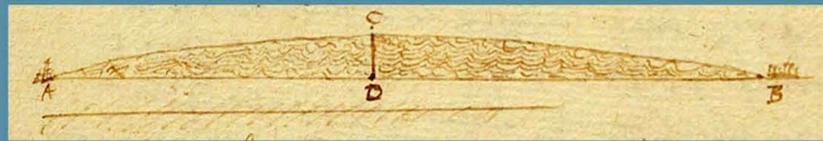


Circulation Transmission Héritage

Pour l'historien des mathématiques, un texte a des destinataires, ceux pour lesquels l'auteur écrit ou qu'il imagine, et des lecteurs, ceux qui liront le texte ou sa traduction dans le temps long de l'histoire. Entre le destinataire contemporain d'un texte et le lecteur lointain, les « horizons d'attente » sont différents. Cet ouvrage explore des moments historiques où des décalages, petits ou grands, nourrissent des héritages et furent le fruit des circulations et des transmissions. Il invite à une ample variation des échelles d'analyse : les vingt-six études qu'il rassemble mettent autant l'accent, par exemple, sur la place de la Normandie dans la diffusion des savoirs que sur l'appropriation mutuelle des traditions mathématiques de l'Europe et de l'Orient, proche ou lointain.

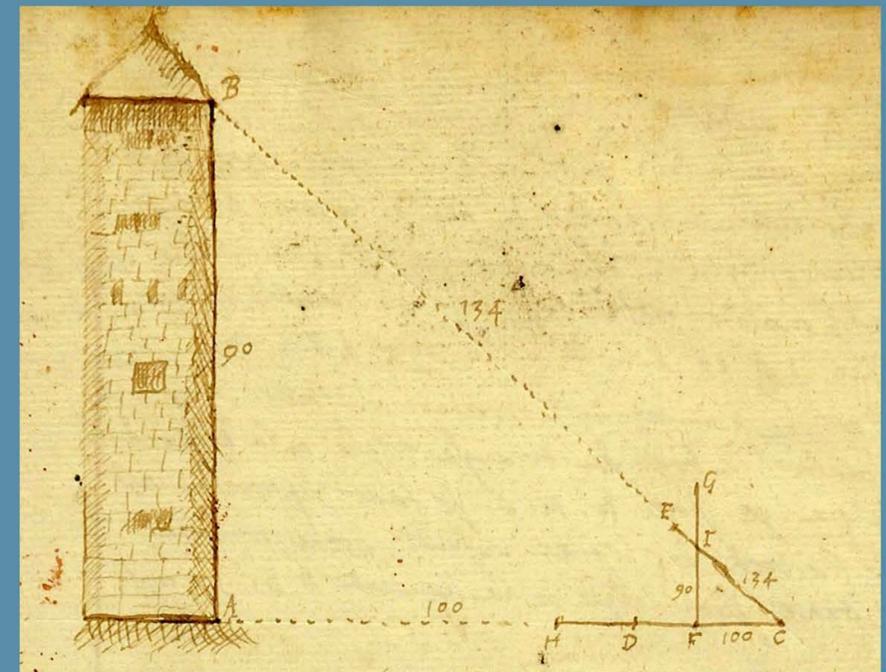


ISBN : 978-2-902498-06-2

Édition et diffusion : IREM de Basse-Normandie
juin 2011

Circulation Transmission Héritage
histoire et épistémologie des mathématiques

Circulation Transmission Héritage



Actes du 18^e colloque inter-IREM
histoire et épistémologie
des mathématiques
mai 2011

Université de Caen Basse-Normandie

Circulation Transmission Héritage

Actes du XVIII^e colloque inter-IREM
Histoire et épistémologie des mathématiques

IREM de Basse-Normandie
Université de Caen / Basse-Normandie
Campus 1 – vendredi 28 et samedi 29 mai 2010

II. – D'une idée à l'autre, d'un auteur à l'autre

II-2. – Transmettre et s'approprier

II-2-W.

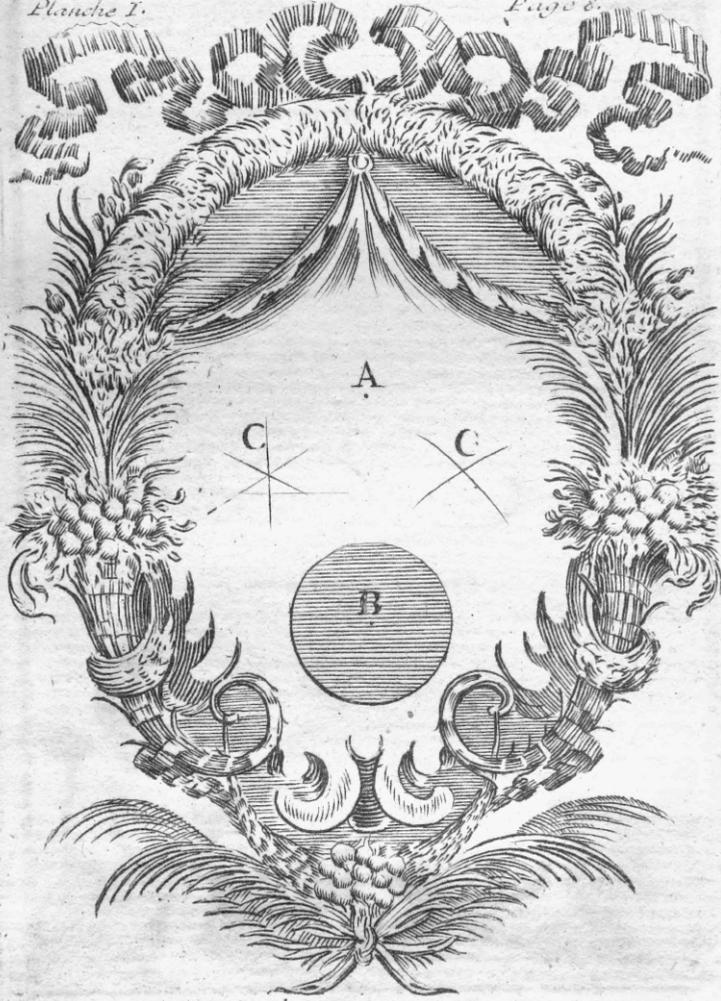
Pages 503-543

*Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur
la vie et l'œuvre de Salomon de Caus,
et entre autres choses : l'histoire d'un savant du
premier XVII^e siècle aliéné au XIX^e siècle,
et un manuscrit (ca. 1630) inédit de Salomon de
Caus à la Bibliothèque de Valenciennes (ms. 339)*

Jean-Pierre Le Goff

Circulation
Transmission
Héritage

Histoire et épistémologie des mathématiques



Commission inter-IREM
Épistémologie et histoire des mathématiques

Circulation Transmission Héritage

Actes du XVIII^e colloque inter-IREM
Histoire et épistémologie des mathématiques

IREM de Basse-Normandie
Université de Caen / Basse-Normandie
Campus 1 – vendredi 28 et samedi 29 mai 2010

ISBN : 978-2-902498-06-2

© IREM de Basse-Normandie (Université de Caen Basse-Normandie), juin 2011

Directeur de publication : Pierre Ageron, directeur de l'IREM de Basse-Normandie

Diffusion : IREM de Basse-Normandie, Université de Caen Basse-Normandie,

campus 2, 14032 Caen Cedex

Tél. : 02 31 56 74 02 – Fax. : 02 31 56 74 90

Adresse électronique : irem@unicaen.fr

Site Internet : <http://www.math.unicaen.fr/irem/>

Coordination : Évelyne Barbin et Pierre Ageron

Comité de lecture : Pierre Ageron, Didier Bessot, Richard Choulet, Gilles Damamme, Guy

Juge, Denis Lanier, Jean-Pierre Le Goff, Pierrick Meignen, Thierry Mercier, François

Plantade, Danielle Salles, Didier Trotoux et Éric Trotoux

Relecture générale : Pierre Ageron, Jean-Pierre Le Goff

Conception, illustration et mise en page du volume : Jean-Pierre Le Goff, Pierre Ageron,

Didier Bessot et Didier Trotoux

Conception de l'affiche du colloque et de la couverture des actes : Patrice Gourbin

Impression et façonnage : Corlet numérique, 14110 Condé-sur-Noireau

Crédits photographiques de la couverture :

Bibliothèque de Caen, deux images tirées du manuscrit *in-fol.* 27 : *Pratique de geometrie*, de la main de Samuel Bochart (1599-1667)

– 1ère de couverture : mesure au *gonomètre* de la hauteur d'une tour, $f^{\circ}8 r^{\circ}$

– 4ème de couverture : mesure de la *gibbosité* de la mer entre Dieppe et la Rie (Rye), $f^{\circ}42 v^{\circ}$

Illustrations hors-texte :

Les 16 planches hors-texte des pages de l'ouvrage, paginées ii, viii, xiv, 28, 50, 94, 122, 240, 338, 360, 386, 446, 480, 502, 544 et 582, sont tirées de la *Pratique de la Geometrie, sur le papier et sur le terrain ; où par une methode nouvelle & singuliere l'on peut avec facilité & en peu de tems se perfectionner en cette science*, Par Sebastien Leclerc, Graveur du Roi. A Paris, Chez Ch. A. Jombert, Imprimeur-Libraire du Roi en son Artillerie, rue Dauphine, à l'Image Notre-Dame. M. DCC. XLIV. (1744). *Avec Privilège du Roi.* (coll. part., clichés : jplg)

Sommaire

Sommaire	.....	v
<i>Pierre Ageron</i>		
Avant-propos	.....	ix
<i>Évelyne Barbin</i>		
Présentation	.....	xi

I. – Les véhicules de la circulation mathématique

I-1. – La langue : traduire et faire comprendre

<i>Ahmed Djebbar</i>		
Les mathématiques en pays d’Islam : héritages, innovations et circulation en Europe	.....	3
<i>Frédéric Laurent</i>		
Les éléments d’une transmission : petite histoire de la transmission des <i>Éléments</i> d’Euclide en Arménie	.....	29
<i>Isabelle Martinez-Labrousse</i>		
Un essai de synthèse entre le théorème de Pythagore et la procédure <i>gou-gu</i>	.....	51
<i>Gérard Hamon & Lucette Degryse</i>		
Le livre IX des <i>Quesiti et inventioni diverse</i> de Niccolò Tartaglia : langue et mathématiques	.....	71
<i>Pierre Ageron</i>		
Les sciences arabes à Caen au XVII ^e siècle : l’héritage arabe entre catholiques et protestants	.....	95
<i>Jean-Pierre Le Goff</i>		
La perspective selon Andrea Pozzo et son adaptation chinoise, ou, questions de regards obliques et croisés : de la distance entre deux pensées de la représentation	.....	123

I-2. – Cours et manuels : enseigner pour transmettre

Martine Bübler & Anne Michel-Pajus

Règle de trois et proportionnalité dans une arithmétique
pratique niçoise du XVI^e siècle et dans ses sources 155

