# QUELQUES ASPECTS DE LA VIE ET DE L'ŒUVRE DE GIRARD DESARGUES (1591-1661), INGÉNIEUR, ARCHITECTE ET GÉOMETRE LYONNAIS, PRÉCURSEUR DE LA GÉOMÉTRIE PROJECTIVE.

Jean-Pierre LE GOFF,
IREM de Basse-Normandie,
Mai 1991[1].

**PLAN.**



[1] Ce texte rend compte d'une conférence prononcée au colloque de Lyon *La figure et l'espace*, organisé les vendredi 31 mai et samedi 1er juin 1991 par la Commission inter-IREM d'Épistémologie et d'Histoire des Mathématiques. Il n'en est pas la transcription, dans la mesure où celle-ci reposait sur un important montage de diapositives et de transparents, dont on retrouvera ici quelques éléments en guise d'illustration. Quelques notes ont été ajoutées pour tenir compte d'informations postérieures au colloque.

## INTRODUCTION.

Peu d'autres lieux ne pouvaient être plus propices pour parler de Girard Desargues que ce colloque d'histoire des mathématiques organisé à Lyon en 1991 sur le thème de "la figure et l'espace". En effet, cet ingénieur, architecte et géomètre est né à Lyon, il y a 400 ans, en 1591, et il est l'auteur de plusieurs ouvrages de géométrie pratique et spéculative, petits par leur volume, qui résulte d'une extrême concision, mais immenses par la révolution intellectuelle qu'ils préfigurent : si les mots ont un sens et si celui-ci ne s'épuise pas d'être galvaudé, il faut parler, à propos du moment arguésien, de coupure épistémologique, plus peut-être qu'à propos de la méthode analytique dite cartésienne. Figure essentielle du premier 17è siècle, moins connue pourtant que celle de René Descartes[2], son contemporain et ami, Desargues va réaliser la synthèse de la théorie perspective et de la science des coniques, posant ainsi les fondements de ce que Jean-Victor Poncelet devait appeler la géométrie projective, et de ce qui devait devenir le cadre, avec Félix Klein[3], d'une autre révolution de la fin du 19è siècle : le passage de la géométrie des figures aux géométries des transformations.

## GIRARD DESARGUES : BIOGRAPHIE D'UN GRAND AMATEUR, INGÉNIEUR, GÉOMETRE ET ARCHITECTE.

On sait peu de choses du géomètre lyonnais, en regard de l'importance théorique de son œuvre. Pour ne donner qu'un exemple des approximations commises à son sujet, Baillet[4], dans sa *Vie de Descartes* le donnait pour l'aîné du philosophe de trois ans ; c'est la raison pour laquelle de nombreux biographes le font naître en 1593. En 1951, René Taton dans son ouvrage sur *L'œuvre mathématique de G. Desargues* [5], rectifiait ce parachronisme et

---

2 1596 - 1650. Auteur de la *Géométrie* - l'un des trois essais faisant suite au *Discours de la méthode*, Paris, 1637 -, qui réalise la synthèse entre algèbre et géométrie et propose une nouvelle analyse, matrice de la géométrie analytique.

3 1843 - 1925. Auteur du fameux "Programme d'Erlangen" (1872), qui traçait la voie du classement des géométries par leurs groupes de transformations et de l'intégration des géométries non-euclidiennes dans le cadre de la géométrie projective.

4 Adrien Baillet (1649 - 1706), auteur de *La Vie de Monsieur des Cartes*, Paris, 1691.

5 René Taton : *L'œuvre mathématique de G. Desargues*, Paris, P.U.F., 1951. Réédition avec des notes additionnelles, Vrin-reprise, 1981. Réédition en fac-similé, par l'Institut Interdisciplinaire d'Études Épistémologiques de Lyon, Vrin-

fixait la naissance de Desargues en 1591, et sa mort en 1661. Mais l'erreur est tenace, et l'on peut encore lui voir attibuer les dates 1593-1662 dans des ouvrages récents[6], ainsi que les prénoms fantaisistes de Gaspard ou de Gérard.

Desargues est en effet né à Lyon en 1591, précisément le 21 février si l'on en croit un horoscope anonyme, découvert en 1962 à la Bibliothèque Nationale - on avait coutume d'en tirer un, *a posteriori*, de chaque personne un tant soit peu connue (dois-je ajouter : à cette époque ?) - ; en toute hypothèse il vint au monde avant le 2 mars de l'année 1591, puisqu'il fut baptisé ce jour-là en la paroisse Sainte-Croix de Lyon. Issu d'une famille aisée de négociants, originaire de Condrieu, Desargues était sans doute promis au négoce ou au notariat, puisque son père, prénommé Girard lui aussi, fut notaire royal à partir de 1585, après avoir été enquêteur à la sénéchaussée et receveur de la dîme pour la ville puis le diocèse. Desargues possédait d'ailleurs une propriété viticole à Condrieu, qui vit peut-être, vers 1652, la visite de Blaise Pascal[7]. Ce dernier en évoque les raisins dans une pensée sur la diversité des choses et des points de vue[8] :

> *La diversité est si ample que tous les tons de voix, tous les marchers, toussers, mouchers, éternuers... On distingue des fruits les raisins et entre tous ceux-là les muscats, et puis Condrieu, et puis Desargues, et puis cette ente. Est-ce tout ? En a-t-elle jamais produit deux grappes pareilles ? Et une grappe en a-t-elle deux grains pareils ? Etc.*
>
> *Je n'ai jamais jugé d'une même chose exactement de même. Je ne puis juger d'un ouvrage en le faisant : il faut que je fasse comme*

---

diff., 1988. Les éléments bio-bibliographiques exposés ici, sont presque tous issus de cet ouvrage, à l'exception de quelques éléments nouveaux découverts lors de mes propres recherches ou de celles du collectif d'édition des *Œuvres complètes*. Il ne s'agit pas ici de faire œuvre d'érudition excessive, et je ne renverrai pas, pour chaque information, au passage concerné de l'ouvrage de R. Taton. Pour plus de précisions, je renvoie en outre aux éléments de bio-bibliographie mis à jour pour l'édition des *Œuvres*.

6 C'est le cas de la plupart des dictionnaires, et en particulier du petit Larousse, jusqu'aux éditions les plus récentes, à ma connaissance, et de l'ouvrage de J.L. Audirac, *Vie et Œuvre des Grands Mathématiciens*, Paris, Magnard, 19...90 !!!

7 1623 - 1662.

8 Pascal : *Pensées*. Ed. L. Brunschvicg, P. Boutroux & F. Gazier, 1904-14, t. XIII, p. 40, article IX, n° 45. Ed. La Pléiade, 1954, p. 1095, n° 28. Ed. Ph. Sellier, Mercure de France, 1976, p. 255, n° 465.

*les peintres, et que je m'en éloigne, mais non pas trop. De combien donc ? Devinez.* [9]

Quelles furent les études de Desargues et quels furent ses premiers contacts avec la vie dite curieusement "active"[10] ? Aucun document d'archives ne permet à ce jour d'en juger[11], et l'on ne retrouve sa trace à Paris que le 9 septembre 1626, date à laquelle on le voit, aux côtés d'un autre lyonnais, François Villette, déposer une proposition de construction de fontaines auprès du bureau de ville de Paris, qui manquait cruellement d'une bonne adduction d'eau et souffrait de malpropreté chronique. Bien que l'autorisation leur fût accordée dès le 15 septembre suivant, il n'y a pas trace de travaux mettant ce projet à exécution. La démarche atteste cependant de la présence en 1626 à Paris de Desargues, et de son activité comme "ingénieur", et l'on peut comprendre dès lors que notre bourgeois lyonnais ait été rapidement introduit dans l'entourage du cardinal de Richelieu[12].

Faut-il pour autant croire Baillet quand il nous dit que Desargues participa au siège de La Rochelle en 1628, et qu'il y rencontra Descartes ? Sur ce point aussi, il nous est difficile de le suivre, puisque Charles Adam[13], l'un des éditeurs des *Œuvres* et de la *Correspondance* du philosophe dans la première moitié du 20è siècle, mettait déjà en doute la réalité de la présence de Descartes à La Rochelle, qui ne semble pas connaître Desargues lorsque le

---

9 L'orthographe a été systématiquement modernisée dans cet article, tant pour les titres que pour les citations.

10 Il est vrai que l'on dit d'un enfant turbulent, ou simplement remuant, qu'il est "vivant". Dans le cas de Desargues, en l'absence de documents antérieurs, sa "vie" commence à 21 ans avec son "activité" dans le commerce de la soie (cf. note suivante).

11 Depuis le colloque inter-IREM de Lyon, M. Chaboud, qui a entrepris des recherches dans les archives religieuses et notariales de Lyon, et qui les a exposées lors du récent colloque *Desargues*, a découvert que Girard Desargues fut un temps marchand drapier en soieries et que deux voyages d'affaires conduisirent ses pas dans les Flandres, en septembre 1620 et en mars 1621 : cf. *Notes et documents pour servir à la biographie de Girard Desargues...*, IREM de Lyon, octobre 1991. Ce qui explique peut-être que l'un des premiers lecteurs auxquels il dédicacera sa perspective de 1636 soit Isaac Beeckman, et tend à conforter mon hypothèse d'une influence de Simon Stevin sur Desargues (cf. infra).

12 Armand-Jean du Plessis, duc de Richelieu (1585 - 1642).

13 1857 - 1940.

minime Marin Mersenne[14] le mettra en relations épistolaires avec celui qui venait de se déclarer géomètre, au plus tard en 1637 - neuf ans plus tard il est vrai. Ce qui reste probable, c'est que Desargues fut consulté, au moins à Paris comme tous les ingénieurs et architectes militaires d'un peu de renom réunis à l'époque par le Cardinal, pour donner son avis sur la manière d'édifier les fortifications du siège.

Mais Desargues était-il ingénieur à proprement parler ? Les seules traces que l'on ait conservées d'une telle activité sont le témoignage de Baillet, suivi par d'autres biographes, la démarche de 1626 et la réalisation d'une roue épicycloïdale d'un genre nouveau pour un mécanisme de pompage de l'eau qui fut installé au château de Beaulieu. Encore ne sait-on pas à quel moment de sa vie il entreprit de concevoir cet appareillage, qui nous incline cependant à qualifier notre ingénieur d'hydrographe, à l'instar d'un Salomon de Caus dont les mécanismes[15], conçus pour des jeux d'eaux, furent exploités pour évoquer merveilles et prodiges dans les jardins des plus fortunés. La roue épicycloïdale nous est connue grâce au double témoignage de Christian Huygens[16] et de Philippe de La Hire[17]. Le premier, dans une lettre du 29 octobre 1671, la décrit à Lodewijk Huygens[18], à l'aide d'un schéma (Fig. 1) accompagné des quelques indications que voici[19] :

> *Pour des fontaines, il n'y en a point, que par les moyens de pompes, qui vont par une belle machine de fabrique de Monsieur des Argues. Un mulet y fait tourner une grande roue, qui par le bas est taillée en ondes, qui en passant sur un rouleau le font baisser et hausser, et en mesme temps le bras auquel est attaché le piston de la pompe. De sorte que n'y ayant aucune roue à dents, cela fait que*

---

14 1588 - 1648. Religieux de l'ordre des minimes, Mersenne fut, par son importante correspondance, l'intermédiaire de tout ce que l'Europe comptait comme savants.

15 S. de Caus (1576? - 1626), ingénieur du Prince de Galles, puis de l'électeur de Bavière, est l'auteur de : *Les Raisons des forces mouvantes avec diverses machines tant utiles que plaisantes*, Francfort, 1615, et de *La Perspective avec la raison des ombres et miroirs*, Londres, 1612, et Paris, 1624.

16 1629 - 1695.

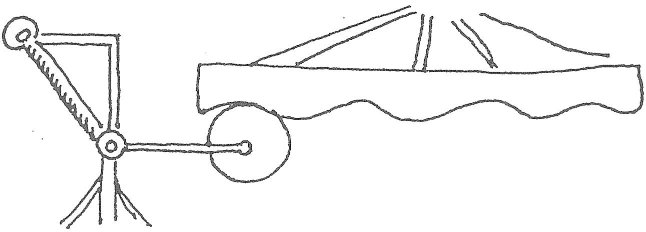
17 1640 - 1718. Fils du peintre Laurent de La Hyre, ami de Desargues, et auteur de plusieurs traités sur les coniques suivant les principes de Desargues (1673, 1679, 1685) et de deux traités de gnomonique.

18 1631 - 1699.

19 *Œuvres de Christiaan Huygens*, La Haye, 1888-1909 (22 vol.), vol. 7, p. 112-113.

*l'entretien de la machine coûte très peu. Si le Pr. avait encore à faire sa machine à Honterlerdijck, il pourrait prendre celle-ci pour modèle, et je pourrais en avoir une description exacte.*

Figure 1.
Dessin de Huygens, reproduisant le mécanisme de Desargues pour une pompe à eau du Château de Beaulieu.



Quant à Philippe de La Hire, il eut à réparer le mécanisme qui s'était quelque peu dégradé au fil des ans : il raconte, dans la préface de son traité sur les épicycloïdes de 1694[20], que les propriétaires de Beaulieu firent appel aux académiciens Auzout et Mariotte en 1675 pour *avoir le trait des dents ou ondes de cette roue*. Ces derniers pensèrent immédiatement à Philippe de La Hire qui s'était déjà signalé comme géomètre, et dont les liens, sinon avec Desargues, du moins avec Bosse, étaient connus. Les travaux de restauration furent d'ailleurs pour de La Hire l'occasion de recherches qui le conduisirent à rédiger son traité sur les épicycloïdes, dans lequel il décrivit le mécanisme installé à Beaulieu (Fig. 2) ; il en reprendra la description dans son *Traité de mécanique* de 1695[21]. Il souligne en particulier l'intérêt d'un tel dispositif pour diminuer les frottements dans les engrenages, mais il minimise l'apport théorique de son devancier, exactement comme il l'avait fait en 1679 à propos du *Brouillon Projet* des coniques de Desargues (1639) : il affirma alors en avoir pris connaissance et copie, bien après avoir publié son propre ouvrage de 1673 sur les coniques. Voici un extrait de la préface aux épicycloïdes[22] :

---

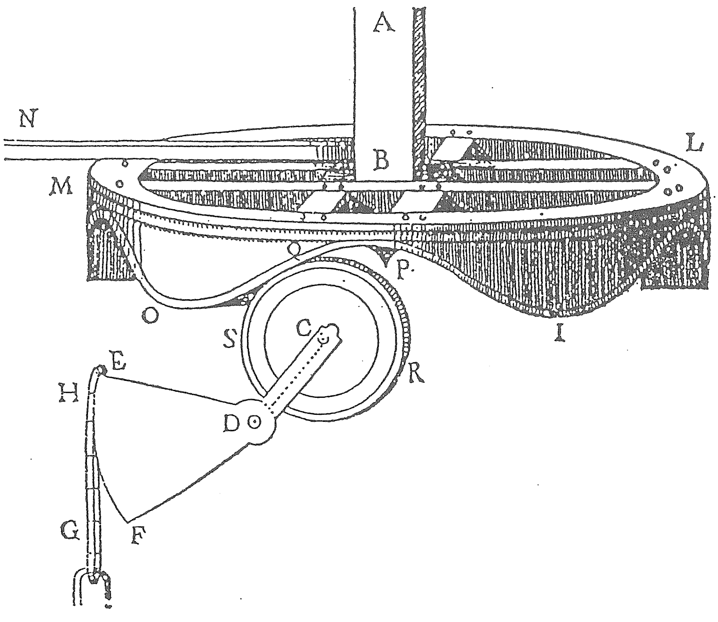
20 *Traité des Épicycloïdes, & de leurs usages dans les Méchaniques*, in *Mémoires de Mathématique et de Physique*, Paris, 1694, pp. I-VI et 1-78, et en particulier : pp. 68-72, ou in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, T. 9, Paris, 1694, pp. 342 et sqq.

21 *Traité de Mécanique*, Paris, 1695, pp. 368-374.

22 *Traité des Epicycloïdes...*, Préface, p. II-IV.

*J'ai cru qu'il fallait examiner avec un très grand soin, quelle devait être la figure des dents des roues, puisque ce n'est que par ces dents que les roues agissent l'une sur l'autre, & que c'est par leur moyen qu'on peut ménager la force mouvante pour en tirer tout l'avantage possible.*

Figure 2.
Gravure du *Traité des épicycloïdes* de Philippe de La Hire (1694), pour illustrer la *Proposition IX* : *Construction d'une machine pour élever de l'eau sur la forme précédente*, (p. 68).




*Il y a environ vingt ans que j'avais commencé à travailler à cet Ouvrage, & j'avais déterminé d'une manière très simple, que les dents des roues devaient avoir la figure d'une Cycloïde qui a pour base un cercle, ce que l'on appelle Épicycloïde. J'en conférai pour lors avec Messieurs Auzout, Picard & Mariotte. Mais quelques temps après ayant été admis dans l'Académie, je trouvai les quadratures des Épicycloïdes, tant de l'espace que de la ligne à la manière des Anciens, comme je les donne dans cet Ouvrage, & je les communiquai à l'Académie...*

*Entre autres j'ai rapporté la construction d'une roue horizontale qui sert à élever de l'eau sans aucun frottement considérable, puisque tout son effort vient de sa pesanteur, & que le frottement du pivot sur la crapaudine qui est le seul qui se rencontre dans cette machine, n'est pas considérable quand la roue travaille, à cause qu'elle est soutenue sur les queues des pistons des pompes qu'elle fait mouvoir. Je fis faire cette roue dans le Château de Beaulieu à huit lieues de Paris, à la place d'une autre semblable qui y avait été autrefois construite par M. Desargues & qui était entièrement ruinée ; mais je n'ai point su que cet excellent Géomètre eût jamais rien expliqué de sa construction, & comme il ne s'était pas appliqué à cette partie de Géométrie, je crois qu'il en avait seulement déterminé la figure mécaniquement. Mrs Auzout et Mariotte, à qui le Seigneur de ce Château s'était adressé pour avoir le trait des dents ou ondes de cette roue, me le renvoyèrent pour en prendre le soin, ne doutant point après ce que je leur avais fait voir quelque temps auparavant sur ce sujet, que je ne la fisse exécuter dans toute sa justesse.*

Le qualificatif de "bourgeois de Lyon", que Desargues conserva toute sa vie durant, n'était pas qu'une façon de marquer son origine ; il impose à celui qui le porte certains devoirs, comme celui de résider à Lyon pendant une certaine partie de l'année, et même s'il existe toujours des arrangements pour ce genre de privilège, la chose mérite d'être notée, qui montre que Desargues était attaché à sa ville natale, sans doute parce que certaines de ses affaires l'y retenaient : comment expliquer autrement les rapports constants qu'il entretint avec son frère Antoine, demeuré à Lyon (peut-être pour gérer sur place les affaires de famille), et le fait que l'on ne lui connaisse aucune charge officielle susceptible de lui procurer des revenus suffisants et de lui assurer des loisirs ; tandis que Gilles Personne de Roberval[23] tenait à son titre de professeur au Collège Royal pour sa subsistance, et que Florimond de Beaune[24] était conseiller au Présidial de Blois, Desargues ne semble pas avoir recherché les honneurs ou les prébendes : lorsqu'il fait part de ses méthodes, il dispense bénévolement ses "cours du soir" comme on aimera à les nommer au 19ème siècle, et il lui fallait donc quelque rente de situation, car on ne le voit guère vivre avec les revenus provenant de son activité d'architecte, certes spécialisée dans les pièces difficiles (escaliers et trompes), mais au demeurant limitée en nombre et dans le temps, puisqu'assez tardive.

---

23 1602 - 1675.

24 1601 - 1652. Auteur, entre autres choses, d'une *Doctrine de l'Angle Solide*.

Puisque nous n'avons pas de renseignements touchant aux débuts de l'aventure intellectuelle du géomètre, il nous faut le rejoindre à Paris, où sa fréquentation des milieux savants remonte au moins à octobre 1632, date à laquelle Gassendi[25] quitte Paris : une lettre de Mersenne à Peiresc[26] signale leur rencontre avant ce départ. Mais les prétentions à écrire de Desargues sont antérieures, puisqu'il dépose, avant 1630, une demande de privilège pour des ouvrages traitant de perspective, de stéréotomie[27] et de gnomonique[28], privilège qu'il obtient en février de cette année-là, selon son propre témoignage et celui du graveur Abraham Bosse[29], qui publiera plusieurs traités sur les *manières universelles* du géomètre. Et c'est probablement dès ce moment qu'il entre en rapport avec Mersenne, puis avec les savants et amateurs de son cercle, dont il sera membre actif dès les premières réunions, en 1635 : il rencontrera ainsi Claude Mydorge[30], auteur d'un traité sur les coniques dont deux livres paraissent en 1631, Étienne Pascal[31], le père de Blaise, Claude Hardy[32] et Roberval, puis Pierre de Carcavy, son compatriote[33], et François Le Pailleur[34] qui prendra plus tard le relai de

---

25 Pierre Gassend (1592 - 1655).

26 Nicolas-Claude Fabbri de Peiresc (1580 - 1637).

27 La stéréotomie est la coupe des pierres, que l'on pratique lorsque la surface du bâti s'obtient par juxtaposition des faces apparentes de blocs de pierre apparents, par opposition à la maçonnerie par moëllons de forme irrégulière et par enduit de lissage. C'est une pratique dont les procédés traditionnels se sont particulièrement répandus en France et en Espagne.

28 La science du gnomon est celles des cadrans solaires, dont le principe consiste en l'usage de l'ombre portée d'un style ou de son extrémité sur une surface convenue à l'avance (le plus souvent plane). La figure coudée du style et de son ombre, déjà connue pour servir de modèle à la similitude, est nommée gnomon depuis l'antiquité grecque.

29 1602 - 1676. Graveur, professeur de perspective à l'Académie Royale de Peinture et Sculpture de 1648 à 1661, et principal propagandiste des idées de Desargues.

30 1585 - 1647. Auteur des *Prodromi catopticorum et dioptricorum sive conicorum operis...*, Paris, 1631 pour les deux premiers livres, 1639, pour l'édition en 4 livres.

31 1588 - 1651.

32 1605? - 1678.

