l'optique. Dans la théorie de la vision d'Alhazen convergèrent les différents courants de l'optique ancienne⁷. Il assuma la description par Aristote de la lumière comme actualisation de la transparence potentielle d'un milieu par imposition à celui-ci d'une forme. Cependant, en plus de son argumentation en faveur d'une théorie de la vision par intromission, il fit aussi appel à une conception néoplatonicienne de l'émanation du pouvoir, et à des contraintes plus proprement atomistes. En outre, il suivit en ses traits essentiels, la description par Galien de l'anatomie de l'œil et de la physiologie de la vue, et il exploita des éléments de la tradition géométrique commencée par Euclide et Ptolémée⁸.

Alhazen affirmait que l'objet visuel n'est pas une unité mais une collection de points individuels dont chacun diffuse son propre rayonnement. La vision est produite par des rayonnements ou des pouvoirs, classés en tant que « formes » ou « intentions », tombant perpendiculairement de tous les points de l'objet perçu, et entrant dans l'œil qui perçoit⁹. Les rayons sont des pouvoirs produisant des changements qualitatifs chez celui qui perçoit.

⁵ « Manifestum est quod res huius mundi sive sit substantia sive accidens radios facit suo modo ad instar siderum. », *Id.*, *De radiis stellatis*, f° 2v^o (inédit cité dans G. Federici Vescovini, *Studi sulla prospettiva medievale*, Turin, 1965, p. 46).

⁶ Quant à la théorie de la vision, Alkindi fait sienne une théorie résultant du mélange de celles de Platon et de Galien, qui suppose que des rayons sont émis par l'objet visible, comme aussi par l'œil. En fait la théorie arabe de l'optique est marquée par un fort syncrétisme entre les idées néoplatoniciennes et stoïciennes.

⁷ Cf. D.C. Lindberg, « Introduction » à Alhazen, *Opticae thesaurus*, F. Risner (ed.), Basileae, 1572 (reprint D.C. Lindberg, New York 1972), XVI. Pour une discussion générale, voir aussi V. Ronchi, « Sul contributo di Ibn-al-Haitham alle teorie della visione e della luce », *Attes du VII^e congrès international d'histoire des Sciences*, Paris 1953, p. 516-521 ; D.C. Lindberg, « Alhazen's theory of vision and its reception in the West » ; A.I. Sabra, « Sensation and inference in Alhazen's theory of visual perception », *Studies in Perception*, P.K. Machamer et R.G. Turnbull (eds.), Columbus (Ohio) 1978, p. 160-185.

⁸ A.M. Smith, « The psychology of visual perception in Ptolemy's optics », *Isis* 79 (1988), p. 189-207, révèle une relation organique entre les *Optiques* de Ptolémée et le *De aspectibus*. Il avance (1) que l'intention de Ptolémée en composant les *Optiques*, plutôt qu'une simple élaboration de celles d'Euclide, était d'accomplir la synthèse générale de l'optique dont Alhazen formula la plus grande partie un millénaire plus tard, et (2) que les conceptions de Ptolémée ont joué au moins un rôle instrumental dans la formation de la synthèse optique d'Alhazen.

⁹ Alhazen, *Opticae Thesaurus*, p. 7.

Ce ne sont pas des répliques corporelles¹⁰ auxquelles manquerait l'épaisseur ontologique des *eidola* d'Épicure, et cependant, elles semblent individuellement plus adéquates à un traitement géométrique en termes de points et de lignes. Alhazen prétendait que les seules formes ou rayons pertinents par rapport à la vision passent à travers l'œil en suivant des lignes perpendiculaires à sa surface. Seuls les rayons qui tombent perpendiculairement donnent lieu à une image qui correspond exactement à l'objet, quant à la disposition de ses parties, car, à la différence des rayons tombant obliquement, ils ne sont pas réfractés lors de leur pénétration depuis la surface de l'œil jusqu'à l'humeur cristalline. Ainsi, chaque point d'intersection entre l'une de ces lignes et la lentille cristalline, considérée comme l'organe sensible¹¹, correspond à un point de l'objet considéré. La lentille cristalline transmet les formes à l'humeur vitreuse, et de là, à travers le nerf optique, qui est rempli d'esprits visifs, elles sont présentées à la faculté sensible¹².

L'hypothèse selon laquelle seuls les rayons non-réfractés entrent dans l'œil permettait à Alhazen d'établir une correspondance entre les traits de l'objet et les rayons reçus par l'œil¹³. Toutefois, le fait de voir un objet ne peut être identifié à la simple impression sur l'organe sensible et la faculté d'une forme émanant de l'objet. Dans la plupart des cas est impliqué un jugement complexe fondé sur l'information reçue de l'objet¹⁴ – seule la lumière et la couleur pouvant être perçues par le sens isolé, privé de l'activation par des capacités traditionnellement considérées comme supérieures au sens¹⁵.

Dans le premier livre de sa *Perspective*, Alhazen fait longuement état de formes ou de rayons qui, en entrant dans l'œil rendent possible la vue et l'expérience visuelle¹⁶. Bien évidemment, au niveau d'une analyse générale, à la fois physiologique et géométrique de la vision, il n'éprouve pas le besoin de recourir à des distinctions rigoureuses entre les différentes qua-

lités de perception. En fait, le livre I traite principalement de la perception de la lumière et de la couleur, qui sont les premiers objets visuels, et aussi les seuls dont la perception ne requiert pas de capacités cognitives plus élevées. Dans le livre II, le terme *intentio* est introduit pour indiquer plus précisément ces aspects des formes visibles que nous sommes capables de percevoir distinctement¹⁷. En fait, l'*intentio* est la représentation d'une propriété sensible captée par l'appareil perceptif. Comme elles représentent des aspects partiels de la forme globale des objets visuels, les intentions fournissent la base des déductions perceptives. Les intentions sont des messagers de l'objet (non identifiable avec des formes détachées de la matière), révélant les différents aspects de sa forme globale, et fournissant ainsi à l'âme humaine le contenu objectif de la perception et de la connaissance (visuelles).

Alhazen eut une influence extraordinaire sur l'optique médiévale. En fait, les traités d'optique de Roger Bacon, Witelo et John Peckham se sont appuyés lourdement sur sa *Perspective*. Pour l'explication de la perception (visuelle), Roger Bacon a élaboré une doctrine cohérente de la « multiplication des espèces »¹⁸, fondée sur la thèse centrale que toute causalité naturelle s'opère selon un processus d'émanation dont le paradigme est la propagation de la lumière¹⁹. Bacon a dégagé la physique de la lumière de Grosseteste de son contexte cosmogonique, et l'a réélaborée pour en faire une doctrine universelle de la causalité physique²⁰.

¹⁷ *Id., ibid.*, p. 34, pour une liste des 22 différents types. Pour la distinction entre forme et intention, voir aussi p. 31, 63 et 67.

¹⁸ Pour une analyse détaillée, voir D.C. Lindberg, *Rogers Bacon's Philosophy of Nature*, Oxford, 1983.

