Perspective en construction

Jean-Luc ANTONUCCI

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/entrelacs/162>

DOI : 10.4000/entrelacs.162

ISSN : 2261-5482

Éditeur

Éditions Téraèdre

Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 2005

Pagination : 38-52

ISBN : 978-2-912868-70-1

ISSN : 1266-7188

Référence électronique

Jean-Luc ANTONUCCI, « Perspective en construction », *Entrelacs* [En ligne], 5 | 2005, mis en ligne le 01 août 2012, consulté le 02 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/entrelacs/162> ; DOI : 10.4000/entrelacs.162

Ce document a été généré automatiquement le 2 mai 2019.

Tous droits réservés

Perspective en construction¹

Jean-Luc ANTONUCCI

« Une machine qui met les choses en relief loin d'elles-mêmes si elles se trouvent placées convenablement par rapport à elle ». C'est la réponse donnée par un aveugle de naissance à Diderot qui voulait savoir ce que pouvait être un miroir pour lui².

- 1 Une *veduta* du baptistère San Giovanni depuis l'intérieur du porche de la cathédrale Santa Maria del Fiore de Florence, peinte sur un panneau de bois d'une quarantaine de centimètres percé d'un trou qui permet d'en voir le reflet dans un miroir tenu à bout de bras face à soi, tel est le dispositif, complexe, que la tradition a consacré comme acte inaugural de la perspective centrale. Cette *tavoletta* et une seconde sur laquelle était peinte la Piazza della Signoria avec la silhouette découpée du Palazzo, regardée cette fois sans l'aide d'un miroir, sont réalisées à Florence voici six cents ans, au tout début du XV^e siècle, par Filippo Brunelleschi (1377-1446)³ qui n'était pas encore l'architecte que la ville de Florence, reconnaissante d'avoir doté sa cathédrale d'un dôme à la mesure de ses ambitions, glorifiera quelques décennies plus tard.
- 2 Avec la première expérience, Filippo Brunelleschi a sans doute façonné de ses mains l'une de ces premières « machines à dessiner » telles que les définit Philippe Comar : « *des instruments de recherche* » et « *des outils dont la vocation est de montrer les grands principes de la perspective centrale* »⁴. En effet, même si cette expérience est le plus souvent interprétée comme un dispositif de validation *a posteriori* permettant de superposer l'image à son modèle et de vérifier, en escamotant l'image, qu'elle coïncide parfaitement avec le bâtiment du baptistère qui se trouve derrière, on peut se demander si cet assemblage n'a pas été principalement élaboré dans le but d'identifier, dans un premier temps, et de mettre en évidence, dans un second temps, les premiers principes de l'organisation perspective d'une image et de sa construction.
- 3 Filippo Brunelleschi n'a malheureusement laissé aucune indication sur ses expérimentations, ni sur la manière dont il a construit ces panneaux, ni sur la façon dont il utilisait le dispositif de la première expérience. Ce silence s'explique peut-être par la

rude concurrence à laquelle il a été régulièrement soumis durant sa vie professionnelle. Ce qui l'obligeait à faire preuve de prudence pour se protéger et à user de diverses ruses pour l'emporter sur ses rivaux. Peut-être est-ce aussi parce qu'il se considérait plutôt comme un praticien et qu'il ne jugeait pas opportun de laisser de traces ou d'explications de son travail. Comme, de surcroît, les deux panneaux peints ont été perdus, nous sommes aujourd'hui contraints d'essayer de comprendre comment il a pu pratiquer, en avançant quelques conjectures qui ne peuvent s'appuyer que sur les seuls témoignages qui évoquent ces travaux et, comme le suggère Jeanne Peiffer, sur les savoirs en optique et en géométrie qui étaient disponibles au moment où il élabore ses *démonstrations*.⁵

Expérimenter pour comprendre

- 4 Deux textes présentent et commentent ces expériences sans en donner les détails de fabrication : une biographie anonyme, *La vie de Filippo Brunelleschi*, écrite quelques décennies après, attribuée au mathématicien astronome Antonio di Tuccio Manetti (1423-1497) et la *Vie de Filippo Brunelleschi, Sculpteur et architecte*, publiée au milieu du siècle suivant par l'artiste-courtisan et historien Giorgio Vasari (1511-1574)⁶. Un troisième auteur, contemporain de Filippo, l'architecte Filarète (1400-1469) cite Brunelleschi à deux reprises dans le cours de perspective de son *Traité d'architecture*⁷ pour indiquer qu'il aurait utilisé un miroir pour explorer et comprendre le fonctionnement de la perspective⁸.
- 5 Sur la base de la description fournie par Manetti, trois remarques au moins doivent être faites à propos de la première *tavoletta*.
- 6 1. La tradition, mais surtout la pratique qui a suivi, montrent que cette expérience met en évidence, pour la première fois semble-t-il, l'existence du *Point Principal* (pied de la perpendiculaire abaissée du *Point de Visée* sur le *Tableau*), point de fuite de toutes les droites perpendiculaires au *Tableau* dans l'espace. Or, lorsqu'on se place comme a voulu le représenter Filippo, dans l'embrasement du porche de la cathédrale, face au baptistère, on constate qu'aucune droite de l'espace n'est dans cette situation, c'est-à-dire perpendiculaire au plan du *Tableau*. Ce qui laisse supposer que conformément à ce que préconisent Leon Battista Alberti (1404-1472) et Piero della Francesca (v.1415-1492) dans leurs traités respectifs, Filippo a utilisé le tracé intermédiaire de la mise en perspective d'un carré de base graticulé comme assise de son dessin⁹.
- 7 2. Le baptistère est un octogone régulier, strictement symétrique. Seuls peuvent être visibles sur le dessin de Filippo trois côtés : celui qui, face au porche, est parallèle au *Tableau* et les deux côtés qui lui sont adjacents. Ces derniers, à 45° par rapport au côté parallèle au *Tableau*, constituent le prolongement d'un angle tronqué de cube dont les droites convergent, dans le système de la perspective centrale, vers leurs *Points de Distance* respectifs. Or, la seconde expérience réalisée par Brunelleschi met également en scène un volume « vu » en angle. Ainsi, les deux panneaux de Filippo qui établissent le modèle axé de la perspective centrale peuvent laisser penser qu'il avait peut-être connaissance de la méthode de la bifocale dont le tracé s'appuie sur les *Points de Distance*¹⁰. Comme cela s'est produit dans le domaine de l'architecture où, parce qu'« auparavant on n'avait affaire qu'à des Allemands [l'architecture gothique] »¹¹, Filippo a entrepris de forger à Florence, « héritière la plus légitime de la nation latine »¹², une identité culturelle spécifique fondée sur la redécouverte du savoir-faire des Anciens, on ne peut exclure que Filippo ait voulu créer une méthode originale qui résonne également comme une revendication identitaire. Une

nouvelle technique de construction inspirée par la redécouverte de l'optique des Anciens, notamment celle d'Euclide¹³, qui ne soit pas fondée sur les *Points de Distance* mais sur le *Point Principal* comme le suggère l'architecte romain Vitruve¹⁴.