Pierre Ageron & Didier Bessot

De Varignon au père André :
tribulations normandes d'un cours de géométrie 181

Anne Boyé & Guillaume Moussard

L'enseignement des vecteurs au XX^e siècle : diversité
des héritages mathématiques et circulation entre disciplines 201

I-3. – Les journaux savants : hériter et faire circuler

Jeanne Peiffer

La circulation mathématique dans et par
les journaux savants aux XVII^e et XVIII^e siècles 219

Christian Gérini

Pour un bicentenaire : polémiques et émulation dans
les *Annales de mathématiques pures et appliquées* de Gergonne,
premier grand journal de l'histoire des mathématiques (1810-1832) 241

Norbert Verdier

Le *Journal de Liouville* et la presse de son temps : hériter, transmettre
et faire circuler des mathématiques au XIX^e siècle (1824-1885) 255

I-4. – Les figures : accompagner les mots

Olivier Keller

Surface, figure, ligne et point : un héritage de la préhistoire 281

Jean-Pierre Cléro

Qu'est-ce qu'une figure ? 297

II. – D'une idée à l'autre, d'un auteur à l'autre

II-1. – Hériter et inventer

Gilles Damamme

- Quel héritage se transmet
à partir des biographies de grands mathématiciens ? 331

Pierre Ageron

- Ibn Hamza a-t-il inventé les logarithmes ? Constitution et circulation
du discours islamocentré sur l'histoire des mathématiques 339

Jean-Paul Guichard

- L'algèbre nouvelle de Viète et ses héritiers 361

Denis Lanier, Jean Lejeune & Didier Trotoux

- L'invention de la médiane 387

Dominique Tournès

- Une discipline à la croisée d'intérêts multiples : la nomographie 415

II-2. – Transmettre et s'approprier

Évelyne Barbin

- Pourquoi les contemporains de Descartes n'ont-ils pas compris
sa *Géométrie* de 1637 ? 449

Jean Lejeune, Denis Lanier & Didier Trotoux

- Jules Gavarret (1809-1890) : précurseur de l'introduction
des statistiques inférentielles en épidémiologie ? 465

François Plantade

- H. G. Grassmann : une destinée linéaire ? 481

Jean-Pierre Le Goff

- Tout ce que vous avez toujours voulu savoir
sur la vie et l'œuvre de Salomon de Caus 503

Maryvonne Ménez-Hallez

- La question du mathématique 545

II-3. – Lire les Anciens, aujourd'hui

Alain Bernard

- Les *Arithmétiques* de Diophante : introduction à la lecture
d'une œuvre ancrée dans différentes traditions antiques 557

Didier Bessot, Denis Lanier, Jean-Pierre Le Goff & Didier Trotoux

- Une relecture de la proposition 46 du livre IV des *Coniques*
d'Apollonios de Pergé, de ses éditions et de ses traductions 583

II. – D'une idée à l'autre, d'un auteur à l'autre

II-1. – Hériter et inventer

Gilles Damamme

- Quel héritage se transmet
à partir des biographies de grands mathématiciens ? 331

Pierre Ageron

- Ibn Hamza a-t-il inventé les logarithmes ? Constitution et circulation
du discours islamocentré sur l'histoire des mathématiques 339

Jean-Paul Guichard

- L'algèbre nouvelle de Viète et ses héritiers 361

Denis Lanier, Jean Lejeune & Didier Trotoux

- L'invention de la médiane 387

Dominique Tournès

- Une discipline à la croisée d'intérêts multiples : la nomographie 415

II-2. – Transmettre et s'approprier

Évelyne Barbin

- Pourquoi les contemporains de Descartes
n'ont-ils pas compris sa *Géométrie* de 1637 ? 449

Jean Lejeune, Denis Lanier & Didier Trotoux

- Jules Gavarret (1809-1890) : précurseur de l'introduction
des statistiques inférentielles en épidémiologie ? 465

François Plantade

- H. G. Grassmann : une destinée linéaire ? 481

Jean-Pierre Le Goff

- Tout ce que vous avez toujours voulu savoir
sur la vie et l'œuvre de Salomon de Caus** 503

Maryvonne Ménez-Hallez

- La question du mathématicien 545

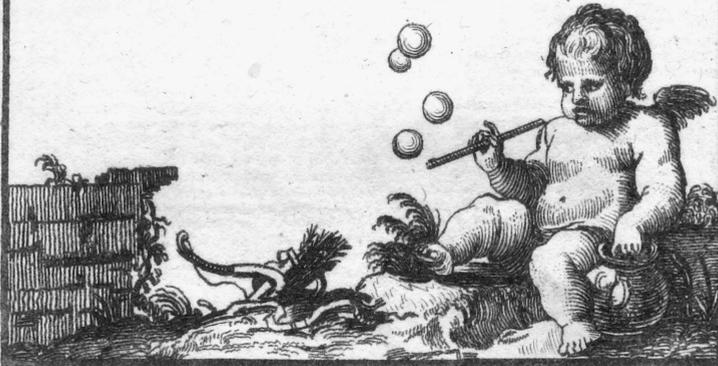
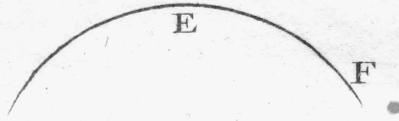
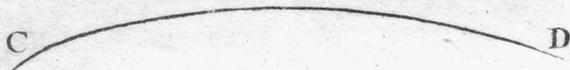
II-3. – Lire les Anciens, aujourd'hui

Alain Bernard

- Les *Arithmétiques* de Diophante : introduction à la lecture
d'une œuvre ancrée dans différentes traditions antiques 557

Didier Bessot, Denis Lanier, Jean-Pierre Le Goff & Didier Trotoux

- Une relecture de la proposition 46 du livre IV des *Coniques*
d'Apollonios de Pergé, de ses éditions et de ses traductions 583



Avant-propos

L'IREM de Basse-Normandie, institué dans l'université de Caen le 23 octobre 1973, cultive par précellence l'histoire des mathématiques. Dès l'origine, plusieurs de ses animateurs, professeurs de lycée, étaient conduits par une intuition : introduire une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques serait de nature à aider les élèves à y retrouver du sens, sens que le formalisme – des “maths modernes”, notamment – tendait à dissimuler. Mais la discipline “histoire des sciences” n'était alors guère développée dans les universités. C'est ainsi que commença un colossal travail de recherche fondamentale et appliquée, d'édition de sources, de formation initiale et continue, d'actions interdisciplinaires. Nombreux sont ceux qui y ont contribué ; je veux citer au moins les noms de Jean-Pierre Le Goff, Didier Bessot et Denis Lanier et leur rendre ici un hommage plein d'amitié et d'admiration.

C'est à l'IREM de Basse-Normandie qu'il revint d'organiser le tout premier colloque inter-IREM d'histoire et épistémologie des mathématiques, au château de Tailleville, en mai 1977, puis le X^e colloque d'une série devenue bisannuelle, sur le thème *La mémoire des nombres* – c'était à Cherbourg en mai 1994. Entre les deux, l'IREM de Basse-Normandie avait organisé, à l'initiative de l'Association pour le développement des études et recherches en histoire et épistémologie des mathématiques (ADERHEM), un colloque exceptionnel baptisé *Destin de l'art, dessein de la science* (octobre 1986). Enfin le XVIII^e colloque inter-IREM, dont vous tenez en main les actes, s'est tenu en mai 2010 au cœur de l'université caennaise, dans l'amphithéâtre Henri Poincaré (qui enseigna deux années à Caen). Le thème retenu, *Circulation – Transmission – Héritage*, invitait à une ample variation des échelles d'analyse : les vingt-six études ici rassemblées mettent autant l'accent, par exemple, sur la place de la Basse-Normandie dans la diffusion des savoirs que sur l'appropriation mutuelle des traditions mathématiques de l'Europe et de l'Orient, proche ou lointain.

Je remercie les institutions qui ont compris l'intérêt de cette manifestation : le ministère de l'Éducation nationale (via l'Assemblée des directeurs d'IREM), la région Basse-Normandie, la ville de Caen, l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (régionale de Basse-Normandie), l'ADERHEM, et notre *alma mater* l'université de Caen Basse-Normandie.

Ce colloque n'aurait pu être organisé sans l'énergie déployée par Geneviève Jean, secrétaire de l'IREM, et par de nombreux animateurs de l'IREM, notamment Guy Juge, Éric Trotoux et Didier Trotoux. Enfin Jean-Pierre Le Goff, Didier Trotoux et Didier Bessot m'ont apporté une aide précieuse dans l'édition de ces actes. Que tous soient très chaleureusement remerciés.

Pierre Ageron
directeur de l'IREM de Basse-Normandie

Présentation

Auteurs, destinataires et lecteurs d'un texte :
histoires de décalages.

Évelyne Barbin,
IREM des Pays de la Loire,
Centre François Viète, Université de Nantes

*La plus grande partie d'une œuvre se déroule sous la
tyrannie de sa réception.*

Christophe Prochasson, « Ce que le lecteur fait de l'œuvre. Héritages
et trahisons : la réception des œuvres », *Mill neuf cent*, 12, 1994.

Le Colloque inter-IREM « Histoire des mathématiques : circulation, transmission, héritage » s'inscrit bien dans la visée de « la réception des œuvres » de Hans Robert Jauss, dont Christophe Prochasson indique l'intérêt pour l'historien dans le texte cité en exergue. Pour l'historien des mathématiques, un texte a des destinataires, ceux pour lesquels l'auteur écrit ou qu'il imagine, et des lecteurs, ceux qui liront le texte ou sa traduction dans le temps long de l'histoire. Le cas des manuels, y compris les plus récents, n'échappe pas à cette distinction, que connaît bien l'enseignant : le destinataire du manuel est l'élève de classe de quatrième, mais la lectrice est Vanessa. Entre le destinataire contemporain d'un texte et le lecteur lointain, les « horizons d'attente » – en utilisant l'expression de Jauss – sont différents. Cet ouvrage propose quelques moments historiques de décalages, petits ou grands, qui nourrissent les héritages, qui sont le fruit des circulations et des transmissions.

Les aspects matériels de la circulation des textes, leurs véhicules, font l'objet de la première partie. L'histoire des mathématiques arabes est intéressante, puisqu'elles sont au carrefour de langues diverses, elles commencent avec des traductions et se perpétuent avec d'autres traductions, dans une sphère culturelle large, comme le montrent Ahmed Djebbar et Pierre Ageron. Avec la transmission des *Éléments* d'Euclide en Arménie, Frédéric Laurent délivre une partie peu connue de l'histoire. L'ouvrage d'Euclide, transmis par les Jésuites en Chine, y connut un sort étrange, puisque les lecteurs orientaux négligèrent

les démonstrations qui faisaient le succès des *Éléments* ailleurs. L'exemple du décalage très abrupt de l'attente entre Occidentaux et Chinois est illustré dans cet ouvrage par Isabelle Martinez et Jean-Pierre Le Goff. L'écart plus ténu entre langue savante, le latin, et langue vernaculaire, ici un dialecte italien, est examiné avec précision par Gérard Hamon et Lucette Degryse à propos des *Quesiti* de Nicollo Tartaglia au XVI^e siècle.