¹⁹ Cf. Roger Bacon, *Opus Maius*, Pars V, J. Bridges ed., Londres, 1900, vol. II, p. 52 : « Et ratio fit hujus positionis, quod omnis res naturalis complet suam actionem per solam virtutem suam et speciem, ut sol et caetera coelestia per suas virtutes immisas in res mundi causant generationem et corruptionem rerum; et similiter res inferiores, ut ignis per suam virtutem exsiccat, et consumit, et multa facit. »

²⁰ Tout en fournissant des explications plus cohérentes des notions déjà présentes dans les travaux de Grosseteste et Robert Kilwardby, Bacon est évidemment le premier savant occidental à maîtriser le *De aspectibus* d'Alhazen. Cf. S. Vogl, « Roger Bacons Lehre von den sinnlichen Spezies und vom Schvorgange », *Roger Bacon Essays*, A.G. Little ed., Oxford 1914, p. 205-227; A. Maier, « Das Problem der "species sensibiles in medio" und die neue Naturphilosophie des 14. Jahrhunderts », *Ausgehendes Mittelalter*, Band II, Roma 1967, p. 419-451, en particulier, p. 420 sq.; D.C. Lindberg, *Rogers Bacon's Philosophy of Nature*. Une édition critique avec traduction anglaise, introduction et notes du *De multiplicatione specierum et De speculis comburentibus*, Oxford, 1983; F. Alessio, *Introduzione a Ruggero Bacone*, Bari, 1985, p. 80-87; K. Tachau, *Vision and certitude in the age of Ockham. Optics, Epistemology and the Foundations of Semantics 1250-1345*, Leiden, 1988, p. 3-26. Pour les sources de la métaphysique et de l'épistémologie médiévale de la lumière, voir

¹⁰ Cf. D.C. Lindberg, « Alhazen's theory of vision and its reception in the West », art. cit., p. 332-335.

¹¹ Alhazen, *Opticae Thesaurus*, p. 8.

¹² *Id., ibid.*, p. 21, 26-27.

¹³ *Id., ibid.*, p. 9-10.

¹⁴ *Id., ibid.*, p. 31, où Alhazen distingue entre vision « solo sensu », « per cognitionem », et « per rationem et distinctionem »; p. 30, Alhazen remarque en fait que « comprehensio », « comparatio », « distinctio » et « ratio » jouent un rôle dans l'acte de vision. Voir aussi p. 38-39. Pour une discussion de cette question, voir aussi A.I. Sabra, « Sensation and inference in Alhazen's theory of visual perception », art. cit.

¹⁵ Alhazen, *Opticae Thesaurus*, p. 34.

¹⁶ *Id., ibid.*, p. 7 et 12 sq.

Comme Grosseteste avant lui, Bacon a élargi de manière significative le sens du terme « *species* »²¹ : dès lors, n'étant plus utilisé pour décrire des événements spécifiques de la perception, il en vient à signifier la ressemblance qui émane de tout objet, indépendamment du fait qu'un être doué de perception soit présent pour la recevoir²². Et en fait, le sens central de « *species* » pour Bacon est « *primus effectus agentis* »²³. Bien qu'il postule des espèces pour tous les sens²⁴, Bacon s'intéresse principalement au processus de la vision.

L'objet visible engendre ou « multiplie » les espèces de lumière dans le milieu transparent²⁵. La multiplication des espèces visibles a lieu dans toutes les directions jusqu'à ce qu'elles atteignent les yeux du spectateur et s'impriment sur eux²⁶. Comme Alhazen, Bacon soutenait que seules les espèces perpendiculaires atteignent l'organe du sens. Plus précisément, il prétendait que les espèces perpendiculaires cachent celles qui sont obliques. Une fois reçue dans l'organe du sens, chaque espèce est de nouveau multipliée le long des nerfs optiques jusque dans les sens internes²⁷. Bacon fournit ainsi une analyse physique des processus qui sont la cause de la vision en particulier et de la perception sensible en général²⁸. Les facultés sensibles internes complètent le processus d'appréhension des objets sensibles²⁹.

Bacon dotait les espèces de toutes les propriétés optiques dévolues à la forme ou à l'intention chez Alhazen. Exactement comme son maître arabe, il ne les considère pas comme des corps³⁰, et elles sont en fait matérielles

K. Hedwig, *Sphaera lucis. Studien zur Intelligibilität des Seienden in Kontext der mittelalterlichen Lichtspekulation*, München 1980.

²¹ Cf. D.C. Lindberg, *Rogers Bacon's Philosophy of Nature*, « Introduction », LV, où il conclut que Grosseteste et Bacon se sont appropriés la *species* pour rendre compte de la force universelle d'Alkindi, irradiant dans le monde à partir de toute chose afin de produire des effets. Cette conception présente en tout cas aussi des similarités spécifiques avec la théorie de l'*effluxus* qu'on trouve chez Démocrite et Épicure.

²² Roger Bacon, *De multiplicatione specierum*, I, i, p. 4-6 : « Dicitur autem similitudo et ymago respectu generantis eam... ut postea melius exponetur. »

²³ *Id.*, *ibid.*, 6.

²⁴ Cf. Roger Bacon, *Opus Maius*, pars V, p. 72-73.

²⁵ Cf. Roger Bacon, *De multiplicatione specierum*, II, i, p. 90.

²⁶ La propagation des espèces n'est pas à proprement parler une véritable transmission d'impressions, mais un processus d'actualisations successives des potentialités des divers milieux impliqués, c'est à dire qu'elle ressemble plus à la propagation d'une vague.

²⁷ Roger Bacon, *De multiplicatione specierum*, p. 6 sq.

²⁸ Remarquez que les résultats de la perception sensible peuvent servir d'instruments à l'âme rationnelle. Cependant, ils demeurent matériels.

²⁹ Cf. Roger Bacon, *Opus Maius*, pars V, p. 8-9.

³⁰ *Id.*, *ibid.*, p. 71-72.

de la même manière que les rayons lumineux³¹. Sous certaines conditions, elles peuvent être appelées spirituelles, un attribut qui ne peut être prédiqué de manière plénière et appropriée que de Dieu, des anges et de l'âme humaine. En fait ce n'est que tant qu'elle est perçue *per accidens* que l'espèce est spirituelle, c'est à dire *insensibilis*³². Cela concerne aussi bien les *formae insensatae*, c'est à dire les espèces produites par les *qualitates complexionales* : elles sont reçues sans être senties par les sens externes, et sont captées à un stade ultérieur seulement par l'*aestimatio*³³. Les espèces appréhendées par le sens interne sont également matérielles, et sont *insensibiles*, dans la mesure où elles ne sont pas perçues par les sens externes.

Selon Bacon, il n'y a aucune différence ontologique entre les espèces et les choses qui les produisent, à savoir, les choses dont elles sont les similitudes. Il introduit ce qu'on peut appeler le « principe d'homogénéité » : l'espèce d'une substance est substance, celle d'un accident est accident³⁴. La conformité et la ressemblance entre les espèces et les choses ne repose pas sur des fondements empiriques : Bacon considérait comme assuré le fait que les espèces s'accordent a priori avec la réalité. En vertu de ce postulat, on peut inférer la connaissance des choses de manière immédiate à partir des espèces reçues³⁵.