33 Les recherches de M. Chaboud, déjà évoquées, l'ont amené à préciser la date de naissance de Carcavy, que l'on donnait pour 1600. Cet autre lyonnais, qui sera conseiller du Roy en son Grand Conseil, est né le 3-7-1607, et mort en 1684. Il serait étonnant qu'il n'ait pas été lié à la famille Desargues, en raison de la proximité de certaines maisons appartenant aux deux familles ; en particulier, on

Mersenne à la tête de cette *Academia Parisiensis*, pour ne citer qu'eux. C'est Mersenne encore qui informera les géomètres et les amateurs de la sortie des opuscules de Desargues, lui attirant ainsi, outre l'amitié de Descartes qui avait peu de considération pour la plupart des esprits de son siècle, l'estime d'un Pierre de Fermat[35], par exemple. Desargues servira d'ailleurs de juge et de conciliateur dans la querelle qui opposera en 1638 ces deux grands géomètres, l'exilé volontaire et le conseiller au Parlement de Toulouse, sur la question de la détermination des tangentes aux coniques : sa lettre à Mersenne du 4 avril 1638, où il expose ses propres conceptions unificatrices, est un modèle de diplomatie - *Monsieur des Cartes a raison et Monsieur de Fermat n'a pas tort* -, et de finesse, puisqu'il tente de mettre tout le monde d'accord en montrant la supériorité de son propre point de vue, plus universel...

Après ces débuts parisiens, s'ouvre pour Desargues, alors âgé de 45 ans, une période d'intense production scientifique, qui court de 1636 à 1640, et qui va se traduire par six textes théoriques ou théorico-pratiques, concernant la musique, la perspective, les coniques, la mécanique, la stéréotomie et la gnomonique. C'est tout d'abord par une *Méthode aisée pour apprendre et enseigner à lire et à écrire la musique*, insérée dans l'*Harmonie Universelle* de Mersenne, parue en 1636, que le géomètre lyonnais se distingue. Il s'y montre d'emblée comme le pédagogue que nous décrivent ses biographes, et on décèle dans ce texte les qualités dont il fera preuve ultérieurement : une capacité à unifier par quelque proposition ou méthode universelle, des pratiques diverses, en l'occurence une notation unique pour solfier les diverses gammes et tonalités qu'impliquent le système complexe des muances. Cet intérêt pour la musique est loin d'être exceptionnel dans l'entourage de Mersenne, ce que l'on comprend aisément quand on connaît la passion de ce dernier, mais aussi quand on considère que le milieu parisien des savants, des lettrés et des artistes constitue un petit microcosme : on verra par exemple un Desargues travailler avec les peintres Laurent de La Hyre[36] - le père du mathématicien et académicien Philippe de La Hire déjà cité -, et Philippe de Champaigne[37] - le peintre de Port-Royal -, ou avec le

---

peut imaginer que Desargues fut l'introducteur de Carcavy dans les milieux savants parisiens.

34 ? - 1654.

35 1601 - 1665.

36 1606 - 1656.

37 1602 - 1674. Desargues dessina, sans doute vers 1628, le trait perspectif d'une fresque plafonnante peinte par Champaigne dans l'ancienne église des Carmélites, selon le témoignage de Pigagniol de la Force, qui ajoute : *C'est un*

graveur Abraham Bosse - témoin privilégié de ce premier 17è siècle français -, et par exemple encore, un Michel Lambert[38], musicien français, premier auteur de *Lamentationes Hieremiæ Prophetæ* [39] qui aient paru sous le titre de *Leçons de Ténèbres*, composer aussi des airs de cour, dont l'un sur des paroles de Jacqueline Pascal[40]. La plupart des savants du cercle de Mersenne sont d'ailleurs férus de musique.

Puis viennent l'*Exemple de l'une des manières universelles du S. G. D. L. touchant la pratique de la perspective sans employer aucun tiers point, de distance ni d'autre nature, qui soit hors du champ de l'ouvrage*, de mai 1636, le *Brouillon Projet d'une atteinte aux événements des rencontres du Cône avec un Plan*, de 1639, accompagné d'une *Atteinte aux événements des contrariétés d'entre les actions des puissances ou forces*, et les deux *Brouillons Projets* de 1640 : le premier parût en août, et s'intitulait le *Brouillon Projet d'exemple d'une manière universelle du S. G. D. L. touchant la pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres en l'Architecture : Et de l'éclaircissement d'une manière de réduire au petit pied en Perspective comme en Géométral, & de tracer tous Cadrans plats d'heures égales au Soleil* ; il traitait donc de stéréotomie, mais aussi *en un reste de place* - le papier se faisant rare et cher dans le Paris de ces années-là -, de perspective et de gnomonique ; le second, postérieur d'après son contenu, revenait sur la gnomonique pour compléter le tracé des heures égales par le placement du style, comme l'indique son titre : *Brouillon Projet du S. G. D. L. touchant une manière universelle de poser le style & tracer les lignes d'un Cadran aux rayons du Soleil, en quelconque endroit possible, avec la Règle, le Compas, l'équerre & le plomb*. Je reviendrai sur ces travaux qui constituent, si l'on excepte le théorème sur les triangles homologiques, paru seulement en 1647, l'essentiel de l'œuvre arguésienne en géométrie.

---

*crucifix entouré de la Sainte Vierge et Saint Jean. Ce groupe paraît être sur un plan vertical quoiqu'il soit sur un plan horizontal.* Cf. Pigagniol de la Force : *Description de Paris, Versailles...*, Paris, 1742.

38 1610 - 1696. Maître de la Musique de la Chambre du Roi et beau-père de Lully.

39 Le livre des lamentations, dans l'Ancien Testament, attribué faussement au prophète Jérémie, servait de support textuel aux chants des Offices des Ténèbres de la Semaine Sainte, ainsi appelés parce que l'on éteignait des chandelles l'une après l'autre en signe de deuil et d'abandon par les disciples. Ces chants, nommés aussi *lectiones* (lectures ou leçons) sont devenus *Leçons de Ténèbres* en France, avec Lambert, Marc-Antoine Charpentier, Michel-Richard de Lalande et François Couperin.

40 1625 - 1661. Religieuse de Port-Royal.

Cette période, faste du point de vue de la création pour le géomètre, ne fut entachée que d'un accrochage avec Jean de Beaugrand[41], secrétaire du roi, sur une question touchant à la gravité, que ce dernier croyait avoir résolue en publiant en 1636 sa *Geostatice*. Desargues rejoignit Descartes et Fermat dans leurs critiques et se fit ainsi un ennemi mortel ; tellement "inamical" qu'il inaugura la longue série des polémiques qui entourèrent dès lors la vie et l'œuvre de Desargues, par une lettre critiquant son *Brouillon Project* sur les coniques, en date du 29 juillet 1639, puis par un libelle daté du 20 juillet 1640 et imprimé en 1642[42] ; et cependant assez "mortel" pour disparaître en 1640 - une fois son venin craché pourrais-je dire si le mot n'était un peu fort pour quelques propos d'un homme aigri -. Le mal était fait qui marquera les polémiques à suivre : les autres détracteurs de Desargues reprendront à leur compte l'accusation de Beaugrand contre le géomètre lyonnais selon laquelle celui-ci voulait déguiser, par l'usage d'un vocabulaire nouveau, qu'il avait lu Apollonius et Pappus.

Mais les écrits restent, même les plus partiaux, qui permettront aussi qu'un lecteur avisé de la prose de Beaugrand, en l'occurence Poncelet au 19è siècle, se fasse une idée assez exacte des idées arguésiennes pour en reconnaître l'importance, bien que le *Brouillon Project* sur les coniques fût considéré comme perdu. Et c'est ainsi que Poncelet, avec cette bonne conscience rétrospective qui caractérise souvent le savant, pourra dire que Desargues était *le Monge de son siècle...* Juste et cependant approximatif retour des choses !

Les années qui vont suivre seront éprouvantes pour le géomètre lyonnais. De 1641 à 1650, date à laquelle il décide probablement de s'installer de nouveau et plus durablement à Lyon, une part importante de son activité littéraire va consister en affiches et pamphlets, où il défend des positions théoriques et intellectuelles durement attaquées par une coterie d'imprimeurs et de libraires, de membres des corporations du bâtiment, mais aussi de théoriciens de la perspective, de la stéréotomie et de la gnomonique ; ce sont tous théoriciens au petit pied, souvent anonymes, puisqu'ils évitent, hormis Beaugrand, de s'en prendre au contenu du *Brouillon Projet* sur les coniques de

41 ? - 1640.

42 Inséré dans les *Advis charitables sur les diverses Œuvres et feuilles volantes du Sr Girard Desargues lyonnais...*, Paris, chez Melchior Tavernier et François l'Anglois dit Chartres, 1642.

1639, qui constitue pourtant la toile de fond de la pensée novatrice du géomètre[43].

Les hostilités commencent véritablement avec la parution dès les premiers jours de 1642, chez Melchior Tavernier et François L'Anglois, dit Chartres, d'une *Perspective Pratique* anonyme[44] qui reproduisait la méthode exposée par Desargues en 1636, certes en le nommant comme son auteur, mais, semble-t-il, sans lui en avoir demandé permission - la pratique est courante en un siècle qui n'a pas encore codifié la propriété intellectuelle -, et surtout sous une forme grossièrement fautive. Desargues ne pouvait laisser passer pareil affront et le fit savoir par voie d'affiches placardées dans Paris, en janvier 1642[45]. Beau temps que celui qui voit les querelles scientifiques se vider sur la place publique, au vu du plus grand nombre... qui n'en pouvait mais, si l'on songe à l'anlphabétisme ambiant !

L'auteur de la perspective incriminée, probablement, et ses imprimeurs plus sûrement, firent alors paraître un pamphlet, toujours anonyme, intitulé *Diverses Méthodes universelles et nouvelles...*[46] comportant une préface où Desargues est accusé d'avoir plagié la perspective du mathématicien Vaulezard[47], et celle de l'ingénieur du roi Jacques

---

43 Sur cette question des polémiques autour de l'œuvre de Desargues, cf. J.-P. Le Goff : *Autour de G. Desargues : questions de paternité des méthodes perspectives en France au 17è siècle*, Actes des colloques de Lille et Paris organisés par le Séminaire *Histoire, Théorie et Pratique de la Perspective*, in *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences*, à paraître.

44 Que l'on attibuera plus tard au jésuite Jean Dubreuil, auteur par ailleurs d'un traité de fortifications et des deux volumes de perspective, incluant la perspective militaire (ou cavalière), plafonnante et de théâtre, qui feront suite à ce premier traité.

45 Ces affiches, perdues, nous sont connues par des citations des adversaires de Desargues. Elles s'intitulent : *Erreur incroyable* et *Faute et faussetés énormes.*

46 *Diverses Methodes universelles, et nouvelles, en tout ou en partie pour faire des Perspectives. Avec la Liberté de mettre la distance, pour éloignée qu'elle puisse être, en quel lieu on voudra, sur l'horizon du Tableau ou champ de l'ouvrage. Et même sans aucun point que celui de l'œil. Le tout avec une très grande justesse, promptitude & facilité. Tirées pour la plupart du contenu du Livre* La Perspective Pratique. *Ce qui servira de plus de response aux deux affiches du Sieur Desargues, contre la dite Perspective Pratique*, Paris, 1642, chez Melchior Tavernier et François l'Anglois dit Chartres. Ce libelle de XI-21 pages se trouve parfois joint à l'ouvrage de 1642, et son contenu est intégré dans l'édition de 1651.

47 Jean-Louis (?) Vaulezard (? - ?) est l'auteur d'un *Abrégé ou Raccourci de la Perspective par l'Imitation*, paru en 1631, et réédité avec des compléments sur le

Alleaume[48], restée inédite depuis 1628 et dont les imprimeurs publieront une version probablement très "arrangée" en 1643. On y trouve aussi une tentative à peine voilée de désolidariser du géomètre lyonnais le graveur Abraham Bosse et le peintre Laurent de La Hyre, élèves trop peu rétifs de ce "donneur de leçons" : il est vrai que Desargues ne manquait pas de souligner qu'il avait dispensé des leçons de perspective à ces deux maîtres du dessin, ainsi que des cours de trait à preuve à l'appareilleur[49] Charles Bressy, qui œuvra aux travaux du Louvre sous la direction de François Sublet des Noyers[50] et au maître maçon Hureau[51]. Il alla jusqu'à critiquer une pièce de perspective sur la question des ombres, envoyée de Rome par Nicolas Poussin[52]. Mais de La Hyre ne semble pas avoir eu à se plaindre du géomètre puisqu'il confiera à Desargues les plans de rénovation de sa maison parisienne ; par ailleurs, il sera l'introducteur de Bosse comme professeur associé pour la perspective, à l'Académie de Peinture, en 1648. De même Poussin prendra le parti de Bosse, dont la fidélité pour Desargues fut sans faille, sur la question de la valeur du *Traité de la Peinture* de Léonard de Vinci, publié pour la première fois en 1651 par Raphaël Trichet du Fresne[53] et Roland Fréart de Chambray[54], donné par le peintre Charles Le Brun[55] pour un exemple à suivre, et lancé comme un brûlot contre l'enseignement de Bosse à l'Académie. Quant aux méthodes annoncées, elles reprennent essentiellement les planches et les commentaires qui explicitaient la méthode de Desargues dans l'ouvrage de Dubreuil, mais en attribuent la paternité à Alleaume ou Vaulezard. Au passage, l'auteur n'omet pas de rectifier son erreur, mais ce faisant il choisit d'autres données supposées simplifier la question, alors qu'elles la particularisent[56]. Dans la seconde édition de son

---

compas de perspective en 1633 et 1643. Il est aussi l'auteur d'une *Perspective cylindrique et conique* (Paris, 1630), qui traite des anamorphoses catoptriques.

48 1562 - 1627. La perspective d'Alleaume connut une première tentative posthume d'impression en 1628. Elle sera publiée chez Tavernier et l'Anglois par les soins d'Étienne Migon (? - ?), qui signe probablement de nombreuses additions à l'original.

49 C'est-à-dire celui qui prépare le trait de la coupe des pierres que l'on *appareille*.

50 1588 - 1645.

51 Bressy et Hureau furent actifs au 17è siècle, sans que l'on puisse en dire plus.

52 1594 - 1665.

53 L'édition vit le jour simultanément en France et en Italie, dans les deux langues.

54 Traducteur pour la version française.

55 1619 - 1690.

ouvrage, en 1651, Dubreuil changera encore de données, sans percevoir l'intérêt théorique des choix de Desargues : fondée sur de tels malentendus, l'incompréhension ne pouvait qu'être irréductible.

Dès avril 1642, Desargues fit paraître un libelle de 14 pages dont le titre, *Six Erreurs des pages 87. 118. 124. 128. 132. & 134. du Livre intitulé la Perspective Practique...*, est assez explicite : le géomètre y dénonçait et y rectifiait, textes et planches à l'appui, outre l'usage impropre de sa méthode, plusieurs autres "erreurs" de l'ouvrage. Les adversaires du géomètre, embusqués derrière leur propre anonymat et l'enseigne des imprimeurs de Dubreuil, répliquèrent par des *Advis charitables...* publiés derechef en 1642, dans lesquels ils s'en prirent de nouveau et véhémentement aux "prétentions" d'un homme qui n'était pas de l'art, comme il l'avouait lui-même, à vouloir régenter les pratiques traditionnelles des tailleurs de pierre et des architectes, des peintres et autres praticiens des arts du trait. Desargues se défendit en placardant une affiche portant la date du 16 décembre 1642, intitulée *Réponses à causes & moyens d'opposition* qui ne nous est que partiellement et indirectement connue, et en faisant précéder les deux ouvrages que Bosse fit paraître en 1643, sur la stéréotomie et la gnomonique de *Reconnaissances* dans lesquelles le géomètre, en même temps qu'il déléguait au graveur le soin de développer ses méthodes et qu'il jugeait ces ouvrages conformes à sa pensée en leurs matières, se défendait, point par point, contre les diverses attaques portées contre lui[57].

1643 vit aussi la parution d'un autre traité de perspective chez les mêmes imprimeurs, qui voulaient faire ainsi la preuve que Desargues avait repris sa méthode de celle de Jacques Alleaume. En prétendant livrer au public des planches imprimées dès 1628 mais restées inédites, Étienne Migon donnait pour être d'Alleaume une *Perspective spéculative et pratique* qui

---

56 D'universelle qu'elle était chez Desargues, la méthode de Dubreuil suppose que la distance de l'œil au tableau soit multiple de la longueur de la ligne de terre, et devient ainsi un procédé de réduction à la moitié ou au tiers pour le placement des points de distance que l'on appelle aujourd'hui la méthode des points de distance réduite.

57 1°) *Reconnaissance de Monsieur Desargues*, en date du 20 juillet 1643, pp. 51-55 de *La Pratique du Trait à Preuves de Mr Desargues Lyonnais, pour la Coupe des Pierres en l'Architecture*, d'A Bosse, Paris, 1643. 2°) *Reconnaissance de Monsieur Desargues*, en date du dernier septembre 1643, pp. 25-28 de *La Manière universelle de Mr Desargues Lyonnais, pour poser l'Essieu, & placer les heures & autres choses aux Cadrans au Soleil*, d'A Bosse, Paris, 1643.

devait sans doute beaucoup à sa propre pratique[58], encore que l'on ne sache pas grand chose de ce Migon qui se dit *Professeur és Mathématiques* : la double signature est sensible car l'ouvrage contient deux types de planches, dont un seulement propose des innovations en mesure de rivaliser avec celles de Desargues, et en particulier une méthode angulaire de placement des points de fuites liés à deux directions horizontales orthogonales. Malgré la duplicité de la manœuvre, Desargues se devait de montrer l'efficacité de sa méthode par la mise en évidence de certaines conséquences équivalentes aux idées neuves d'Alleaume-Migon. C'est ce qu'il fit dans un *Livret aux théoriciens* qui fut imprimé dès 1643, selon un témoignage de 1644[59], mais dont on ne connaît que la version qu'Abraham Bosse plaça à la fin de son ouvrage de perspective de 1647[60]. Desargues y développe sa méthode des échelles perspectives, un procédé de type angulaire et une pratique constructive faisant usage du compas de proportion ordinaire, tous développements qui manifestent sa volonté de montrer la supériorité et l'universalité de sa théorie des échelles. Les attaques semblent alors se raréfier, si l'on en juge par les traces écrites, du moins en ce qui concerne la question de la perspective ; ce n'est en fait qu'une accalmie, car elles reprendront autour des ouvrages de Bosse et de son enseignement à l'Académie, avec la publication des traités du peintre Jacques Le Bicheur[61] en 1660, et de celui du père Charles Bourgoing[62], l'année

---

58 *La Perspective spéculative et pratique. Où sont démontrés les Fondements de cet Art, & de tout ce qui en a été enseigné jusqu'à présent. Ensemble la manière universelle de la pratiquer, non seulement sans Plan Géométral, & sans Tiers point, dedans ni dehors le champ du Tableau. Mais encore par le moyen de la Ligne communément appelée Horizontale. De l'invention du feu Sieur Aleaume, Ingénieur du Roi. Mise au jour par Étienne Migon, Professeur ès Mathématiques*, Paris, 1643, chez M. Tavernier et F. Langlois dit Chartres. Achevé d'imprimer le 15 mai 1643.

59 *Examen des Œuvres du Sr Desargues*, de Jacques Curabelle, Paris, 1644, pp. 70-77.

60 *Manière universelle de Mr Desargues, pour pratiquer la Perspective...*, Paris, 1647, pp. 311-320, planches 140-148 (ex 111-119).

61 1599 - 1666. *Traité de Perspective, fait par un Peintre de l'Académie Royale, dédié à Monsieur le Brun, Premier Peintre du Roi*, Paris, sans date (achevé d'imprimer le 1er mai 1660, F. Jollain sculpsit), avec privilège du 10 février 1657.

62 ? - ? *La Perspective Affranchie, contenant la vraie et naturelle pratique jusques ici inconnue, et jugée impossible par laquelle l'on peut représenter toutes sortes de figures planes ou solides droites ou inclinées, et leurs ombres pareillement... sans tracer ni supposer le plan géométral ordinaire, avec la Théorie familière, par le F. P. Ch. Bourgoing, Augustin de la Communauté de Bourges*, Paris, 1661 (F. Jollain sculpsit).

même de la mort de Desargues et de l'éviction de Bosse de sa charge, puis avec la parution, après la mort du géomètre, en 1670, de l'*Optique de Portraiture et Peinture* du graveur Grégoire Huret[63].

Le plus étonnant de toute cette affaire, et qui n'avait pas été relevé jusqu'alors faute d'avoir croisé les informations relatives à Bosse et à Desargues, est sans doute que le graveur *Abraham* Bosse, natif de Tours et de religion protestante, était, de son propre aveu, le cousin de *Melchior* Tavernier, son pays et coreligionnaire, qu'il habita chez lui en arrivant à Paris vers 1628, et qu'il travailla pour lui jusqu'en 1632, date à laquelle il devint l'associé de Tavernier, à l'enseigne de la *Rose Rouge*, jusqu'à ce que celui-ci se retire du commerce de la librairie en 1645 ; Bosse se mit à alors son compte et... devint locataire de Tavernier, à l'enseigne de la *Sphère*, jusqu'à la mort de ce dernier en 1665, puis de ses héritiers jusqu'à sa propre mort en 1676. Affaire à suivre...

En 1644, la polémique va se déplacer vers la stéréotomie, avec un *Examen des Œuvres du Sr Desargues* [64], libelle de 80 pages signé par Jacques Curabelle, que Desargues présente dans un de ses écrits polémiques comme un appareilleur de chantier - *si Maître ou non je ne sais* -, mais qui semble avoir été architecte du roi. L'ouvrage est imprimé chez Henault et vendu chez François L'Anglois ; est-ce à dire que Tavernier se serait désolidarisé de L'Anglois ? Rien n'autorise à l'affirmer, mais on peut le penser puisqu'à partir de cette date, les quelques dernières attaques ne partiront plus que de l'officine de L'Anglois, tandis que Tavernier semble rester en bons termes avec Bosse. C'est ainsi que L'Anglois publiera en 1646, année de la mort de son auteur, l'édition latine de la *Perspective curieuse*... du minime Jean-François Nicéron[65], sous le titre de *Thaumaturgus Opticus*..., dont la préface, qui semble posthume, provient certainement de la plume d'un affidé du libraire et reprend les accusations d'un plagiat par Desargues au

63 1610 - 1680. *Optique de Portraiture et Peinture, en deux parties. La première est la Perspective pratique accomplie... La deuxième partie contenant la Perspective spéculative...*, Paris, 1670.

64 Ce libelle de 80 pages, obtint privilège le 4 décembre 1643 et fut achevé d'imprimer le 29 décembre 1643 ; Curabelle y critique essentiellement la méthode de stéréotomie de Desargues, mais aussi, en quelques pages, sa perspective (1636 et 1643) et sa gnomonique (1640).