Il existe deux types de véhicules adaptés à des destinataires particuliers, ce sont les manuels et les revues mathématiques. Les manuels sont écrits à partir de sources diverses et à destination de commençants, avec le souci d'un rendu intégral des « idées » ou à l'inverse dans celui d'une « adaptation » aux élèves. Du côté des sources, Martine Bühler et Anne Michel-Pajus analysent celles d'un ouvrage d'arithmétique niçois du XVI^e siècle. Du côté des réceptions, Pierre Ageron et Didier Bessot retracent les tribulations d'un manuel de géométrie au XVIII^e siècle. Comme le montrent Anne Boyé et Guillaume Moussard, l'enseignement des vecteurs présente un cas très complexe aux sources multiples – géométriques, algébriques et physiques –, qui a beaucoup changé selon les destinataires à différentes époques.

L'édition des revues scientifiques commence au XVII^e siècle. Les journaux savants sont écrits par des « savants » à destination de leurs confrères, membres d'Académies nationales ou de Sociétés provinciales. La spécialisation de revues aux seules mathématiques au XIX^e siècle est contemporaine de publications pour des publics eux aussi plus spécialisés, qu'ils soient enseignants, amateurs ou bien mathématiciens. La transmission par des revues multiplie le nombre de possibilités de mise en évidence de décalages, en augmentant le nombre des auteurs et en accordant la plume aux lecteurs. Les articles de Jeanne Peiffer, de Christian Gérini et de Norbert Verdier offrent un large panel de périodes et de publics pour diverses revues sur trois siècles.

Les figures mathématiques ne transcendent-t-elles pas les questions de transmission en offrant un langage qui serait universel ? De plus, ne s'agit-il pas d'un langage qui précède l'écriture ? Ces questions trouveront des éléments de réponse dans les articles d'Olivier Keller et de Jean-Pierre Cléro. Prise du point de vue de la réception historique des « textes », la première question recevrait une réponse plutôt relativiste. Un triangle est vu comme une aire par Euclide et comme ses trois côtés par Descartes, il est désigné par des lettres chez les mathématiciens grecs et par des couleurs chez les chinois.

La seconde partie de cet ouvrage retourne à l'auteur d'un texte, mais sans abandonner la perspective du destinataire et du lecteur. En effet, l'auteur est lui-même un lecteur, et donc un texte peut être lu comme un maillon dans un échange dialogique. Car, comme l'explique Mikhaïl Bakhtine, un texte est écrit

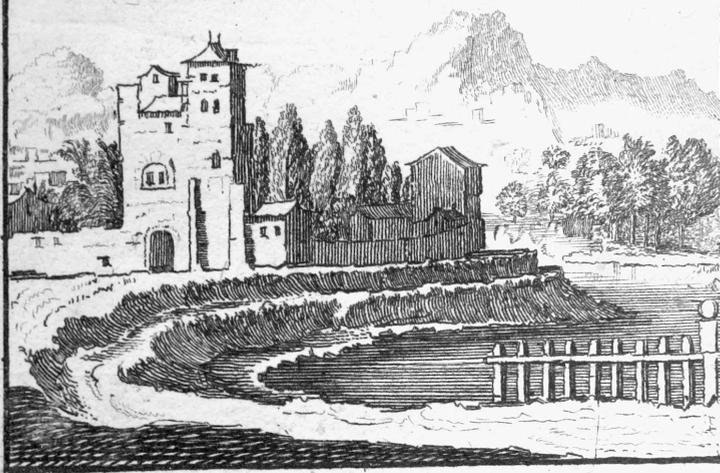
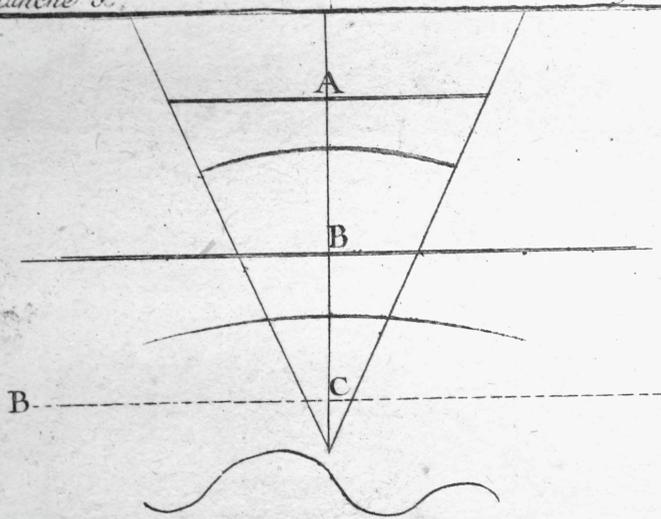
en réponse à d'autres auteurs de textes et il s'adresse à des lecteurs qui ont une « attitude responsive active ».

Lorsqu'un auteur doit écrire quelque chose qui lui paraît nouveau, c'est-à-dire susceptible d'aller au-delà des conceptions contemporaines, il doit aménager son texte. Autrement dit l'invention pose des problèmes accrus de transmission. C'est ce qu'analysent les articles de Jean-Paul Guichard, de Denis Lanier, Jean Lejeune et Didier Trotoux pour deux inventions mathématiques. L'histoire des mathématiques, qu'elle s'intéresse à des inventions ou des inventeurs, ne peut pas passer outre leurs intérêts sous-jacents, par exemple pour la nomographie présentée par Dominique Tournès. Le renouveau du genre biographique en histoire, indiqué par Gilles Damamme, va de pair avec une histoire des inventeurs dans le contexte intellectuel, social et culturel de leur époque. En suivant les propos de Pierre Ageron, cette perspective peut aussi être prise en compte dans l'écriture de l'histoire.

Le décalage entre un auteur et l'horizon d'attente de ses lecteurs contemporains est au cœur de la partie suivante. Évelyne Barbin explique que les contemporains de Descartes n'ont pas compris sa *Géométrie* de 1637 alors qu'elle semble aller de soi aujourd'hui. Lorsque Jean Lejeune, Denis Lanier et Didier Trotoux utilisent le terme de précurseur, au dépit de l'histoire, n'est-ce pas pour écrire un grand décalage entre Gavarret et ses lecteurs ? Avec François Plantade et Jean-Pierre Le Goff, sont retracées les réceptions des œuvres de Grassmann et de Salomon de Caus. En vis-à-vis de ces articles, qui invitent à un relativisme constructif des « vérités mathématiques », Maryvonne Menez-Hallez pose la question du « mathématique ».

La dernière partie de l'ouvrage est plus orientée vers la lecture historique des textes. Didier Bessot, Denis Lanier, Jean-Pierre Le Goff et Didier Trotoux proposent une relecture d'une proposition d'Apollonius à partir de ses éditions et de ses traductions. Alain Bernard lit les *Arithmétiques* de Diophante comme un texte ancré dans différentes traditions antiques. Ainsi que le remarque Christophe Prochasson, « la tradition n'est pas un processus autonome de transmission », elle est au contraire un mécanisme de réappropriation du passé.

La thématique du colloque croise les questions d'enseignement et elle a vivement intéressé ceux qui dans les IREM associent l'histoire des mathématiques à son enseignement. Le riche sommaire de cet ouvrage en est le témoin.



Section II

D'une idée à l'autre, d'un auteur à l'autre

2. – Transmettre et s'approprier

Circulation Transmission Héritage

Actes du XVIII^e colloque inter-IREM
Histoire et épistémologie des mathématiques

IREM de Basse-Normandie
Université de Caen / Basse-Normandie
Campus 1 – vendredi 28 et samedi 29 mai 2010

II. – D'une idée à l'autre, d'un auteur à l'autre

II-2. – Transmettre et s'approprier

II-2-W.

Pages 503-543

*Tout ce que vous avez toujours voulu sçavoir sur
la vie et l'œuvre de Salomon de Caus,
et entre autres choses : l'histoire d'un savant du
premier XVII^e siècle aliéné au XIX^e siècle,
et un manuscrit (ca. 1630) inédit de Salomon de
Caus à la Bibliothèque de Valenciennes (ms. 339)*

Jean-Pierre Le Goff

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur la vie et l'œuvre de Salomon de Caus (ca. 1576 – 1626), et entre autres choses : l'histoire d'un savant du premier XVII^e siècle aliéné au XIX^e siècle, et un manuscrit (ca. 1630) inédit de Salomon de Caus à la Bibliothèque de Valenciennes (ms. 339)

Jean-Pierre Le Goff,
IREM de Basse-Normandie,
legoff.jeanpierre@orange.fr

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur la vie et l'œuvre de Salomon de Caus : Savant fou ? Savant méconnu et quelque peu oublié ? Savant normand ? Savant prétexte à l'exacerbation de l'anglophobie au XIX^e siècle ? Quelques réponses pour tenter de remettre l'homme et l'œuvre à leur véritable place, celle d'un savant polymathe, que la présentation d'un manuscrit inédit permettra de préciser.

1. – Préambule

Cet article s'inscrit dans un travail mené depuis de nombreuses années pour contribuer à « *l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des sciences mathématiques* », tant sur le “terrain” (que nous avons longtemps arpenté) dans l'enseignement secondaire (en collège et en lycée classique ou technique), qu'en amont, dans le cadre de la formation des maîtres à l'IUFM de B.-N. (formation pédagogique et épistémologique des professeurs stagiaires des écoles, PE, des lycées et collèges, PLC, et professeurs des lycées professionnels, PLP : mathématiques, sciences physiques et technologie) et à l'IREM de B.-N. (formation continue en histoire des mathématiques des professeurs titulaires, toutes disciplines confondues).

C'est dire que nos recherches en histoire des sciences mathématiques sont intimement liées à la volonté de donner à lire la littérature mathématique, accompagnées d'éléments d'histoire et d'éléments critiques permettant leur compréhension en contexte et leur utilisation à des fins pédagogiques. C'est ce qui nous a conduit à étudier divers usages de la géométrie dite “pratique”, à commencer par la perspective, et par extension tout ce qui touche à la

représentation et à la vision, y compris les premiers gestes de la rationalité euclidienne, comme celui du charpentier vérifiant la rectitude de son bout de bois, c'est-à-dire l'alignement de ses points, d'un coup d'œil qui est une sorte d'incunable de la visée puisqu'il a pour implicite la rectitude des rayons, qu'ils soient visuels ou lumineux : de ce "point de vue", on ne s'étonnera pas que l'histoire des sciences ait attribué, sans doute à tort, à Euclide, la première optique géométrique, recensée par Théon d'Alexandrie, tradition que devaient perpétuer Ptolémée, d'une part, dont le traité nous est parvenu par une traduction latine, vers 1150 par Eugène de Sicile, d'une traduction arabe incomplète ; les opticiens du monde arabo-musulman (par exemple, Abû 'Alî al-Hasan ibn al-Hasan Ibn al-Haytham, dit Alhazen, 965-1039), et ceux du Moyen Âge occidental (héritiers du précité, les Anglais Robert Grosseteste, évêque de Lincoln, *ca.* 1175-1253, et Roger Bacon, 1214-1294, le Silésien Erazmus Clolek Witelo, dit Vitellion, *ca.* 1230-ap. 1280 et av. 1314) ou, auteurs de traités d'optiques intitulés *Perspectiva (naturalis)*. Une autre direction de recherche impliquée est celle de l'arpentage, en particulier de la mesure des grandeurs dites "inaccessibles", dont les rudiments, fondés sur la propriété des figures semblables par Thalès se trouvent dans l'*Optique* du pseudo-Euclide dont nous venons de parler. Rappelons que l'expérience cruciale de Thalès, avec son usage du "gnomon" – le style du cadran solaire –, est un exemple d'application de la *skiagraphia*, science de l'inscription par l'ombre et l'un des modèles des projections à venir, centrale ou parallèle, selon que l'ombre est portée au flambeau ou au soleil.