KEPLER, SUR LA LUMIÈRE ET LES IMAGES

Selon la conception de Kepler, les principes des phénomènes optiques sont contenus dans la nature de la lumière³⁶. La lumière est intégrée dans la struc-

³¹ *Id.*, *ibid.*, p. 40-41.

³² « Cum ergo Aristoteles et Averroes dicunt, quod species habet esse spirituale in medio et in sensu, patet quod non sumitur spirituale a spiritu, nec proprie. Ergo aequivoce et improprie et hoc est verum. [...] Et quia solum per accidens, ut ex defectu visus et negligentia videndi, possunt aliquando quasi a casu species visibilium percipi quodammodo, ideo non dicuntur visibiles, nec sensibiles simpliciter, et nomine absolute », *Id.*, *ibid.*, p. 44.

³³ *Id.*, *ibid.*, pars V, 8. Les différentes sortes d'espèces sont ainsi déterminées par les divers niveaux selon lesquels les qualités sensibles peuvent être distinguées. Pour l'arrière plan doctrinal, cf. Avicenne, *Liber de anima*, S. Van Riet, ed., Louvain-Leiden, 1968-1972, vol. I, p. 85-86.

³⁴ Bacon remarque que l'espèce de la substance est communiquée aux sens, mais n'est pas captée par eux : « Quinque enim sensus particulares et sensus communis [...] non comprehendunt nisi accidentia, quamvis per eos transeant species formarum substantialium », *Id.*, *ibid.*, *De multiplicatione specierum*, p. 42, voir aussi p. 6, p. 26.

³⁵ Voir aussi *Id.*, *De signis*, dans K.M. Fredborg, L. Nielsen, J. Pinborg, *Traditio* 34 (1978), p. 81-136, en particulier, I, 5, p. 83.

³⁶ « [...] placuit mihi totam lucis naturam paulopenitius inspicere, et ea quae apparent,

ture métaphysique de la réalité : c'est une force nécessaire, requise en vue de l'interaction entre les corps naturels³⁷. La lumière prend son origine dans le soleil³⁸, a son siège dans les corps, mais la matière corporelle (*materia corporea*) lui fait défaut³⁹. Kepler a souligné qu'un rayon de lumière n'est nullement quelque chose qui s'écoulerait de la lumière elle-même, mais seulement le mouvement même de la lumière⁴⁰. Pourtant, il a une substantialité particulière à savoir, celle qui sous-tend les lois géométriques. Cela permettait à Kepler de traiter mathématiquement la lumière. Parce qu'elle n'a aucune masse, la lumière se meut avec une vitesse infinie⁴¹. Comme la lumière irradie à partir de n'importe quel point, et qu'une sphère a un nombre infini de rayons, c'est un nombre infini de rayons qui sortent de tout point. La lumière peut être envisagée de deux manières : à savoir, l'essence et la quantité. Par conséquent, elle a « *duas energieas : motus localis et illustratio*⁴² ». En ce qui concerne son mouvement local, la lumière a différents degrés d'intensité, plus précisément, elle diminue en fonction du carré de la distance. Et la conséquence de l'illumination est la couleur⁴³.

Selon Kepler, la recherche optique a trois objets : l'espèce ou la lumière, le milieu et l'œil⁴⁴. Polémiquant ouvertement contre Aristote, il affirmait

quantum in praesentia fueri potuit, ad sua principia revocare [...] », J. Kepler, *Paralipomena*, op. cit., p. 17.

³⁷ « [...] quasi quoddam Creatoris instrumentum, ad figuranda et vegetanda omnia [...] res in toto corporeo mundo praestantissima, matrix animalium facultatum, vinculumque corporei et spiritualis mundi [...] », *Id.*, *ibid.*, p. 19. Pour la structure trinitaire de la réalité créée, voir *Paralipomena*, p. 19. Remarquez que la distinction médiévale entre *lux* et *lumen* ne saurait être trouvée chez Kepler ; cf. *Paralipomena*, p. 40.

³⁸ « Sol itaque corpus est quodpiam, in eo haec sese rebus omnibus communicandi facultas, quam lucem appellamus ; cui vel ob hanc causam medius in tot mundo locus, et centrum debetur, ut aequabiliter perpetuo sese in Orbem totum diffunderet. Solem omnia alia, quae lucis sunt participia, imitantur », *Id.*, *ibid.*, p. 19-20.

³⁹ Voir aussi les notes ultérieures de Kepler dans *Mysterium Cosmographicum*, dans *Gesammelte Werke*, vol. VIII, Munich 1963, p. 113, où la lumière du soleil est définie comme « specierum a corpore delapsam, sed immateriatam ». pour discussion, voir D.C. Lindberg, « Kepler and the Incorporeality of Light », dans S. Unguru, *Physics, Cosmology and Astronomy, 1300-1700*, Dordrecht 1991, p. 229-250.

⁴⁰ *Id.*, *Paralipomena*, p. 21. Voir aussi *Astronomia nova*, à propos de la « virtus motrix » du soleil.

⁴¹ *Id.*, *ibid.*, p. 21.

⁴² *Id.*, *ibid.*, p. 24.

⁴³ « Lux autem ideo requiritur ad colores videndos, quia colores non radiant, aut speciem emittunt in hemispherium, nisi illustrentur luce Solis aut facularum », *Id.*, *ibid.*, p. 42. Quant à la discussion ultérieure sur la propagation de la lumière, voir C. De Buzon, « La propagation de la lumière dans l'optique de Kepler », *Roemer et la vitesse de la lumière*, Paris, 1978, p. 73-82.

⁴⁴ « Quae in Astronomia optice consideranda veniunt, vel sunt res ipsae visui propositae,

que la lumière est requise non en vue d'actualiser le milieu, mais pour produire des rayons ou des espèces⁴⁵. En fait la vision a lieu quand l'œil est mu par l'espèce et non par le milieu⁴⁶. Kepler n'a pas toujours maintenu une claire distinction entre la lumière, les rayons et les espèces⁴⁷. En général, il considérait que les espèces sont produites et transmises par la lumière, et qu'elles contiennent des informations visuelles sur les objets lumineux⁴⁸. C'est pourquoi les espèces sont au fondement de la perception visuelle. L'information que véhicule l'espèce est transmise à travers l'œil et le nerf optique ; elle est décodée par le cerveau. Venons-en maintenant à l'explication par Kepler de la fonction de l'œil.

Kepler a développé son optique sur la base, de la tradition perspectiviste, ainsi que des recherches contemporaines en anatomie. Ainsi, la recherche de Felix Platter (1536-1614) sur l'anatomie de l'œil fut cruciale pour la théorie képlérienne de l'image rétinienne. La tradition optique du Moyen Âge et de la Renaissance considérait l'humeur ou la lentille du cristallin comme le siège du pouvoir de la vision. Au contraire, Platter faisait du nerf optique le principal organe de la vision. Il affirmait que le nerf optique reçoit et juge les espèces et les couleurs des objets extérieurs, qui pénètrent dans l'œil à travers la pupille. De son point de vue, le cristallin est le verre de lunette du nerf optique. Placé devant le nerf et la pupille, il recueille les espèces qui passent dans l'œil sous forme de rayons, et il les déploie sur la totalité du nerf rétiniforme, les présente agrandis comme ferait une lunette intérieure, de façon à ce que le nerf puisse les percevoir plus facilement⁴⁹.