65 1613 - 1646. *La perspective curieuse, ou magie artificielle des effets merveilleux de l'optique, de la catoptrique et de la dioptrique...*, Paris, 1638, chez P. Billaine. Desargues y est cité comme un auteur novateur et digne d'intérêt.

détriment d'Alleaume et de Vaulezard[66]. Il reste que l'*Examen*... de Curabelle apporte de précieux renseignements sur l'œuvre arguésienne, et paraît plus solidement argumenté que les pamphlets des autres détracteurs : son jugement porte plus sur la rapidité et l'intelligibilité de la méthode de coupe des pierres de Desargues que sur sa validité, preuve que ce fut un lecteur plus attentif que d'autres, dont la critique est celle d'un praticien rebuté par des spéculations mal adaptées à une technique qui s'applique plus à des solides matériels qu'à un espace géométrique abstrait[67].

La polémique entre Desargues et Curabelle fut très vive car l'*Examen*... de ce dernier fut annoncé par des placards dont les termes étaient assez violents, auxquels le géomètre répondit par voie d'affiches[68]. L'on s'envoya des huissiers et du papier timbré ; Desargues défia Curabelle de faire la preuve de la réalité des erreurs qu'il croyait devoir relever, devant un jury compétent, c'est-à-dire formé de géomètres, de conseillers au Parlement et d'experts en trait, qui jugeraient sur le fond, et non de maîtres maçons qui auraient pris fait et cause pour cette *caballe d'ouvriers*. Curabelle esquiva cette confrontation, malgré les différentes tentatives de Desargues et de Bosse de l'amener à en découdre ou à se rétracter, au point que le 1er octobre 1647, dans sa *Reconnaissance* rédigée pour le traité de perspective de Bosse[69], Desargues signale que Curabelle a su trouver jusque là toutes sortes d'*échapatoires de la chicane*. Cette polémique vit encore paraître en 1644 un second libelle imprimé de Curabelle[70], et fut l'occasion pour Desargues de rédiger un long historique de la querelle, le *Récit au vrai de ce qui a été la cause de faire cet écrit*, libelle de 38 pages paru la même année. Ce dernier écrit d'importance du géomètre livre quelques indications sur ces années

---

66 Fait symptomatique, lors de la réédition de ce traité chez du Puis, en français (1652 et 1663) et en latin (1663), par les soins de Mersenne, dont l'optique fait suite aux quatre livres de son confrère, puis par ceux de Roberval qui acheva cette édition après la mort de Mersenne, les mentions contre Desargues disparaissent au profit d'une appréciation louangeuse plus en conformité avec celle de l'édition de 1638.

67 Cf. le texte de la conférence de Joël Sakarovitch dans ces actes.

68 2 avril 1644, Desargues : *La Honte du Sieur Curabelle* ; 8 avril, Curabelle : *Calomnieuses faussetés* ; 18 avril, Desargues : *Sommation faite au sieur Curabelle*.

69 *Manière universelle de Mr Desargues, pour pratiquer la Perspective...*, Paris, 1647, chez P. Des-Hayes, 3 pages et plus, insérées entre la table des matières et le privilège, juste avant l'avant-propos (page 1).

70 *Faiblesse pitoyable du Sr G. Desargues employée contre l'Examen fait de ses œuvres*, Paris, 1644, 9 pages.

sombres et sur le caractère assez entier d'un esprit qui attendait qu'on le jugeât sur le *fond de sa pensée* et non qu'on l'entraînât en de vaines querelles.

Sont-ce ces querelles, ou un simple retard dans le travail de rédaction et d'impression du traité de perspective de Bosse, qui différèrent sa parution ? Toujours est-il qu'annoncé dans la foulée des ouvrages de 1643, il ne vit le jour qu'à la fin de 1647[71] et qu'un second volume, consacré à la perspective sur des surfaces irrégulières, ne parut ensuite qu'en 1653, sans mention du nom de Desargues dans le titre[72], ni *Reconnaissance* du géomètre. Le premier comporte, en fin de volume, plusieurs écrits de Desargues : l'*Exemple* de 1636 et le *Livret aux théoriciens* de 1643, mais aussi une *Proposition fondamentale de la pratique de la Perspective*, un *Fondement du Compas Optique*, qui sont certainement de la pensée, si ce n'est de la plume, de Desargues, et surtout trois *Propositions géométriques*, dont l'une est le fameux théorème de Desargues sur les triangles homologiques[73]. Il est possible que ces derniers témoignages de l'activité géométrique de Desargues aient connus une rédaction antérieure et que leur publication ait été retardée en même temps que celle du traité ; toujours est-il que les querelles ont affecté cet intellectuel qui semble se consacrer alors à l'architecture - pour prouver la valeur pratique de ses théories ? -, et qui décide bientôt de diriger ses pas vers sa ville natale : sa présence à Lyon est attestée par divers documents de 1651 à 1657.

Si l'on en croit les *Avis charitables* de 1642, il semble que l'architecte Desargues n'ait réalisé à cette date que le dessin d'un escalier[74]. Il déclare d'ailleurs dans son *Récit au vrai* n'être *artisan de la main d'aucune sorte d'Art*. Mais les attaques de Curabelle devaient le conduire à une pratique plus assidue de l'architecture : il semble s'être spécialisé dans les petites réalisations qui demandaient un art consommé du trait ; ce sont escaliers, pour lesquels il semble avoir été le premier à éliminer les ressauts de rampe,

---

71 De nombreux exemplaires ont une page de titre portant la date de 1648, mais quelques-uns mentionnent 1647. Tous ont un frontispice daté de 1647.

72 *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irrégulières. Ensemble quelques particularités concernant cet Art, & celui de la Gravure en Taille-douce*, Paris, 1653.

73 *Livret aux théoriciens*, pp. 311-320 ; *Exemple...*, pp. 321-334 ; propositions diverses, pp. 335-345.

74 Il s'agit sans doute de l'escalier de la maison de Marc Antoine Aceré, secrétaire du Roi. L'immeuble était situé au coin des rues d'Aboukir et Vide-Gousset, et fut racheté en 1644 par le maréchal de l'Hôpital. Cf. Louis Hautecœur : *Histoire de l'Architecture classique en France*, Paris, Tome Ier, Volumes 1 et 2, 1943, et Pigagniol de la Force : *Description de Paris, Versailles...*, Paris, 1742.

d'après le témoignage de l'architecte François Blondel[75], ou trompes spectaculaires[76], comme celle qui soutenait en partie une maison du bord de Saône à Lyon, en surplomb du fleuve, face au pont de Pierre, et qui fut détruite au 19è siècle[77].

Quelques-uns de ces escaliers dessinés par Desargues nous sont connus par des témoignages indirects ou par des indications ou des reproductions figurant dans les traités de Bosse et de Blondel et les gravures de Marot. Le plus connu est sans doute celui du château de Vizille, dans la vallée de la Romanche. Mais on relève aussi celui de l'Hôtel de Turenne (ou Hôtel de Bouillon, sis rue de Turenne à Paris, à l'angle de l'ancienne rue Neuve-Saint-Louis, à l'emplacement de l'église Saint-Denis-du-Saint-Sacrement), ceux du Palais Cardinal, de l'Hôtel Vedeau de Grammont, de l'Hôtel Rolin, rue de Cléry, et celui de la maison Aubri, rue des Bernardins, dont Sauval disait qu'il était *le plus superbe du monde* [78]. Jacques Curabelle, dans l'un de ses pamphlets, affirme que Desargues aurait collaboré avec l'architecte Jacques Le Mercier[79] pour la construction de la Sorbonne. Outre l'agrandissement de la maison de Laurent de La Hyre, il conçut les plans de l'Hôtel de M. Roland. De sa période lyonnaise on retiendra qu'il réalisa en 1651 l'Hôtel de l'Europe, et qu'il participa sans doute à la conception de l'Hôtel de Ville, puisque dès 1646, il fut consulté, en même temps que Le Mercier, avec lequel il avait peut-être collaboré pour l'Hôtel de Liancourt à Paris, par le voyer de la Ville de Lyon, Simon Maupin : il est possible que Desargues ait effectué à cette occasion les plans du grand escalier sans noyau et de l'escalier à plan ovale de

---

75 F. Blondel (1618-1686) : *Cours d'Architecture enseigné dans l'Académie Royale d'Architecture...*, Paris, 1675, Livre III, chap. XVI, p. 700 : *M. Desargues est le premier qui a donné le moyen d'éviter les ressauts & conserver l'égalité des paliers en perdant la moitié d'une marche à chaque bout d'une rampe. Sa manière est assez bien expliquée dans les figures du Livre d'Architecture du Sr Bosse, en cette manière...* (suit une *Explication de sa manière* ).

76 Une trompe est une portion de maçonnerie voûtée édifiée en encorbellement et en angle d'un bâtiment pour soutenir une partie en surplomb. Les formes de voûte sont variables : ce sont souvent des surfaces réglées comme celle d'un cône.

77 On touve dans le *Dictionnaire de Trévoux*, Nouv. éd., T. 8, Paris, 1771, p. 213, un article signé Daviler, qui rend hommage à Desargues, *lequel par cet ouvrage a laissé à sa patrie un monument de sa capacité dans l'art de la taille des pierres.*

78 H. Sauval : *Histoire et Recherches des antiquités de la ville de Paris*, Paris, 1724, vol. 3, p. 2.

79 1585 - 1654. Il a construit le Pavillon de l'Horloge au Louvre, les églises Saint-Roch et du Val-de-Grâce, la ville et le château de Richelieu.

cet Hôtel de Ville, qui sont deux exemples remarquables de la stéréotomie française.

Desargues est certainement de retour à Paris vers 1657 : le 25 juillet, il adresse une lettre à Bosse, que ce dernier lira devant l'Académie[80]. Peut-être est-ce pour soutenir son ami graveur dans ses démêlés avec Le Brun, Errard et Le Bicheur, que Desargues est revenu à Paris. Toujours est-il qu'il y signe un nouveau testament le 5 novembre 1658, alors qu'il réside rue de la Coutellerie[81], et qu'il reprendra contact avec le milieu scientifique parisien, puisqu'une lettre de Constantin Huygens[82] à Lodewijk Huygens, en date du 18 novembre 1660, rapporte que Desargues a participé à une discussion assez vive après avoir disserté sur la nature du point géométrique ; ce débat eut lieu entre *plus de 30 beaux esprits* réunis le 9 novembre de la même année chez de Montmor[83], et faillit se terminer mal pour le géomètre, puisqu'*il se suscita un adversaire* [Antoine de la Poterie, ancien secrétaire de Gassendi] *qui se mit à lui contredire avec une furie si grande qu'à tous coups, il semblait se mettre en posture de lui sauter au cou*, et que la réunion tourna court et qu'*autre chose ne se traita pour lors.*

L'un de ses testaments ayant été ouvert à Lyon le 8 octobre 1661, l'on ne peut plus soutenir, depuis cette découverte signalée par R. Taton en 1951, qu'il mourut en 1662. Mais l'on peut préciser encore. J'ai eu l'heur de signaler, sinon un dernier écrit polémique de Desargues, du moins qu'un imprimé de Bosse rapporte des propos du géomètre, jusque là ignorés des biographes, et tenus après avril 1661 : c'est en effet à cette date que Bosse signe des *Remarques faites sur un libelle imprimé sans nom, que Monsieur Chauveau le Graveur* [84] *a envoyé au Sr Bosse, avec Lettres qui témoignent que son frère le M.* [i.-e. le Mathématicien Jean-Baptiste Chauveau, que Desargues cite dans son *Brouillon Projet* sur les coniques] *en est l'Auteur.* Ces *Remarques...* font suite à sa *Lettre* imprimée *pour réponse à un sien*

---

80 Cf. G. Valentin : *Zwei Briefe von Desargues und Bosse*, in *Bibli. Math.* 3è série, T. 13, 1912-13, pp. 23-28, et H. Brocard : *Analyse d'autographes et d'autres écrits de Girard Desargues*, Bar-Le Duc, 1913.

81 Monfalcon : *Histoire monumentale de la ville de Lyon*, T. 2, Lyon, 1866, pp. 232-233, et A. Birembaut : *Quelques documents nouveaux sur Desargues*, in *Revue d'Histoire des Sciences*, T. 14, 1961, pp. 193-204.

82 1628 - 1697. Il s'agit du fils (i-e du frère de Christiaan).

83 Henri-Louis Habert de Monmort (1600 - 1679).

84 François Chauveau (1613-1676) fut élève de Laurent de La Hyre qui l'introduisit comme professeur associé de géométrie pratique à l'Académie Royale de Peinture.

*ami...* (1661), et s'achèvent par deux annexes dont une cite les propos que Desargues auraient tenus à propos de ce libelle dont la teneur nous est inconnue. Le ton assez désabusé de ces derniers propos du géomètre montre que rien ne lui aura été épargné jusqu'aux derniers instants qu'il sent proches[85] :

> *Je ne sais* [ce] *que Dieu me garde à l'avenir ; mais jusqu'à présent (* [ce] *dont je le remercie) tout sec que je saurais être, il ne m'a fait envier l'embonpoint de l'un ni de l'autre de Messieurs les frères Chauveau, pour glorieux qu'ils se montrent d'un libelle sans nom d'Auteur,* [ce] *qui est à dire d'un homme qui hait la lumière.*
>
> *Voyant le fagotage de ce libelle, je ne m'étonne d'avoir ouï dire du Mathématicien, que je n'en connaissais pas l'esprit, ni du peu de satisfaction qu'en ont eu ceux auxquels je l'ai diversement adressé pour son utilité.*
>
> *Si j'y trouvais son nom, et qu'il valut que j'en prisse la peine, je pourrais bien justifier qu'à mon égard, il manque de mémoire et de sincérité; Qu'il est faible, artificieux ou malicieux, entre autres, en ce qu'il m'impose touchant Monsieur Aleaume...*

Les accusations n'avaient donc pas cessé lorsque Desargues s'éteint en cette fin de 1661, et déjà les ténèbres s'apprêtent à obscurcir les mémoires : l'ombre de l'oubli va recouvrir l'œuvre arguésienne, à moins que celle-ci n'ait profondément marqué les esprits au point de sourdre dans les œuvres des plus grands (Newton et Leibniz, par exemple)[86], avant de retrouver la lumière avec le renouveau de la géométrie dite supérieure au 19è siècle.

## UNE PENSÉE D'UNE ÉPOQUE.

Quelques mots pour rappeler ici ce que j'écrivais à propos de *Girard Desargues et la folie du voir* [87]. La pensée arguésienne est intimement liée à l'époque qui l'a vu naître : dire cela ce n'est jamais affirmer autre chose qu'une vérité que l'on peut croire d'évidence. Ce ne l'est pourtant pas si l'on

---

85 *Lettre du Sr Bosse... Ensemble quelques remarques...*, Paris, 1661, pp. 22.

86 C'est la thèse que je soutiens avec Denis Lanier, dans *L'héritage arguésien*, in *Scholies*, Actes du Séminaire Interdisciplinaire d'Histoire des Sciences du Lycée Malherbe de Caen, et in *Cahiers de la Perspective*, IREM de Caen, n°5, juin 1991.

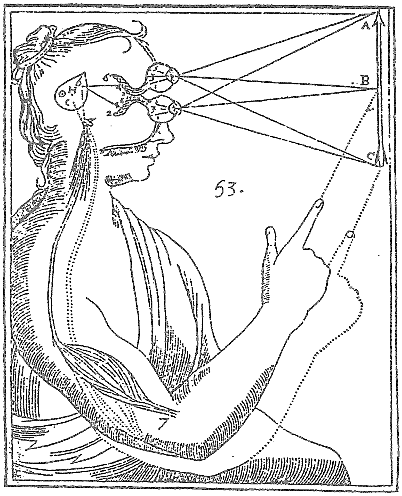
87 Cf. *Les mathématiques à l'âge baroque, opera matematica, dramma giocoso en quatre actes, une ouverture, un prologue, un intermède comique italien et un épilogue, et à quatre voix*, in *La Science à l'âge baroque*, n°2, IREM de B.-N.

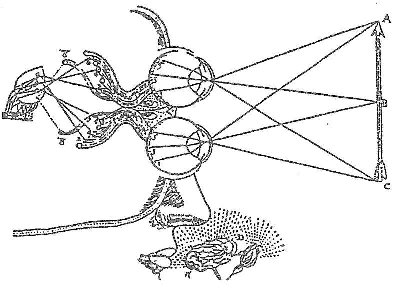
pense que l'évolution de la pensée scientifique est essentiellement affaire d'écoles et de filiations et qu'elle est réductible à une histoire interne à la discipline ou au mieux à un ensemble de disciplines voisines (les sciences exactes pour ce qui est des mathématiques, par exemple). Pour ma part, et encore qu'il soit souvent difficile, parfois même un peu artificiel de définir *a posteriori* une relation intime entre histoire d'une science et histoire de la pensée, et plus encore entre histoire d'une science et histoire des mentalités, il me semble que Desargues et son œuvre sont une figure et un discours privilégiés pour mettre une évidence une telle relation, et pour induire peut-être, sinon une méthode, du moins des modes d'investigation permettant d'assigner d'éventuelles voies analogues - parallèles ou concourantes ? -, de la découverte artistique et de la création scientifique. Il est vrai que l'objet s'y prête et n'a peut-être pas valeur d'exemple en raison de sa singularité : la perspective est au carrefour de l'histoire des sciences et de l'histoire de l'art, certes, mais on ne s'étonnera pas qu'une telle recherche soit entreprise plutôt du côté de la figure, d'une pensée procédant par formes et par figures, plus propice à produire des images mentales, plus proche de l'heuristique donc, que du côté du discours linéaire, qui est un autre mode de la pensée mathématique, et même souvent un autre moment, celui de la reformulation hypothético-déductive.

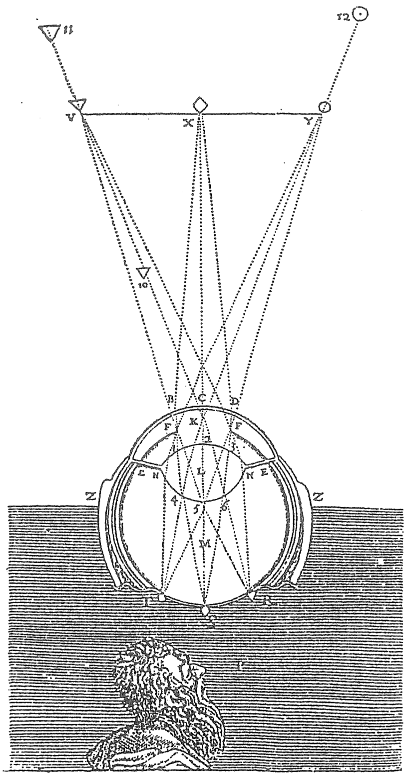
En bref, peut-on parler d'un Desargues baroque ? Si le premier baroque est caractérisé par l'irrégularité, le décentrement et le mouvement, alors Desargues participe de cet état d'esprit, par plusieurs aspects de sa pensée. Car c'est un décentrement qui permet à Desargues de réinvestir non seulement la théorie perspective dans la science des coniques, mais aussi telles propositions des anciens qui n'étaient pas d'évidence liées aux coniques, celles touchant aux configurations de cinq points de Pappus, par exemple, dans sa propre construction théorique.

C'est bien aussi un décentrement que suppose l'adoption d'un point de vue sur le point de vue, position indispensable à qui veut comprendre la question de la perspective : il faut voir de l'extérieur du sujet (que celui-ci dessine ou qu'il contemple), c'est-à-dire se donner une représentation de la trilogie perspective, sujet / tableau / objet, posée sur son géométral commun, sur son *assiette* comme dit Desargues, voire même transposer cette situation à celle du cône, avec son apex comme point de vue, le plan de son cercle générateur comme géométral, et le plan d'une de ses coniques comme tableau, ce qui suppose cette fois un "regard oblique" mental. Une telle transposition est certainement le fruit de ces *propres et particulières contemplations* qu'évoquait Desargues dans sa lettre à Mersenne d'avril 1638, car elle signifie au moins deux abandons qui sont autant d'avancées théoriques :

Figure 3.
3a) Planches du *Traité de l'Homme* (1632-33, éd. 1664)
3b) Planche de la *Dioptrique* (1637), de Descartes.



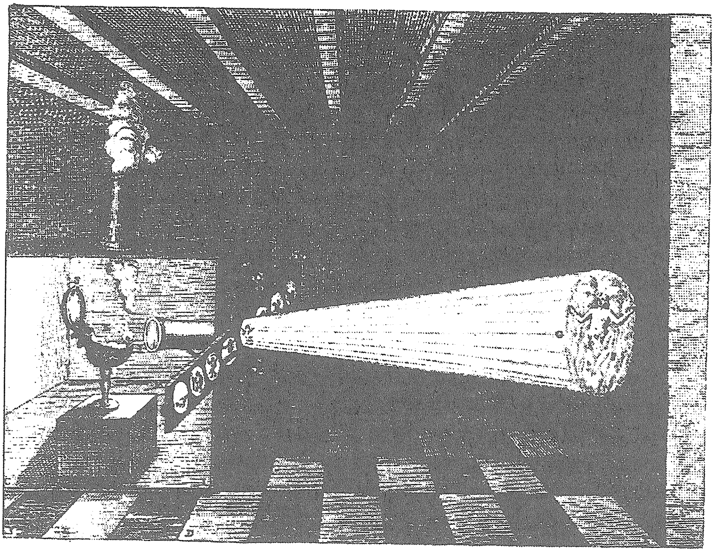





celui du géométral, dès lors que l'on envisage le cône comme flottant dans l'espace, et chaque conique comme perspective de l'une quelconque des autres sections du cône, et celui de l'orthogonalité du tableau relativement au sol. Or cette dernière idée n'est pas neuve, que l'on trouve déjà chez Guidobaldo del Monte (1600) ou chez Stevin (1605), et qui participe d'une pratique déjà répandue en peinture, bientôt théorisée dans le détail chez des perspectivistes comme Dubreuil ou Bosse, à savoir le dessin sur des murs obliques, tant par rapport à l'horizontale (c'est le principe de base des anamorphoses planes) que par rapport à la verticale (c'est le principe des fresques plafonnantes sur des murs en surplomb ou sur des plafonds) ; mais elle a bien à voir avec la pratique des peintres et avec la "perspicacité".