- 8 3. Alors que la perspective est encore balbutiante, la présence du miroir rend la conception du dispositif très complexe s'il est introduit *a posteriori* pour, comme l'expliquent de nombreux auteurs, s'assurer de la justesse de l'image *in situ*. La perspective centrale étant entièrement fondée sur la distance entre le tableau et le point de visée et entre ce dernier et l'objet à dessiner, ce dispositif crée, avec une distance résultant de la combinaison des distances entre le miroir, le point de visée (l'œil) et l'image réfléchie vue à travers un trou qui la transperce, une difficulté conceptuelle majeure à gérer. Cette incroyable complexité disparaît si l'on considère que le miroir est présent, dès le départ, dans un dispositif expérimental qui a permis d'identifier et de comprendre comment fonctionne la perspective centrale. En mettant notamment à profit une caractéristique propre aux miroirs : ils réfléchissent l'image des objets qui sont posés devant eux en même temps qu'ils sont plans. Analogie avec un panneau peint que Léonard de Vinci (1452-1519) relève dans l'une des notes de ses carnets : « *la peinture, qui est sur un plan, donne l'impression du relief, et de même le miroir plan* »¹⁵. Filippo aurait donc pu initialement utiliser le miroir non pas pour tracer l'image ou la vérifier mais pour travailler à la fois sur un simulacre de la profondeur, avec l'image réfléchie, et sur le plan, en repérant les positions et les directions des lignes de construction sur la surface réfléchissante.
- 9 Les recherches sur la représentation de la profondeur étant déjà largement engagées par les peintres du Trecento, il est probable que les démonstrations imaginées par Filippo, qui n'est pas peintre, constituent une interprétation astucieuse de diverses techniques auxquelles il a pu être initié dans les ateliers de peinture. Mais l'innovation qu'il met en œuvre trouve peut-être aussi son inspiration dans un environnement d'une autre nature. Hormis les peintres dont on sait qu'ils peuvent être amenés à les employer, les miroirs sont utilisés et étudiés par ceux qui s'intéressent à l'optique. Notamment parce que depuis l'Antiquité on cherche à comprendre pourquoi la vision peut se laisser tromper par les images spéculaires dont Gérard Simon indique que leur étude est « *conçue comme une science du faux* »¹⁶ par les Anciens. Parce qu'ils doivent savoir tenir compte des erreurs de la vue lorsqu'ils scrutent le ciel, les astronomes s'intéressent, eux aussi, à l'optique et aux miroirs. C'est probablement dans la proximité avec des expériences d'optique et d'astronomie qu'il faut chercher une seconde source d'inspiration susceptible de déclencher la synthèse que Filippo a su réaliser¹⁷.
- 10 Manetti et Vasari mentionnent tous deux la rencontre entre Filippo et le médecin mathématicien Paolo da Pozzo Toscanelli (1397-1482). Manetti précise que leur amitié aurait duré quarante ans¹⁸ et Vasari que Paolo aurait enseigné la géométrie à Filippo¹⁹, son aîné de 20 ans²⁰. La coopération entre les deux hommes paraît tout à fait probable et le partage de connaissances semble avoir été pratiqué en diverses occasions à cette époque. Dans l'introduction du catalogue de l'exposition *Les ingénieurs de la Renaissance de Brunelleschi à Léonard de Vinci*, Paolo Galluzzi explique comment « *tout au long du XV^e siècle, on assiste à ces convergences* » entre des artistes-ingénieurs comme Filippo et des humanistes comme Paolo pour échanger leurs compétences et associer leurs savoir-faire respectifs dans le but de redécouvrir et « *assimiler les aspects technico-scientifiques du savoir antique* »²¹. Toscanelli est également connu comme cosmographe. Pour explorer le ciel, à cette époque, on doit avoir de solides notions d'optique, « *indispensable préalable* »²² à

l'astronomie. La géométrie, l'optique et l'astronomie sont alors étroitement imbriquées et celui qui scrute la voûte céleste connaît l'optique des Anciens sans pour autant ignorer les avancées réalisées quatre siècles plus tôt par un savant arabe, Ibn al-Haytham²³ (v.965-1041), dont les expériences, notamment à l'aide de la chambre noire ont permis de concevoir la lumière comme une entité physique et de montrer qu'elle « *entre dans l'œil, et que c'est à l'intérieur de l'œil que se produit la sensation visuelle* »²⁴. Alors que pour Euclide ou Ptolémée le regard sort de l'œil pour se livrer à une sorte de palpation des objets et que dans leur schéma optique, l'œil est réduit à un point qu'ils situent au milieu du globe oculaire. Œil-point qui est le sommet du cône visuel (ou du triangle visuel) qui se projette hors de l'œil. Gérard Simon estime pour sa part que « *sans la révolution opérée en optique au début du XI^e siècle par Ibn al-Haytham* »²⁵ les perspectivistes du XV^e siècle n'auraient pas eu les moyens théoriques de concevoir le principe de la section de la pyramide visuelle telle que la définiront Alberti, Piero della Francesca ou, plus tard, Léonard de Vinci. Donc, même si le dispositif inauguré par Filippo s'appuie sur le schéma visuel simplifié et réducteur d'Euclide, il n'aurait pas été possible sans les apports et les avancées de savants arabes qui ont su transmettre et perfectionner, en le prolongeant, l'héritage de l'Optique des Anciens.

- 11 Filippo peut donc avoir effectué des expériences d'optique et expérimenté la *camera obscura*, voire tracé ses premières images à l'aide de cet instrument. Mais tant que la chambre noire ne permet pas d'obtenir des images nettes, cette voie reste hasardeuse, imprécise et peu crédible. A l'évidence, le dispositif mis en œuvre avec la première *tavoletta* montre que Filippo a choisi de s'intéresser à l'usage des miroirs et qu'il les a expérimentés. Il pourrait avoir constaté à cette occasion qu'un miroir permet de voir en même temps une image en profondeur et son organisation sur le plan. Ainsi, en plaçant un échiquier le long d'un miroir on peut tout à la fois voir son image réfléchie et en relever l'organisation perspective à sa surface. Mais ce n'est pas suffisant pour que l'expérimentation puisse aller jusqu'à son terme. Il faut aussi lutter contre certaines caractéristiques de la vision qui empêchent une observation correcte : la vision binoculaire et la mobilité. C'est peut-être à ce stade que l'on peut voir une trace du dispositif de la *camera obscura*. Lorsque Filippo pratique un trou dans un panneau de bois. Ce qui lui permet d'abord de contraindre le regard à un seul œil et, en annihilant la vision binoculaire, de se placer dans des conditions expérimentales proches du schéma optique des Anciens, l'œil quasiment réduit à un point. Avec cet orifice il peut également réduire la mobilité de l'axe de visée en le fixant en un point invariable, puis en le limitant strictement au champ de vision du cadre du miroir que laisse entrevoir le panneau percé et éviter ainsi la situation signalée plus tard par Piero della Francesca : « *s'il fallait déplacer le regard les résultats seraient faux car il y aurait plusieurs vues* »²⁶, c'est-à-dire plusieurs axes de visée, donc plusieurs *Tableaux*.
- 12 A travers le trou percé dans un panneau de bois, un miroir face à lui à portée de main et aligné sur le côté d'un échiquier, muni de fils fins²⁷ et d'un peu de glue sur les bords du miroir (ou de pointes sur tout le tour du cadre du miroir), Filippo peut constater deux phénomènes à la surface du miroir : les images des lignes de l'échiquier perpendiculaires au miroir convergent toutes vers le reflet du trou avec l'œil à l'intérieur ; les droites de l'échiquier parallèles au miroir s'y reflètent toutes suivant des directions horizontales et selon des espacements qui décroissent avec une certaine raison au fur et à mesure qu'elles paraissent s'éloigner dans le miroir. Ce qui présente de nombreuses convergences, et en tout cas n'infirme pas, des données connues depuis Euclide (les

points qui sont vus avec des rayons plus élevés, c'est-à-dire les plus éloignés, sont vus plus hauts que les plus proches qui sont vus plus bas avec des rayons visuels moins élevés) ou évoquées par Vitruve (le centre où l'axe du regard vers lequel convergent les lignes de la scénographie). On peut remarquer que, dans son principe, ce dispositif ne serait pas très éloigné de l'instrument de Tomaso Laureti tiré de l'ouvrage de Vignola, *Le due regole della prospettiva*, commenté par Egnatio Danti en 1583 : un rectangle divisé en quatre parties égales par des lignes parallèles à l'un des petits côtés sur lequel s'appuie un cadre au travers duquel on regarde depuis l'extrémité haute d'une tige verticale qui fixe le point de visée à la hauteur du bord supérieur du portillon ; sur le cadre, des fils tendus qui permettent de vérifier la convergence des droites fuyantes vers le point principal situé au centre du bord supérieur du cadre d'une part et la conservation du parallélisme pour les droites de la partition qui restent horizontales suivant un écartement qui diminue au fur et à mesure qu'elles s'éloignent.