Comme Alhazen et les perspectivistes occidentaux, Kepler assumait la conception d'une radiation à partir de sources ponctuelles ainsi que le besoin

ubi considerantur rerum species, seu lux et umbra ; vel medium, per quod lux specierum vehiculum transit, cuius causa lux aliqua refracta ad nos pervenit ; vel denique instrumentum visorium seu Oculus », *Id.*, *ibid.*, p. 15.

⁴⁵ « Amplectamur ergo veram sententiam hoc capite descriptam, et irrefutabilibus experimentis stabilitam, à Sole scilicet, et à coloribus Sole illustratis, defluere species consimiles, ipsoque fluxu attenuari, donec in medium quacunquae ratione opacum incidant, ibique suum fontem depingant : fierique visionem (quod infra cap. 5. dicetur), cum opacis oculi paries hoc modo pingitur, confusam, cum confunduntur ibi picturae variorum colorum, distinctam, cum non confunduntur », *Id.*, *ibid.*, p. 41-42.

⁴⁶ « Tunc itaque perfectissima fit visio, cum oculus plane nihil ab intermedio patitur. Et plane oculus a coloris specie per corpus pellucidum transeunte alteratur sine ope pellucidi pellucidi », *Id.*, *ibid.*, p. 42.

⁴⁷ « Species sive radius », *Id.*, *ibid.*, p. 60 ; « species seu lux ex puncto per radios allapsa », cf. p. 69.

⁴⁸ *Id.*, *ibid.*, p. 15-17.

⁴⁹ D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, p. 176.

d'établir la correspondance point par point entre ceux qui se trouvent dans le champ visuel et ceux stimulés à l'intérieur de l'œil. Il y a pourtant deux différences fondamentales entre la théorie de la vision de Kepler et les conceptions médiévales ou celles contemporaines de la Renaissance. Comme Platter, Kepler prétendait que le siège du pouvoir visuel est le nerf optique, plutôt que la lentille du cristallin. Car celui-ci ne saurait voir, n'étant pas relié à la rétine et au nerf. En outre, Kepler percevait ce que pouvait avoir d'absurde la discrimination physique stricte entre les rayons perpendiculaires et ceux qui sont à peine obliques. Il affirmait par conséquent qu'il n'y a aucune raison d'ignorer entièrement les rayons réfractés. La vision est causée à la fois par les rayons perpendiculaires et les rayons obliques. Ce n'est qu'à partir de la totalité des rayons qui entrent dans les yeux à partir d'un point que nous pouvons voir quelque chose distinctement. C'est donc à tort que l'optique médiévale expliquait la vision exclusivement à partir des rayons incidents perpendiculaires. Cela signifiait que Kepler devait se préoccuper non seulement d'un beaucoup plus grand nombre de rayons, mais aussi d'une multiplicité de réfractions. Par conséquent, il lui faudrait parvenir à comprendre les propriétés des lentilles, capables de concentrer les rayons. En résumé, il affirmait que ceux-ci sont réfractés par les humeurs aqueuse et cristalline de telle sorte que tous les rayons qui viennent d'un point visible et pénètrent dans l'œil convergent finalement en un autre point de convergence sur la rétine⁵⁰.

Mais ce n'est pas la seule différence entre la position de Kepler et celles des chercheurs de son époque comme Léonard ou Giovanbattista Della Porta. Ce dernier voyait l'œil comme une « *camera oscura* »⁵¹. Kepler, lui aussi, comparait l'œil à une *camera oscura*, mais il concluait que l'œil ne doit pas être considéré comme une *camera oscura* car la pupille est trop grande⁵². Il cite Della Porta, car en comparant l'œil à une *camera oscura*, l'auteur de la *Magia naturalis* formulait un argument important contre la

⁵⁰ Cf. J. Kepler, *Paralipomena*, p. 148-156; en particulier, p. 154: « Atque haec demum est distinctissima visio, cum universa eiusdem puncti lux, quantacunque sparsa est per amplitudinem conii, à foramine uveae admissi, duabus refractionibus, alterā in cornea, alterā in posteriore crystallini superficie, cogitur, et unicum retinae punctum, ipsissimum nempe orificium nervi, facultatem visoriam seu spiritum vehentis, fortissimè illustrat [...] ». Voir aussi p. 184 pour la discussion, voir D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, Chap. IX.

⁵¹ Pour le point de vue de Léonard, voir D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, p. 164.

⁵² Cf. S. Straker, « Kepler, Tycho, and the Optical Part of Astronomy: the Genesis of Kepler's Theory of Pinhole Images », *Archive for History of Exact Sciences*, p. 24 (1981), p. 267-293.

doctrine de la vision par émission⁵³. L'image est le résultat du dispositif de réfraction dont les yeux sont munis. La pyramide des rayons qui entrent dans l'œil est réfractée par la cornée de telle manière que se forme une pyramide inverse dont le sommet doit être situé derrière l'œil. À partir de la rétine, les rayons se propagent sans se réfracter à travers le globe oculaire. C'est ensuite qu'ils sont réfractés par l'arrière du globe oculaire.

Non seulement Kepler mettait fin définitivement à la croyance courante voulant que l'image visuelle soit formée sur la surface de l'humeur cristalline, mais il était aussi le premier à distinguer fondamentalement entre l'image mentale subjective et l'image rétinienne, objective et purement physique. Dans le premier cas, il parlait d'une « *imago* », au sens d'un « *ens rationis* », correspondant à la chose représentée, quant à sa couleur et aux parties de sa forme, mais différant d'elle quant à la position et aux proportions⁵⁴. Comme telle, elle ne revêt aucune réalité et devrait bien plutôt être appelée « *imaginatio* »⁵⁵. Donc, en tant que savant dans le domaine optique, il s'en tint à une investigation de la « *pictura* » au sens de l'image objective, telle qu'elle était peinte par la lumière sur la rétine⁵⁶.

ESPÈCES ET ESPRITS

Kepler contestait qu'un milieu fût requis entre le visible et l'objet, comme le prétendait Aristote⁵⁷. Les arguments d'Aristote en faveur de la nécessité d'un milieu transparent seraient faussés en vertu d'une pétition de principe, car il fondait sa définition d'un milieu transparent, en tant que transparent, sur la présence de la lumière. Selon Kepler, l'essence du transparent n'est en fait qu'une « *dispositio interna corporis* ». Dans la vision, l'œil n'est touché

⁵³ J. Kepler, *Paralipomena*, p. 187. Pour la discussion, voir C. De Buzon, « La propagation de la lumière dans l'optique de Kepler », art. cit., p. 73-74.