Or, il se trouve que Salomon de Caus est l'auteur d'une perspective – au sens renaissant du terme, c'est-à-dire d'une *perspectiva artificialis*, comme la qualifiera Jean Pélerin, dit Viator au début du XVI^e siècle – ; mais aussi d'une gnomonique, science des cadrans solaires qui ressortit à la "skiagraphie" ; mais encore de considérations de géométrie pratique, disséminées dans ses œuvres, et en particulier d'un traité du *gonomètre*, resté à l'état de manuscrit, qui fera l'objet d'une première étude à la fin de cet article et d'une très prochaine édition critique. Nous verrons que ce manuscrit expose la construction et l'usage d'un instrument universel, tant pour la mesure directe des angles que pour la mesure des grandeurs linéaires par visée ; il nous intéresse en ceci qu'il a le double avantage de rendre concrète la construction d'une "table" graphique de trigonométrie, de montrer l'intérêt de cette partie essentielle des mathématiques, par l'entremise et d'un texte et d'un instrument qu'il est possible de construire avec des élèves de fin de collège ou de lycée et d'en faire usage pour comprendre les enjeux de la théorie dans – et par – la pratique. C'est l'un de ces objets que nous estimons centraux pour développer le goût de la mathématique, par sa dimension historique, théorique et pratique : de ceux qui donnent sens aux concepts ou aux notions et donnent à comprendre le

cheminement de la pensée créatrice en sciences, qui mettent en évidence que la science mathématique est une science humaine, font l'histoire est faite de sueur, des larmes de l'errance et de joie de la découverte.

L'horizon de ce travail est la mise à disposition des chercheurs en histoire des sciences et des techniques, mais aussi des enseignants du primaire et du secondaire et plus généralement des amateurs d'histoire des sciences (dans une perspective de vulgarisation), d'une littérature mathématique recontextualisée, sous diverses formes numériques (numérisation d'une édition originale, fac-similé moderne, traduction ou français modernisé), avec un appareil critique de nature scientifique doublé d'un "environnement" des textes permettant leur exploitation pédagogique éventuelle – ici des adaptations de texte en un langage accessible et des copies ou des interprétations modernes d'instruments de mesure –, afin que la diversité des versions numériques soit au plus près de la diversité des demandes (recherche, formation des maîtres, dimension historique de l'enseignement des sciences, vulgarisation).

Au demeurant, l'histoire de la fortune critique de Salomon de Caus au XIX^e siècle permettra aussi de mesurer le degré d'implication que peut avoir une certaine histoire des sciences dans les enjeux politiques d'une époque : l'affaire sera ici seulement résumée, car elle a fait couler beaucoup d'encre. Nous l'évoquerons, pour mémoire, après avoir présenté la vie et l'œuvre de Salomon de Caus, dans la mesure où elle pose la question du bon et du mauvais usage d'une vulgarisation à des fins partisans.

Le lecteur aura compris que la figure de cet ingénieur et mathématicien soulève chacune des questions en tête d'affiche de ce colloque : *circulation*, *transmission* et *héritage* ; *quid* de la *double projection* dans l'histoire de la perspective, par exemple, ou de la force motrice du feu dans celle de la physique et *quid* encore du *gonomètre* dans l'histoire de la géométrie pratique ?

2. – Une biographie succincte de Salomon de Caus

Salomon de Caus¹ naquit vers 1576 dans le pays de Caux, peut-être à Dieppe ou dans les environs², dans une famille protestante ; l'imprimeur le fait

¹ Salomon de Caus signe (ou son imprimeur le fait signer) « DE CAULS » dans son adresse « *Au Serenissime Prince Henry Prince de Galles, et duc de Cornuaille, &c.* », en tête de sa *Perspective*. Dans la notice biographique que consacrent Eugène et Émile Haag au patronyme « Caux », auquel ils rattachent Salomon de Caus, dans *La France protestante* (Tome III, 1852), aux pages 272 à 283, ce patronyme est référencé sous les graphies de « CAUX, Caus, Cauls ou Caulx ».

² Isaac de Caus (1590-1648) – dont d'aucuns ont dit qu'il était « fils », et d'autres « neveu », de Salomon, mais dont il semble qu'il s'agirait de son frère (cadet de 14 ans) – fut architecte et ingénieur du roi lui aussi ; il est l'auteur d'un traité d'hydrographie très inspiré de celui de Salomon de Caus : *Nouvelle Invention de lever l'eau plus hault que sa source avec quelques machines mouvantes par le moyen de l'eau, et un discours de la conduite d'ycelle* (Londres : 1644), qui connut une traduction anglaise par John Leak : *New and rare Inventions of water-works shewing the easiest waies to raise water higher then the spring by which invention the perpetual motion is proposed* (Londres : Joseph Moxon, 1659) ; il se donne le qualificatif de "Dieppois" dans la préface de cet ouvrage.

signer « *de Cauls* » en fin de dédicace, et dans le poème que lui dédia Jacques Le Maire³, en tête de sa *Perspective*, son nom s'écrit de nouveau « *de Cauls* », contrairement à la graphie que l'on trouve en page de titre.

Sa famille émigra en Angleterre en 1590. Hormis le fait qu'il effectua un voyage en Italie lorsqu'il avait une vingtaine d'années (*ca.* 1595-1597), on ne sait rien d'autre de la formation qui le conduisit à exercer des fonctions d'architecte et d'ingénieur – en particulier dans le domaine de l'hydraulique – au service de plusieurs cours européennes. En effet, on le repère, successivement, vers 1605 à la cour de Bruxelles, où il fut nommé, le 21 janvier, ingénieur des archiducs Albert et Isabelle – il écrit encore de Bruxelles début juillet 1610 –, puis en 1610, à la cour du prince Henry de Galles jusqu'à la mort de ce dernier deux ans plus tard⁴. Salomon de Caus enseigna alors la perspective au prince (fils du futur Jacques II), et c'est probablement de ce préceptorat qu'il tira le fond de son premier ouvrage, une *Perspective...* (paru en 1611, puis 1612). On lui attribue parfois la conception des jardins de Greenwich et de Somerset House, au service de Jacques (Stuart) I^{er} d'Angleterre (1566-1625).

Après son départ de Londres, qu'il quitta pour suivre la princesse Elisabeth en route elle-même pour épouser, en 1613, le prince-électeur palatin, Frédéric V (1596-1632), Salomon de Caus travailla, entre 1612 et 1619, à la conception et à la réalisation du jardin du château de Heidelberg, au service du prince. Il y devint, en 1614, ingénieur des bâtiments et jardins du prince-électeur. Le jardin qu'il conçut fut considéré, à l'époque, comme la "huitième merveille du monde". Frédéric V, contraint à l'exil après avoir été démis de ses titres par décret impérial, se réfugia à Sedan en 1620. Salomon de Caus eut juste le temps de publier son *Hortus Palatinus*, avant de s'installer en France la même année, sous la protection de Richelieu. Mais il ne retrouva pas à la cour de Louis XIII (1601-1643) une place comparable à celles qu'il avait occupées auparavant, malgré la proclamation, 22 ans auparavant, de l'Édit de Nantes (13 avril 1598). Il y reçut néanmoins le titre d'architecte et ingénieur du roi le 30 mars 1621⁵.

Il mourut à Paris, à l'âge de 58 ans, le 23 février 1648. Cf. Charles Read, "La vérité sur la date et le lieu de la mort de Salomon de Caus. Une imposture de 1834, et une nouvelle imposture de 1862 à ce sujet", in : *Bulletin de la Société d'Histoire du Protestantisme français*, 1862, p. 301-312.

³ Jacob Le Maire, d'origine wallonne, naquit en 1585 à Anvers. Navigateur pour le compte de son père Isaac, commerçant, il embarqua le 14 juin 1615 sur l'*Eendracht*, voguant de conserve avec un second navire, le *Hoon* (du nom de la ville qui finança l'expédition) commandé par Willem Cornelisz Schouten, pour trouver un nouveau passage alternatif à deux voies de navigation connues, à savoir le Cap de Bonne-Espérance et le Détroit de Magellan ; les deux marins découvrirent, le 29 janvier 1616, un cap qu'ils nommèrent *Kaap Hoorn* et un détroit qui porte le nom de Jacques Le Maire, entre la Terre de Feu et l'Île des États, en Argentine ; il mourut en mer durant son retour, de Batavia à Amsterdam, le 31 décembre 1616.

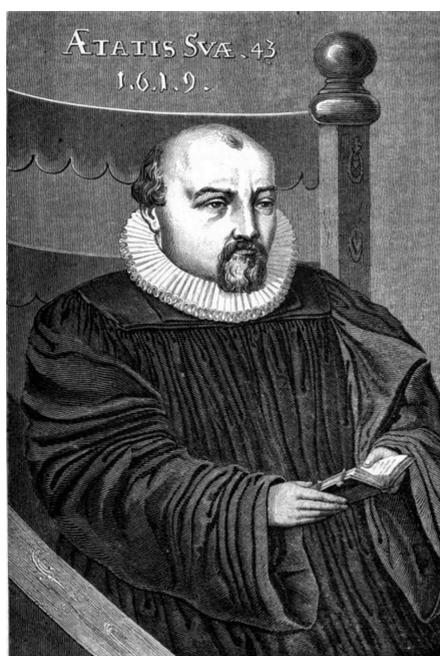
⁴ Ce renseignement figure dans la dédicace à la reine d'Angleterre de son *Institution harmonique...* (1615).

⁵ Cf. le tome II de la 2ème série des *Archives curieuses de l'Histoire de France* (1838), p. 439-442.

On a peu d'éléments sur la vie de Salomon de Caus après 1624, date de publication de son dernier écrit imprimé, un traité de gnomonique.

Salomon de Caus mourut à Paris le 28 février 1626 et y fut enterré dans un cimetière protestant. Il avait alors environ cinquante ans.

Ill. 1. – Peintre anonyme. *Portrait de Salomon de Caus* (1619). Musée de Heidelberg.



Ill. 2. – Graveur anonyme. *Portrait gravé de S. de Caus* (d'après celui de 1619). *Le Magasin pittoresque* (1850).

On a plusieurs représentations plus anciennes ou plus fidèles à l'original, qui peuvent donner une idée de sa physionomie véritable puisqu'elles sont inspirées du portrait peint en 1619, que l'on peut voir aujourd'hui au musée d'Heidelberg [Ill. 1] ; c'est le cas des gravures [Ill. 2] et de son effigie sur la face d'une médaille qu'il semble avoir gravée lui-même⁶.