Elle participe en tout état de cause de la folie du voir qui saisit ces hommes du premier 17è siècle qui découvrent, lunette et bientôt microscope aidant, le lointain comme le minuscule, qui inventent de multiples dispositifs dioptriques ou spéculaires et catoptriques pour affiner leurs sens ébahis, qui munissent l'homme-machine de prothèses nouvelles, en même temps qu'ils l'imitent par les automates, tout en invitant chacun à se défier du témoignage de ses sens : n'est-ce pas un Descartes, puisqu'il est ici question de doute, qui imagine un œil (la glande pinéale) regardant le fond des yeux pour voir l'image que ceux-ci perçoivent (Fig. 3) ? N'est-ce pas le jésuite Athanase Kircher qui propose de se servir de la magie artificielle des images projetées de sa lanterne, sorte de kinéscope à plaques de verre (Fig. 4), pour la plus grande gloire de Dieu ? N'est-ce pas le temps du Caravage et de ses épigones italiens, français et flamands, avec leurs compositions en clair-obscur, mais aussi celui de Stevin qui intitule sa perspective *Skiagraphia*, et des adversaires de Desargues qui parlent de ses *Leçons de ténèbres* ? N'est-ce pas l'art de la Contre-Réforme qui va multiplier les trompe-l'œil plafonnants (Fig. 5) ? Ne sont-ce pas les confrères de Mersenne, Jean-François Nicéron et Emmanuel Maignan qui vont théoriser et réaliser des anamorphoses murales (Fig. 6) et des cadrans solaires en chambre obscure où l'ombre portée devient filet de lumière produite par réflexion (Fig. 7) ? L'on pourrait multiplier les exemples de cet engouement pour le jeu de la lumière, pour les trompe-l'œil et autres artifices de la vue, qui affecte arts et savoirs du moment.

Figure 4.
Planches de l'*Ars Magna Lucis & Umbræ* d'A. Kircher (1646).



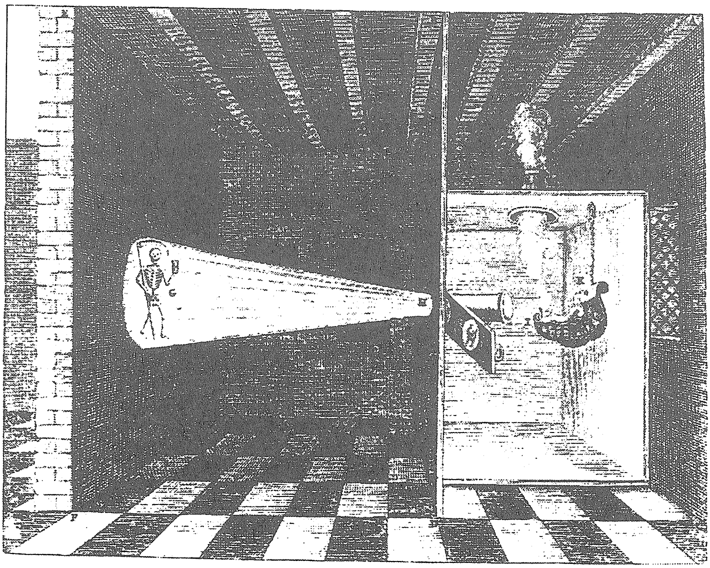


Figure 5.
Planche du traité de perspective d'Andrea Pozzo (Rome, 1700) :
le *Triomphe de Saint Ignace*, plafond de l'église Saint-Ignace de Rome.

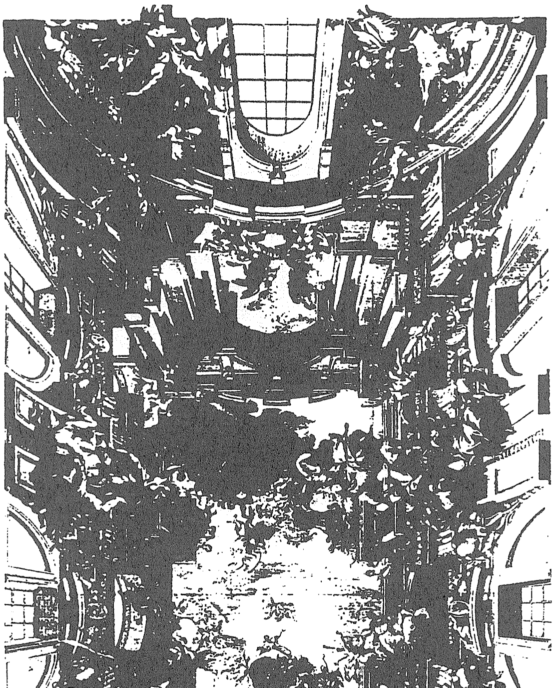
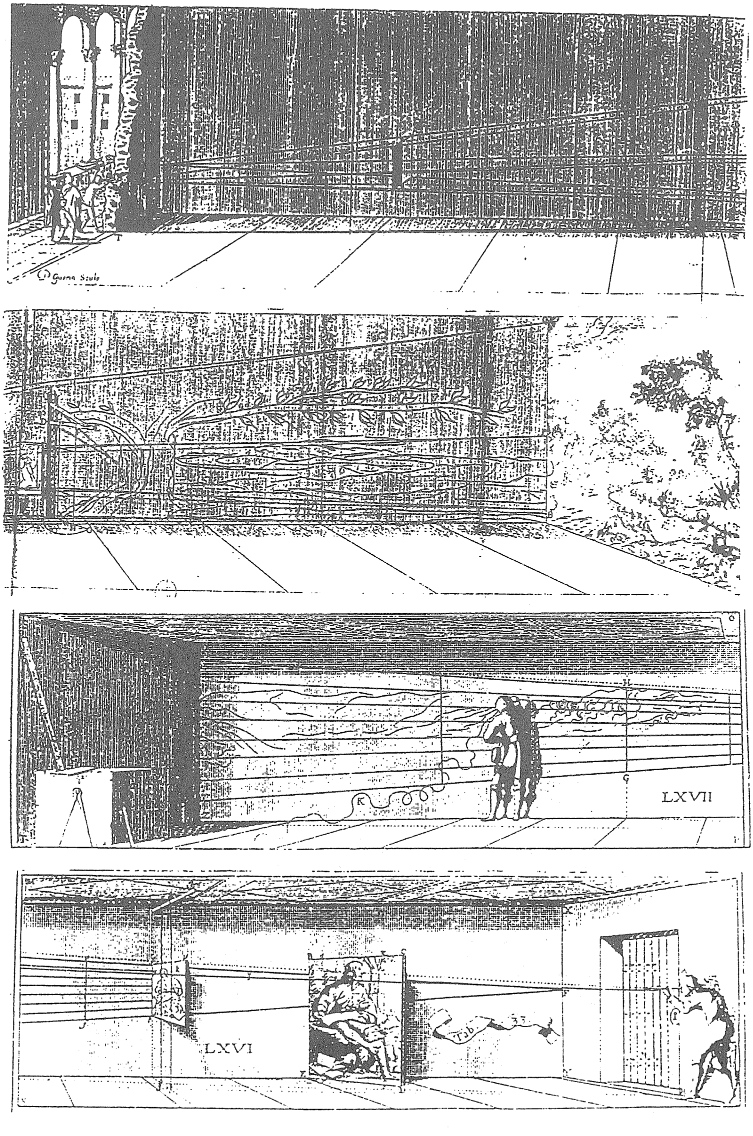


Figure 6.
6a) Emmanuel Maignan : Saint François de Paule,
fresque anamorphotique au couvent de la Trinité-des-Monts, (Rome, 1642),
gravure de la *Perspectiva horaria* (1648).
6b) Jean-François Nicéron : Saint Jean l'Évangéliste à Patmos,
fresque anamorphotique au couvent de la Trinité-des-Monts, Place Royale,
(Paris, 1644, détruit), gravure du *Thaumaturgus Opticus* (1646).



Un autre aspect essentiel de la pensée arguésienne est l'usage de la cinématique, comme une sorte de principe de continuité avant la lettre - puisque nous devons l'énonciation de ce principe en géométrie aux mathématiciens du 19è siècle, Poncelet et Chasles -. Le mouvement n'est pourtant pas admis dans la tradition géométrique héritée des grecs : échaudés par les paradoxes que les Éléates en induisent, les géomètres grecs se distinguent des mécaniciens auxquels échoit l'étude des courbes mécaniques, et Descartes lui-même exclut de sa *Géométrie* ces courbes qui n'entrent pas dans la classification des problèmes qu'il élabore à propos du problème de Pappus. Mais ce n'est peut-être pas tant par respect des Anciens - le philosophe eut l'occasion de prouver le peu de cas qu'il faisait de leur *auctoritas* -, que par voie de conséquence d'une analyse essentiellement algébrique : d'ailleurs, il n'hésitera pas à travailler sur la roulette, lorsque ses qualités de géomètre seront mises à l'épreuve, et c'est bien grâce au mouvement d'un polygone qu'il construira la tangente à la cycloïde, inventant du même coup la notion de centre instantané de rotation.

Comment s'étonner qu'un Desargues utilise à l'envi la métaphore cinématique, voire le mouvement lui-même dans ses définitions, alors qu'à la même époque, Roberval construit les tangentes aux courbes par recomposition des mouvements mis en jeu ? Quand les peintres, les sculpteurs et les architectes jouent avec le courbe : drapés du Bernin, plans elliptiques et courbure des façades de Borromini et de Guarini, pour ne citer que ces exemples ? Quand les géomètres italiens s'intéressent aux courbes mises en jeu dans la chute des graves, trajectoires des projectiles ou descente des plans inclinés ? Quand Rubens peint **La chute des damnés**, tandis que Descartes élabore sa théorie des tourbillons pour rendre compte d'un monde indéfini-ment étendu où les étoiles sont autant de soleils ? Quand Képler invente les lois des trajectoires des planètes ? Et n'est-ce pas le même Képler qui décrit les coniques comme transformées les unes des autres par une sorte de déformation continue qui surviendrait quand on fait varier le plan de section ou l'un des foyers entre les deux extrêmes que sont l'autre foyer et l'infini[88] ?

> *Entre ces lignes* [les sections coniques], *- et pour parler plutôt analogiquement que selon la Géométrie -, il y a un ordre, dépendant de leurs propriétés, qui est le passage de la ligne droite à la Parabole par l'intermédiaire d'une infinité d'Hyperboles, puis de là au cercle par l'intermédiaire d'une infinité d'Ellipses. En effet, de toutes les Hyperboles, la plus ouverte est la ligne droite, tandis que la plus aigüe est la Parabole, et de même, de toutes les Ellipses, la plus aigüe est la Parabole, la plus ouverte est le cercle.*

---

88 Johann Képler : *Paralipomènes à Vitellion*, Francfort, 1604, chapitre IV. Trad. C. Chevalley, Paris, 1980.

Figure 7.
Cadran solaire à réflexion d'Emmanuel Maignan,
gravure de la *Perspectiva horaria* (1648).

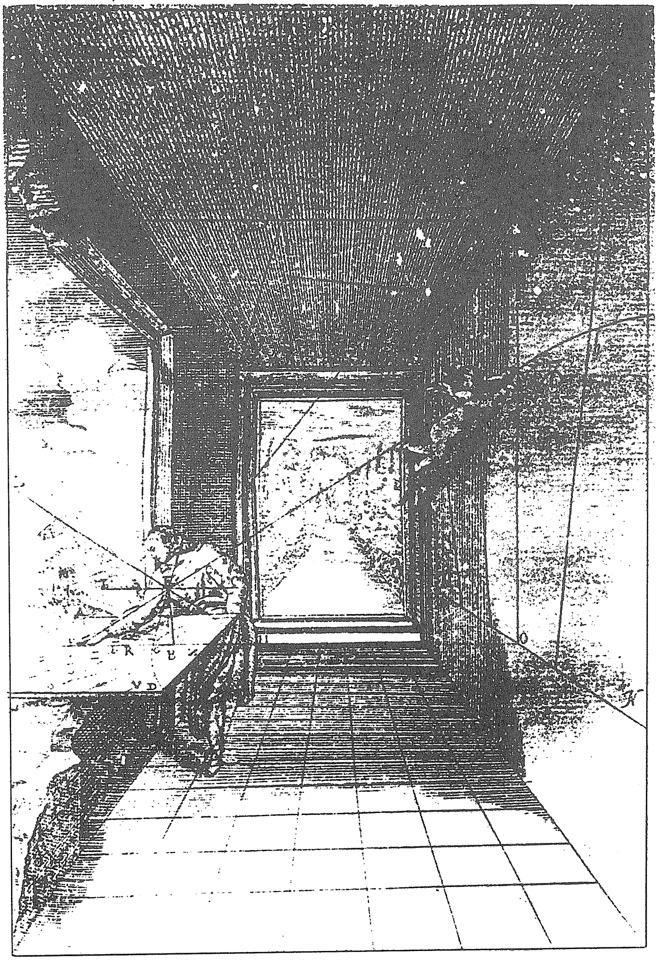
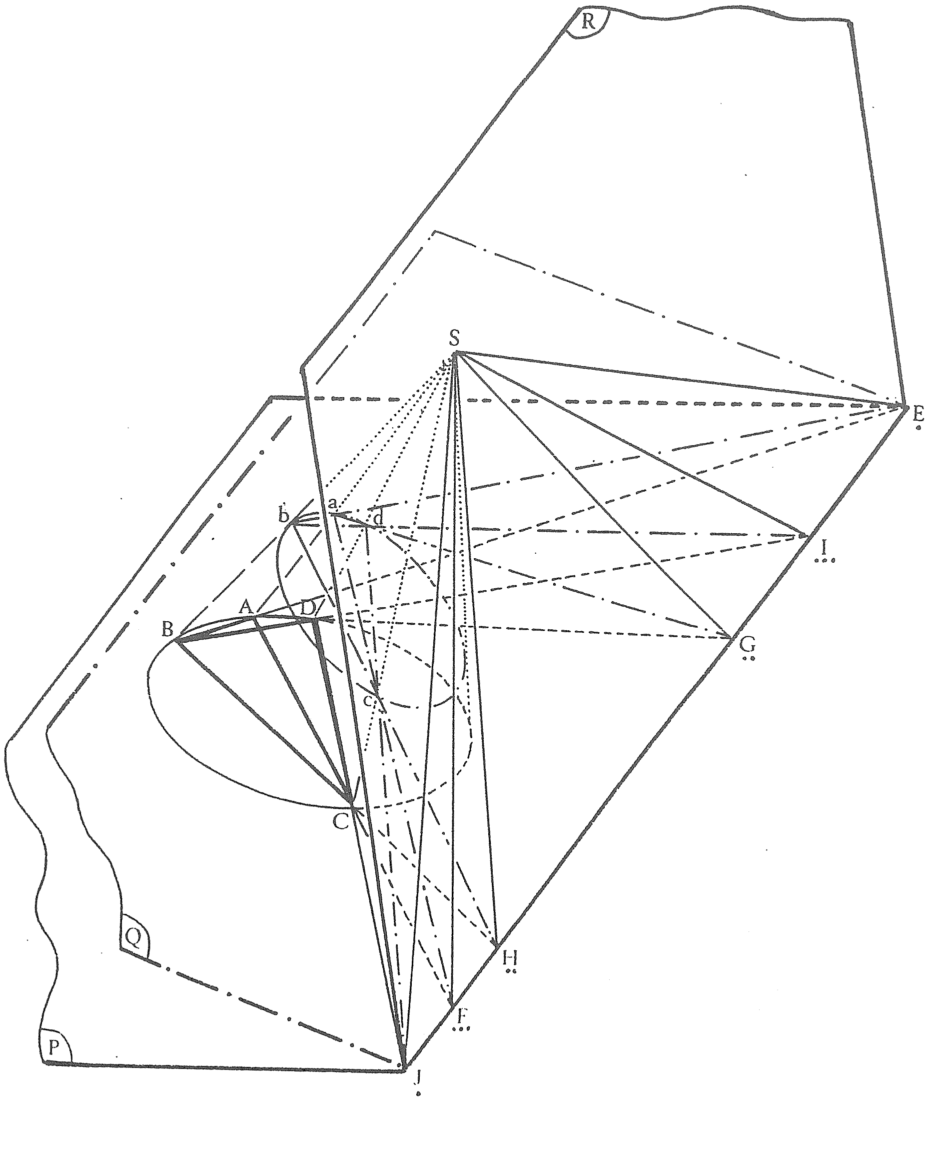


Figure 8.
Trois plans (P, Q, R) d'un faisceau déterminant sur le cône deux quadrangles (ABCD, abcd) et un point (S sommet du cône), ainsi que trois systèmes de six droites (AB, &c..., ab, &c..., et SE, SF, &c...), dont un faisceau issu de S, qui coupent l'*essieu* (du faisceau de plans selon six points en involution (E, F, G, H, I, J).



Perspective et mouvement sont sans doute les deux processus mentaux à l'œuvre chez Desargues, et pour ne prendre qu'un exemple dans le *Brouillon Projet* de 1639, il assimile la situation d'un quadrangle complet dont les six *bornales* (i-e les droites qui joignent les quatre points deux à deux) déterminent sur toute transversale une involution de six points (cf. infra), à celle d'un faisceau involutif par le truchement du passage "continu" de l'un à l'autre, si les quatre sommets viennent à se confondre en un seul (Fig. 8), ce qui se produit en effet si l'on remonte d'un quadrangle inscrit dans une conique d'un cône donné à la situation limite obtenue lorsqu'un plan de coupe mobile, tournant autour d'une transversale à partir de la position du plan du quadrangle, passe par le sommet du cône : le principe perspectif de cette configuration est le même que dans le théorème des triangles homologiques (cf. infra), mais il se double ici du concept essentiel d'involution. Réflexion qui nous amène à rentrer plus avant dans l'exposé des idées arguésiennes et qui s'éclairera, si la figure 8 n'y suffit pas, à la lumière des considérations qui suivent.

## *EXEMPLES* ET *BROUILLONS* : L'ŒUVRE D'UN GRAND GÉOMETRE.

### 1°) L'*Exemple* de perspective de 1636.

La première manifestation du génie arguésien fut son *Exemple* de perspective, paru en 1636. C'est un petit livret de 12 pages accompagnées d'une planche (Fig. 9). Il y développe une méthode de perspective sur un exemple unique et assez complexe d'emblée : cet opuscule tranche avec les traités contemporains qui proposent le plus souvent des exercices gradués sur des figures simples, d'abord disposées au sol et en vue frontale, puis en vue d'angle, puis sur des solides simples élevés sur des figures planes déjà traitées, en vue de face puis en position quelconque, et enfin sur des objets complexes, en général d'architecture, voire sur des boîtes d'espace meublées d'objets divers. L'idée générale de Desargues est que le tracé en perspective ne diffère pas de celui en géométral[89], c'est-à-dire qu'un point d'une perspective

---

89 Ce mot désigne indifféremment le dessin géométrique plan (on dessine "en géométral"), le plan lui-même dans lequel on exécute un tel dessin (le dessin en géométral est en fait "dans le géométral"), et par extension le plan au sol en géométrie perspective, plan dans lequel se trouve projetée orthogonalement l'ichnographie ou l'assiette, c'est-à-dire la "vue du dessus" d'un édifice. On représente donc l'ichnographie "dans le géométral", mais on peut aussi dessiner "en géométral" le contour de la "vue de profil", c'est-à-dire une orthographie (projection orthogonale sur un plan debout), mais ce dessin sera exécuté dans un

peut-être repéré par ce que l'on peut appeler rétrospectivement des coordonnées dans le tableau, l'une établie sur une échelle des éloignements que l'on construit géométriquement et qui donne le raccourcissement des grandeurs perpendiculaires au tableau, et l'autre sur une échelle équirépartie des mesures, qui donne le raccourcissement des grandeurs parallèles au tableau en fonction de l'éloignement : ce sont les faisceaux "fc", "ft", "fo", "fp", &c, "fg", du triangle "fcg" pour les éloignements[90], et "gb", "g11", "g10", &c, "gc", du triangle "gbc" pour les mesures, dans la figure qui se trouve en haut à gauche de la gravure (Fig. 9). Ce faisant, Desargues invente, sous une forme plus générale que dans la pratique moderne, l'idée de points de distance réduite, puisque l'ensemble des opérations qu'il conduit peut être exécuté dans le dessin : en particulier il n'utilise pas les points de distance, situés de part et d'autre du point de fuite principal (ici "G") sur l'horizon, à une distance égale à celle de l'œil au tableau (ici 24 pieds), qui sont connus depuis le 16è siècle, et qui ont été "inventés" et exploités particulièrement par "les écoles française et hollandaise" de perspectivistes[91].

On peut rendre compte du contenu de cet *Exemple* dans les termes suivants : tout d'abord, une *cage* disposée en vue d'angle et posée en sous-sol est donnée de position par son *devis*, c'est-à-dire un ensemble de données

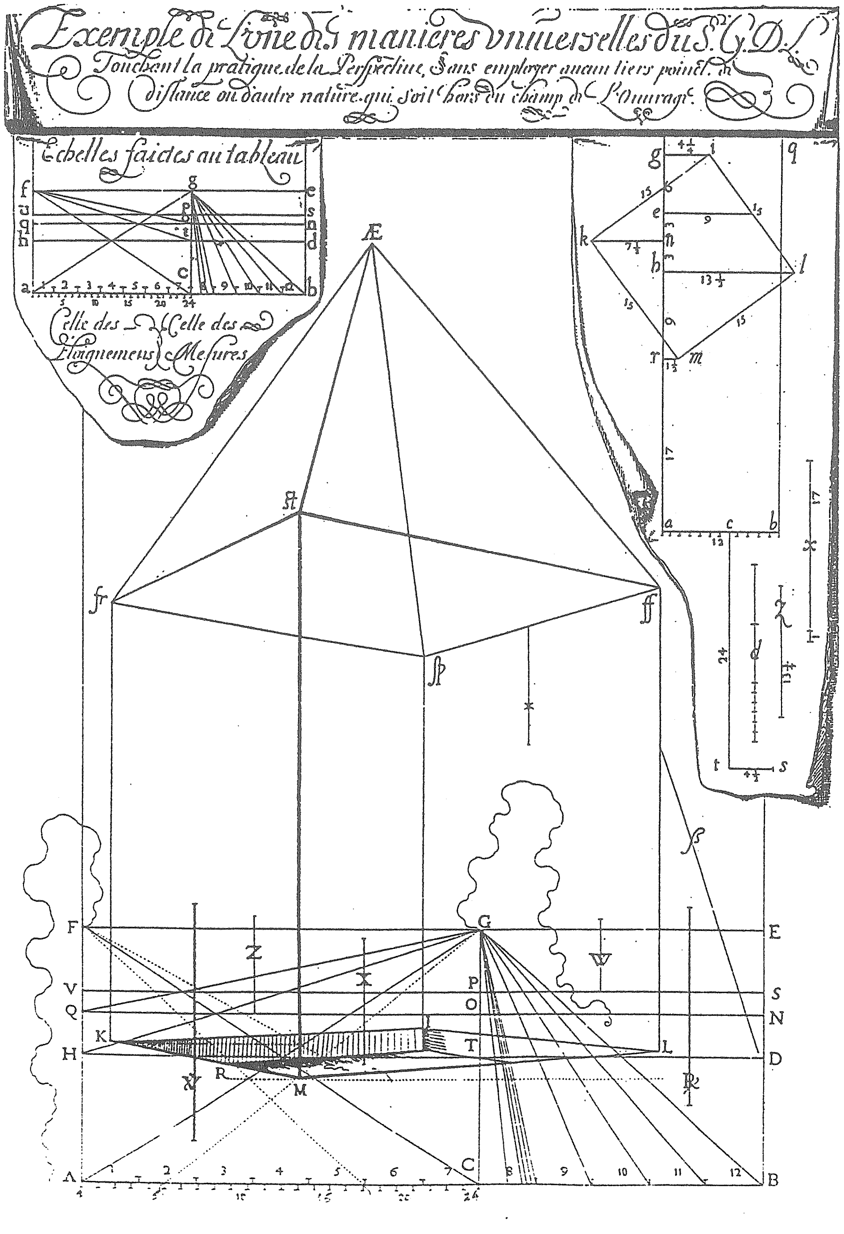
---

plan qui ne sera pas "le géométral" de l'édifice. Lorsque Desargues compare le *perspectif* et le *géométral*, il compare deux modes de dessin qui supposent tous deux le placement coordonné des points : en géométral, le quadrillage de base est à maille carrée ou rectangulaire, en perspectif, le réticulage s'obtient par mise en fuite de l'un des faisceaux de parallèles, celles orthogonales au plan du tableau, et par étagement et raccourcissement de l'autre faisceau, qui reste parallèle en apparence, mais s'étage sur une échelle harmonique.