⁵⁴ « Cùm hactenus Imago fuerit Ens rationale, iam figurae rerum verè in papyro existentes, sed alio parete, picturae dicantur », *Ibid.*, p. 174. Souvenons-nous que Kepler ne faisait aucune distinction entre les choses directement ou indirectement visibles, et ne considérait que la couleur, la position ou place, la distance et la taille comme les caractéristiques principales de l'image; Cf. *Paralipomena*, p. 64-65.

⁵⁵ « Breviter, imago est visio alicuius, cum errore facultatum ad visum concurrentium coniuncta. Imago igitur per se penè nihil est, imaginatio potiùs dicenda. [...] imago sit visus opus [...] », *Id.*, *ibid.*, p. 64.

⁵⁶ « Est locus imaginis genuinus illud punctum, in quo coeunt producti radii visorii ex utroque oculo, per se puncta refractionum vel repercussuum », *Id.*, *ibid.*, p. 72.

⁵⁷ « Quid tum enim si concedatur semper inter colorem et visum interesse aliquod medium, nondum tamen sequitur, plane requiri medium ad informandam visionem seu ad movendum visum », *Id.*, *ibid.*, p. 44.

ni par le soleil ni par la couleur, mais par des « *species seu lumina, seu radii solis et colorum per medium descendentes*⁵⁸ ». Ainsi la vision est-elle essentiellement passion⁵⁹. Il est remarquable que ce soit contre Aristote que Kepler argumentait en faveur du besoin des *species*, alors que la majorité des partisans médiévaux et renaissants d'Aristote employaient les espèces dans l'explication de la perception et de la connaissance.

Les espèces sont apportées à la rétine par les rayons lumineux. Elles ne sont pas captées par les humeurs de l'œil, car ces dernières sont transparentes et pour cette raison incapables de stocker les espèces. Pour la réception et le transport des espèces de la rétine au nerf optique et à la faculté sensible, Kepler émettait l'hypothèse qu'il fallait des esprits (vitaux) capables de remonter les conduits du système nerveux et se répandre sur la rétine⁶⁰.

Une fois qu'il est établi que les espèces sont stockées dans les esprits, Kepler faisait observer que leur impression est physique et non optique⁶¹. Il soulignait ensuite que sa recherche concerne l'optique et non la physique. En fait, dans ses traités d'optique, Kepler s'intéresse aux aspects mathématique et anatomique de la vision, plutôt qu'à la psychologie de la vision. Dans d'autres travaux toutefois, Kepler ne reconnaissait pas une délimitation aussi stricte entre l'optique et la psychologie de la perception et de la connaissance. En outre, dans les travaux évoqués plus haut, il donnait quelques indications sur la psychologie de la vision. Par exemple, Kepler

établissait expressément que la vision ne doit pas être considérée comme une appréhension directe des objets extérieurs. Par contraste, la perception visuelle est fondée sur une appréhension de ce qui affecte l'œil⁶².

Cette revue synthétique de la théorie de Kepler sur la vision révèle que les espèces et les esprits jouent un rôle crucial dans son explication de la perception visuelle. Elle suggère aussi un certain nombre de résultats connectés entre eux : (1) l'ontologie de l'espèce, (2) la fonction des esprits dans la transmission des espèces à travers le nerf optique jusqu'à la faculté du sens ou l'âme, et (3) la conception de la vision comme inférence de l'information sensorielle transmise par les espèces. Tâchons maintenant d'examiner ces résultats.

Les espèces

Dans la psychologie médiévale et renaissante de la perception sensible, les espèces étaient censées servir d'intermédiaires entre l'âme et les objets extérieurs. Les espèces n'étaient pas conçues comme les objets de la perception, mais comme les agents susceptibles de transmettre et de capter les formes sensibles. Les Péripatéticiens distinguaient entre les espèces sensibles et intelligibles. Ces dernières étaient considérées comme le fondement de la connaissance intellectuelle, tandis que les premières exerçaient leur fonction dans la transmission de l'information sensorielle et dans la formation de l'image. Pendant la Renaissance, la doctrine des espèces était largement reçue aussi bien par des penseurs non-aristotéliens comme le Cusain, Ficin, Pic et Léonard de Vinci⁶³.

Kepler affirmait que la vision est une passion, et dans ce contexte doctrinal, les espèces sont invoquées contre la théorie aristotélicienne du milieu. Les espèces ne sont pas seulement transmises par des rayons de lumière, elles ont aussi un statut ontologique comparable à celui de la lumière. Elles sont substantielles sans être matérielles au sens strict. Dans d'autres travaux, Kepler soulignait l'immatérialité des espèces visuelles à la différence de celles du son ou de l'odeur par exemple⁶⁴.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 46.

⁵⁹ « Cum igitur visio sit passio, et passio fiat per contactum, nihil igitur dictorum comprehenditur citra contactum, aut contactus qualemunque rationem. Contactus autem hic intelligitur superficialium oculi et speciei seu radiorum à rebus (per superiora) defluentium », *Id.*, *ibid.*, p. 43-44; p. 10 et p. 65; cf. aussi *Dioptrice*, dans Kepler *Gesammelte Werke*, vol. IV, M. Caspar et F. Hammer eds., Munich, 1941, p. 372 (discuté plus bas).

⁶⁰ « Testatur experientia, inhaerescere species visionis fortis in visu aliquantesper, etiam removetur corpus lucidum, à quo species in oculum descenderat [...]. [...] superstes illa species [...]. [...] species illas non in humoribus oculi adhaerescere, nec esse lucis vel colorum species: Nam hoc repugnat naturae perspicorum et lucis, et principis optici. Semper enim species cum suo corpore ponitur, cuius est species, et intersepto corpore per opacum aliquid, species umbra contrariâ perimitur. Sic humores eo ipso quod perspicui sunt, species nunquam suscipiunt, sed transmittunt. At nec in tunicis opacis haeret hoc quicquid est speciei. [...] Relinquitur ergo, ut illud, quod inhaeret oculo, sit non lucis, sed illustrationis, actionis et passionis species: [...] Cumque omnis sensus per nervos, et qui his vehuntur spiritus, perficiatur, ergo in spiritibus residebit haec visionis species, non in humoribus », *Id.*, *ibid.*, p. 37.

⁶¹ « Haec species separabilis à praesentia rei visae existens, non est in humoribus aut tunicis, ut supra probatum: ergo in spiritibus et per hanc impressionem specierum in spiritus, fit visio. Impressio vero ipsa non est optica, sed physica et admirabilis. [...] Visio igitur fit per picturam rei visibilis ad album retinae et cavum parietem », *Id.*, *ibid.*, p. 152-153.

⁶² *Dioptrice*, p. 372.

⁶³ Pour l'étude du Cusain, de M. Ficin et F. Pic de la Mirandole, voir mon livre sur *Species intelligibiles. From Perception to Knowledge*, vol. II, Leiden 1995. Chez De Vinci également, la conception de la nature de l'entité responsable de la vision, bien qu'elle ne soit jamais expliquée très en détail, remontait à la tradition aristotélicienne et perspectiviste. Les termes qu'il utilisait le plus étaient « similitudine » et « spetie », bien qu'occasionnellement des termes comme « impressione », « forma », « eidola » et « simulacra » soient aussi employés. Pour la discussion, voir D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, p. 156 et 161-162.