Le manuscrit autographe ci-dessous [Ill. 3], donnera un aperçu de son écriture et de sa signature. On peut y lire :

Monseigneur vous tenu en sa garde
 re Bruselles Ce samedi 1^{er} de Juillet 1610
 Vostre Seruiteur a Jamais
 Salomon de Caus

Ill. 3. – Salomon de Caus : manuscrit autographe avec signature « de Caus ».

[... Dieu veuille,
 « Monseigneur vous tenir en sa
 garde / de Bruselles Ce samedi
 1^{er} de Juillet 1610 / Vostre
 Seruiteur a Jamais / Salomon de
 Caus ».

⁶ Cf. : Camille Piqué, « Salomon de Caus [sic] », in : *Revue belge de Numismatique*, Bruxelles, Decq et Duhent, 1879, p. 279.

3. – L'œuvre théorique imprimée et manuscrite de Salomon de Caus

Salomon de Caus a fait imprimer cinq ouvrages dont voici le détail, en ordre chronologique des éditions consultées :

1°) *La Perspective, avec la raison des ombres et miroirs, par Salomon de Caus, ingénieur du serenissime prince de Galles, dédié a son altesse*. Londres : Chez Robert Barker, imprimeur du Roy de la grande Bretagne, Anno Dom. 1611 (70 ff., pl. ; in-fol., pour l'exemplaire proposé par le Centre d'Études Supérieures de la Renaissance dans la Bibliothèque Virtuelle Humaniste, BVH⁷), [Ill. 4].

Cette *Perspective...* est le premier des cinq ouvrages publiés par Salomon de Caus. Elle paraît à Londres en 1611 chez Robert Barker, imprimeur du Roi qui publie la même année la fameuse « Bible du roi Jacques ».

Les exemplaires les plus fréquemment rencontrés datent de 1612 et ont aussi été imprimés à Londres : Chez Jan Norton, Imprimeur du Roy de la grande Bretagne, aux langues estrangeres, Anno Dom. 1612 [Ill. 5]. On trouve encore, gravée sur le socle du panneau ornant le frontispice qui tient lieu de page de titre, et dans au moins deux exemplaires de l'ouvrage⁸, daté de 1612, la mention : (A) (en médaillon sur l'entablement) Francfort, Chez La Vesue [Veuve] de Hulsius [Ill. 6]. On notera que Francfort est aussi le lieu de la boutique de Jan Norton, en 1615, lorsqu'il publiera les deux *opus* suivants de Salomon de Caus, sur l'hydraulique et sur la musique. Une page de la vie de Salomon de Caus venait sans doute de tourner.

Nous reviendrons *infra*, sur quelques aspects inaperçus de la *Perspective...* de Salomon de Caus, et en particulier sur certaines différences que l'on peut noter d'une édition à une autre, et sur quelques particularités de ce traité, déjà fort singulier en lui-même.

2°) *Les Raisons des forces mouvantes, avec diverses machines tant utiles que plaisantes, aus quelles sont adjoints plusieurs desseings de grottes et fontaines*. Par Salomon de Caus, Ingénieur et architecte de son Altesse Palatine Electorale. A Francfort, En la boutique de Jan Norton, 1615 [Ill. 7].

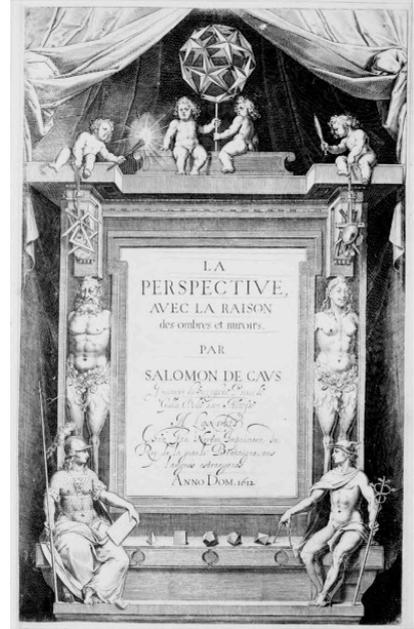
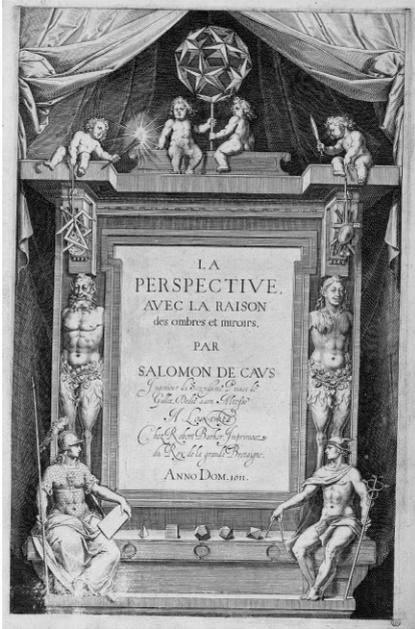
Il s'agit d'un traité de mécanique appliquée essentiellement à l'hydraulique, l'un des premiers du genre, dans lequel Salomon de Caus décrit des constructions d'automates ou d'orgues hydrauliques pour les grottes et les fontaines qui alimentent les pièces d'eaux pour jardins.

⁷ L'ouvrage est conservé à l'École Nationale Supérieure des Beaux-Arts, ÉNSB-A. Le lecteur trouvera prochainement une notice que nous signons, sur cet ouvrage proposé en mode image sur le site des BVH du CESR de Tours, à l'adresse suivante : <http://www.bvh.univ-tours.fr>

⁸ Il s'agit d'une impression partagée, en petit nombre d'exemplaires et sortant des presses londoniennes de R. Field, le reste ayant été imprimé à Bruxelles par Mommart. Sur ce point, cf. A. W. Pollard, G. R. Redgrave et Katharine Pantzer (éd.), *A Short-Title Catalogue of Books Printed in England, Scotland, & Ireland and of English Books Printed Abroad, 1475-1640*, 2ème éd., vol. 2. New York : Oxford University Press, 1976.

Ill. 4. – Page de titre de *La Perspective, avec la raison des ombres et miroirs...*

Londres : Chez Robert Barker, imprimeur du Roy de la grande Bretagne, Anno Dom. 1611. ÉNASB-A.



Ill. 5. – Page de titre de *La Perspective, avec la raison des ombres et miroirs...* Londres : Chez Jan Norton, Imprimeur du Roy de la grande Bretagne, aux langues estrangeres, Anno Dom. 1612. Bibl. Villon, Rouen, cote : gg 124. BnF, cotes : RES-V-442 et FOL-S-1332 et Gallica, cote : NUMM-117227.

Ill. 6. – Détail de la page de titre de *La Perspective, avec la raison des ombres et miroirs...* Londres : Chez Jan Norton, Imprimeur du Roy de la grande Bretagne, aux langues estrangeres, Anno Dom. 1612, avec la mention : “(A)” Francfort : Chez La Vesue [Veuve] de Hulsius.



Quelques-unes des planches de ces *Raisons des forces mouvantes...* se retrouvent dans l'ouvrage suivant, qui traite des jardins du château de Heidelberg. Il est composé de trois parties :

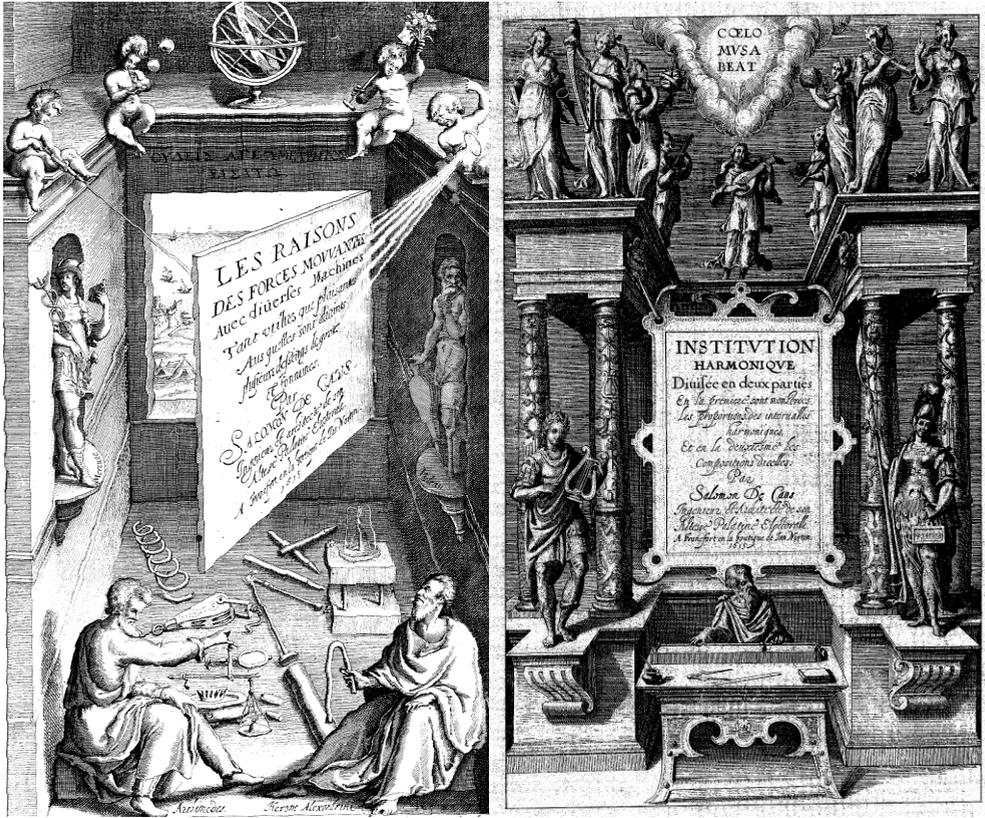
Livre Premier. Des Forces mouvantes.

Livre Second ou sont desseignées plusieurs Grottes et Fontaines propres pour l'ornement des palais maisons de plaisances et jardins.

Livre Troisième traitant de la Fabrique des Orgues. De l'Invention des Machines

Hidroliques et Orgues, et de l'acroissement qui y a esté fait depuis.

Ill. 7. – Frontispice des *Raisons des forces mouvantes*. Francfort, *En la boutique de Jan Norton*, 1615.



Ill. 8. – Page de titre de l' *Institution harmonique*... Francfort : *en la boutique de Jan Norton*, 1615.