90 Le principe de ces échelles, développé infra, peut aussi bien conduire à utiliser le faisceau "ga", "gh", "gq", "gu", &c, "gf" pour les éloignements, et c'est d'ailleurs ce que fait Desargues dans la figure principale où il requiert le faisceau "GA", "GH", "GQ", "GV", &c, "GF".

91 Jean Pélerin, dit le Viator (1435/40-1524) publie en 1505 à Toul le *De Artificiali Perspectiva*, dans lequel il introduit des tiers-points, qui pour n'être pas encore explicitement ou consciemment des points de distance, sont néanmoins déterminés selon une fonction croissante de la distance œil-objet ; ces tiers-points seront ensuite repris par Jean Cousin le Vieux (1490-1560) dans son *Livre de Perspective* (1560), et par Jacques Androuet du Cerceau (1510?-1585?, actif ca. 1549-1584) dans ses *Leçons de perspective positive* (1576). On retrouve cette méthode des tiers-points dans les traités de la tradition d'Europe du Nord, dans les traités de Hans et Jan Vredeman de Vries (1527-1604?), *Scenographiæ sive Perspectivæ...* (1560), *Artis Perspectivæ...* (1568), et *Perspectiva...* (1604), de Samuel Marolois (1572?-1627/28), parus en 1614, 1617 et alii, et de Heinrich Hondt, dit Hondius (1597-1664), paru en 1617.

Figure 9.
Planche de l'*Exemple de l'une des manières universelles du S. G. D. L. touchant la pratique de la Perspective*... (1636).



numériques qu'illustre un plan coté au sol (en haut à droite de l'estampe), données qui permettent le repérage vertical et horizontal (latéral et en profondeur) des points de la figure spatiale : la ligne "d" sert d'échelle de référence ; elle mesure trois toises de chacune six pieds, éventuellement donnés comme *petits pieds*, c'est-à-dire réduits par homothétie, et Desargues l'appelle l'*échelle du sujet* ; c'est ainsi que la ligne de terre du tableau, notée "ab" (notation renvoyant à "AB" dans le tableau), mesure 12 pieds de largeur, que la distance de l'œil au tableau, notée "tc", est donnée pour être de 24 pieds, "c" étant à 7 pieds de "a" et 5 de "b", et le point "m" (d'apparence M), par exemple, est situé au sol à 17 pieds derrière la ligne de terre "ab" et à un écart "rm" de 1,5 pieds à droite de la fuyante "ag". La figure indique à part l'élévation des points de la figure situés au-dessus ou en dessous du plan au sol, telle la ligne "x" qui donne les points "fr", "st", "ff" et "sp" du haut de la cage pour élevés de 17 pieds au-dessus du sol, et les points du sous-sol situés à l'aplomb de "M", "K", "I" et "L", pour enfouis d'un pied, et telle la ligne "z" longue de 13,25 pieds, qui mesure l'aplomb de "Æ" au-dessus du plan "fr st ff sp" ; seule la hauteur de l'œil est indiquée par rabattement en "ts", dans le devis (4,5 pieds).

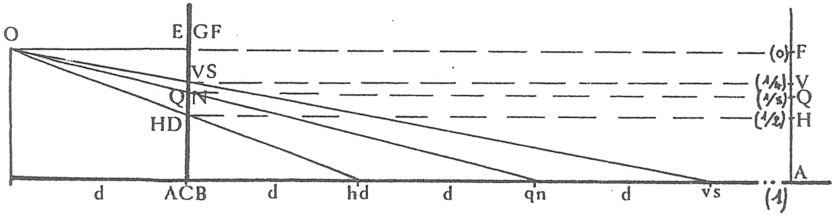
Puis, Desargues procède à la *préparation* de l'épure, c'est-à-dire à la mise en place de ses échelles d'éloignement et de mesure, comme suit : la ligne "AB" est divisée en 12 parties égales, qui représentent les 12 pieds de sa longueur ; le rapport d'homothétie est donc laissé à la discrétion du dessinateur, ce qui revient à choisir une coupe quelconque de la pyramide visuelle qui s'appuie sur la "fenêtre ouverte sur le monde" qu'est une peinture, selon la conception d'Alberti[92] ; cette échelle des mesures est établie en "vraie" grandeur sur la ligne de terre, mais diminue à proportion de l'éloignement, le long des fuyantes "AG", "1G", "2G", &c, "BG", qui découpent sur toute horizontale une échelle de douze pieds raccourcis selon la profondeur à la quelle se situe cette horizontale derrière la ligne de terre.

Pour l'échelle des éloignements, Desargues trace les diagonales du rectangle ACGF, qui se coupent en un point qui détermine une première horizontale "HT" ; puis "GH" coupe "FC" en un point qui détermine une seconde horizontale "QO" ; de même "GQ" intercepte "FC" en un point qui

---

92 Leo Battista Alberti (1404-1472), peintre et architecte, est l'auteur d'un traité intitulé *De Pictura*, rédigé en 1435 et imprimé seulement en 154O, traduit en italien en 1436 (*Della Pittura* ), dans lequel est exposée pour la première fois la construction, dite légitime, du raccourci perspectif d'un carrelage au sol, le point de vue étant donné. Cf. les *Cahiers de la Perspective* de l'IREM de B.-N., n$^{os}$ 3 et 4, Caen, 1987.

Figure 10.
Élévations dans le tableau, en vue de profil (ACB-EGF), des apparences des lignes horizontales au sol et parallèles au tableau (HD, QN, VS, &c...), situées à des distances d, 2d, 3d, &c, de la ligne de terre (AB).




Pour l'échelle des éloignements, Desargues trace les diagonales du rectangle ACGF, qui se coupent en un point qui détermine une première horizontale "HT" ; puis "GH" coupe "FC" en un point qui détermine une seconde horizontale "QO" ; de même "GQ" intercepte "FC" en un point qui détermine le niveau de "VP", et ainsi de suite. Ces lignes successives, situées respectivement à la moitié, au tiers, puis au quart, et généralement au n-ième de l'espace situé entre la ligne de terre "AB" et l'horizon "FE", sont les apparences des horizontales au sol situées en arrière de la ligne de terre à des distances respectives d, 2d, 3d, &c, nd, d étant la distance de l'œil au tableau (ce qui se démontre assez aisément, en observant une vue de profil : Fig. 10). Desargues signale d'ailleurs que si "AB" vaut douze pieds, alors "HD", "QN", "VS", &c, quoiqu'égales en apparences, représentent des lignes mesurant respectivement 24, 36, 48 pieds, &c.

Pour situer le niveau des apparences de lignes horizontales intermédiaires, Desargues use d'une échelle des éloignements, construite sur le segment "AC", qu'il divise en autant d'intervalles que la distance d comporte de pieds (ici 24). Le placement de l'apparence "M" d'un point quelconque, tel que "m" par exemple (Fig. 9), se pratique alors comme suit : "m" étant situé à 1,5 pieds de la fuyante "ag", son image sera sur une fuyante "1,5-G" qui part d'un point de la ligne "AB" situé 1,5 pieds à droite de "A" sur l'échelle des mesures "AB" ; comme "m" est à 17 pieds de "ab", on repère le point situé à la division 17 de l'échelle des éloignements "AC", à droite de "A", on le joint à "F", et là où il coupe "AG", c'est-à-dire en "R", se situe le niveau de l'apparence de l'horizontale distante de 17 pieds en arrière du tableau : cette apparence, horizontale elle-même, coupe la fuyante "1,5-G" en "M", image de "m". Il en va de même de tout point au sol, tels "k", "i" et "l". Quant à un point situé hors du géométral, par exemple "st", il suffit de connaître l'apparence de sa projection orthogonale sur le plan au sol, comme "M", puis d'élever au-dessus d'elle une ligne "M-st" dont la longueur soit raccourcie à partir de la vraie grandeur "x" = 17 pieds, dans la proportion qu'exige son éloignement (qui est ici le même que celui de "m"), c'est-à-dire en mesurant 17 pieds de l'échelle des mesures établie sur l'horizontale "RM" par le faisceau des fuyantes qui ont "G" pour but. Le placement de "Æ" se fait par élévation au-dessus du point d'intersection de "st-sp" avec "fr-ff", d'une hauteur "z" de 13,25 pieds mesurés sur l'échelle des mesures déterminée sur une horizontale passant par l'intersection de "MI" et de "KL".

On le voit, la méthode est simple, une fois acquis le mécanisme, qui consiste à repérer les images des points dans un quadrillage dont l'une des directions a été ramenée à distance finie, transformant un faisceau de parallèles en un faisceau de concourantes (en "G"). Elle se double d'une règle concernant l'épaisseur des lignes, car le trait du dessinateur n'est pas la droite du géomètre, traits dont on peut voir sur la planche qu'ils sont d'autant plus fins qu'ils sont éloignés en profondeur. C'est ce que Desargues appelle *la règle de la place des fortes et faibles touches ou teintes*, ou *du fort et du faible coloris*, qu'il n'applique ici qu'à la "touche" mais dont il évoque l'extension possible aux surfaces et aux teintes ou couleurs : c'est en fait Abraham Bosse qui donnera plus de précisions sur cette question dans son traité de 1647 ; mais il est fort probable que cette extension de la perspective à ce que Bosse appelait *ses dépendances* n'ait pas été du goût des peintres de l'Académie, lesquels débattaient justement du primat du dessin ou du coloris, et du bon usage du clair-obscur, sur des bases qui étaient loin des préoccupations rationalisantes de Desargues et de Bosse.

Encore que l'usage du numérique pour la géométrie perspective ne soit pas chose nouvelle, ni dans son principe - Piero della Francesca et Léonard de Vinci avaient donné les lois numériques du raccourcissement et du rehaussement en apparence des grandeurs en perspective[93] -, ni dans la pratique - Marolois et Accolti proposent tous les deux au début de ce 17è siècle un tel usage[94] -, bien que l'usage d'une grille ou d'un carrelage

---

93 Piero della Francesca (1410/20-1492) donne la règle suivante, fonction de la distance, dès 1475, dans son manuscrit *De Prospectiva Pingendi* : si X est une grandeur parallèle au support, et x la taille de son apparence, si D est la distance de l'œil à X, et d celle de l'œil au tableau, x est à X comme d est à D. Léonard de Vinci (1452-1519) proposera quant à lui, dans une de ses notes (vers 15OO), la suite harmonique 1/2, 1/3, 1/4, &c..., pour définir le placement en hauteur, dans la vue de profil (analogue à la Fig. 4), des apparences des horizontales. Voir les *Cahiers de la Perspective* n°4.

94 Samuel Marolois (1572?-1627), dans *La Perspective de S. M.*, qui fait suite à son édition de *La très noble Perspective...* de Jean Vredaman de Vries (Amsterdam, 1614), propose 23 *Questions Scenographiques supputées* (§ 257-274, pp. 66-86), qui sont autant de problèmes numériques touchant à la perspective. Pietro

régulateur soit au fondement de toute mise au carreau - Alberti et Dürer avaient conçu de telles machines perspectives[95] -, la *manière universelle* de Desargues est novatrice en ceci qu'elle est fondée sur une vision renouvelée du perspectif, pour lui analogue au géométral, et qu'elle se présente comme systématique : de ce point de vue elle participe de l'esprit d'un Descartes qui voulait rendre les opérations de la géométrie plus mécaniques par l'usage de son analyse et de l'algèbre, et libérer l'esprit pour d'autres pensées, et qui souhaitait plus généralement soulager la peine des hommes. Pourquoi apprendre cinquante recettes, quand il suffit d'un procédé que l'on peut maîtriser en quelques heures de pratique ? Tel est le point de vue du géomètre, qu'une coterie jalouse de ses prérogatives et de sa maîtrise ne peut entendre. Par ailleurs, Desargues résoud avec son procédé le problème épineux des constructions hors-cadre (à l'aide des points de distance, par exemple), rendues impraticables par le choix d'une distance longue ou dans le cas de fresques envisagées sur un mur limité par deux murs de retour ; sans doute faut-il voir là une problématique particulière à la tradition d'Europe du Nord, dans laquelle l'usage quasi-systématique des tiers points sur l'horizon était limité par l'extension de celui-ci sur la feuille de dessin, ce qui conduisait souvent les théoriciens à adopter des distances courtes (les tiers points étant au bord ou à l'intérieur du cadre), dans des gravures qui présentaient alors des distorsions à la limite de l'anamorphose (Fig. 11).

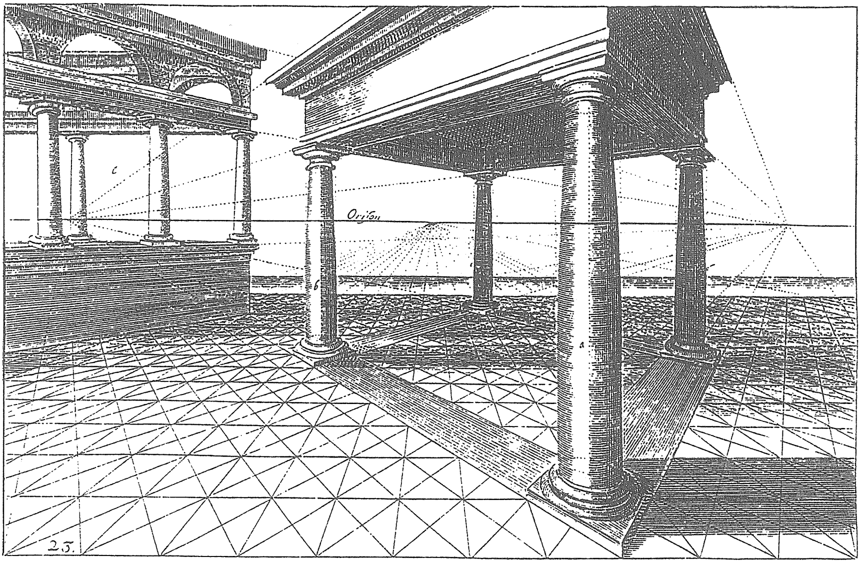
Il reste que le recours au numérique apparaît comme contradictoire, en regard d'une histoire qui aurait un sens univoque, car il est le fait d'un homme que l'algèbre rebute quelque peu - il avouera à Descartes ne pas avoir compris tout le fond de sa *Géométrie* -, d'un homme qui est connu pour avoir jeté les bases de la géométrie projective, et dont l'œuvre semble avoir été négligée du fait même qu'elle relevait plus de la géométrie "pure" que des nouvelles

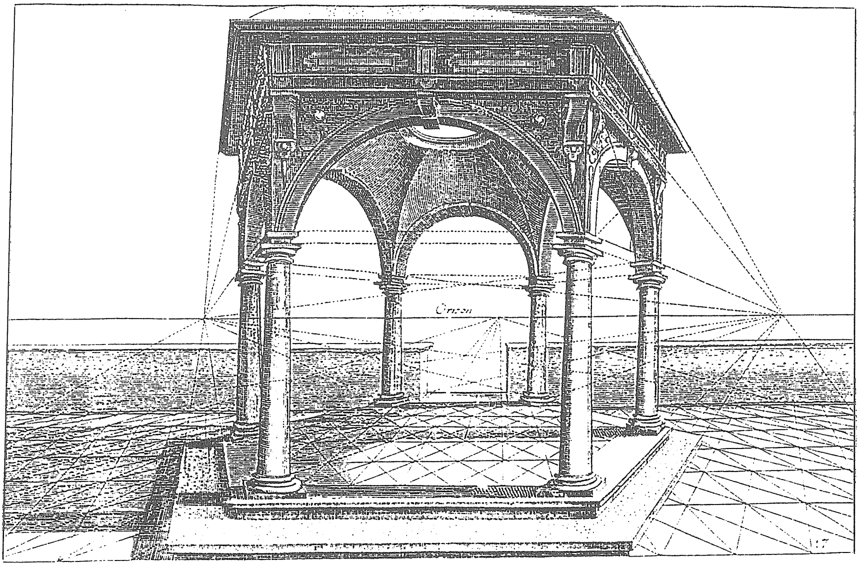
---

Accolti (1578-1627) publie un traité en 1625, intitulé *Lo Inganno degli Occhi* (L'Erreur des Yeux, ou encore Le Trompe-l'œil, si ce dernier terme n'avait pas acquis un sens dérivé), fondé en partie sur l'usage d'échelles, ce qui fera dire aux détracteurs de Desargues qu'il s'est inspiré de cet auteur ; la méthode d'Accolti n'a en fait que peu à voir avec la *manière universelle* de Desargues, puisqu'Accolti propose de placer une sorte d'échelle des éloignements sur le segment latéral situé entre l'horizon et la ligne de terre (FA chez Desargues), en divisant celui-ci en n + 1 parties, n étant le rapport d/l (supposé entier) de la distance "d" (œil-tableau) à la largeur "l" du tableau ; mais le procédé ne vaut que pour le raccourcissement d'un premier carré de base, et il faut changer d'échelle pour d'autres éloignements.

95 Alberti proposait d'user d'un *voile intersecteur*, dont la trame et la chaîne constituent un quadrillage fin du plan du tableau, et Dürer avait conçu quatre tables à perspective, dont l'une est fondée sur le report des observations sur une vitre quadrillée à un papier muni d'un carroyage identique.

Figure 11.
Planches I, 23 et II, 17 du traité de Vredeman de Vries (1604).





méthodes qui vont provoquer l'enthousiasme que l'on sait. C'est qu'en réalité le dessein de Desargues est double, comme le relèvera Descartes pour le lui reprocher : il veut *écrire pour les doctes* mais aussi *pour les curieux qui ne sont pas doctes* [96] et surtout pour les praticiens, qui n'ont pas besoin de *haute géométrie*, ou ne l'ont pas apprise.

Mais le spéculatif perce sous l'homme désireux d'unifier des pratiques éparses. Et le fait est que l'*Exemple...* de 1636 se termine, *en un reste de place*, par quelques propositions pour *les contemplatifs*. C'est, exposée en quelques paragraphes et justifiée pour la première fois par de seules considérations d'incidence de plans et de droites de l'espace, la théorie des apparences perspectives des faisceaux de droites parallèles ou concourants de l'espace (Fig. 12) : un faisceau de droites parallèles aura pour apparence un faisceau de parallèles si les lignes observées sont parallèles au tableau, et, dans le cas contraire, un faisceau de droites concourant en un point situé dans le tableau à l'intersection du rayon visuel parallèle au faisceau observé ; un faisceau de droites concourantes aura pour apparence un faisceau concourant en un point, qui est l'apparence du point de concours observé, mais un tel faisceau peut aussi avoir pour apparence un faisceau parallèle, si la ligne qui joint l'œil au point de concours observé est parallèle au tableau : dans ce cas en effet, l'apparence du point de concours est rejetée à l'infini. On reconnait là une théorie complète des faisceaux que Guidobaldo del Monte avait élaborée en 1600 dans ses *Perspectivæ Libri Sex*, sous une forme beaucoup moins synthétique et sans l'assimilation en une seule espèce des deux genres de faisceaux, qui est le propre du génie arguésien.

On peut d'ailleurs émettre l'hypothèse que c'est ce genre de considérations, qui révèlent un sens aigu de l'espace et qui sont déjà présentes chez Stevin[97], qui ont amené Desargues à placer son pseudo-point de distance sur le bord du tableau : en effet, l'équivalence de sa méthode avec celle dite du point de distance réel résulte de ce que le faisceau des plans ayant pour *essieu* un rayon visuel Om (Fig. 13a) coupe le tableau suivant un système de droites rayonnant autour de l'apparence "M" de "m" (GA, FB, F'B' dans la figure 13a), et que cette apparence "m" peut donc être obtenue dans le tableau par intersection de deux quelconques de ces lignes ; en l'occurence l'image "R" de "r" sur "ag" (Fig. 13b), est située sur GA qui est la fuyante principale, apparence de la perpendiculaire "ag" au bord du tableau, et sur FB,

---

96 Lettre de Descartes à Desargues, en date du 19 juin 1639, et en réaction .

97 Cf. *La perspective dans les pays anglo-saxons*, J.-P. Le Goff, in *Scholies*, Actes du Séminaire Interdisciplinaire d'Histoire des Sciences du Lycée Malherbe, n°9, oct. 89.

Figure 12.
Les quatre cas de figure possibles pour l'apparence d'un faisceau de droites, selon Desargues.
12a) un faisceau parallèle d'apparence parallèle ;
12b) un faisceau parallèle d'apparence concourante ;
12c) un faisceau concourant d'apparence concourante ;
12d) un faisceau concourant d'apparence parallèle.