Schéma de l'hypothèse proposée d'une expérimentation de la perspective face à un miroir.

- 13 Il est également intéressant de noter dans ce contexte que les figures proposées par Piero della Francesca pour illustrer le Livre premier du *De perspectiva pingendi* (v.1470) présentent une singulière particularité en regard de notre manière d'orienter et de lire le plan dans nos tracés actuels. En effet, Piero adopte un mode de présentation qui associe le géométral (en plan) au dessin en perspective, le géométral étant situé sous la perspective. Or les plans des carrés que Piero aligne sous les tracés de mise en perspective sont inversés suivant une « symétrie » par rapport à la droite de base de chacun de ces carrés. Comme si Piero avait instruit ses démonstrations de perspective et de divisions proportionnelles des carrés avec les dessins des plans de carrés posés devant un miroir. D'un autre côté, après avoir établi l'irréfutableté de la construction géométrique de la perspective dans cette première partie, Piero della Francesca propose dans le Livre troisième une méthode de construction qui n'inverse pas les figures. De sorte que le miroir paraît avoir été utilisé par Piero et Filippo pour l'étude de l'organisation perspective d'une image, alors que les tracés pratiques semblent être libérés (surtout avec

le second panneau peint pour Filippo) des contraintes de l'optique. Le dernier type de tracé de Piero apparaît ainsi beaucoup plus proche de celui qu'a pu mettre en œuvre Filippo Brunelleschi qui est probablement plus attaché au tracé des rayons visuels qu'à une argumentation géométrique. Ainsi, le miroir pourrait avoir été utilisé par Filippo pour comprendre comment fonctionne la perspective et par Piero pour développer sa démonstration de la légitimité de la mise en perspective. Les tracés pratiques étant eux plutôt conçus comme la mise en œuvre directe des rayons visuels dans le plan et dans l'élévation. On serait donc dans l'hypothèse d'un système hybride dans lequel cohabiteraient et se superposeraient les principes d'une géométrisation du regard et les prémices d'une géométrisation de l'espace.

- 14 Une fois acquises les directions des droites, Filippo doit encore trouver les écartements entre les horizontales et la manière dont ils diminuent au fur et à mesure que ces droites s'éloignent dans l'espace. C'est probablement là encore du côté de l'astronomie qu'il a trouvé les moyens d'imaginer la solution qu'il recherchait et eu l'intuition de la trouvaille ingénieuse que Vasari célèbre : croiser les données fournies par le plan et l'élévation²⁸, c'est-à-dire penser que c'est avec une élévation de profil qu'il va pouvoir trouver l'écartement de ces lignes. Brunelleschi peut avoir eu connaissance du *Bâton de Jacob* décrit par le *Rabbin de Provence*, Lévi Ben Gerson (v.1288-v.1344), dans un traité traduit en latin par Pierre d'Alexandrie en 1342 à la demande du pape Clément VI²⁹. Le *Bâton de Jacob* ou *Arbalestrille*, largement diffusé auprès des navigateurs par Regiomontanus (1436-1476)³⁰, permet de mesurer la distance angulaire de deux astres. Un objet en vraie grandeur est mesuré par l'écartement d'un angle rapporté à un curseur (le marteau) qui coulisse le long d'un axe (la flèche) en lui restant perpendiculaire.
- 15 En regard de l'astrolabe, cet instrument offre l'avantage de représenter très précisément la coupe du dispositif de la perspective qui met en évidence, directement, les triangles semblables de Thalès et fonde donc immédiatement la perspective sur des règles de proportion³¹. La flèche faisant office d'axe de visée elle peut être facilement comparée à la droite joignant l'œil à son reflet dans le miroir. La visée effectuée avec l'*Arbalestrille* pour mesurer une distance³² peut être rapprochée de l'argumentation développée par Alberti pour expliquer que l'œil mesure une quantité « *au moyen d'un triangle dont la base est la quantité vue et dont les côtés sont ces mêmes rayons qui partent des points de la quantité et se dirigent vers l'œil* »³³. Une fois mesurés les écartements entre les droites horizontales sur une coupe de profil suggérée par le *Bâton de Jacob*, Filippo peut poursuivre le dessin qu'il a entrepris de réaliser pour reproduire l'image du carré de base dont il a décortiqué les principes de construction à la surface du miroir. En reportant la hauteur du dernier côté (le bord de l'échiquier parallèle à la base contre laquelle le miroir est aligné) par rapport au *Point Principal* (image de l'Œil), il peut achever la mise en perspective du carré de base et en réitérant la même procédure avec les droites de la partition du carré, il sait trouver la position de leurs images en perspective dont les dimensions raccourcissent au fur et à mesure qu'elles s'éloignent dans l'espace, c'est-à-dire que les perspectives se rapprochent du *Point Principal*.

- 16 La méthode utilisée par Filippo consiste probablement, comme le décrit Piero della Francesca dans le troisième livre du *De prospectiva pingendi*, à produire des règles des écartements et des règles des hauteurs³⁴ avec, pour repère d'assemblage, le pied de la perpendiculaire abaissée de l'Œil sur le Tableau (nous dirions la projection horizontale et la projection de profil du Point Principal). Ce qui n'est pas sans rappeler le principe de la « perspective optico-physiologique » proposée par l'architecte Miloutine Borissavliévitch au milieu du XX^e siècle. Dans cette méthode, que l'auteur intitule *Perspective sans points de fuite*³⁵, le dessin en plan est réalisé sur un plan horizontal passant par le Point de Visée. Ce plan de projection sert également, après rabattement, de référence pour le tracé des hauteurs. De sorte que la perspective d'un point est alors définie par son écartement par rapport au Point Principal et par sa hauteur par rapport à la Ligne d'Horizon, donc par sa position par rapport à l'axe de visée. Cette « perspective optico-physiologique » que son inventeur considère être une perspective plus respectueuse de la vision que ne l'est une perspective s'appuyant sur une géométrie descriptive par dissection de l'espace, peut nous aider à mieux comprendre l'esprit de la perspective naissante. Le système mis en œuvre par Filippo Brunelleschi pour produire la perspective n'est pas, comme aujourd'hui, construit sur les principes d'une décomposition de l'espace par projection suivant les plans d'un repère orthonormé mais entièrement centré sur l'œil et l'axe de visée. La lecture des figures et les mesures devant alors se faire non pas par rapport au sol comme nous avons l'habitude de le pratiquer, mais plutôt par rapport au Point Principal, notamment dans le cas de la coupe de profil, si l'on retient l'hypothèse d'une inspiration issue de l'usage de l'Arbalestrille. Même si la géométrisation de l'espace dans le plan du tableau est en marche, son abstraction géométrique n'est pas encore réalisée et la perspective, à cet instant de son histoire, reste très attachée à l'acte de voir. Raison qui peut amener Filippo à ignorer les Points de Distance, même s'il en a connaissance, car, pour lui, ils sont en dehors du cadre du miroir, c'est-à-dire hors du champ de la vision que permet d'appréhender le trou dans le panneau. Comme le défend Éric Valette, avant d'être un système de géométrisation de l'espace, la perspective des premiers perspectiveurs est à l'origine un mode nouveau de « composition de la surface de l'œuvre »³⁶. La *Compositio*, préconisée par Alberti dont on pourrait penser qu'il lui serait facile d'utiliser les diagonales des carrés pour définir les Points de Distance en les prolongeant sur la Ligne d'Horizon. Or, il trace uniquement une diagonale du carré de base pour vérifier que le raccourci qui vient d'en être dessiné est juste. Les conséquences d'une géométrisation de l'espace semblent également limitées chez Piero della Francesca même s'il parvient à