Cet ouvrage est le premier traité actuellement connu où est affirmée la force motrice potentielle que constituerait la vapeur d'eau, ce qui fait de Salomon de Caus un devancier de Worcester et un précurseur de Denis Papin (Cf. la biographie⁹ de *James Watt* et les autres écrits d'Arago sur les machines à

⁹ François Arago, « Éloge de M. Watt. Biographie lue en séance publique de l'Académie des Sciences, le 8 décembre 1834 », que l'on peut lire in : J.-A. Barral, (éd. sc.). *Œuvres de François Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences*, t. 1^{er}, *Notices biographiques*, t. 1^{er}. Paris : Baudry, Leipzig : Weigel, 1854, p. 371-510. Cette biographie parut d'abord dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1829 ; les informations données par Arago, concernant Salomon de Caus et pour partie reprises dans cet « Éloge » datent d'allocutions ou d'articles allant de 1828 à sa mort le 2 oct. 1853, puisqu'il corrigea et mit en ordre ses notes pour une édition de ses œuvres, qui débuta en 1854 par les soins de J.-A. Barral :

1°) « Notice historique sur les machines à vapeur », 1^{er} éd. in : *Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1829*, Paris : Bachelier, 1828 ; 2^e éd. in : *Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1830*, Paris : Bachelier, 1829 ; 3^e éd. (consultée) in : *Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1837*, Paris : Bachelier, 1836, p. 221-337 ; 4^e rééd. augm. (consultée) in : J.-A. Barral, (éd. sc.). *Œuvres de François Arago...*, op. cit., t. 5^e, *Notices scientifiques*, t. 2^{er}. Paris : Baudry, Leipzig : Weigel, 1855, p. 1-146, et en particulier, §§ 5-8, p. 14-25 ;

vapeur). Mieux encore, dans cet ouvrage, Salomon de Caus présente le moyen – certes théorique – d'actionner une machine par la force motrice de la vapeur.

Le *Dictionnaire universel d'Histoire et de Géographie*¹⁰ indique la date de 1605 pour ce traité, ce qui est sans doute une coquille, mais parle aussi d'une édition en 1624 que nous n'avons pas pu localiser.

3°) *Institution harmonique divisée en deux parties. En la première sont monstrées les proportions des intervalles harmoniques, Et en la deuxième les compositions dicelles. Par Salomon de Caus Ingenieur Architecte de son Altesse Palatine Electorale. A Francfort, en la boutique de Jan Norton. 1615. Francfort, 1615 [Ill. 8].*

Il s'agit cette fois d'un traité d'harmonie musicale, fondée sur des conceptions néo-pythagoriciennes. Le titre de l'ouvrage reprend celui¹¹ du premier des trois traités sur la musique de Gioseffo Zarlino da Chioggia (1517-1590), le grand théoricien italien de l'époque.

4°) *l'Hortus Palatinus a Friderico Rege Boemiae Electore Palatino Heidelbergæ exstructus. Salomone de Caus Architecto, 1620. Francofurti Apud Joh. Theod. de Brÿ [Jean de Brie] [Ill. 9].*

Notons que Salomon de Caus avait déjà abordé la question des jardins dans *La Perspective...* et dans *La Raison des forces mouvantes...* On notera aussi que l'on retrouve pour cet ouvrage mais chez un autre imprimeur, l'encadrement de la page de titre de la *Perspective...* (dans sa version "Norton/Vve Hulsius" de 1612, du fait de la présence de la lettre "(A)" dans l'un des médaillons de l'entablement), preuve s'il en fallait encore, de la circulation des cuivres gravés pour les livres à figures.

5°) *La Pratique et Demonstration des Horloges solaires, avec un Discours sur les proportions ; tiré de la raison de la 35. Proposition du premier livre d'Euclide, & autres raisons & proportions, & l'usage de la Sphere plate. Par Salomon de Caus, Ingenieur & Architecte du Roy. A Paris, Chez Hyerosme Droüart, rue Saint Iacques, à l'Escu au Soleil. M. DC. XXIII. [1624]. Avec Privilège du Roy [Ill. 10].*

2°) une note corrective sans intitulé, in : *Annales de Chimie et de Physique*, Paris : 1828, p. 335 ; elle débute ainsi : « J'ai inséré dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes de 1829, une Notice historique sur les machines à vapeur que je reproduirai peut-être un jour dans les Annales, quand je l'aurai complétée. Cette Notice ayant été imprimée pendant mon absence, il y est resté plusieurs de ces petites inexactitudes qu'un auteur ne rectifie guère que sur les épreuves [...] » ;

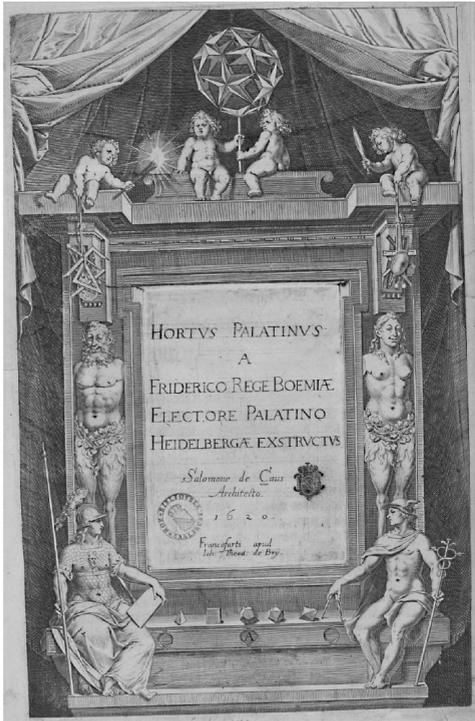
3°) un « Examen de la question de priorité relative à l'invention de la machine à vapeur », in : *Bibliothèque universelle des Sciences*, n° 40, 1829, p. 152-171 (extrait de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1829*) ;

4°) l'« Éloge de M. Watt » cité *supra*, lu en 1834.

¹⁰ Cf. M.-N. Bouillet et A. Chassang, *Dictionnaire universel d'Histoire et de Géographie*, éd. consultée : 26e, Paris : Hachette, 1878, p. 361.

¹¹ *Le Istitutioni Harmoniche di M. Gioseffo Zarlino da Chioggia ; Nelle quali ; oltre le materie appartenenti alla Musica ; Si trovano dichiarati molti luoghi di Poeti, d'Historici, & di Filosofi ; Si come nel leggerle si potrà chiaramente vedere. Con Privilegio dell'Illustris. Signoria di Venetia, per anni X. In Venetia, M D LVIII. Venise : 1558. Suivi, en 1571 de : *Dimostrations Harmoniche...*, et en 1588 de : *Sopplimenti Musicali...**

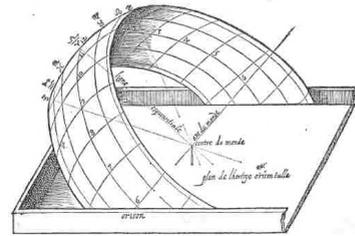
Ill. 9. – Page de titre de l'*Hortus Palatinus*... Francfort : Jean de Brie, 1620.



LA
PRATIQUE
ET
DEMONSTRATION
DES HORLOGES
SOLAIRES.

AVEC VN DISCVRS SVR LES PROPORTIONS;
tiré de la raison des Arts, Propositiō du premier-livre d'Euclide, et autres
raisonz et Propositiōs, et l'usage de la Sphere Plane.

Par SALOMON DE CAUS Ingenieur & Architecte du Roy.



A P A R I S,

Chez HYEROSME DROUART, rue Saint-Jacques, à l'Esco du Soleil.

M. DC. XXIII.

Avec Privilège du Roy.

Ill. 10. – Page de titre de *La Pratique et démonstration des horloges solaires*... Paris : Drouart, 1624. Bibl. de l'Observatoire, cote : Rés. 54. BnF, Microfilm M-5595. Bibl. Complutense de Madrid.

Il s'agit d'un ouvrage de gnomonique ou "art des cadrans solaires", qui relève de la fonction de l'architecte, comme on le voit déjà chez Vitruve, et dont certains éléments géométriques sont proches de la perspective et de la stéréotomie ou "art de couper les pierres et les bois", dit aussi "art du trait à preuves".

L'ouvrage comporte des pages de perspective et un *Discours sur les Proportions* dont l'importance pour l'auteur est telle qu'il en indique la présence dans la page de titre. Nous verrons plus loin ce qui justifie ou ce que cache cette insistance.

Au travers de ces différentes publications sur la perspective, l'hydraulique, l'architecture, la gnomonique et la théorie musicale, le lecteur reconnaîtra chez Salomon de Caus des préoccupations proches de celles de nombreux ingénieurs ou architectes de son temps : Simon Stevin de Bruges (1548-1620), Albert Girard (1595-1632) et Girard Desargues (1591-1661), pour ne citer qu'eux.

Notons enfin que Salomon de Caus avait le projet de donner au public une traduction de tout ou partie de l'*Architecture* de Vitruve, et qu'il s'est intéressé à d'autres problèmes de géométrie pratique, puisqu'on a de lui un manuscrit de

37 feuillets, dédié au roi et aujourd'hui conservé à la bibliothèque de Valenciennes (*ms.* 339 (327)), comprenant deux parties¹² :

1°) un *Traicté de la mesure des lignes droictes avec les gonomètres* ; le *gonomètre*, comme on le verra plus loin, est un compas de proportion augmenté d'une échelle trigonométrique sur laquelle on reporte les extrémités des branches d'un compas (simple ou gonométrique) afin d'y lire l'angle obtenu par visée avec ces branches ;

2°) la traduction française du premier *Livre* de l'*Architecture* de Vitruve, divisé en huit chapitres et illustré de diverses vues d'une maison de ville ; notons que c'est le seul *Livre* traduit par de Caus dont on ait à ce jour la trace manuscrite, alors que Salomon de Caus affirmait dans l'adresse « *Au Lecteur* » de *La Pratique...* de gnomonique, parue en 1624, être « *parvenu au neuvième livre* » de Vitruve :

Amy Lecteur, Comme i'estois sur la traduction des liures de Vitruue, où ie traueille avec diligence, pour le mettre en nostre usage, & estant paruenue au neufiesme liure, où il traicte des differentes longueurs des ombres quand le Soleil est au Midy, suyuant les lieux où l'on est : & voyant que personne n'auoit encores demonstré ce suiet en nostre langue Françoisse, i'ay creu que plusieurs esprits curieux de Mathematiques prendroient plaisir à voir quelques Propositions des raisons déduites desdites ombres, que ie demonstre le plus facilement que ie peux, mesmes avec des plans de carton, [...]

Notons que les plans de carton dont il est question ici, sont de même nature que ceux qu'il utilise ou préconise dans sa *Perspective...*, dont nous parlerons *infra*.

D'autres pièces, relatives à différents moments de sa vie errante, se trouvent conservées à la bibliothèque de Heidelberg.

4. – Quand le nationalisme s'applique à revisiter la vie et l'œuvre d'un savant...

Salomon de Caus avait mis au point le projet d'une machine à vapeur, dans son ouvrage d'hydraulique de 1615, les *Raisons des forces mouvantes...* Il fut suivi en cela par un autre français, Denis Papin, mais c'est au pragmatisme de savants anglais, parmi lesquels Worcester, Savery et Newcomen, et enfin Watt, que l'on doit la mise au point de l'invention. Au demeurant, le séjour de Salomon de Caus en Angleterre, si l'on s'était avisé que la vie de ce savant, méconnu en effet, et en particulier négligé par Montucla, aurait mérité des recherches, suffisait à établir un lien entre Edward Sommerset, marquis de

¹² Cf. le *Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France* [Ministère de l'Instruction publique]. Départements. Tome XXV. Poitiers [par A.F. Lièvre et Auguste Molinier], Valenciennes [par Auguste Molinier]. Paris, E. Plon, Nourrit et Cie, 1894, p. 345.