⁶⁴ J. Kepler, *Astronomia nova, Gesammelte Werke*, vol. III, M. Caspar ed., Munich, 1937, p. 240.

L'ontologie des espèces a toujours été une question épineuse⁶⁵. Dans la psychologie aristotélicienne, elles étaient généralement considérées comme des entités accidentelles, plus précisément comme des qualités. La plupart des auteurs restaient silencieux sur le statut ontologique précis, quoi qu'il en soit. Pendant la renaissance, certains auteurs (non-aristotéliciens) ont effectivement tenté une qualification plus précise. Girolamo Fracastoro, philosophe et physicien, en est un bon exemple. Selon la conception de Fracastor, les espèces sont une partie ou un degré des objets matériels, de l'épaisseur d'un film, qui peuvent être appelées spirituelles en raison de leur finesse et du fait qu'elles se propagent instantanément. Elles représentent les substances qui les émettent, ainsi que leurs « *modi* ». Comme les formes matérielles, les espèces sont des substances, bien que dotées d'un degré d'existence différent. Contrairement à Bacon, Fracastor concevait les espèces, non dans les termes d'une altération qualitative du milieu corporel, mais plutôt comme des substances voyageant à travers le milieu. Malgré les tendances atomistes de sa doctrine, il refusait les explications atomistes du magnétisme, ainsi que l'attraction et la répulsion en général. Les espèces spirituelles sont impliquées dans toute action à distance, y compris la perception humaine, la connaissance et la volition⁶⁶.

Les conceptions des espèces que nous avons trouvées chez Fracastor et Kepler, montrent qu'en s'appropriant la doctrine des espèces, des non-aristotéliciens peuvent développer des positions qui paraissent semblables, mais sont fondées sur des bases doctrinales fort différentes. Fracastor considérait les espèces comme émanant des objets matériels, soulignant leur « *propagatio* » continue à travers le milieu et les sens jusqu'à l'intellect⁶⁷. Même si cette conception n'était pas nouvelle dans l'histoire de la psychologie cognitive⁶⁸, elle était exposée en des termes étonnamment Épicuriens⁶⁹. Les espèces de l'épaisseur d'un film de Fracastor sont très semblables aux conceptions démocritéenne et épicurienne des simulacres atomiques émis par les objets sensibles et reçus par l'âme, alors que la conception de Kepler de la lumière comme le mouvement d'un pouvoir est semblable à la multiplication des espèces de Bacon, avec la métaphysique de la lumière qui lui

est sous-jacente. L'acceptation par Fracastor d'une chaîne ininterrompue d'espèces, depuis la réalité sensible jusqu'à l'intellect, transposait dans le domaine de la connaissance intellectuelle la doctrine de la multiplication de Roger Bacon qui ne valait selon lui que pour les espèces sensibles. Fracastor développait une psychologie de la connaissance très complète⁷⁰. On pourrait relever ici un autre point de divergence important avec Kepler. Dans ses travaux d'optique, Kepler soulignait explicitement le fait qu'il n'avait pas l'intention de traiter la partie psychologique de la vision, c'est à dire la réception et l'élaboration des esprits par le cerveau et la faculté de perception. En outre, dans ses travaux scientifiques, Kepler, comme Fracastor, avait apparemment aboli la différence entre les espèces sensibles et intelligibles. Dans *Harmonice mundi*, en tout cas, Kepler exploite la notion d'espèce sensible et « mentale » :

[...] hae species [...] recipiuntur introrsum per vim repraesentativam seu phantasticam, cognoscuntur per sensum communem, conducuntur per memorativam, promuntur per reminiscentiam, dijudicantur per superiorem facultatem: quae omnia pati intelligitur aqua non in se, sed in suis speciebus sensibilibus et mentalibus⁷¹.

Dans ce passage, Kepler souscrit à la doctrine traditionnelle des espèces sensibles et intellectuelles. Bien qu'il intègre les espèces dans le contexte novateur de sa recherche en optique, il assumait l'essentiel de l'ontologie traditionnellement plutôt vague quant aux espèces. Alors qu'il ne voulait pas s'attarder dans ses travaux scientifiques sur les aspects psychologiques de la vision, dans son *Harmonia mundi* qui est plus philosophique, il acceptait simplement la psychologie scolastique des facultés et le besoin d'espèces dans la connaissance intellectuelle.

Esprit

Selon Kepler, les espèces sont reçues par les esprits et pour cette raison, la vision a lieu sur le nerf optique qui est plein d'esprits. Comment exactement? Cela reste mystérieux. Un rappel historique sur le concept d'esprit peut jeter quelque lumière sur ces présuppositions tacites.

Dans la philosophie et la médecine anciennes, l'esprit était vu comme une force servant d'intermédiaire entre le corps et l'âme; il coordonne la

⁶⁵ Pour l'analyse de l'espèce sensible au Moyen Âge, voir K. Tachau, *passim*.

⁶⁶ G. Fracastor, *De sympathia et antipathia liber*, dans *Opera omnia*, Venetiis 1574, (1^{re} éd. 1546).

⁶⁷ Cf. *Turrius sive de intellectu*, dans *Opera Omnia*, Venise, 1574, f^o 121^{ro}-148^{vo}, au f^o 122^{vo}.

⁶⁸ Cf. Augustin, *De Trinitate*, XI, 9, W.J. Moutain ed., CCSL, Turnhout, 1968, p. 353.

⁶⁹ Au siècle suivant, Gassendi allait développer une théorie des espèces, plus ouvertement épicurienne.

⁷⁰ Voir *Turrius sive de intellectu*, analysé dans mon livre *Species intelligibilis*, Vol. II, p. 46-49.

⁷¹ J. Kepler, *Harmonice mundi*, dans *Gesammelte Werke*, vol. VI, M. Caspar ed., Munich, 1940, p. 214.

perception et transforme la pensée en action et en motion de la volonté⁷². La chaleur ou le feu était un concept fondamental dans la pensée présocratique, et son influence a persisté dans les temps ultérieurs. Aristote considérait la chaleur comme la cause de la croissance qui se trouve dans toute semence, et avait tendance à considérer que le souffle ou encore la chaleur constituait le véhicule corporel immédiat de l'âme. Les premiers Stoïciens étendirent cette notion biologique à l'explication du mouvement et du changement dans l'univers entier. À partir de Chrysippe, les Stoïciens identifiaient le *logos*, non pas avec le feu à l'état pur, mais avec un composé de feu et d'air, le *pneuma*. Cette modification leur fut très probablement suggérée par la physiologie d'alors : le *pneuma* était considéré dans les écrits des médecins comme l'esprit « vital » dans les artères. Chrysippe fit du *pneuma* le véhicule du *logos*. *Pneuma* est une entité dynamique, quelque chose qui ressemble davantage à « force » ou « énergie ». Il entre en interaction avec la matière, demeure en tout cas obscur. Le concept d'esprit était central dans les psychologies d'Épicure et de Lucrèce⁷³.