démontrer la validité de la perspective sur le plan géométrique. Bien qu'il s'agisse d'une géométrie qui traverse l'espace, il semble que ce soit encore une géométrie plane circonscrite au seul plan de ce que Jean-Pierre Le Goff a traduit par le « lieu déterminé », c'est-à-dire le *Tableau* de Piero ou le voile intersecteur imaginé par Alberti. Pour la construction de dessins complexes qu'il présente dans le Livre troisième de son *De prospectiva pingendi*, au prétexte que « l'œil et l'esprit seraient abusés par toutes ces lignes », il donne comme directive de ne pas tracer les rayons mais d'utiliser du fil de queue de cheval pour repérer sur les règles de largeur et de hauteur les positions des perspectives par rapport au point central qui est la référence commune lors du croisement du plan et des élévations. Ce ne sont pas les figures géométrales qui sont placées autour de la perspective en construction mais des règles, lettrées et chiffrées. La mise en perspective apparaît ainsi, dans la pratique, moins une interprétation géométrique de l'espace qu'un relevé des repères qui vont permettre de construire le dessin, c'est-à-dire la surface sur laquelle on travaille. Dessins qui, une fois terminés, du fait de l'utilisation d'un système graticulé permettant de situer la position des objets les uns par rapport aux autres, vont proposer une représentation de l'espace totalement géométrisée. Effet d'autant plus renforcé si les damiers servent seulement à donner une échelle métrique sur laquelle sont posés et assemblés des objets préfabriqués.

Le panneau *in situ*

Hubert Damisch, *L'origine de la perspective*, Flammarion, Paris, 1987, p. 140. Dessin Jean Blécon, architecte.

- 17 En considérant que le miroir est présent dès l'origine de l'expérience, la construction du premier panneau paraît être le fruit d'expériences d'optique menées par Filippo, assisté ou sous la conduite de son ami Paolo, redécouvrant les pratiques expérimentales rapportées par Ibn al-Haytham ou ceux qui ont repris et diffusé ses travaux³⁷. Expérimentation mobilisant et croisant différents domaines explorés par l'optique

d'alors : géométrie, travail sur les surfaces réfléchissantes, expériences avec la chambre noire, astronomie notamment. Dans ce contexte, la disparition du miroir entre la première et la deuxième *démonstration*, apparaissant alors très classique et beaucoup moins spectaculaire à nos yeux, tendrait à montrer que dans l'intervalle Filippo a su s'affranchir de la complexité du dispositif expérimental initial pour accéder à la simplicité d'un tracé géométrique, explicité et mieux maîtrisé. Ce qui n'était peut-être que tâtonnements dans la première expérience s'est affirmé être une méthode de construction avec la seconde *tavoletta* où la perspective centrale commence à être géométriquement théorisée et mise en pratique. Si acte fondateur il y a, il se situe donc entre les deux expériences. Entre l'expérimentation et la formulation d'un principe qui crée le point de départ de la séparation de la *perspectiva naturalis* (l'optique) et de la *perspectiva artificialis* (la perspective géométrique) dont la différenciation ne va pas cesser de s'amplifier pour déboucher, quelques siècles plus tard, sur la géométrie projective puis la géométrie descriptive. De même qu'il faudra plusieurs siècles pour que des peintres ne décident de contester le système de représentation hégémonique de la perspective pour arracher à l'emprise de l'optique géométrique leur capacité à exprimer de nouvelles catégories d'émotions et à explorer de nouveaux territoires de la sensation.

De la pensée manuelle au modelage de la pensée

- 18 Mais en même temps qu'il rendait accessibles les principes géométriques de la perspective centrale dont les peintres vont s'emparer très rapidement, Filippo Brunelleschi inaugurerait une autre voie. Giulio Carlo Argan a fait une remarque qui n'est peut-être pas suffisamment prise en compte lorsqu'on évoque ces deux expériences : Brunelleschi est architecte³⁸. Ou plutôt, Filippo, orfèvre d'origine, est irrésistiblement attiré par l'architecture. Sa formation initiale, la création de bijoux, la sculpture, l'ont habitué à exprimer sa pensée créatrice à l'aide de ses mains. Lorsqu'il change de matière, il a certainement besoin de retrouver les moyens de « *penser avec ses doigts* »³⁹ dans des conditions analogues. Mais entre l'orfèvrerie et l'architecture le rapport à l'objet n'est plus du tout le même et il est certainement confronté à un problème d'échelle qu'il se doit de résoudre. Passé maître dans l'art de l'expression manuelle (concours des portes nord du baptistère, statuettes de Pistoia, compétition de crucifix avec Donatello) il éprouve certainement la nécessité de retrouver une technique qui lui permette d'exprimer à l'aide de ses mains une forme qu'il pense et conçoit préalablement. Il doit renouer avec une « *pensée manuelle* »⁴⁰ qui donne une forme concrète à ses hypothèses de conception, les valide ou non, et enrichisse une réflexion qui va susciter de nouvelles expérimentations et validations. Comme Argan le constate, « ce sont des édifices qui constituent le seul objet des panneaux peints »⁴¹ et les deux *vedute* concernent des bâtiments sur lesquels il a travaillé : le baptistère pour le concours des portes nord et le palais de la seigneurie dans lequel Manetti nous dit qu'il a créé deux pièces. On peut ajouter que pour montrer le baptistère, il se met dans une situation à forte valeur symbolique, l'entrée de la cathédrale dont il espère réaliser le Dôme. Il s'y installe tout autant dedans que dehors et comme si, quelques années avant le flamand Van Eyck (v.1390-1441) et son *Portrait des époux Arnolfini* (1434), il affirmait haut et fort à sa manière tout à la fois, « *j'y étais* », « *j'y suis* » et « *j'y serai* ». Seule l'architecture intéresse Filippo. Le ciel avec ses nuages ne le concerne pas. Il a été remplacé par une peinture argentée qui réfléchit ce qui se trouve au-dessus du baptistère dans la première expérience et il est carrément découpé pour