Worcester, et Salomon de Caus.

Pour s'en tenir à des positions rationnelles sur la question, on pourra lire avec profit les notices de François Arago évoquées *supra*. Dans son *Éloge de Watt*, par exemple (et dans la version de ses *Œuvres*, 1854), on peut lire, à propos de la force motrice de la vapeur :

Sur l'autre rive de la Manche, on en gratifie unanimement le marquis de Worcestre, de l'illustre maison de Sommerset ; de ce côté-ci du détroit, nous affirmons qu'elle appartient à un humble ingénieur, presque totalement oublié des biographes, à Salomon de Caus, qui naquit à Dieppe ou dans ses environs. Le marquis de Worcester publia son ouvrage, *Century of inventions*, en 1663.

Et plus loin :

Réfléchissant sur l'énorme ressort de la vapeur d'eau fortement échauffée, [de Caus] vit le premier qu'elle pourrait servir à élever de grandes masses de ce liquide à toutes les hauteurs imaginables.

On l'aura compris, la polémique autour d'une éventuelle rencontre entre Salomon de Caus et Worcester, évoquée plus loin, avait pour enjeu essentiel l'éventuelle priorité de la France sur la Grande-Bretagne en matière de découverte de la force motrice de la vapeur : Worcester n'était donc pas seulement arrivé "trop tard" à des conclusions données 48 ans plus tôt, il pouvait ainsi être soupçonné d'avoir emprunté ses idées au savant d'origine française.

La fable, par laquelle le scandale est arrivé, fut initiée au XIX^e siècle ; elle suggérait que Salomon de Caus aurait sombré dans la folie vers la fin de sa vie et que Worcester en aurait profité pour lui "tirer les vers du nez". Elle fut livrée au public par un échetier du *Musée des familles...*, dans le numéro¹³ de décembre 1834, et elle se présentait comme la découverte d'un inédit dont on se doit d'informer les lecteurs, par déontologie. Sous couvert de démarche érudite et par le truchement d'une prétendue lettre de Marion de Lorme à Cinq-Mars, datée de 1641 [*sic*] et faisant état d'un événement "récent", l'auteur ne donne aucune référence historique : cette lettre, en réalité apocryphe, est livrée en français "moderne" (sans que l'on sache s'il a été modernisé à dessein), et contient plusieurs anachronismes, qui seront signalés – de façon récurrente mais en vain – par plusieurs auteurs, comme Auguste Poulet-Malassis dans *Le Magasin pittoresque* de 1850 (*cf.* la fin de cette section) ou les Frères Haag dans *La France protestante*¹⁴, qui reprennent et complètent pour partie les éléments donnés par Poulet-Malassis.

¹³ Cf. : *Musée des familles, Lectures du soir*, déc. 1834, in : n° IV, 2^e vol., 3^e année, Paris : 1835, p. 57-58.

¹⁴ Cf. : Eugène et Émile Haag, Notice "Caux", in : *La France protestante ou Vies des protestants français qui se sont fait un nom dans l'histoire...*, t. III (Brossier-Colivieux), Paris, Cherbuliez, 1852, p. 272-283.

[p. 57, col. gauche]

LETTRE
DE MARION-DELORME À CINQ-MARS.

3 février 1641.

Mon cher d'Effiat (1), tandis que vous m'oubliez à Narbonne, et que vous vous y livrez aux plaisirs de la cour, et à la joie de contrecarrer M. le cardinal, moi suivant le désir que vous m'en avez exprimé, je fais les honneurs de Paris à votre lord anglais, le marquis de Worcester (2), et je le promène, ou plutôt il me promène de curiosités en curiosités, choisissant toujours les plus tristes et les plus sérieuses, parlant peu, écoutant avec une extrême attention, et attachant sur ceux qu'il interroge deux grands yeux bleus qui semblent pénétrer au fond de la pensée. Du reste, il ne se contente jamais des explications qu'on lui donne, et il ne prend guère les choses du côté où on les lui montre. Témoin la visite que nous sommes allés faire ensemble à Bicêtre, et [p. 57, col. dr.] où il prétend avoir découvert dans un fou un homme de génie. Si le fou n'était pas furieux, je crois en vérité que votre marquis eût demandé sa liberté pour l'emmener à Londres, et écouter ses folies du matin au soir. Comme nous traversions la cour des fous, et que plus morte que vive, tant j'avais peur, je me serrais contre mon compagnon, un laid visage se montre derrière de gros barreaux, et se met à crier d'une voix toute cassée : « Je ne suis point un fou, j'ai fait une découverte qui doit enrichir le pays qui voudra la mettre à exécution.[»] Et qu'est ce que sa découverte ? fis-je à celui qui nous montrait la maison ? Ah ! dit-il, en haussant les épaules, quelque chose de bien simple, et que vous ne devineriez jamais, c'est l'emploi de la vapeur d'eau bouillante. Je me mis à rire. Cet homme, reprit le gardien, s'appelle Salomon de Caus. Il est venu de Normandie, il y a quatre ans, pour présenter au roi un mémoire sur les effets merveilleux que l'on pourrait obtenir de son invention ; à l'entendre, avec de la vapeur, on ferait tourner des manèges, marcher des voitures, que sais-je on opérerait mille autres merveilles. Le cardinal renvoya ce fou sans l'écouter. Salomon de Caus, au lieu de se décourager, se mit à suivre partout monseigneur le cardinal, qui, las de le trouver sans cesse sur ses pas [p. 58, col. g.] et importuné de ses folies, ordonna de l'enfermer à Bicêtre, où il est depuis trois ans et demie, et où, comme vous avez pu l'entendre vous-même, il crie à chaque étranger qu'il n'est point un fou, et qu'il a fait une découverte admirable. Il a même composé à cet égard un livre que j'ai ici (1). Milord Worcester, qui était devenu tout rêveur, demanda le livre, et après en avoir lu quelques pages, dit : « Cet homme n'est point fou, et dans mon pays, au lieu de l'enfermer, on l'aurait comblé de richesses. Menez-moi près de lui, je veux l'interroger.[»] On l'y conduisit, mais il revint triste et pensif. [«]Maintenant il est bien fou, dit-il, le malheur et la captivité ont altéré à jamais sa raison ; vous l'avez rendu fou, mais quand vous l'avez jeté dans ce cachot, vous y avez jeté le plus grand génie de votre époque. » Là-dessus, nous sommes partis, et depuis ce temps il ne parle que de Salomon de Caus (2). Adieu, mon cher amé [sic] et féal Henri, revenez bien vite, et ne soyez pas tant heureux là-bas qu'il ne vous reste un peu d'amour pour moi.

MARION-DELORME.

[Notes (p. 57 puis 58) :

(1) Henri Coiffier de Ruzé d'Effiat, marquis de Cinq-Mars, décapité en 1642 à Lyon. Il était marié secrètement à la célèbre Marion Delorme.

(2) Edward Sommerset, marquis de Worcester.

(1) Le livre de Salomon de Caus est intitulé : *Les Raisons des forces mouvantes avec diverses machines, tant utiles que plaisantes*. Il a été publié en 1615.

(2) Le marquis de Worcester, regardé par les Anglais comme l'inventeur des machines à vapeur, s'est emparé de la découverte de Salomon de Caus, et l'a consigné[e] dans un livre intitulé : *Century of inventions (les cent découvertes)*, et publié en 1663.

Il reste donc certain que Salomon de Caus a imaginé le premier d'employer la vapeur d'eau dans une machine hydraulique.

C'est encore un français, nommé Papin, qui, en 1690, combina le premier, dans une machine à vapeur et à piston, la précipitation de cette vapeur par le froid.

En 1655, un capitaine anglais, nommé Savery, forma une association avec Newcomen et Cawley, l'un vitrier, l'autre forgeron, et construisirent des machines à vapeur connues sous la dénomination de *machines de Newcomen*.

Vient après cela le célèbre Watt qui amena les machines à vapeur à un point de perfection où elles se trouvent aujourd'hui.

Ce pseudo-épisode de la “vie” de Salomon de Caus a engendré une assez importante littérature au XIX^e siècle, dans diverses publications ; pour n'en citer que quelques-unes : *l'Intermédiaire des Chercheurs et Curieux*, les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, *l'Annuaire du Bureau des Longitudes*, la *Revue d'Histoire et d'Archéologie*, *La France protestante* ou le *Bulletin de la Société d'Histoire du Protestantisme français* ; jusques et y compris dans la presse quotidienne ou hebdomadaire, par exemple : *Le Figaro*, *La Patrie*, *Le Petit Journal*, *Le Petit Parisien*, *La Presse*, *Le Courrier du Centre*, *Le Moniteur universel du Soir*, etc., ou dans les organes des académies normandes : *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, Arts & belles Lettres de Caen* et *Mémoires de la Société des Antiquaires de Normandie*. Les journaux de la presse nationale ou locale rapportent, par exemple, une allocution de tel homme politique, faisant état de la mésaventure de “notre grand” savant – preuve que la question relève bien d'une forme de nationalisme qu'on pensait devoir entretenir en faisant feu de tout bois – ; et on retrouvera encore la légende très vivace dans les années 1860-70, comme on pourra le constater avec un “charivari” berlinois.

Il y eut pourtant de nombreuses mises au point, par Arago, par Charles Read, par les frères Haag, dans des revues savantes, comme on l'a vu, mais aussi dans une revue réputée plus populaire et qu'on lisait dans les foyers, le soir à la veillée : il s'agit de l'article de Poulet-Malassis dans le *Magasin pittoresque*, que nous avons évoqué *supra* et qui comportait un portrait gravé [III. 2].

L'ensemble des références à cette affaire, que nous avons recensées, se trouvera réuni dans une édition critique, à paraître, de ce qui fut imprimé au XIX^e siècle sur la question. Cependant, pour donner une idée du *brouhaha* – nous le qualifierions aujourd'hui de “médiatique” – provoqué par cette annonce, qu'il nous suffise de donner quelques exemples :

1^o) elle fut relayée dans des journaux de toutes tendances, par exemple dans la *Tribune prolétaire* (cf. l'encadré ci-après), au nom du progrès :

2^o) la traînée de poudre atteignit des terres lointaines, comme en témoigne cet extrait de la *Feuille du Commerce. Petites affiches et annonces du Port-au-Prince*, N^o XVIII, en date du 3 mai 1835 [III. 12].