Galien distinguait trois sortes d'esprits, correspondant aux trois principaux organes du corps : le foie, le cœur et le cerveau. Le foie produit le sang et donc « l'esprit naturel ». Transporté par le sang dans le cœur, l'esprit naturel entre en contact avec « l'esprit vital ». Les parties les plus subtiles de ce dernier sont sélectionnées comme « esprit animal » dans le cerveau. Le néoplatonisme développe la conception de l'esprit comme véhicule de l'âme⁷⁴.

La psychologie scolastique employait généralement la notion d'esprits vitaux animaux qui étaient considérés comme des corps très fins doués d'un statut intermédiaire entre les corps et les âmes incorporelles et servant d'instrument pour l'âme dans la connaissance et la locomotion⁷⁵. Pendant

⁷² Cf. M. Putschner, *Pneuma, Spiritus, Geist, Vorstellungen vom Lebensantrieb in ihren geschichtlichen Wandlungen*, Wiesbaden 1973 ; A. Clericuzio, « Spiritus vitalis. Studio sulle teorie fisiologiche da Fernel a Boyle », *Nouvelles de la République des lettres*, 9 (1998), p. 33-84.

⁷³ Cf. Épicure, *Lettre à Hérodoté*, 63-67 : « [...] l'âme est un corps à la texture très fine, diffus dans la totalité de l'agrégat, ressemblant le plus fortement au vent avec un certain mélange de chaleur [...] » ; cf. Lucrèce, *De rerum natura*, III.136-176.

⁷⁴ Cette conception réapparaît par exemple dans le *Corpus Hermeticum*, chez Porphyre, Proclus et Jamblique.

⁷⁵ Costa Ben Luca avait pour théorie qu'un esprit subtil prenait son origine dans le cœur pour animer le corps ; il se développe aussi dans le cerveau et fonde la perception et le mouvement. Voir son *De animae et spiritus discrimen liber* (traduit par Constantinus Africanus). Abelard de Bath attribuait à l'esprit visuel un mouvement extrêmement rapide.

la Renaissance le concept d'esprit est aussi mis à contribution par les auteurs néoplatoniciens. Marsile Ficin considérait le « *spiritus* » comme une substance matérielle subtile, intermédiaire entre l'âme et le corps qui prévient de fait tout contact immédiat entre le corps et l'âme. Il peut donc en principe contribuer à filtrer les « influences négatives » du corps sur l'âme⁷⁶. Le Cusain considérait le « *spiritus* » comme un fluide subtil, qui parcourt le réseau des veines, des artères et des conduits intérieurs des organes des sens. C'est dans cet esprit, affirmait le Cusain, que l'âme immatérielle établit le contact avec le monde sensible⁷⁷.

Le concept d'esprit avait aussi pour fonction d'expliquer la vision. Il jouait en particulier un rôle crucial dans la théorie de la vision par émission. Selon les Stoïciens, le *pneuma* optique s'écoule dans l'oeil à partir de l'« *hegemonikon* » et excite l'air au contact de l'œil, le mettant dans un état de tension. À travers l'air ainsi tendu, le contact s'établit avec l'objet visible. Galien considérait le milieu modifié comme un instrument (de transmission) de l'œil. Un paquet d'esprits quitte l'œil, touche les objets et une fois retourné dans le cerveau devient le sens⁷⁸. Selon Hunain Ibn Ishaq, les nerfs optiques conduisent les esprits visuels du cerveau à l'œil. Le milieu transformé par la lumière établit le contact entre l'œil et l'objet. Ainsi, l'air, une fois qu'il est devenu sensible, sert en quelque sorte de canne à l'homme aveugle. Les Péripatéticiens eux aussi employaient la notion d'esprit dans l'explication de la vision. Averroès présupposait l'existence du *pneuma* visuel entre l'œil et le cerveau⁷⁹. Albert le Grand avait pour théorie que le pouvoir visuel réside dans l'humeur cristalline à laquelle il est conduit par l'esprit qui remplit le nerf optique. Et Henry de Langenstein considérait que dans les nerfs caverneux descendant du cerveau, il y a des corps subtils, s'écoulant du cerveau vers l'extérieur pour revenir ensuite, et c'est dans ce reflux des esprits que les simulacres reçus des choses sensibles sont portés jusqu'au sens commun ou à l'imagination⁸⁰. À la Renaissance, Gabriele Zerbi (1468-1505) affirmait que pour certains les espèces passent à travers l'esprit visuel contenu par la rétine.

⁷⁶ Cf. Marsile Ficin, *Theologia Platonica, Opera omnia*, 2 vols., Basileae 1576 (reprint : Turin, 1983), IX, 5, p. 212 ; voir aussi VII, 6, p. 178 ; *De vita, Opera*, p. 531 ; *In Convivium VI.6, Opera*, p. 1343-1344.

⁷⁷ Cf. Nicolas de Cues, *Idiota de mente*, ed. L. Baur, *Opera omnia*, Leipzig, 1937, c. 8, voir aussi *De coniecturis*, J. Koch et W. Happ eds., Hambourg 1971, II, c. 10.

⁷⁸ Cf. M. Putschner, *Pneuma, spiritus, Geist*, p. 46-50.

⁷⁹ Cf. Averroès, *Compendia librorum Aristotelis qui Parva Naturalia vocantur*, A.L. Shield et H. Blumberg eds., Cambridge (Ma.) 1949.

⁸⁰ D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, p. 130.

L'usage des esprits par Kepler est étroitement lié à sa conception de la vision comme passion. Les esprits ont pour fonction de transmettre les espèces affectant les yeux au nerf optique, jusqu'au « tribunal » du sens commun⁸¹.

La vision comme intuition et comme déduction

Selon Kepler, la vision est fondée sur un processus physiologique, à savoir, la formation d'une image (inversée) sur la rétine. Il était d'accord avec ses prédécesseurs médiévaux pour considérer la vision comme une forme d'intuition. Plus exactement la vision est une passion due à l'acte de l'illumination⁸². Cependant nous ne ressentons pas les impressions laissées par la lumière sur l'humeur cristalline, mais la stimulation de la rétine :

Visio est sensio affectae retiformis spiritu visivo plenae: sive, videre, est sentire affectam retiformem, quatenus affecta. Retiformis tunica pingitur à radijs coloratis rerum visibilium. Haec pictura seu illustratio, est passio aliqua, non tantum superficialia, ut cum parieti creta affricatur, aut lumen in eum allabatur, sed etiam qualitativa penetrans in spiritus⁸³.

La vision ressent les affections de la rétine. Ainsi, la perception visuelle n'est pas une saisie directe des objets extérieurs ou de leurs formes. La définition de la vision comme intuition suggère que Kepler assumait une explication circulaire de la perception. Remarquez en tout cas que Kepler n'était pas non plus partisan d'une théorie de la perception comme représentation, et n'identifiait pas simplement pour autant la perception avec l'intuition sensible. La vision présuppose que l'espèce affecte les yeux et mette en mouvement les esprits visuels contenus dans l'œil et le nerf optique.