être supprimé dans le cas de la seconde. On peut donc penser avec Argan que Brunelleschi n'invente pas la perspective des peintres : « *la perspective, en tant que règle de la veduta, n'est qu'une application a posteriori [...] de la recherche brunelleschienne, et [...] elle avait pour objet et pour fin spécifique non la peinture, mais l'architecture* »⁴². Filippo, qui n'est pas peintre mais architecte, ne cherche donc pas à créer une nouvelle technique de représentation destinée aux peintres, il entreprend plutôt de mettre au point un nouvel outil d'aide à la conception architecturale qui va lui permettre de *pré-voir* les objets architecturaux qu'il conçoit et, une fois extraits de son esprit, de les évaluer. Avec le nouvel outil d'aide à la conception qu'il forge de ses mains, Filippo Brunelleschi inaugure un nouveau métier. Celui de l'architecte qui n'est plus seulement un chef de chantier mais accède progressivement au statut de maître de l'œuvre en prenant de la distance avec le chantier pour avoir la capacité d'élaborer une réflexion préalable. Étape qui devient alors nécessaire à la conception globale d'un projet d'architecture qui doit inventer et non plus uniquement reproduire⁴³. Ainsi, comme l'écrit Paolo Galluzzi, « *sa difficile, mais extraordinaire réussite ouvre la voie : les artistes-ingénieurs des générations suivantes vont pouvoir redéfinir leur identité professionnelle et s'imposer socialement.* »⁴⁴

- 19 Les peintres ne sont bien sûr pas indifférents à l'arrivée de la perspective et vont être rapidement séduits par les nouvelles images spectaculaires qu'elle permet de produire. Un homme d'église, secrétaire à la Curie romaine puis prieur dans le diocèse de Florence, participe à ce mouvement : Leon Battista Alberti. « *Conscient de l'importance révolutionnaire* »⁴⁵ de cette nouvelle technique, ce dernier élabore un modèle de conception et de construction de l'œuvre picturale qui érige la perspective en système incontournable. Dans l'ouvrage *De pictura*, publié en 1435, il définit le cadre théorique et formel ambivalent dans lequel la peinture doit être mobilisée : une composition, c'est-à-dire une construction, faite de points, de lignes, de surfaces et de corps soigneusement assemblées pour conter une histoire, mais conçue comme une fenêtre ouverte sur le monde qui rendrait compte de choses vues. Il entend ainsi faire admettre que le peintre ne peut plus « *ignorer la géométrie* »⁴⁶, c'est-à-dire la perspective, car il postule que seule une étude minutieuse et un rendu scrupuleux de la nature suivant les règles de la géométrie peut permettre au peintre de réaliser une peinture dont on pourra dire qu'elle remplit son rôle si elle « *retient le regard et touche l'âme de ceux qui regardent* »⁴⁷. Quand Alberti, dont Sylvie Deswarte-Rosa nous dit qu'il « *assimile l'enseignement de la peinture à celui de la rhétorique* »⁴⁸, propose d'assigner aux peintres et à leur peinture la mission de construire une histoire qui doit toucher l'émotion des spectateurs, il n'entend pas seulement élever la peinture au rang des arts nobles tels que la poésie ou la littérature. Il a peut-être aussi l'objectif de suivre les recommandations du franciscain anglais Roger Bacon (v.1210-v.1292) qui connaissait l'optique des anciens et des arabes et qui défendait au sein de l'Église l'idée « *qu'on ne pouvait les ignorer [...], et encore moins les interdire* »⁴⁹. Prédécesseur turbulent dont Gérard Simon rappelle, à la suite de Graziella Federici Vescovini, qu'il « *reste un théologien écrivant pour des théologiens ou des maîtres ès arts préparant à des études théologiques* »⁵⁰ qui considère l'optique comme une arme susceptible d'être mise au service de la conversion des infidèles et avec laquelle il « *imagine des stratagèmes optiques permettant de faire triompher les armées chrétiennes* »⁵¹.
- 20 On peut remarquer que la naissance de la perspective coïncide avec le moment où le commerce international prend un essor qui ne cessera de s'amplifier jusqu'à générer, de nos jours, ses propres instances d'organisation, d'administration et d'intervention supranationales. A l'image d'Alberti, d'autres hommes d'église ont entrepris

d'accompagner ce mouvement et pris une part active aux débats qu'il a suscité. Par exemple, après avoir traduit la *Géométrie* d'Euclide, Luca Pacioli (v.1445-1517), lui aussi moine franciscain, rassemble dans sa *Summa de arithmetica Geometria proportioni et proportionalita* publiée à Venise en 1494, des connaissances et traités de nature très variée relevant de l'algèbre et de la géométrie, en même temps qu'un des premiers exposés sur la comptabilité en partie double qui va faciliter la circulation des biens et des marchandises à travers le monde, en dotant le capitalisme naissant d'un outil qui permette de gérer de façon très précise les flux financiers entrants et sortants, immédiats et différés, générés par le développement du commerce parti à la conquête d'un marché en pleine expansion géographique. Au tout début du XVI^e siècle, Luca Pacioli publiera *La Divina Proportione* qui reprend une partie des travaux de Piero della Francesca. La proportion, et la perspective avec elle, devient divine, comme le créateur sera aussi qualifié de divin⁵² « afin d'héroïser la création artistique »⁵³ comme le souligne Jean Salem à propos des *Vite* de Vasari qui, selon Johannes Bartuschat poursuivait le chemin ouvert par Manetti avec sa *Vie de Filippo Brunelleschi* dans laquelle « l'artiste est devenu un héros dont l'œuvre s'inscrit dans la continuité historique d'une renaissance de l'Antique qui permet aux modernes d'atteindre la perfection »⁵⁴.

- 21 Quête d'un absolu que paraît vouloir rendre inaccessible Nicolas de Cues, dont Daniel Arasse écrit que la pensée « peut être considérée comme un horizon ou un cadre théorique, philosophique et intellectuel permettant de préciser les enjeux qui ont pu inspirer la pratique perspective de Piero della Francesca »⁵⁵. Le cardinal théologien, dont Paolo Toscanelli semble avoir été l'ami fidèle, n'a pas été non plus insensible à l'intérêt que le nouveau système centralisé et hiérarchisé de l'organisation perspective représentait pour l'Église. Par l'intermédiaire de son ami Paolo ou non, il a compris que Filippo Brunelleschi a placé au fond de chaque image un œil, anonyme, omniprésent et scrutateur, confondu avec celui du créateur, vers lequel convergent toutes les lignes. Ce qui l'amène peut-être à penser que cet œil pourrait être aussi celui du « Créateur » qui « embrasse en même temps et ensemble tous les modes de voir et chacun en particulier »⁵⁶. Un œil de la conscience divine qui veillerait, depuis la nuit des temps, derrière chaque homme et le filerait en tout lieu. Un œil, omniprésent, qui aurait le pouvoir de le traquer jusque dans les ténèbres.
- 22 Même si l'influence du *De Pictura* ne s'est pas exercée directement dès le XV^e siècle⁵⁷, ce système de hiérarchisation de l'espace et de la perception va se normaliser progressivement et s'installer comme un modèle dominant et omniprésent. Tout particulièrement par l'intermédiaire de ceux qui reprendront ses préceptes comme ce sera le cas avec Piero della Francesca, dont le traité de perspective va exercer « une influence considérable et durable sur la production picturale de la fin du Quattrocento italien et du XVI^e siècle européen »⁵⁸. Lorsqu'il rédige le *De prospettiva pingendi*, Piero della Francesca entreprend de rendre légitime le principe de la construction perspective inaugurée par Filippo Brunelleschi et préconisée par Alberti. En s'appuyant sur la géométrie d'Euclide, le Livre premier est là pour justifier, à la façon des géomètres, la validité de la construction. Mais Piero della Francesca ne légitime pas seulement le procédé de la construction perspective des images. A son époque, on considère, depuis l'antiquité, qu'à l'instar des images vues dans les miroirs, les images peintes constituent « un piège où va se fourvoyer la vue »⁵⁹. Ce sont des trompe-l'œil qui induisent la vue en erreur, c'est-à-dire des choses fausses qui n'ont pas de réalité et jusqu'à l'apparition de la perspective, « la peinture reste pensée comme un art d'imitation et d'illusion, non comme un art de la reproduction »⁶⁰. Michael Baxandall rapporte ce qu'en disait le poète florentin Giovanni Boccaccio (1313-1375) au