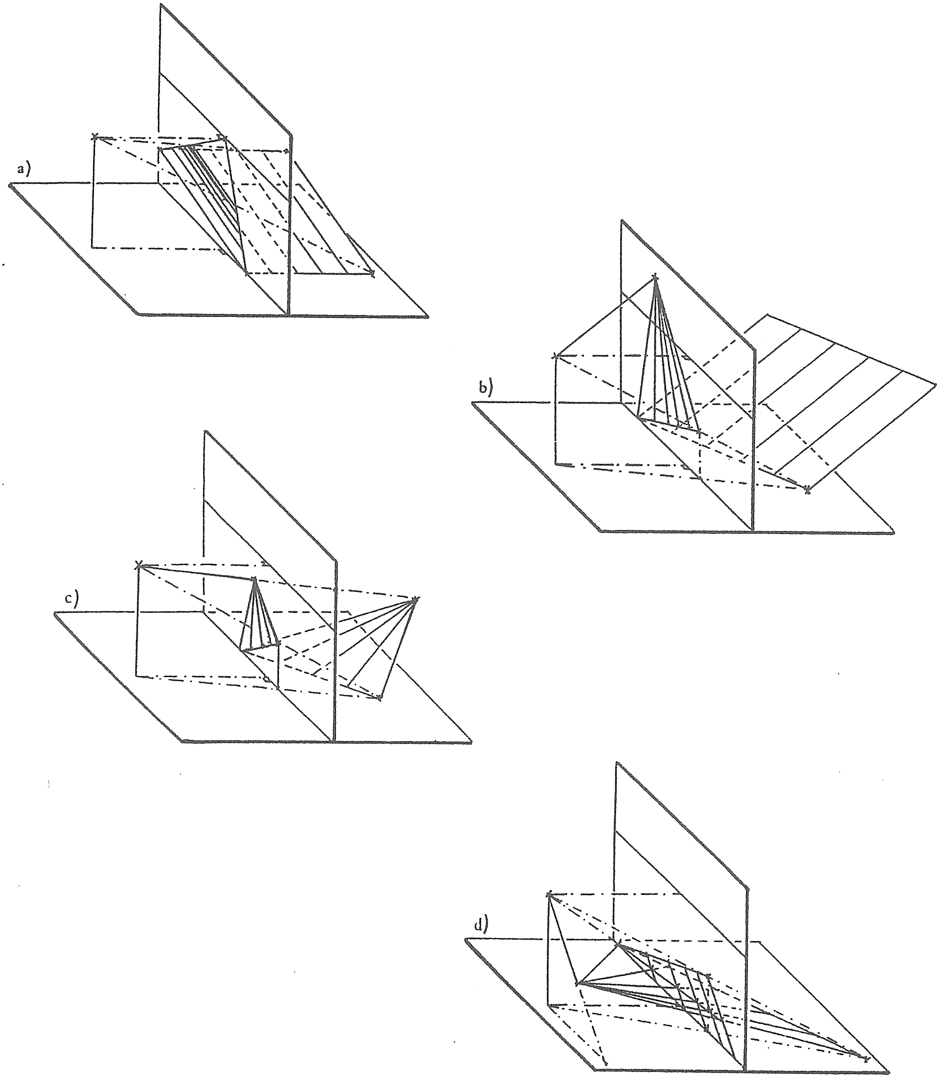
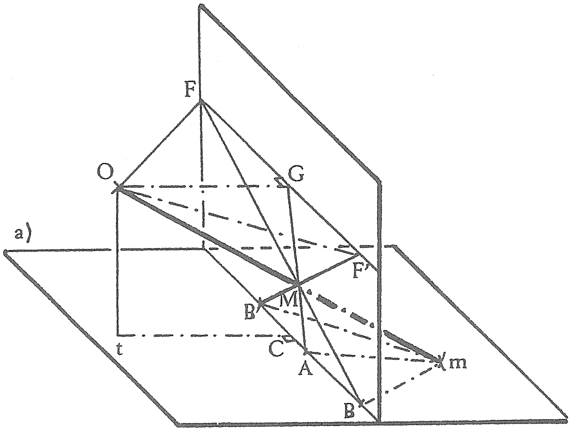
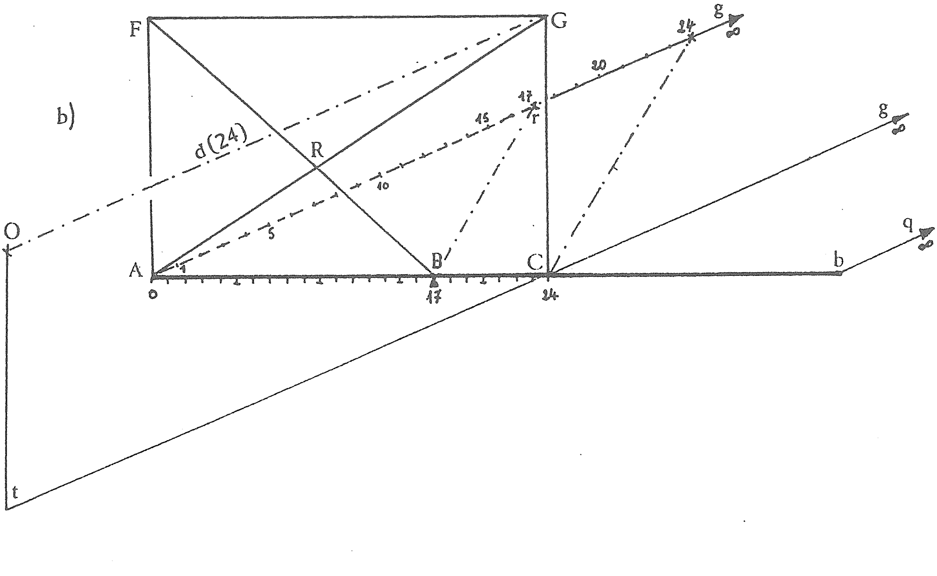


Figure 13.

13a) Un faisceau de plans dont l'*essieu* est un rayon visuel.




13b) Trace d'un tel faisceau dans le tableau arguésien.



"A" et sur l'horizon, et que FG/AB = OG/Ar, c'est-à-dire que "B" soit choisi de manière que le rapport de AB à l'écart FG du pseudo-point de distance, soit le même que le rapport de la distance de "r" au tableau à la distance de l'œil au tableau. Une construction voisine de celle-ci, valable pour tout point du géométral et non plus seulement pour ceux de la perpendiculaire "ag", qui sert en quelque sorte d'axe de "coordonnées" avec son échelle harmonique, porte aujourd'hui le nom de méthode d'égale résection.

Cette conception des faisceaux de droites et de plans a pour conséquence une nouvelle conception de l'espace, qui suppose un statut différent de la ligne droite et du plan : ceux-ci ne seront plus ces portions limitées de droites ou de surfaces planes auxquelles recouraient les géomètres depuis l'antiquité, mais, avec Desargues et Pascal, ce dernier faisant siennes les idées qu'il a reçues du géomètre, ils deviennent les objets idéels d'un espace infini, différent de l'étendue cartésienne et en particulier distinct de la matière qui l'habite, homogène en ses parties enfin, préfigurant en cela le modèle kantien. D'autre part, une telle conception de l'espace conduit aussi à son "fibrage" et à son "feuilletage" ; c'est dire qu'elle a probablement puissamment contribué, comme toute image mentale qui saute aux yeux puis à l'esprit sans recourir aux mots, à l'idée de système de coordonnées du plan et de l'espace, telles qu'on les trouvera développées chez Clairaut au début du 18è siècle, plus peut-être que les considérations analytiques de Descartes.

### 2°) Le *Brouillon Projet* sur les coniques, de 1639.

La grande innovation arguésienne réside dans la synthèse qu'il réalisa entre théorie perspective et science des coniques, dans son *Brouillon Projet...* de 1639, un livret de 30 pages et une planche de figures (Fig. 14)[98], dont je vais détailler quelque peu le contenu. Certes Desargues n'est pas le premier à émettre cette idée que l'ombre projetée d'un cercle peut être une section conique - on trouve ce résultat chez Maurolico par exemple[99] -, mais il est

---

98 La planche de figures originales qui accompagnait le seul exemplaire imprimé connu du *Brouillon*, retrouvé en 1951, est perdue ; les figures que nous connaissons aujourd'hui, nous viennent de la copie qu'en fit Philippe de La Hire en 1679, qui fut retrouvée par Chasles en 1845, et qui servit de base à l'édition des *Œuvres de Desargues*, par Poudra en 1864.

99 Francesco Maurolico (1494-1575) rédigea, vers 1555, un traité intitulé *Photismi de lumine, & umbra ad perspectivam, & radiorum incidentiam facientes*, imprimé à Naples en 1611. Il y énonce, par exemple : *Un cercle illuminé d'un point quelconque projette, dans un plan parallèle au sien, une ombre circulaire plus grande que lui (Théorème X) ; il est possible qu'un cercle soit projeté en une ombre circulaire en un plan oblique (théorème XI*, qui définit le cercle obtenu dans

le premier à utiliser cette analogie des courbes coniques pour transporter les propriétés tangentielles du cercle sur une conique, y compris lorsque le point de contact est rejeté à l'infini (la tangente devient alors asymptote), ou pour démontrer que telle relation entre les segments d'une sécante au cercle (puissance d'un point, division harmonique), peut être généralisée aux sections coniques par transport le long des génératrices du cône ou d'un faisceau issu de son sommet : c'est ce que Desargues appelle *démonstration par le relief*, et qui suppose en fait la mise en place d'un outil nouveau, l'involution de six points.

Dans un premier temps, Desargues précise les notions de faisceaux de droites et de plans qu'il avait ébauchées en 1636 : aux *ordonnances de droites* concourantes ou parallèles, qui *tendent à un même but*, point de concours à distance finie ou infinie, il adjoint les *ordonnances de plans* ayant un commun *essieu* ou parallèles, qui *tendent à un même but*, cet *essieu* qui est à distance finie ou infinie. Puis il définit les notions d'arbre ou d'involution de plusieurs points situés sur une même droite.

Tout d'abord, un *arbre* est une condition entre sept points d'un *tronc* , dont l'un, A, est la *souche* , et les six autres, donnés par paires (B, H; C, G; et D, F), déterminent des *branches couplées entre elles* : ce sont les segments d'origine A suivants, regroupés par paires : AB et AH, AC et AG, AD et AH. La condition d'arbre exprime que les "rectangles" produits sur chaque couple sont égaux, c'est-à-dire :

AB.AH = AC.AG = AD.AH.

Une telle condition détermine les positions relatives des différents points sur le tronc, explicitées par Desargues avant qu'il ne montre l'indépendance de l'ensemble des six points ainsi déterminé, à l'égard de la souche ; ces six points, dont la disposition est dite désormais *en involution* , vérifient en effet une relation d'où A est absent, à savoir :

GB.GH : CB.CH : : GD.GF : CD.CF , ou par transposition des rôles :

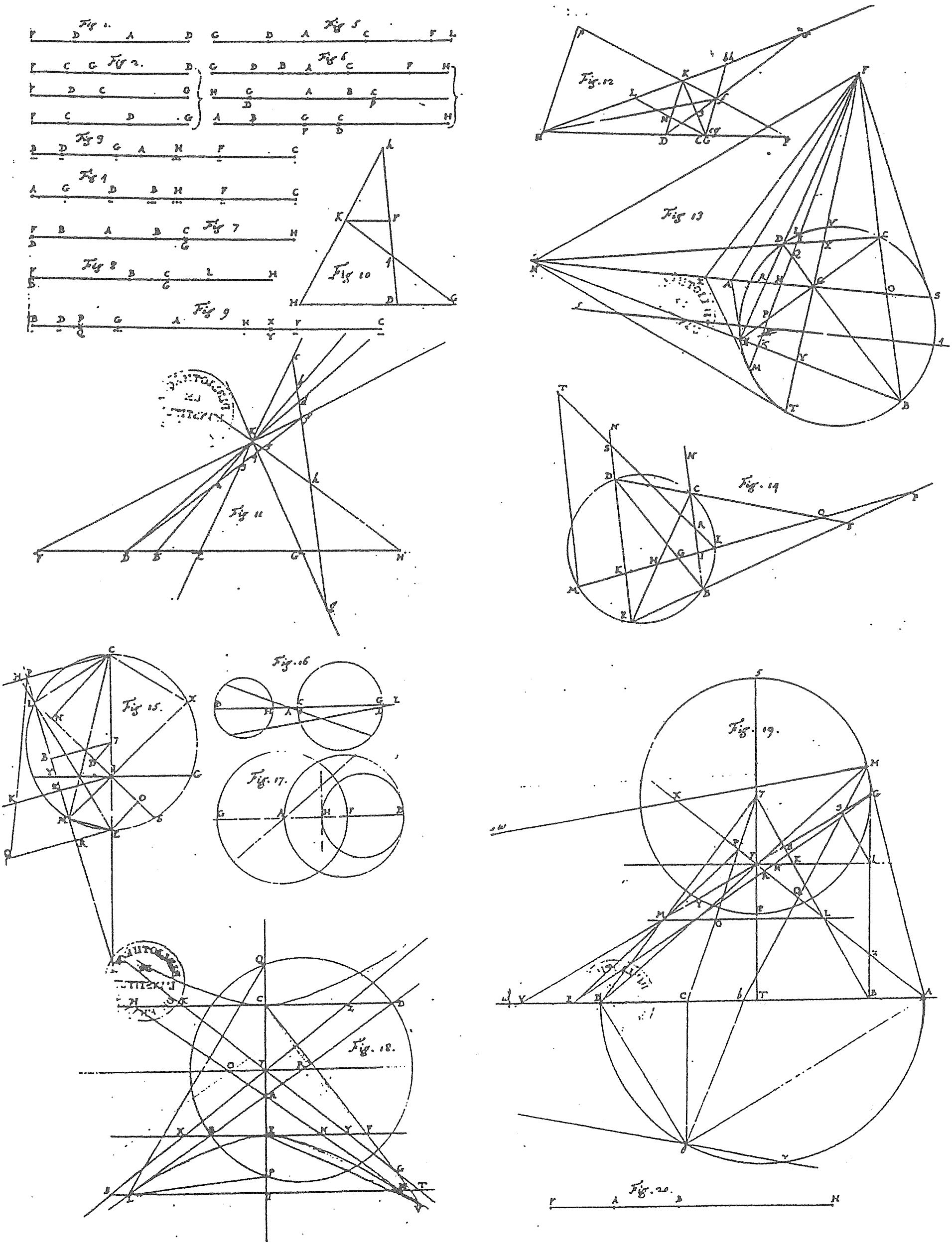
FC.FG : DC.DG : : FB.FH : DB.DH , ou encore :

HC.HG : BC.BG : : HD.HF : BD.BF.

---

le plan sous-contraire, comme chez Apollonius) ; .*il est possible que des sections coniques quelconques projettent une ombre circulaire (théorème XII*, dont la "démonstration" précise qu'il suffit pour ce faire de couper un cône de lumière s'appuyant sur le cercle par un plan quelconque, la surface plane définie par la trace lumineuse ainsi découpée, produirait l'ombre circulaire demandée) ; à l'inverse, *un cercle peut projeter dans un plan une ombre, qui sera telle section circulaire que l'on voudra (théorème XIII).*

Figure 14.
Planche du *Brouillon Projet* sur les coniques, de 1639,
d'après la copie de Philippe de La Hire, de 1679.



L'involution de Desargues généralise en fait deux notions connues depuis l'antiquité : la division harmonique de quatre points déjà étudiée par Apollonius, et sa redéfinition pour cinq points (deux couples en involution et leur souche relative) par Pappus dans son commentaire de *La section déterminée*, ouvrage perdu d'Apollonius[100]. Et Jean de Beaugrand, lecteur partial (et partiel : il avoue s'être arrêté au bout de quelques pages), ne manquera pas de relever que l'involution est un outil bien lourd en regard de la division harmonique qui semblait avoir suffi à Apollonius.

Néanmoins, Desargues donne les descriptions des différents cas d'arbres et d'involutions, parmi lesquels les cas d'involutions à cinq points, obtenus lorsque deux points d'un couple sont confondus et que le rectangle de leurs branches est un carré, et les cas d'involutions à quatre points, autrement dits de division harmonique. Puis il conclut une première partie de son ouvrage par le rappel du théorème de Ménélaüs (qu'il attribue à Ptolémée)[101], et par ce que j'appelerai le "théorème de la ramée"[102] qui dit, en substance, qu'un faisceau de droites (une *ramée* ) s'appuyant sur six points en involution d'une droite coupe toute transversale en six points qui seront eux-mêmes en involution (Fig. 15). Dans le cas où un point de section est rejeté à l'infini du fait du parallélisme de la transversale avec une droite du faisceau, il sera alors couplé avec un point venu se confondre avec la souche du nouvel arbre, devenue partie prenante d'une involution à cinq points. La propriété est d'évidence dans le cas d'un faisceau parallèle, et ce théorème en constitue en fait la généralisation projective. Il est essentiel pour l'entreprise de refondation des coniques par Desargues. En effet, ce théorème exprime la projectivité de l'involution, c'est-à-dire en termes modernes, du birapport ou rapport anharmonique,.et comme le dit notre géomètre, *l'événement de semblables espèces de conformation d'arbre est fréquent aux figures qui*

---

100 Ce commentaire est inclus dans le Livre VII de sa *Collection mathématique* (3è siècle), propositions 22 à 64. Cf. l'édition en deux volumes par Paul Ver Eecke, Bruges, 1933, rééd. Paris, 1982. Sur ce point de l'influence éventuelle des anciens, cf. l'introduction au *Brouillon Projet* de 1639 dans l'édition des *Œuvres complètes* à venir, et mon article dans les actes du Colloque "Girard Desargues", à paraître en 1992.

101 Cette proposition, qui n'était alors connue que par son énoncé dans l'*Almageste* de Ptolémée (I, 13), donne une condition nécessaire (et d'ailleurs suffisante) pour l'alignement de trois points pris sur les supports des côtés d'un triangle, à savoir : si A', B' et C' sont situés sur les droites (BC), (CA) et (AB), il faut que :

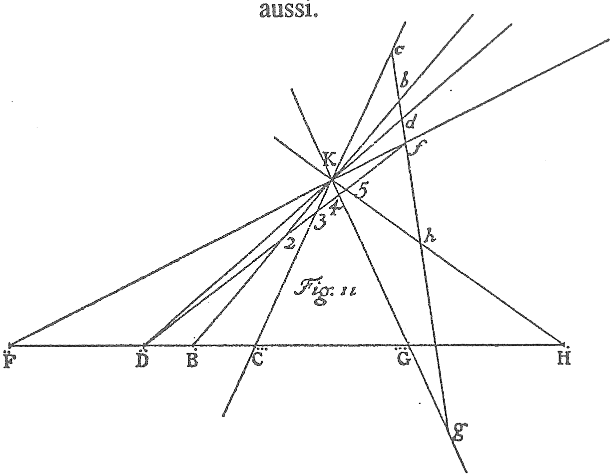
$$(A'B \,.\, B'C \,.\, C'A) / (A'C \,.\, B'A \,.\, C'B) = 1.$$

102 Selon l'heureuse expression de D. Bessot.

*viennent de la rencontre d'un Cône avec des Plans en certaine disposition entre eux* .

Car l'exposé synthétique du *Brouillon* ne nous apprend qu'au bout de 13 pages, si l'on en excepte le titre, qu'il touche aux coniques. Quelques paragraphes proposent alors une seconde série de définitions concernant les surfaces coniques et cylindriques engendrées par le mouvement d'une droite passant par un sommet fixe et s'appuyant sur une *plate assiette* ou *base* circulaire ; c'est la définition des *rouleaux* , conçue comme espèce à deux genres : les *colonnes* ou cylindres, et les *cornets* ou cônes, selon que le sommet du rouleau est à distance infinie ou finie ; cette conception est dans le droit fil de l'introduction par Desargues des éléments à l'infini. Les *bords*

Figure 15.
La figure 11 de Desargues, selonPhilippe de La Hire,
qui illustre le "théorème de la ramée" :
si (B, H), (C, G) et (D, F) sont en involution, (b, h), (c, g) et (d, f) le sont aussi.




*d'une coupe de rouleau* sont alors soit deux droites, soit une courbe fermée (cercle, ellipse ou *ovale* ou encore *défaillement* ), soit une courbe avec un point à distance infinie (parabole ou *égalation* ), soit enfin une courbe qui *à distance infinie se mi-partit en deux moitiés opposées deux à deux* (hyperbole ou *outrepassement* ou encore *excédement* ).

Desargues met alors en place une théorie des polaires d'un point, nommées *traversales* , relativement à une figure, quadrilatère ou conique circonscrite, qui généralise la théorie apollonienne des diamètres et des ordonnées qui sont relatives à un diamètre et forment un faisceau parallèle. Il envisage d'emblée des faisceaux d'ordonnées concourantes pour une traversale non diamétrale, et parmi les droites de ce faisceau, il intègre les ordonnées qui ne coupent pas la conique et qu'il appelle les *ordinales* . C'est donc le plan entier de la conique qui est quadrillé par ce réseau, dont on voit qu'il n'est plus un réseau à maille parallélogramme, mais en quelque sorte son apparence perspective : le point à l'infini des ordonnées apolloniennes étant un pôle d'un diamètre, il devient pôle d'une transversale lorsqu'il est ramené à distance finie dans le plan de la conique ; et Leibniz saura s'en souvenir, qui envisagera plus tard un découpage des surfaces à l'aide de surfaces élémentaires qui ne seraient pas nécessairement comprises entre des ordonnées parallèles (les méridiens par exemple, pour des quadratures sur une sphère, ou les rayons d'une courbe définie par des coordonnées polaires).

C'est alors que Desargues peut énoncer et démontrer une propriété fondamentale des quadrilatères complets, des cercles et des coniques circonscrites : c'est le célèbre "théorème de Desargues" que l'on exprime de nos jours sous la forme modernisée suivante : *les coniques d'un faisceau ponctuel, défini par quatre points dont trois quelconques ne sont pas alignés, déterminent sur chaque droite de leur plan des couples de points en involution ; les trois coniques dégénérées du faisceau, qui sont les couples de côtés opposés du quadrangle complet* [que le géomètre appelle ses bornales ], *satisfont à cette propriété* [103].

L'énoncé de Desargues, qui considère les trois couples de côtés opposés d'un quadrangle complet puis une conique quelconque du faisceau circonscrit (Fig. 16), est, bien sûr, équivalent. Cependant, il n'a été connu, jusqu'à la découverte de la copie de La Hire en 1845, que sous une forme incomplète ne faisant intervenir que deux des trois couples de côtés opposés du quadrangle. Poncelet et les géomètres du premier 19è siècle n'avaient en effet connaissance de ce théorème qu'au travers de la critique que fit Beaugrand du *Brouillon Projet*, et ce dernier avait cru reconnaître dans l'énoncé de Desargues l'un des lemmes du Livre VII de Pappus, dans lequel le géomètre alexandrin énonçait le théorème pour un quadrilatère.