Quemadmodum omnis sensus externus perficitur receptione et impressione, passione scilicet; cum imprimatur ei quod sentit, species rei externae: et haec passio sensio dicitur⁸⁴.

Dans *Harmonice mundi*, Kepler reformulait sa conception selon laquelle le sens est mu par l'espèce et non par les choses elles-mêmes⁸⁵. Cependant,

⁸¹ Cf. aussi J. Kepler, *Harmonice mundi*, p. 107: « Sic enim definiendus mihi visus est sensus omnis, in Dioptrici, quod ea demum sit absoluta sensio, voluptatem aut dolorem pariens, cum species Membri sensioni destinati, ut id est affectum ab externa re, venit introrsum ad sensus communis tribunal, commeatu spirituum. »

⁸² « Passio visionis sequitur actionem illustrationis, in modo et proportione », *Id., Paralipomena*, p. 184.

⁸³ *Id., Dioptrice*, p. 372.

⁸⁴ *Id., ibid.*

⁸⁵ « [...] cum objecta dicimus movere sensus; movere vero est agere: patiendo vero, non

la conception selon laquelle la vision passe par la médiation des espèces n'entraîne aucune forme de scepticisme quant à la valeur de la perception sensible⁸⁶. Faire consister la vision en la passion causée par les esprits signifie qu'elle est essentiellement la *réaction* de l'organisme à l'affection de la rétine.

Kepler affirmait que les esprits transmettent l'information sensorielle codée « *ad limina* ». Ce n'est pas le nerf optique qui voit; ce dernier est juste le siège du pouvoir de sentir. Pourtant, une explication précise de la perception visuelle dépasse les limites de la recherche optique. En fait Kepler soulignait que la manière dont fonctionne la perception est hors de portée pour notre raison :

Sic etiam in cerebro est aliquid, quicquid sit, quod communis sensus dicitur, cui imprimatur species instrumenti visorij affecti, hoc est picti à luce rei visibilis. Quae igitur accidunt instrumento extra sedem sensus communis, ea per speciem immateriatam delapsam ab instrumento affecto seu picto, et traductam ad limina sensus communis illi sensui communi imprimuntur. Sed impressio haec est occultae rationis: nec tuto dici potest, speciem hanc intro ferri per meatus nervorum Opticorum, sese decussantium⁸⁷.

Bien que Kepler confesse son incapacité à expliquer comment a lieu la perception *in se*⁸⁸, son explication laisse deviner quelques allusions à une psychologie de la perception. Le pouvoir du sens entre en contact avec l'information sensorielle contenue dans les esprits visuels modifiés par les espèces. Kepler soulignait les aspects « immatériels » de la communication que présuppose la perception visuelle :

Fortè sic est, ut transferatur haec species affecti instrumenti à retiformi in cerebrum per meatum quidem nervi optici, non tamen quatenus is est aliquis

ipsae res per se, sed speciebus suis, quae dum sentiuntur, memorantur, comparantur, semper aliquid pati debent ex usus loquendi », *Id., Harmonice mundi*, p. 213.

⁸⁶ *Id., Paralipomena*, p. 15.

⁸⁷ *Id., Dioptrice*, p. 372.

⁸⁸ Cf. aussi *Paralipomena*, p. 151-152: « Visionem fieri dico, cum totius hemisphaerium mundani, quod est ante oculum, et amplius paulo, idolum statuitur ad album subrufum retinae cavae superficiei parietem. Quomodo idolum seu pictura haec spiritibus visoriis, qui resident in retina et in nervo, coniungatur, et utrum per spiritus intro in cerebri cavernas ad animae seu facultatis visoriae tribunal sistatur, an facultas visoria, ceu quaestor ab Anima datur, è cerebri praetorio foras in ipsum nervum visorium et retinam, ceu ad inferiora subsellia descendens, idolo huic procedat obviam, hoc inquam Physicis relinquendo disputandum. Nam Opticorum armatura non procedit longius, quam ad hunc usque opacum parietem, qui primus quidem in oculo occurrit. »

corporeus meatus, sed quatenus is ab ipsa sede sensus communis usque in nervum opticum retiformem est spiritu plenus, et sic continuatio spiritus sit causa transeuntis affectionis ab oculo in cerebrum: sicut in stagnantibus undis motus lapillo injecto factus, ad littora usque propagatur: quousque scilicet superficies aquae stagnantis continuatur. Potest dici quamadmodum Sol lineis rectis pellucidis illuminat omnia; sic Animae facultatem, quae est in cerebro, lineis spiritualibus quocumque flexu, tantummodo continui, illuminare instrumenta⁸⁹.

Dans ce passage, Kepler avance l'hypothèse d'un mode immatériel de transmission de l'information sensorielle. Manifestement, les espèces et les esprits jouent un rôle crucial dans cette transmission. Les espèces qui affectent les esprits ne sont pas transmises à travers un conduit corporel (*meatus*). Ne possédant pas un substrat matériel robuste, les espèces n'ont pas besoin de canaux de transmission matériels. Elles se déplacent « librement » à travers le corps et atteignent le siège du sens commun. Ainsi le caractère traditionnellement vague du statut ontologique de l'espèce est-il invoqué, pour ne pas dire explicitement utilisé, afin d'expliquer la physiologie de la vision et la transmission de l'information sensorielle. Remarque que cette dernière est aussi comparée avec la propagation « spirituelle » des vagues sur une mare.

Le recours de Kepler à la terminologie et aux concepts traditionnels n'implique pas qu'il ait passivement absorbé les influences scolastiques. Le fait qu'il n'ait pas appartenu à une école philosophique particulière fut plutôt un avantage pour développer une position fondamentalement indépendante et novatrice. En outre, cela lui permit de poser des jalons intéressants en direction d'une psychologie de la perception fondée sur les nouvelles approches mathématiques et anatomiques. Ainsi ne se laissa-t-il pas entraîner dans des polémiques stériles comportant les positions alternatives ou les réfutations dénuées de sens de savants concurrents.

Dans ces allusions de Kepler à une psychologie de la perception visuelle, les espèces et les esprits portent sur leurs épaules le poids explicatif crucial: la médiation entre les objets extérieurs et la faculté sensible. On ne sera pas surpris du fait que ce soit précisément l'ontologie vague des espèces et des esprits qui joue un rôle fonctionnel dans la médiation de la transmission sensorielle. Bien qu'il ait eu recours à la terminologie traditionnelle

pour formuler ses conceptions, Kepler a réussi à développer une théorie de la vision novatrice. Il suggère une dynamique de la perception visuelle qui tout en étant profondément ancrée dans la réalité naturelle, ne possède aucune matérialité tactile. C'est en vertu de leur « minceur » ontologique que les espèces et les esprits sont capables de servir d'intermédiaires pour la stimulation physiologique de la rétine, jusqu'au nerf optique et de la faculté du sens (commun). Ce dernier a son siège dans le cerveau et communique avec les yeux par l'intermédiaire d'esprits visuels qui stockent et transmettent les espèces immatérielles.

Traduit de l'anglais par C. TROTTMANN

⁸⁹ Id., *Dioptrice*, p. 372.