Trecento : « *Le peintre s'efforce de faire que la forme qu'il peint – qui n'est qu'un peu de couleur habilement appliquée sur un panneau – soit si semblable, dans ses effets, à une forme produite par la Nature et, produisant naturellement ces effets, que la forme peinte puisse abuser le spectateur, totalement ou en partie, en faisant croire qu'elle est ce qu'elle n'est pas* »⁶¹. En érigeant en construction légitime la façon dont la mise en perspective rend les images conformes à ce qui est vu, Piero della Francesca légitime par la même occasion les images produites à l'aide de ces outils. Si la nouvelle technique de production des images sait rendre compte des choses telles qu'elles sont vues, les images ainsi produites elles-mêmes accèdent de fait à leur propre légitimité et notamment ce qu'elles montrent. Ce qui pour l'Église, soumise au même moment à de graves remous, relève d'un enjeu majeur en vue de l'éducation des fidèles qu'il ne faut pas perdre et que les inquisiteurs vont avoir pour mission d'encadrer, ou de la conversion des infidèles qui vont être la cible des futurs missionnaires-conquistadores. Avec le *De prospectiva pingendi*, Piero entreprend de concilier la conception de la perspective de Filippo Brunelleschi, architecte, avec celle qu'Alberti élabore pour éduquer les peintres. Dans le Livre premier il justifie la construction géométrique recommandée par Alberti et la rend incontournable pour placer et organiser les figures sur le plan du dessin. Dans la troisième partie il revient à un usage de la perspective qui paraît beaucoup plus proche de celui qu'aurait pu pratiquer Filippo. Alors que la perspective doit servir à mettre en scène le *Tableau* chez Alberti, celle que pratique Brunelleschi entretient un rapport très étroit avec la manière de voir. Car l'architecte n'entendait pas peindre mais dessiner pour retrouver un rapport d'échelle satisfaisant avec la chose à construire. La perspective d'Alberti impose un rapport au *Tableau*, la perspective de Brunelleschi a pour but de rétablir le rapport de l'homme au sol face à un bâtiment. Avec Filippo « *force serait d'admettre que le spectateur n'est pas dans l'espace mais en face de l'espace, tel celui qui, du parterre, regarde la scène d'un théâtre* »⁶² précise Argan qui estime par ailleurs que « *toute l'architecture de Brunelleschi est perspective* »⁶³. En d'autres termes, que son architecture qu'il qualifie de « *technique vouée à vérifier, construire et représenter l'espace* »⁶⁴, a été conçue en fonction du regard qu'il entendait porter sur les projets qu'il souhaitait construire. C'est peut-être là qu'il faudrait rechercher la différence entre le terme français *perspective* (*per-spicere*), qui rendrait plus compte du principe d'une vision à travers le voile intersecteur d'Alberti ou les portillons de Dürer et le terme italien *prospettiva* (*pro-spicere*) qui exprimerait plus le rapport qu'instaure Filippo à la perspective, un outil qui permet de voir en avant, c'est-à-dire de *pré-voir* ses projets d'architecture. Ainsi, le miroir de la première expérience de Filippo ne serait plus là pour vérifier la conformité du dessin à un bâtiment déjà construit mais pour valider la conformité d'un projet à venir qui, une fois construit, sera vu d'un certain point de vue. Il ne s'agirait plus alors d'une vérification *a posteriori* mais d'une simulation, d'une projection dans l'avenir.

Machines infernales

- 23 Cette différence entre les deux approches, celle de Brunelleschi, créateur, et celle de Leon Batista Alberti, éducateur, s'estompera d'autant plus que les architectes développeront leurs propres outils de projection de leurs projets (plans, élévations, coupes et leurs codes de lecture) et que la *camera obscura* utilisée et expérimentée par Ibn al-Haytham, Roger Bacon, Leon Battista Alberti, Léonard de Vinci viendra renforcer la légitimation engagée par Piero della Francesca en mettant en évidence la coïncidence quasi parfaite entre les

images qu'elle permet d'obtenir et les principes de la géométrie perspective. Et lorsque Gerolamo Cardano (1501-1576) révèle en 1550⁶⁵ qu'une lentille biconvexe placée devant le sténopé permet de régler la convergence du faisceau lumineux entrant, la *camera obscura* rejoindra l'univers des multiples machines à mettre en perspective qui ont jalonné l'histoire du dessin. Dans son *Encyclopédie*, Diderot donne par exemple la description d'un modèle de *camera obscura* qui est un véritable cabinet de travail dans lequel l'opérateur prend place pour officier⁶⁶. Bien avant que le cinéma n'apparaisse, la *camera obscura* est aussi au centre de manifestations festives. Giambattista della Porta (1540-1615) organise des « *séances de projection* » où il fait apparaître devant les yeux médusés des spectateurs des ballets d'illusions optiques. Des entrepreneurs peu scrupuleux s'emparent de ces machines à produire des images pour organiser des séances de magie au cours desquelles ils font apparaître des monstres et des démons effrayants qui n'ont pas d'autre effet que de vider la bourse des spectateurs incrédules. Des hommes d'église, tels que le jésuite belge François d'Aguillon (1566-1617), le jésuite français Jean Leurechon (1591-1670) ou le parisien Jean-François Nicéron (1613-1646), de l'Ordre des Minimes, sont émus par cette exploitation qui décrédibilise leur propre usage des images⁶⁷. Il préféreraient voir la perspective utilisée pour rendre compte du charme et de la quiétude de paysages bucoliques. Un monde calme et sans sursaut. Un univers propre et hiérarchisé tout entier tendu vers l'Œil, sacralisé, au centre du tableau.

Photomontage personnel réalisé début 2003.

L'image en perspective vient du Victoria & Albert Museum de Londres « Leçon de perspective »- Anonyme, Italie, vers 1780. <http://www.vam.ac.uk/exploring/features/cheating/rules/?section=rules>, et l'oeil vient d'un magazine TV québécois, <http://www.tele-mag.com/Accueil.asp> Le texte est une libre composition à partir de « La Conscience » (*La Légende des siècles*) de Victor Hugo.

- 24 Lorsqu'il prend le soin de légitimer les images en perspective Piero della Francesca ne sait sans doute pas qu'il en train de doter les images d'un nouveau pouvoir, celui d'éduquer et de former les mentalités. En attendant que des avions ne se jettent sur des tours construites sur l'île de Manhattan qui sera bientôt découverte, des anges volants viennent annoncer à Marie qu'elle sera la mère du fils d'un dieu qui contrôle surveillance et menace de tous les maux de l'enfer ceux qui traverseront la frontière qui a été tracée entre le Bien et le Mal par les docteurs de La Loi. Le spectre de l'« Armageddon » fondant inexorablement sur la planète inquiète les fidèles et rassure les tenants de la bonne gouvernance peinte entre 1335 et 1340 par Ambrogio Lorenzetti (v.1290-v.1348) sur les murs du Palazzo

Publico de Siennese. Inquiéter pour contrôler. Inquiéter pour détourner. Inquiéter pour aveugler.