Négligeant d'abord la conique, Desargues démontre d'abord une proposition relative au quadrilatère, dans laquelle Beaugrand reconnut un énoncé de Pappus, puis le fait que les intersections des diagonales du quadrilatère sont dans une involution de six points avec les quatre premiers, ce qui constitue la seconde partie de l'énoncé moderne pour le quadrangle complet. Ce n'est ensuite qu'il introduit le quatrième couple de points de la

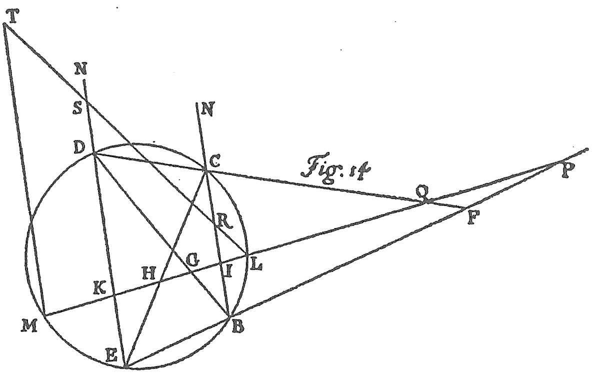
---

103 Cf. R. Taton : *L'œuvre mathématique de Desargues*, op. cit., p. 143, note 55.

transversale, obtenus sur la conique, et démontre qu'il appartient à l'involution des trois premiers. Pour ce faire, il procède en deux temps : dans le cas du cercle, à l'aide du théorème sur la puissance d'un point, puis dans le cas d'une conique considérée comme section plane du rouleau dont la base est un cercle pour lequel la propriété est démontrée ; c'est alors qu'il entreprend une démonstration par perspective le long d'une ramée du plan contenant le sommet du cône et la transversale. C'est la première intervention aussi claire de la perspective comme méthode de démonstration géométrique. De plus, comme le signalait R. Taton[104] :

> *La caractéristique essentielle de ce théorème, ainsi d'ailleurs que du célèbre théorème de Pascal, est de donner une relation entre six points quelconques d'une même conique, alors que les anciens* [et les modernes avant Desargues] *n'étudiaient que les propriétés des groupes de six points tels que quatre soient deux à deux sur des droites parallèles.*

Figure 16.
La figure 14 de Desargues, selon Philippe de La Hire,
qui illustre le théorème de Desargues :
si BCDE est un quadrilatère inscrit dans une conique (cercle ou autre par relèvement perspectif le long d'une ramée issue du sommet du cône), toute transversale (PM) coupera les côtés homologues du quadrangle en des points apariés (G, H), (I, K) et (P, Q) qui sont en involution, et coupera la conique en deux points apariés (L, M) qui sont dans la même involution que celle définie par les trois autres paires.




104 Id.

Une partie ultérieure du *Brouillon Projet* traite d'un certain nombre de propriétés connues des coniques, qui prennent un relief particulier à la lumière de la théorie mise en place dans les pages précédentes. C'est ainsi que Desargues revient sur le cas du cercle, qu'il définit les couples de *conjugales*, ordonnées parallèles à deux diamètres conjugués d'une conique, et qu'il précise ensuite sa théorie des pôles et polaires relatifs à une conique, les diamètres étant conçus comme polaires de points à l'infini ; en particulier, Desargues assimile les asymptotes tout à la fois à des diamètres et à des tangentes. Enfin, il donne une définition intrinsèque du paramètre, une génération constructive des foyers, et développe quelques propriétés focales des coniques et certaines propriétés relatives aux hyperboles et à leurs asymptotes. Une dernière proposition met en place la construction d'une section conique particulière d'un cône à directrice conique, et la détermination de ses foyers : c'est sans doute le premier exemple explicite d'homologie mettant en relation deux coniques.

Les titres de ses œuvres - ce sont des *manières universelles* - l'annoncent : Desargues a le sens de la généralisation. C'est ainsi qu'il énonce, sans démonstration et au détour d'une des propositions évoquées ci-dessus, le fait qu'un cône à directrice conique a des sections coniques de toute nature, et que quelques paragraphes traitent par ailleurs des sections de cônes tangents et proposent une esquisse d'une théorie des pôles et plans polaires relatifs à une quadrique.

Desargues achève ce *Brouillon Project*, si riche en pensées novatrices, par diverses remarques sur les applications de ses conceptions unificatrices à la perspective, à la gnomonique et à la stéréotomie.

### 3°) Les *Brouillons* de stéréotomie et de gnomonique (1640).

Je n'entrerai pas dans le détail des deux opuscules que Desargues publia en 1640 et qui étaient consacrés, l'un à la coupe des pierres, l'autre aux cadrans solaires[105]. Quelques mots cependant pour souligner certains aspects de ces deux textes, qui complètent la perspective de 1636 dans l'effort de Desargues pour appliquer ses vues en matière de géométrie pratique faisant appel à des projections.

---

105 J. Sakarovitch fit une conférence lors de ce même colloque sur le thème de la stéréotomie : le lecteur en trouvera un compte-rendu dans ces actes, auquel je renvoie avec d'autant plus d'empressement que son auteur est chargé de l'édition des textes de stéréotomie de Desargues dans l'édition des *Œuvres* à venir.

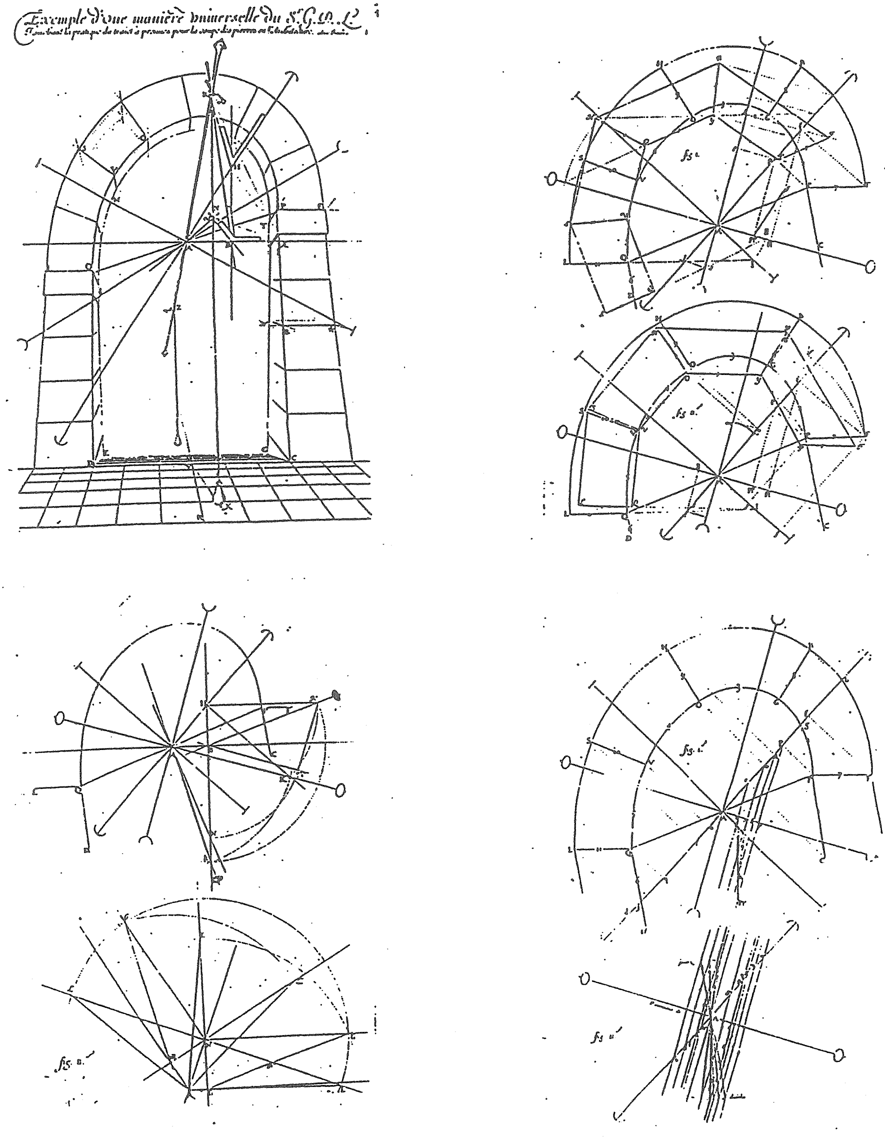
Le *Brouillon Projet* de stéréotomie ne comporte que quatre pages de texte et cinq planches de figures ; de plus quelques uns de ses paragraphes sont consacrés à la perspective en tête de l'écrit, et un autre en dernière page, à la manière de tracer un cadran horaire. Et même si le format des pages est assez grand et la taille des caractères fort petite, c'est dire si le géomètre fait une fois de plus preuve d'une certaine concision. Il est vrai que Desargues, fidèle à ses principes, se propose, comme en 1636, d'initier son lecteur au trait de la coupe des pierres à partir d'un seul exemple, qu'il choisit le plus complexe possible, pour limiter l'exposé fastidieux des cas particuliers, mais aussi pour faire la preuve de l'universalité et de la rapidité de sa méthode. Il propose en effet la taille des pierres qui composent la voûte d'un percement dans un mur. Il s'agit d'une voûte en berceau, c'est-à-dire d'un percement cylindrique. Il est clair que les pierres en seront de forme différente selon que le percement est perpendiculaire ou non au plan de tête, c'est-à-dire au plan du mur percé. Ce berceau est alors dit en descente, si le percement est en pente déclinante, et de biais, si ce percement est latéralement oblique. Que croyez-vous que va choisir Desargues ? On l'aura deviné : un berceau en descente et de biais ! Mais cela serait encore trop simple : il arrive qu'un mur à percer ne soit pas vertical ; on dit alors qu'il est en talus. Qu'à cela ne tienne, la voûte à percer sera en descente biaise et dans un mur en talus... (Fig. 17).

Cela dit, les adversaires du géomètre eurent beau jeu de dire que l'exercice était loin de couvrir tous les cas que l'on rencontre en stéréotomie : escalier en vis avec ou sans noyau, trompes de formes diverses, croisées d'ogive ou de cintre, sont autant de projets qui demandent des traits spécifiques, puisqu'ils résultent parfois de l'intersection gauche de deux surfaces courbes. Il reste que l'idée de Desargues, qui consistait en le choix d'un repère tridimensionnel attaché à l'objet et non à son lieu, et en une série de rabattements sur l'un des plans du trièdre, s'applique en toutes circonstances. Elle n'a qu'un inconvénient[106], c'est qu'elle éloigne l'exécutant de son repère naturel, attaché à l'horizon et à l'aplomb, et qu'elle entre en conflit avec le sentiment de travailler sur des masses, ô combien pesantes, orientées par la gravité

---

106 C'est un inconvénient, ce qu'a fort bien mis en évidence J. Sakarovitch, qui va bien au-delà de la gêne momentanée que pourrait éprouver un ouvrier maçon, privé de son repère naturel : la méthode ne prend pas en compte la gravité, et donc les problèmes de poussée et de résistance. Cf. J. Sakarovitch : *Théorisation d'une pratique, pratique d'une théorie, des traités de coupe des pierres à la géométrie descriptive*, mémoire de fin d'études à l'École d'Architecture, Paris La Villette, 1989.

Figure 17.
Planches du *Brouillon Projet* de stéréotomie de 1640.



Quoiqu'il en soit, c'est sans doute dans ce travail qu'il faut rechercher l'intérêt que Desargues porta un moment à la question de la détemination des éléments d'un angle solide, c'est-à-dire de trois des six angles d'un tétraèdre dont un sommet a été privilégié (angles au sommet des trois faces du trièdre privilégié, et angles dièdres de ces faces deux à deux), ou encore, ce qui revient au même, des six angles qui caractérisent un triangle sphérique (angles que font entre eux les arcs de grands cercles que sont les côtés, ou de leurs tangentes, angles au centre de ces arcs). Selon le témoignage de Mersenne, Desargues s'attaqua à ce problème, qui a six occurences, en les réduisant à trois par la considération du trièdre supplémentaire (ou du triangle polaire) imaginé peu de temps auparavant par Briggs et Snellius pour la trigonométrie sphérique[107]. Il ne subsiste malheureusement aucune trace connue de ce travail, en dehors de la mention qu'en fait Mersenne dans ses *Cogitata* de 1644.

Pour ce qui est de la gnomonique, Desargues en traite à deux reprises, après avoir signalé dès 1636 qu'il en possède une manière universelle, et en 1639 qu'elle est une dépendance de sa théorie des coniques : à la fin de son *Brouillon* de stéréotomie, il explique comment placer les heures au cadran, c'est-à-dire comment disposer le faisceau rayonnant des douze lignes horaires sur un plan, et dans son *Brouillon* de gnomonique, il donne la méthode lui permettant de placer le style, méthode par laquelle il eût été plus adéquat de commencer, et il généralise le placement des heures sur les cadrans non plats.

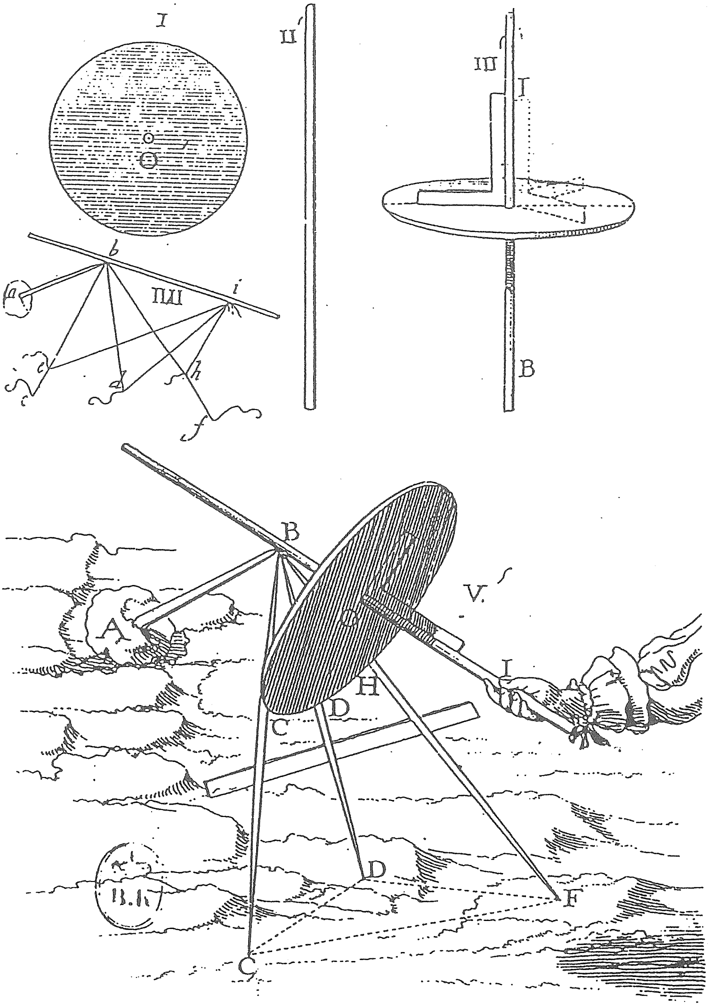
L'idée générale du procédé, est qu'il suffit de déterminer un plan équatorial, puis une direction perpendiculaire à ce plan, qui sera matérialisée par le style, alors parallèle à l'axe du Monde : pour ce faire, puisqu'un rayon solaire passant par le lieu du cadran engendre un cône de révolution pendant la rotation journalière (ou plus exactement une portion de cône en rotation diurne), il repère trois génératrices du cône, par le moyen d'alignements de trois tiges avec le soleil (l'ombre portée doit être nulle) à trois moments différents d'une journée. Le plan équatorial sera celui d'un cercle circonscrit au triangle constitué par trois points équidistants du sommet du trièdre formé par les trois tiges, et le style sera la ligne d'aplomb du sommet du trièdre, passant d'ailleurs par le centre du cercle circonscrit. Ce n'est donc plus qu'affaire de géométrie élémentaire et de réalisation pratique. Descartes, tout en reconnaissant l'ingéniosité du procédé, proposera une amélioration pour la

---

107 Sur cette question, cf. *La doctrine de l'angle solide, de Florimond de Beaune*, édition avec introduction et notes de P. Costabel, Paris, 1975, et *La théorie de l'angle solide : d'Euclide à la* Doctrine *de Florimond de Beaune*, J.-P. Le Goff, in *Scholies*, Actes du Séminaire interdisciplinaire d'histoire des sciences du Lycée Malherbe, n°12, daté d'octobre 1990.

construction de l'axe du cône, dans une lettre à Mersenne[108] : Abraham Bosse l'utilisera dans son traité de gnomonique de 1643, dans lequel il expose *La Manière universelle de Mr. Desargues, Lyonnais, pour poser l'essieu et placer les heures...* (Fig. 18).

Figure 18.
Planche du traité de gnomonique d'Abraham Bosse (1643).



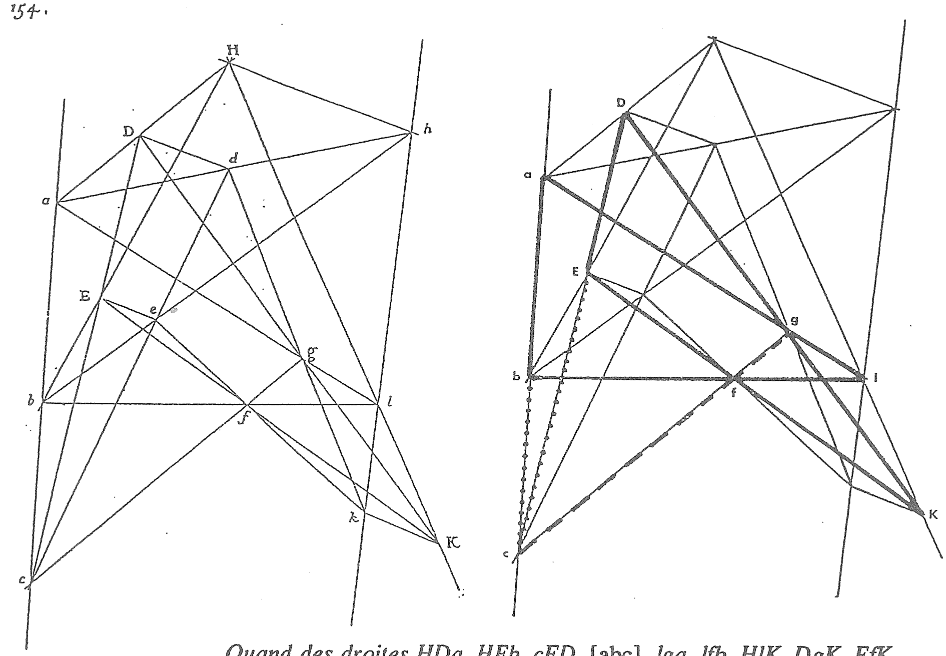

108 Lettre du 28 janvier 1641.

## 4°) Le théorème de Desargues sur les triangles perspectifs (1647).

Les dernières pages théoriques de Desargues sont incluses dans le traité de perspective de Bosse, de 1647. Certaines propositions pour le fondement de la perspective avaient été rédigées dès 1643, pour les besoins d'un *Livret aux théoriciens*. Mais on peut se demander quand Desargues eut l'idée de son théorème sur les triangles perspectifs, dit aujourd'hui homologiques, théorème qui joue un si grand rôle dans la géométrie projective moderne. Il est probable qu'il détenait cette idée, qu'il réserve aux contemplatifs, dès ses premiers travaux de géométrie, bien qu'elle n'y figure pas explicitement, car elle est d'origine manifestement perspective : l'énoncé revient à dire que les côtés homologues de deux triangles perspectifs l'un de l'autre (c'est-à-dire tels que l'un quelconque soit l'apparence de l'autre, vu d'un point donné, ou encore tels que trois droites qui joignent leurs sommets respectifs soient concourantes dans l'une des occurences possibles), se coupent deux à deux en trois points alignés. La propriété, et c'est l'intérêt de la démonstration qu'en donne Desargues, vaut aussi bien pour deux triangles coplanaires, que pour deux triangles de l'espace, pour lesquels elle est presque d'évidence et se légitime par de simples considérations d'incidence. Voici l'énoncé de Desargues (Fig. 19) :

Autrement dit: si deux triangles “abl” et “DEK” sont donnés perspectifs l'un de l'autre dans des plans distincts de l'espace ou dans un même plan, c'est-à-dire si les droites “aD”, “bE” et “lK” concourent (en “H”, d'où les deux triangles sont vus comme identiques), alors les intersections de leurs côtés homologues sont alignées, c'est-à-dire que “c”, point commun à “ab” et “DE”, “f”, commun à “bl” et “EK”, et “g”, commun à “la” et “KD” sont en une ligne droite “cfg”. La réciproque, ou *converse*, est vraie, qui dit que si deux sommets “a” et “b” d'un triangle “abl” donné dans l'espace sont perspectives de deux des sommets “D” et “E” d'un autre triangle “DEK”, vus d'un point “H”, et si les côtés de ces deux triangles, “ab” et “DE”, “bl” et “EK”, “al” et “DK”, se coupent en trois points “c”, “f”, et “g”, alignés, le troisième sommet “l” de “abl” est perspective de “K” vu du même point “H”. La généralisation met en évidence la multiplicité des configurations de ce type que l'on peut rencontrer dans la même figure : outre les couples de triangles perspectifs indiqués par Desargues en adoptant “D”, “E” ou “K” pour point de vue, il en va ainsi des triangles “deh” et “DEH”, “ehk” et “EHK”, “dek” et “DEK”, “dhk” et “DHK” dans les quatre configurations de la figure 20 (qu'il faut lettrer à l'identique de celle de Desargues), pour lesquelles le point de vue est à l'infini et dans lesquelles la projection est cylindrique du fait du parallélisme des droites “Hh”, “Dd”, “Ee” et “Kk”.

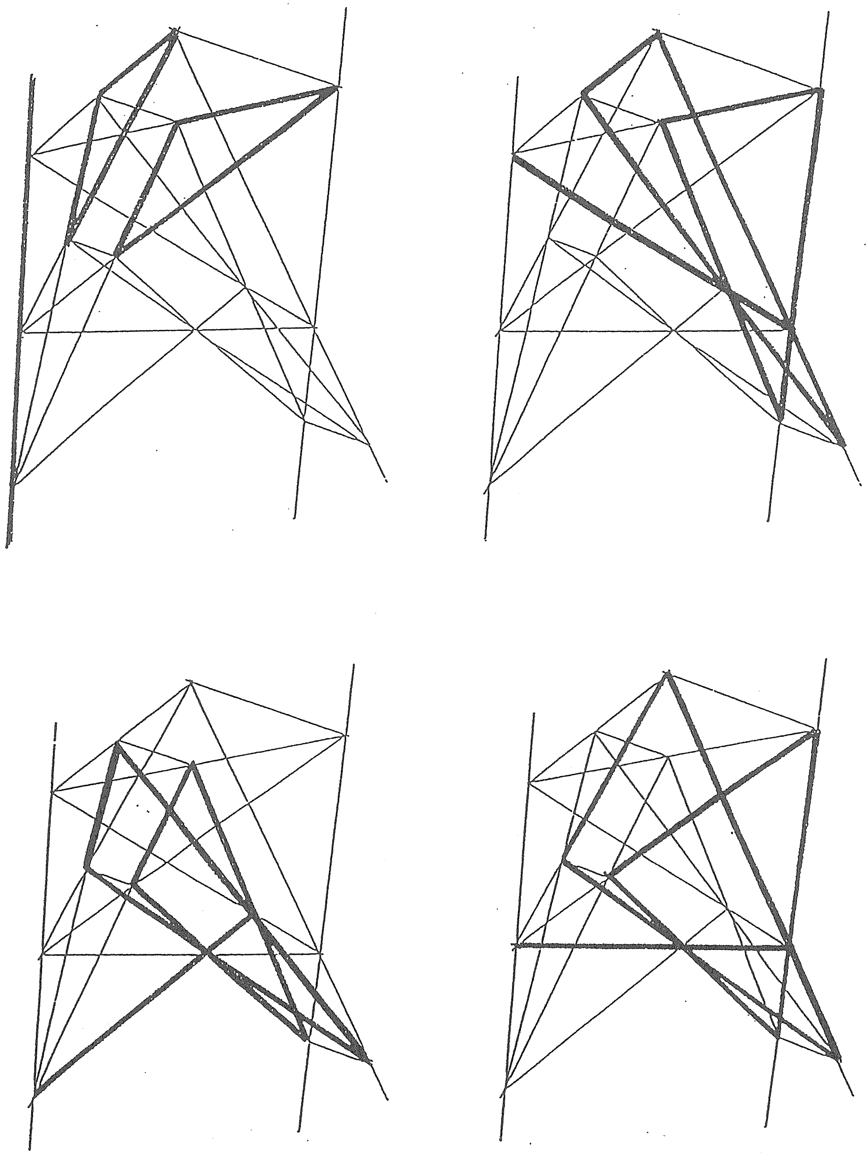
Figure 19.
19a) Figure du traité d'A. Bosse (1647) : le théorème des triangles homologiques de Girard Desargues.
19b) Mise en évidence des triangles homologues.