- 25 La perspective fondée sur l'optique, inventée pour mieux comprendre notre perception du monde et utilisée par certains pour l'explorer, est finalement mise en œuvre par d'autres pour obscurcir la vue et empêcher de voir. Ainsi, lorsque le 21 septembre 2001, après dix jours d'images d'avions-suicides passées en boucle, l'usine AZF explosait à Toulouse, nous avons été nombreux à penser immédiatement à un nouvel attentat avant de pouvoir nous résoudre à concevoir l'inimaginable : le dépôt d'un complexe de chimie industrielle d'un grand groupe international venait d'exploser anéantissant des dizaines de vies humaines, blessant ou mutilant des centaines de corps et détruisant ou endommageant plusieurs milliers de bâtiments.
- 26 En portant le panneau peint percé et le miroir devant son œil, Filippo ne pouvait imaginer qu'il inaugurerait un processus qui conduirait un jour des entrepreneurs à poser une surface photosensible au fond d'une chambre noire puis d'en créer une dans laquelle défilera et s'immobilisera un ruban souple photosensible capable d'enregistrer plusieurs minutes de la vie quotidienne, jusqu'à ce que l'électronique ne donne à certains l'illusion de créer de nouvelles images qui auront pour objectif principal, à leurs débuts, de reproduire les images quadrillées de la Renaissance. Le cinéma fait défiler et s'immobiliser, une par une, des images devant une lampe de projection. Pour que mouvement et discontinuité puissent s'unir et donner la voix au montage, pour que naisse une nouvelle manière de produire sens et émotion, il fallait que Filippo Brunelleschi réalise une condition indispensable : fixer le regard. Un arrêt sur image primordial pour concevoir. L'affirmation de la nécessité d'un temps spécifique pour la réflexion préalable, moment privilégié et fondateur de la création.

NOTES

1. Un développement détaillé de cet article peut être trouvé dans *De la perspective expérimentale de Filippo Brunelleschi au décor des films*, qui a fait l'objet d'une soutenance de thèse par Jean-Luc Antonucci le 12 décembre 2003 à l'École Supérieure d'audiovisuel. Voir également <http://www.filippo-brunelleschi.net>
2. Diderot, *Lettre sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient*, Œuvres, La Pléiade, p. 843-846, cité dans Hubert Damisch, *L'origine de la perspective*, Flammarion, 1987, p. 132.
3. Jeanne Peiffer situe la réalisation de ces panneaux vers 1413, Jeanne Peiffer, « La perspective, une science mêlée », p. 99 dans la *Nouvelle Revue du Seizième siècle*, N° 20/1, 2002 pp. 97-121.
4. Philippe Comar, « L'art de la machine », p. 104 dans Philippe Comar, *La perspective en jeu*, Découverte Gallimard, n° 138, Paris, 1992, pp. 104-107.
5. Jeanne Peiffer, « Un monde en trompe-l'œil », p. 56 dans *Les cahiers de Sciences et Vie* - Octobre 2000 / n° 59 pp. 53-59.
6. Une traduction de ces deux textes par Claude Lauriol peut être lue dans : *Filippo Brunelleschi, 1377-1446*, École Nationale Supérieure des Beaux Arts, Paris, 1985.

7. Filarète, Antonio di Pietro Averlino, a écrit le *Traité d'architecture* à Milan entre 1460 et 1464. Extraits publiés dans Philippe Hamou, *La vision perspective (1435-1740)*, Payot, Paris, 1995, pp. 87-100, citations pp. 92 et 97.
8. Jeanne Peiffer évoque un quatrième document, une lettre, qui ferait état dès 1413 des travaux de perspective de Filippo. Lettre qui n'a pu être consultée avant la rédaction de cet article.
9. C'est l'objet des reconstitutions proposées par Alessandro Parronchi, cité par de nombreux auteurs. Par exemple, *Filippo Brunelleschi*, ENSBA, Paris, 1985, p. 71.
10. On peut remarquer que le métier du père de Filippo l'amène à se déplacer à travers toute l'Europe car, comme le précise Manetti, « *L'Office des Dix de la Balìa, à qui incombait depuis longtemps la responsabilité des guerres, l'employait souvent pour chercher ses hommes de guerre et les ramener tantôt d'Allemagne, tantôt de France, tantôt de Grande-Bretagne ou d'autres lieux* ». Filippo pourrait avoir eu l'occasion de l'accompagner lors de l'un ou l'autre de ses déplacements et être ainsi confronté au principe de la bifocale dans l'un des pays visités. Antonio di Tuccio Manetti, « *Vie de Filippo Brunelleschi* », dans *Filippo Brunelleschi*, ENSBA, Paris, 1985, p. 58.
11. Antonio di Tuccio Manetti, déjà cité, p. 58.
12. Giulio Carlo Argan, *Brunelleschi*, Mondadori, Milan, 1952, réédition Macula, Paris, 1981, p. 49.
13. De la même façon que, pratiquement à la même époque, pour l'architecture, il est allé « retrouver la manière antique de construire » dans les ruines de Rome et ancrer les sources de son inspiration dans le savoir-faire des constructeurs romains. Voir Manetti, *Vie de Filippo Brunelleschi*, ENSBA, p. 79.
14. Vitruve, ingénieur militaire, aurait servi en Espagne et en Gaule, sous le commandement de César et serait mort en l'an 26 avant notre ère. C'est à la fin de sa carrière qu'il aurait écrit son traité d'architecture, *Les dix livres d'architecture*. Dans cet ouvrage, Vitruve évoque le rapport entre l'architecture et la vision à trois reprises : Livre I, chapitre 2, lorsqu'il donne la définition de la scénographie (une perspective ?) ; Livre III, chapitre 5, lorsqu'il traite des ordres et des proportions ; Livre VII à propos des décors de théâtre grecs. C'est dans le Livre I qu'il évoque la convergence de lignes obliques vers « un point central » ou comme l'argumente Gérard Simon vers « l'axe du regard ». Ce traité d'architecture aurait servi de support au *De Aedificatoria* publié par Alberti en 1452.
15. Léonard de Vinci, *Carnets*, Gallimard, Paris, édition 1987, Tome 2, Comment le miroir est le maître des peintres, Ms 2038 Bib. Nat 24 v, p. 252.
16. Gérard Simon, *Archéologie de la vision*, Seuil, Paris, 2003, p. 28.
17. Dans la revue *Firenze Architettura*, Marco Jaff émet également l'hypothèse que Filippo aurait pu mettre les ressources de l'astronomie au service de ses expériences en utilisant notamment un astrolabe. Marco Jaff, *L'astrolabio del Brunelleschi*, dans *Firenze Architettura*, 1-99, pp. 70 à 75. Disponible en ligne : <http://www.unifi.it/unifi/progarch/fa/fa99112.pdf>
18. Manetti, déjà cité, p. 82.
19. Vasari, déjà cité, p. 153.
20. Il faut noter que si toutes les dates qui sont à notre disposition sont correctes, Paolo Toscanelli est âgé de 16 ans environ si Filippo Brunelleschi réalise ses expériences vers 1413. On ne peut alors s'empêcher de penser que même si Paolo est un brillant élève, Filippo en sait plus que lui en matière de géométrie. D'autant plus si la première expérience a été réalisée avant 1413.
21. Paolo Galluzzi, *Les ingénieurs de la Renaissance de Brunelleschi à Léonard de Vinci*, édition conjointe du catalogue de l'exposition par l'Istituto e museo di storia della scienza, Firenze, et la Cité des Sciences et de l'industrie, Paris, 1995, Introduction, p. 15
22. Gérard Simon, déjà cité, p. 105.
23. Également connu sous le nom d'Alhazen.
24. Gérard Simon, déjà cité, p. 169.
25. Gérard Simon, déjà cité, p. 167.

26. Piero della Francesca, *De la perspective en peinture*, traduit et annoté par Jean-Pierre Le Goff, In Media Res, Paris, 1998, p. 95.
27. Piero della Francesca suggère le crin de queue de cheval pour ses tracés de perspective
28. Vasari, déjà cité, p. 153.
29. Pierre Duhem (1861-1916), *Le Système du monde*, T4, Hermann, Paris, 1984, pp. 39-40. Disponible en ligne au format pdf sur le site de la Bibliothèque Nationale de France : <http://gallica.bnf.fr>
30. On peut noter que Toscanelli qui fait ses études à Padoue, en compagnie du futur cardinal Nicolas de Cues (1401-1464), deviendra cosmographe. Ensemble ils y suivront les cours du mathématicien Prodocimo Beldomandi. On peut remarquer par ailleurs que Regiomontanus qui a assuré la diffusion de l'arbalestrille semble avoir été en contact avec Nicolas de Cues et Toscanelli. On pourrait donc se demander si, contrairement à ce que nous dit Vasari, ce ne serait pas plutôt Filippo Brunelleschi qui aurait joué le rôle de passeur auprès de Toscanelli qui aurait pu faire part des expériences de Filippo et des outils qu'il utilisait à Nicolas de Cues (Le tableau ou la vision de Dieu – 1453) et à Regiomontanus (qui se serait approprié le Bâton de Jacob).
31. On notera qu'à cette époque on sait utiliser les rapports dans les triangles rectangles pour calculer une hauteur inaccessible avec des méthodes que l'on peut retrouver dans le Carnet de Villard de Honnecourt, constructeur du siècle précédent, ou dans les Divertissements mathématiques publiés par Alberti.
32. Geste très proche de celui qui est exécuté lorsqu'on prend en main le dispositif mis en œuvre par Filippo Brunelleschi pour sa première expérience.
33. Leon Battista Alberti, *De la Peinture, De Pictura* (1435), traduction par Jean-Louis Schefer, Macula Dédale, Paris, 1992, p. 85.
34. A la suite de son échec au concours pour les portes du baptistère, Manetti nous dit que Filippo Brunelleschi et son ami Donatello partent à Rome pour explorer les ruines romaines et retrouver l'art de construire des architectes romains en pratiquant des relevés d'édifices. Manetti évoque également lors de ce passage l'utilisation de bandes de parchemin très mystérieuses, dont seul Filippo avait le secret, sur lesquelles il relève des repères chiffrés et lettrés.
35. Miloutine Borissavliévitch, *Perspective sans points de fuite*, édition par l'auteur, Paris, 1956.
36. Éric Valette, *La perspective à l'ordre du jour*, L'Harmattan, Paris, 2001, p. 158.
37. Le franciscain anglais Roger Bacon (v.1214-v.1294), le franciscain, devenu évêque de Canterbury, John Pecham (v.1230-v.1292) ou le moine polonais Vitellion (Witelo) (v.1230-v.1275) par exemple.
38. Giulio Carlo Argan, déjà cité, p. 18.
39. André Leroi-Gourhan, *Les racines du monde*, Belfond, Paris, 1982, p. 228.
40. André Leroi-Gourhan, déjà cité, p. 67.
41. G. C. Argan, déjà cité, p. 19.
42. G. C. Argan, déjà cité, p. 19.
43. Lorsqu'en 1427 Brunelleschi réussit à éliminer définitivement du chantier Lorenzo Ghiberti, son concurrent de toujours, Manetti dit qu'il est désormais reconnu comme inventeur de la coupole. Manetti, déjà cité, p. 97.
44. Paolo Galluzzi, déjà cité, p. 17.
45. Sylvie Deswarte-Rosa, *Le De Pictura, un traité humaniste pour un art « mécanique »*, dans Leon Battista Alberti, déjà cité, p. 54.
46. Leon Battista Alberti, déjà cité, III, § 53, p. 211.
47. Leon Battista Alberti, déjà cité, III, § 52, p. 209.
48. Sylvie Deswarte-Rosa, déjà cité, p. 39.
49. Gérard Simon, déjà cité, p. 186. Parmi ces textes, ceux de Ibn al-Haytham, notamment son *Traité d'optique*, dont Roger Bacon s'inspire pour produire sa *Perspectiva* et semble-t-il mettre en scène des démonstrations envoûtantes de *camera obscura*.

50. Gérard Simon, déjà cité, p. 195.
51. Gérard Simon, déjà cité, p. 197.
52. « le caractère de divinité que possède la science de la peinture, fait que l'esprit du peintre se métamorphose au point d'avoir une ressemblance avec l'esprit divin ». Léonard de Vinci, *Traité de la peinture*, Cod. Vaticano Urbinate 1270. Cité par Jean Salem, *Giorgio Vasari (1511-1574) ou l'art de parvenir*, Kimé, Paris, 2002, p. 67.
53. Jean Salem, déjà cité, p. 67.
54. Johannes Bartuschat, « Les vies d'artistes avant Vasari : sur les origines d'un genre » dans *Chroniques italiennes*, Université de la Sorbonne Nouvelle, n° 1, 1/2002, Série Web. Disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.univ-paris3.fr/recherche/chroniquesitaliennes/numeros/Web1.html>
55. Daniel Arasse, *De perspectiva pictoris : Piero della Francesca et la perspective du peintre*, p. 290, postface de Piero della Francesca, *De la perspective en peinture*, déjà cité, pp. 285-292.
56. Nicolas de Cues, *Le Tableau ou la vision de Dieu*, éd. Agnès Minazzoli, Paris, 1986, pp. 34-35. cité par Daniel Arasse, déjà cité p. 289.
57. Voir à ce sujet Sylvie Deswarte-Rosa, déjà cité, pp. 54-62.
58. Piero della Francesca, déjà cité, introduction de Jean-Pierre Le Goff, p. 19.
59. Gérard Simon, déjà cité, p. 178.
60. Gérard Simon, déjà cité, p. 178.
61. Boccaccio, *Il commento alla Divina Comedia*, D. Guerri, Bari, 1918, vol. III, p. 82, cité dans Michael Baxandall, *L'œil du Quattrocento*, Gallimard, Paris, 1992, p. 52.
62. Giulio Carlo Argan, déjà cité, p. 72.
63. Giulio Carlo Argan, déjà cité, p. 68.
64. Giulio Carlo Argan, déjà cité, p. 64.
65. Gerolamo Cardano, *De subtilitate*, Nuremberg, 1550 cité dans Laurent Mannoni, *Le grand art de la lumière et de l'ombre*, Nathan, Paris, 1995, p. 19.
66. Diderot et d'Alembert, *Encyclopédie*, Article Dessin, Planche IV.
67. Laurent Mannoni, déjà cité, pp. 19-21. Dessin page 40 : *Schéma de l'hypothèse proposée d'une expérimentation de la perspective face à un miroir*. Dessin page 41 : Piero della Francesca, Figure 15 (b) *De la Perspective en peinture*, p. 62, dessin reproduit par Jeanne Peiffer dans *La Perspective une science mêlée*, déjà cité, p. 111. Page 43, le panneau in situ, Hubert DAMISCH, *L'origine de la perspective*, Flammarion, Paris, 1987, p. 140.

AUTEUR

JEAN-LUC ANTONUCCI

Maître de conférences – ESAV, chercheur au Lara