*Quand des droites HDa, HEb, cED,* [abc], *lga, lfb, HlK, DgK, EfK, soit en divers plans, soit en un même, s'entrerencontrent par quelconque ordre ou biais que ce puisse être, en de semblables points ; les points c, f, g, sont en une droite cfg.* [...] *Et par converse les droites abc, HDa, HEb, DEc, HK, DKg, KEf, venant à se rencontrer par quelconque biais et forme, en des semblables points, et soit en divers plans soit en un même; toujours les droites agl, bfl, tendent ensemble à un même but l, en celle HK.* [...] *Et les mêmes droites encore étant en des plans divers, si par leurs points H, D, E, K, passent d'autres droites Hh, Dd, Ee, Kk, tendant ensemble à un but à distance indéterminée, autrement dit parallèles entre elles, et qui rencontrent l'un de ces plans cbagfl, comme aux points h, d, e, k, ceux h, l, k, sont en une droite, ceux h, d, a, sont en une, ceux h, e, b, en une, ceux k, g, d, en une, ceux k, f, e, en une, et ceux c, e, d, en une.* [...]

Cet aperçu sur les œuvres du géomètre lyonnais montre tout à la fois la diversité de ses centres d'intérêt et l'unité de sa pensée. Sa curiosité et son désir d'universel en font un savant de la fin de la Renaissance, tandis que son statut de grand amateur laïc et son mode de pensée et d'expression, dont la trop grande radicalité ne pouvait être comprise que de peu de ses contempo-

Figure 20.
Le théorème des triangles homologiques de Girard Desargues. Les choix possibles de triangles se correspondant en perspective cylindrique.



rains, en font l'un de ces scientifiques apparus dans ce premier 17è siècle baroque, qui vont fonder la rationalité moderne.

## DU TROU DE MÉMOIRE EN HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES : POSTÉRITÉ D'UNE GRANDE IDÉE.

L'on a souvent dit que l'œuvre de Desargues subit une longue éclipse jusqu'à sa redécouverte par les tenants d'une renaissance de la géométrie, au début du 19è siècle. On attibue en général cette longue parenthèse à l'émergence de l'analyse cartésienne puis du calcul infinitésimal de Newton et Leibniz, dont l'efficacité conduisait à tant de résultats nouveaux et faisait ainsi la preuve que les Anciens étaient dépassables. Mais peut-être faut-il nuancer ce jugement en notant d'abord que Desargues faisait peut-être montre lui aussi, d'une autre modernité, sans doute trop inspirée pour être comprise du plus grand nombre, et cachée sous les apparences d'une certaine fidélité formelle à la géométrie ancienne. Et peut-être aussi ne faut-il pas s'en tenir à la surface des choses pour juger de la postérité de l'œuvre arguésienne : l'étude des héritiers spirituels du géomètre permet de mettre en évidence que ses idées ont profondément influencé certains esprits, et parmi les plus grands, des 17è et 18è siècles, ce que je vais illustrer maintenant de quelques exemples[109].

Si l'on s'en tient à la théorie des coniques, trois noms viennent aux lèvres : Blaise Pascal, dont j'ai déjà évoqué l'œuvre, quasi-contemporaine de celle de Desargues, Philippe de La Hire[110] et Jacques-François Le Poivre[111]. Les deux derniers vont reprendre la méthode des projections de

---

109 Pour le détail de l'argumentation, le lecteur pourra se reporter à *L'héritage arguésien*, D. Lanier & J.-P. Le Goff, in *Scholies*, Actes du Séminaire interdisciplinaire d'histoire des sciences du Lycée Malherbe, n$^{os}$ 7 & 8, à *La perspective dans les pays anglo-saxons*, J.-P. Le Goff, in *Scholies* n$^{os}$ 9 & 11, et à l'article du présent volume, consacré aux courbes du troisième ordre (D. Lanier & J.-P. Le Goff).

110 Il est l'auteur de trois traités sur les coniques : 1°) *Nouvelle Méthode en Géométrie pour les Sections des Superficies coniques et cylindriques, qui ont pour bases des cercles, ou des Paraboles, des Ellipses, & des Hyperboles*, Paris, 1673 ; 2°) *Nouveaux Éléments des Sections Coniques, Les Lieux Géométriques, La Construction, ou Effection des Équations*, Paris, 1679 ; 3°) *Sectiones Conicæ in novem Libros distributæ*, Paris, 1685.

111 Ce géomètre montois est l'auteur d'un traité des coniques, paru à Mons en 1704, puis en 1708, refondu sous une forme plus synthétique. Sur ce dernier ouvrage, peu connu, deux articles sont en préparation, l'un à paraître dans les *Cahiers de la perspective*, l'autre dans la *Revue d'Histoire des Sciences*.

Desargues pour étudier les coniques, et proposer une transformation plane homologique qui permet le passage du cercle de base à chaque section conique. Encore faut-il souligner que La Hire ne fut guère entendu avec cette *Nouvelle Méthode* parue en 1673, fondée essentiellement, pour les parties démonstratives, sur l'usage classique depuis Apollonius, de la division harmonique, et qu'il fit bientôt paraître des *Nouveaux Éléments des Sections Coniques* dans lesquels il préfère traiter des propriétés de ces courbes par la voie analytique, qui sera désormais la plus couramment utilisée. Mais il appert surtout que La Hire comme Le Poivre ont circonscrit le domaine d'application des idées arguésiennes à l'objet même sur lesquels il les éprouva, les coniques. Il en va tout autrement de Leibniz, déjà évoqué, pour lequel l'influence du géomètre lyonnais est diffuse et multiforme, qu'il s'agisse de sa philosophie[112], de ses études, restées manuscrites, sur la perspective et sa généralisation en vue d'une nouvelle analyse[113], ou sur l'usage d'ordonnées en faisceau concourant dans certains écrits sur le calcul infinitésimal. Enfin et surtout, la puissance des idées arguésiennes va se faire jour sur la question de la classification des courbes du troisième ordre, avec Isaac Newton, Alexis-Claude Clairaut, l'abbé Gua de Malves et Patrick Murdoch.

C'est en effet une question nouvelle que celle de l'étude systématique des cubiques, c'est-à-dire, selon la définition newtonnienne, des courbes dont l'équation est du troisième degré global en "x" et en "y" : pour Newton, le problème n'est plus de classer les courbes à la manière de Descartes, par genres correspondant à un type de configuration caractérisé par le nombre des droites mises en jeu, mais de classer des courbes qui sont d'un même ordre "n", du fait même qu'elles ont un maximum de "n" intersections avec une transversale.

La première idée de Newton est de mettre en place pour les cubiques une définition des ordonnées et des diamètres qui généralise ces notions propres jusque là aux coniques : de même que le diamètre d'une conique est le lieu des milieux des segments découpés par la conique sur des transversales ordonnées parallélement, le diamètre d'une cubique sera le lieu des équibarycentres des intersections d'un système de transversales parallèles avec la courbe. La seconde est de classer ces courbes selon leurs propriétés ponctuelles et tangentielles et selon la nature de leurs branches paraboliques ou asymptotiques. Des quatre types généraux obtenus par Newton,

---

112 Voir M. Serres : *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, Paris, 1968.

113 Voir les travaux de J. Echeverria, in *Actes des colloques de Lille et Paris*, in *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences*, à paraître.

caractérisés par leurs équations, l'un se révèle être générateur de toutes les cubiques par ombrage, c'est-à-dire par perspective : il est composé de cinq courbes que Newton appelle les cinq paraboles divergentes, et son fameux théorème, livré sans démonstration à la sagacité de ses lecteurs, affirme que, *de même qu'un cercle par son ombre projetée* [au flambeau] *engendre toutes les sections coniques, de même les cinq paraboles divergentes engendrent par leurs ombres et exhibent toutes les autres courbes du second genre* [i-e du troisième ordre], *et de même on peut trouver certaines courbes plus simples d'autres genres qui formeront sur un plan par leurs ombres projetées à partir d'un point lumineux toutes les autres courbes du même genre* [114]. Ce qui revient à dire que, s'il y a un seul cône du second ordre (contenant toujours un cercle), il y a cinq cônes du troisième ordre (contenant l'une des paraboles divergentes, à l'exclusion des quatre autres).

La leçon arguésienne avait donc été entendue, et pas par les moindres des géomètres du 17è siècle finissant. Quelques mathématiciens du 18è siècle auront à cœur de préciser la proposition de Newton, se plaçant ainsi dans le fil de l'innovation arguésienne : c'est le cas de Clairaut et Nicole en 1731-33[115], de l'abbé Jean-Paul de Gua de Malves en 1740, et de Patrick Murdoch, épigone de Newton et de Brook Taylor, en 1746[116], qui vont aborder d'un point de vue projectif la classification de Newton, tandis que James Stirling, en 1717, et Colin MacLaurin, en 1720, l'avaient parachevé du point de vue algébrique et analytique.

La relève en géométrie ne s'affirmera qu'à la fin du 18è siècle avec la géométrie descriptive de Gaspard Monge, dont on a pu montrer qu'elle est elle-même dans la lignée d'une géométrie pratique issue de la stéréotomie[117] : là encore Desargues fut un précurseur. Puis viennent Jean-Victor Poncelet et Michel Chasles, qui devaient, dans la première moitié du 19è siècle, consacrer l'importance des méthodes et du point de vue projectifs,

---

114 Newton : *Enumeratio de linearum tertii ordinis*, à la suite de *Opticks*, Londres, 1704, p. 157.

115 Cf. *Un mémoire d'A.-C. Clairaut (1713-1765) : Sur les courbes que l'on forme en coupant une surface quelconque, par un plan donné de position*, J.-P. Le Goff, in *Actes de l'Université d'été de Lille*, Commission inter-IREM d'Épistémologie, 1992, et *Les* Recherches sur les courbes à double courbure (1731) *d'A.-C. Clairaut*, J.-P. Le Goff, dans le présent volume.

116 Cf. *La classification des courbes du troisième ordre, aspects algébriques et aspects projectifs : l'abbé de Gua de Malves et Patrick Murdoch*, D. Lanier & J.-P. Le Goff, dans le présent volume.

117 Cf. J. Sakarovitch, op. cit.

et renouer des fils un temps distendus. Se faisant historiens, pour assoir leur *géométrie supérieure* sur l'autorité d'illustres prédécesseurs ou sur des génies méconnus, ils devaient du même coup éclairer la figure de ce géomètre dont chacun voit maintenant, je l'espère, qu'il fut plus qu'un petit maître du Grand Siècle.

## EN GUISE DE CONCLUSION : ACTUALITÉ DE DESARGUES, EN FORME DE PLAIDOYER.

Me voici à peu de lignes de ma conclusion, avec pour tâche paradoxale d'avoir à souligner l'actualité d'une œuvre que tout contribue, en apparence, à ranger au panthéon des glorieux oubliés. Certes son nom est attaché à de fameux théorèmes, et l'on a même inventé un adjectif, "arguésien", qui, s'il n'a pas l'usage de son homologue "cartésien", n'en garde peut-être que plus de sens. Encore faudrait-il que ce sens ait à s'exercer : les mots, comme bien d'autres choses, ne s'usent que si l'on s'en sert. Or il apparaît que l'enseignement de la perspective et de la géométrie projective, pas plus que l'étude systématique des coniques ou de transformations planes qui "transforment" vraiment - pas comme ces insipides isométries ou similitudes qui ne font que déplacer les choses sans avoir l'air d'y toucher ! -, ont disparu des programmes de mathématiques ; sans parler de l'enseignement artistique...

Faut-il un enseignement de la géométrie dans l'espace ? La réponse me paraît devoir être positive, ne serait-ce que du seul point de vue du mathématicien : certes les structures et les transformations en jeu dans le plan et l'espace peuvent faire l'objet d'un enseignement abstrait, privé du recours à l'intution et au modèle physique ; mais alors, il ne faut pas prétendre enseigner au plus grand nombre, et savoir en outre que l'on court le risque d'écarter ainsi des esprits brillants pour lesquels la compréhension passe par des images mentales issues de figures réelles. Dans cette hypothèse caricaturale, quel serait le lieu où l'on apprendrait à comprendre la structure géométrique de l'espace physique et des formes qui l'occupent ? Qui enseignerait les solides fondamentaux ? Où apprendrait-on l'architecture des assemblages complexes ? Quelle discipline présenterait à chacun la multiplicité des modes de représentation et les nombreuses conventions qu'elles présupposent ? Qui formerait nos architectes et autres praticiens de la géométrie avant qu'ils n'abordent l'école adéquate ? Mais au fait, quel système scolaire suis-je donc en train de décrire ? L'on peut aujourd'hui traverser le cycle primaire et le premier cycle du secondaire, voire même le second si l'on ne persévère pas en section scientifique, sans avoir jamais rencontré d'enseignement des règles de la perspective linéaire, ni même de celles de la perspective cavalière ou de l'axonométrie, qui constituent pourtant un préalable indispensable à tout discours sur une figure de l'espace telle que nous la dessinons avec ce "naturel" qui est le propre du mathématicien qu'aucun doute n'assaille.

Tout se passe comme si la perspective était chose allant de soi : sans remonter à la préhistoire, depuis les Grecs, qui inventèrent la géométrie, à la Renaissance, qui inventa la perspective artificielle, dix-sept siècles se sont écoulés ; pour une chose allant de soi, on reconnaîtra qu'elle n'allait pas d'un train d'enfer ! Et sans aller jusqu'à calquer l'apprentissage de l'œil géométrique sur l'histoire de son émergence, car nous avons six siècles d'accoutumance à l'image perspective, jusques et y compris les aventures photographique, cinématographique et vidéographique, force est d'admettre que la représentation de l'espace demande quelque explication et quelques exercices.

Pour le géomètre cela vaut d'autant plus qu'historiquement, notre outil privilégié, la perspective cavalière, n'apparaît véritablement - c'est-à-dire sous une forme théorique[118] -, qu'une fois intégrée la perspective linéaire ou centrale, que les peintres de la Renaissance appelèrent - ce qui n'est pas un hasard - artificielle, par opposition avec la perspective naturelle (essentiellement angulaire) des opticiens grecs : là encore, sans faire de l'épistémologie génétique notre drapeau, il apparaît raisonnable de commencer par étudier un modèle géométrique performant de la vision, et de montrer ses limites - il ne permet pas la mesure directe des grandeurs, sauf s'il y a cotation - avant de se lancer dans l'apprentissage des perspectives cavalières et axonométriques, si trompeuses - pensez à Vasarely - ou si peu conformes aux habitudes visuelles. Le peintre El Lissitzky, qui fut suprématiste et membre du mouvement de Stijl, affirmait à l'aube du 20è siècle, qu'avec l'axonométrie, les artistes s'étaient débarrassés du point de vue en l'expédiant à l'infini : grande naïveté d'un perspecteur éduqué par plusieurs siècles de regard et de représentation perspectifs ; pour occuper le lieu de l'œil du divin, encore fallait-il d'abord se saisir du sommet de la pyramide visuelle humaine : l'étude des peintures orientales est à cet égard édifiante ; ce sont des peintures sans point de vue, bien qu'elles aient adopté des procédés de représentation locale que notre œil occidental et européocentrique qualifierait volontiers de perspectives[119].

---

118 Dans les ouvrages d'Abraham Bosse et du père Dubreuil, cités plus haut : on y traite en annexe de la perspective militaire ou cavalière qui consiste en une élévation construite sur le plan même d'un bâtiment, dans son géométral. On trouve des planches d'architecture de ce genre chez divers auteurs, comme par exemple chez Jacques Androuet du Cerceau : *Les plus excellents bâtiments de France*, Paris, 1576.

119 Voir *L'a-perspective chinoise*, J.-P. Le Goff, in *Actes du Colloque ADERHEM "Destin de l'art, desseins de la science"*, IREM de B.-N., Caen, 1986.

Mais pour un Picasso, qui savait ce qu'il déconstruisait, combien édifient sur du sable, qui ne connaissent plus les règles ? Or que l'on y prenne bien garde, nous assistons aujourd'hui au retour du refoulé : quelle image de synthèse possible, hors la géométrie, même numérisée ? Doit-on dès lors continuer à ignorer cette partie de la géométrie pratique ? Et en particulier, qui peut m'expliquer qu'elle soit absente des programmes scientifiques à l'heure où la conception assistée par ordinateur devient chose commune dans les bureaux d'étude, et des programmes littéraires à l'aube d'une nouvelle révolution des arts du dessin ?

Quittons des considérations qui impliquent autant le professeur de ces arts qu'on nous dit plastiques que celui de géométrie, encore que j'espère avoir ici plaidé pour un enseignement culturel des mathématiques et contre une tendance utilitariste de l'époque ; car il me faut aborder un autre sujet qui me tient à cœur : la géométrie doit-elle subir le même sort que le latin ? Autrement dit, les coniques, les transformations par polaires réciproques, les perspectives et autres inversions, sont-elles de vieilles lunes tout juste bonnes à faire rêver quelques pierrots géomètres ? Le fait est qu'elles sont réduites à la portion congrue d'un paragraphe des programmes de classes préparatoires, et à discrétion de quelques amateurs que des parents d'élèves zélés auront vite fait de mettre au pas - avenir de leurs enfants oblige.

- (Chœur des gens avisés) Le pouvoir formateur de la géométrie, l'apprentissage de la démonstration hypothético-déductive ? Que nous baillez-vous là ? Le monde change...

- (Soupir du géomètre que La Palice désole mais ne saurait désarmer).

- Vous raillez, monsieur l'imprécateur ? Serait-ce que de votre point de vue, il faille changer les programmes et y instiller quelques larmes d'histoire ?

- Des programmes que vous n'avez cessé de changer ? Est-ce l'air du temps qui fait de l'école une maison de redressement pour programmes rétifs ? D'autre part, décréter l'histoire en sciences, instituer la lecture obligée des textes anciens, pour quoi faire ? Pour provoquer les mêmes catastrophes qu'avec l'imposition des structures dans les années soixante ? Superposer un langage à un autre pour multiplier les écrans ? Envoyer au charbon l'ensemble des professeurs auxquels on n'aura pas donné les moyens en formation de faire face à une nouvelle mode ? Non, donnez-nous seulement un peu d'air, avec, par exemple, une section du programme intitulée "quartier libre" : que chaque professeur y aille de sa marotte, géométrique ou autre, et je fais le pari que tout le monde y trouvera son compte. Arrêtons le gâchis de matière grise que semblent induire les seuls devoirs d'instruction et de réussite statistique infligés aux enseignants du secondaire. Qui a dit qu'il fallait mettre l'élève en situation d'activité et de recherche ? Tandis que le professeur ne serait que l'agent d'une transposition didactique dont le procès serait instruit par ailleurs ? Mais à l'université, n'était-il pas - comment dit-on déjà ? -, un intellectuel ? Ne pourrait-il reprendre à son compte ce que disait Henri Lebesgue dans l'introduction à ses *Coniques* [120] :

> [...] *Je suis persuadé que, si parfaite que soit une méthode, elle devient en réalité mauvaise si elle est cristallisée ; le seul enseignement que peut à mon avis donner un professeur, c'est de penser devant ses élèves...*

Brisons là, je m'égare. Où est-ce l'esprit de la Fronde que fait souffler l'évocation de Desargues ?

Que peut apporter l'œuvre de Desargues aujourd'hui ? La lecture n'en est pas toujours aisée, mais les idées restent qui peuvent être exploitées[121]. La question des points de distance réduite, par exemple, est l'occasion de bons exercices de géométrie plane comme de l'espace. Encore faut-il que ces exercices soient replacés dans leur contexte, pour y prendre sens : l'intelligence des choses est à ce prix. Le théorème sur les triangles homologiques fournit aussi un bon point de départ à des considérations d'incidence dans l'espace, et à une discussion sur divers cas de figure, dont il n'est pas scandaleux de montrer que l'un d'entre eux est la cas trivial de la configuration de Thalès dans l'espace, et qu'ils se rassemblent en un seul dès lors que l'on assimile les droites parallèles à des droites concourant en un point à l'infini : il n'est pas interdit de rêver, même en mathématiques, et même si l'on ne dispose pas des outils permettant de manipuler un concept avec rigueur ; je me souviens de quelques émotions peu banales lorsque j'appris que l'on pouvait envoyer des éléments géométriques à l'infini ou dessiner sans sourciller un cercle comme une "patate" elliptique : ces remarques ont au moins un mérite, celui de montrer concrètement qu'en mathématiques comme ailleurs, la lumière vient souvent d'un changement de point de vue. Bref il peut y avoir plaisir à comprendre "en gros", et cela peut ouvrir l'appétit d'un génie en herbe, que le brouet commun aurait détourné.

Faut-il rappeler que nous sommes comptables devant les hommes, du nombre de jeunes esprits que nous aurons formés à l'aventure intellectuelle ? Car l'aventure, comme le plaisir, quels qu'ils soient, ne se décrète pas, elle s'apprend, peut-être même qu'elle se recherche...

---

120 *Les coniques*, Paris, 1942, p. 1.

121 Pour l'usage de la perspective en géométrie au niveau de la première scientifique, je renvoie à mon article sur cette question, à paraître dans la revue inter-IREM *Repères*, n° 7 d'avril 1992.