La *Tribune*¹⁷ contient dans un de ses derniers numéros une lettre de la célèbre *Marion Delorme* à M. Cinq-Mars, datée de février 1641. Cette lettre prouve que la découverte de la puissance motrice de la vapeur appartient à un français. Elle porte en substance que : *Edward Sommerset*, marquis de *Vorcester*, qui se l'est attribuée dans son ouvrage imprimé en 1663, sous le titre *Century of inventions*, n'a fait que copier un livre publié en 1615, par *Salomon de Caus*, normand, intitulé : « *Les raisons des forces mouvantes, avec diverses machines, tant utiles que puissantes.* » Le marquis de *Vorcester* eut connaissance de cet ouvrage en visitant *Bicêtre*, où il trouva *Salomon de Caus* ; après avoir conféré avec lui, il s'écria : « Oui, cet homme est bien fou maintenant, mais il ne l'était pas lorsqu'il a été enfermé. » C'était pour se débarrasser de ses importunités que *Richelieu*, regardant une telle découverte comme une chimère, avait ordonné son incarcération. Il a fallu les investigations de notre siècle progressif pour rendre, après deux cents ans, justice à la mémoire d'un grand homme de génie méconnu, indignement persécuté, et restituer à la France un fleuron de sa couronne.

FEUILLE DU COMMERCE.

Petites affiches et annonces du Port-au-Prince.

JOSEPH COURTOIS, Editeur.



Conditions et prix de l'abonnement :
 12 numéros d'avance pour l'année, et 15 numéros pour
 l'année en retard. — 5 g. d'avance pour six mois. — 3 g.
 d'avance pour trois mois. à dater du 1^{er} juillet 1835.
 La Feuille, sans être abonnée, se vend 15 c.



L'éditeur ne se rend pas responsable,
 sans qu'il en soit avisé, de la publication
 de tout ce qui n'est pas adressé au
 citoyen JOSEPH COURTOIS.

(N.º XVIII.)

PORT-AU-PRINCE, le 3 mai 1835.

Ill. 12. — *Feuille du Commerce*... Port-au-Prince, N° XVIII, 3 mai 1835, p. 4 (cf. l'encadré).

ORIGINE DE L'ORIGINE [sic] DE LA VAPEUR.

Voici un document historique très-curieux, et qui tendrait à établir en fait que la France a enfoui dans les cabanons de *Bicêtre*, il y a deux siècles, le secret immense qui, plus de 150 ans plus tard, a élevé l'Angleterre au rang de puissance et de fortune dont elle jouit de nos jours.

Lettre de Marion Delorme à M. de Cinq-Mars.

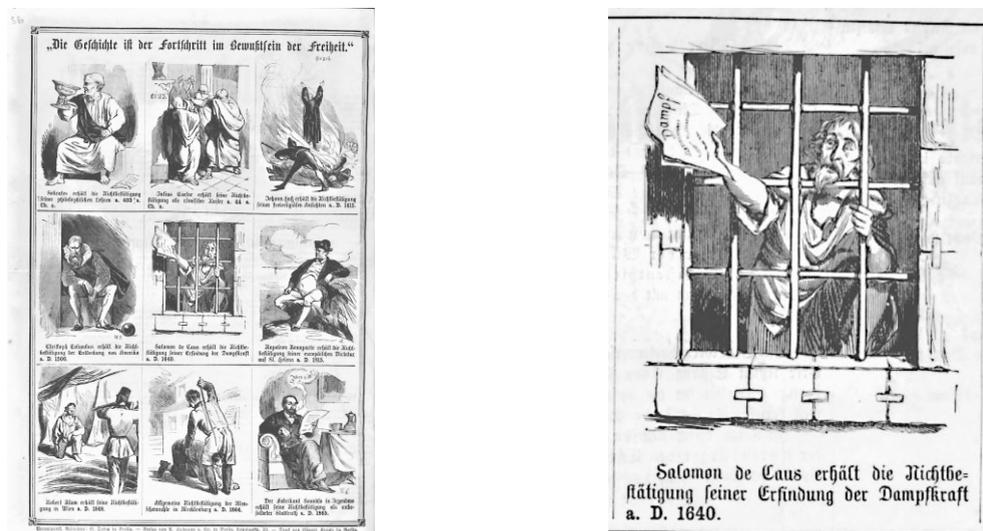
Paris, février 1641.

« Mon cher Efiat, [...]

[etc. Suit le texte de la lettre telle qu'on la trouvait dans le *Musée des Familles*.]

¹⁷ *Tribune prolétaire, Journal de l'Industrie et du Progrès Social*, Dimanche, 8 février 1835. Deuxième Année. — N° 6.

3°) que la vague atteignit d'autres pays d'Europe : ce fut le cas en Allemagne, dans le *Kladderadatsch* ou *Charivari* de Berlin du 19 février 1865, où l'on retrouve une vignette nettement inspirée de celle parue plus de 20 ans plus tôt dans le *Musée des familles* [Ill. 13].



Ill. 13 – *Kladderadatsch*, Berlin, 19 février 1865. Vignette représentant S. de Caus derrière des barreaux, avec la mention : *Salomon de Caus erhält die Nichtbestätigung seiner Erfindung der Dampfkraft a. D. 1640* [i. e. : S. de Caus exhibe les preuves authentifiant son invention de la machine à vapeur, en l’an du Seigneur 1640.]

4°) On en trouve enfin des échos dans l’œuvre littéraire d’Honoré de Balzac, dans ses *Études philosophiques*, précisément *Sur Catherine de Médicis* (1^{ère} partie, 1845). En particulier dans la préface, dédiée à « *Mr le Marquis de Pastoret* » et datée de janvier 1842, qui nous apprend que Balzac fut l’inventeur du portrait de Salomon de Caus, conservé à Heidelberg comme celui d’un homme anonyme.

Voici un extrait de la préface de Balzac :

[...] tandis que l’histoire la plus importante au temps actuel, celle de la Réformation, est pleine d’obscurités si fortes qu’on ignore le nom de l’homme¹ qui faisait naviguer un bateau par la vapeur à Barcelone dans le temps que Luther et Calvin inventaient l’insurrection de la pensée ? [...]

avec la note qui l’accompagne :

¹ L’auteur de l’expérience de Barcelone doit être SALOMON de Caux, et non de Caus. Ce grand homme a toujours du malheur, même après sa mort, son nom est encore tronqué. Salomon, dont le portrait original et fait à l’âge de quarante-six ans, a été retrouvé par l’auteur de la *Comédie Humaine*, à Heidelberg, est né à Caux en Normandie.

Les imprécisions s’accumulent donc : outre la *n-ième* mention de la graphie *de Caux*, le portrait dont parle Balzac [Ill. 1] indique l’âge de 43 ans – et non 46 – à sa mort (*Ætatis suæ 43 – 1.6.1.9.*) – c’est ce qui permet de dater la

naissance de Salomon de Caus en 1576 –, et il ne semble pas que le savant normand soit passé par Barcelone¹⁸.

Nous ne pouvons achever cette section sans citer l'article de Poulet-Malassis, évoqué *supra* et intitulé « *Salomon de Caus. Il n'a jamais été fou* »¹⁹ : il donne le sentiment qu'un peu de rationalité, non dépourvue de lyrisme, n'a sûrement pas nui dans toute cette histoire, mais n'a pas suffi à endiguer cette vague fabulatrice, poussée par les arrière-pensées d'un temps qui devaient déboucher sur trois grands conflits en Europe.

Salomon de Caus a pris place depuis quelque temps au martyrologue de la science, à côté de Christophe Colomb et de Galilée. Le public a été mystifié par une prétendue lettre de Marion de Lorme à Cinq-Mars, dans laquelle cette femme trop célèbre est supposée raconter une visite à Bicêtre en compagnie du marquis de Worcester. On voit, dans cet écrit imaginaire, de Caus, enfermé comme fou par ordre de Richelieu, et criant au marquis qu'il a trouvé le moyen de faire marcher les voitures à la vapeur. Le marquis s'extasie sur le génie de cet homme, et Marion écrit le tout à Cinq-Mars en style badin. Cette pièce fausse et ridicule, qui ne supporte l'examen ni philosophiquement ni historiquement, eût passé inaperçue sans les commentaires des dramaturges et des romanciers, pour lesquels c'est toujours une bonne fortune qu'un homme meure à Bicêtre ou à l'hôpital (1). (1) Les Mémoires de la Société des antiquaires de Normandie pour 1850 contiendront, sur la vie et les ouvrages de de Caus, un travail étendu dont cette note est un extrait.

Le fait que l'on possède assez peu d'éléments biographiques pour un personnage devenu peu ou prou célèbre, autorise toutes les fictions. Surtout s'il s'agit de colporter une légende qui permet de jeter le soupçon sur une nation "adverse" – en l'occurrence la perfide Albion –, et sur le "caractère" de ses ressortissants en accusant un de ses savant d'avoir pillé l'œuvre d'un "génie" français, avéré ou méconnu. Qu'importe s'il faudra pour cela suggérer que ce dernier aurait perdu la raison : cela permet de renforcer l'idée que le comportement qui consiste à faire sienne une idée d'avant-garde, est d'autant moins honorable qu'il relève d'un abus de confiance vis-à-vis d'un grand homme diminué, en l'occurrence devenu faible d'esprit, voire dangereux. C'est ce que tente d'accréditer l'histoire que nous avons contée ; on notera l'importance des réactions et l'écho qu'elle suscita, qui éclairent d'un jour particulier la montée des nationalismes au XIX^{ème} siècle.

¹⁸ En fait, Balzac fait allusion à un événement qui s'est produit en 1543, dans le port de Barcelone, où Blasco de Garay, un navigateur et ingénieur espagnol aurait fait la démonstration d'un bateau de 200 tonneaux de jauge, le *Trinidad*, mû par des roues à aubes, elles-mêmes entraînées par la vapeur d'un chaudron, sans que l'on connaisse le procédé exact mis en œuvre mais gardé secret par son auteur, et sans que l'on sache s'il y eut une suite à cette première manifestation de la force motrice de la vapeur d'eau.

¹⁹ Cf. : Édouard Charton (dir.), *Le Magasin pittoresque*, 18^e année, Paris : Aux Bureaux d'Abonnement et de Vente, 1850, n° 25, p. 193-195. L'article, non signé, est donné pour être de Poulet-Malassis par Launay dans son *Bulletin du Bibliophile*, 1979-1982.

5. – Notes sur la *Perspective*... et (incidemment) sur la gnomonique de Salomon de Caus

La Perspective, avec la raison des ombres et miroirs... est divisée en quatre parties, illustrées par de nombreuses figures et quelques planches. Une première section traite de généralités préliminaires ; elle comporte une planche de figures de géométrie élémentaire, onze définitions illustrées de figures et dix théorèmes illustrés de figures et d'une planche. La seconde, la plus importante en volume (trente-et-un chapitres), concerne la mise en perspective proprement dite. Cette section traite de la mise en perspective de figures planes et solides de plus en plus complexes (chapiteau, fontaine), de trompe-l'œil (un jardin fictif prolongeant un jardin réel), d'anamorphoses (principe, portrait et figure en pied) et d'inscriptions diverses en situation non frontale. La troisième section traite de la mise en perspective des ombres portées des objets mis en perspective, en fonction de la nature (*ombres au soleil* ou *ombres au flambeau*) et de la position de la source lumineuse (au regard des autres éléments, point de vue, tableau, objet ombragé) ; cette seconde partie intitulée « *Des Ombres, Livre deuxième* », comporte un préambule avec une longue citation d'un poème de du Bartas sur le sujet des éclipses, puis deux spécifications sur les notions de clarté et d'ombre (« *Des diverses sortes de clairitez et des diverses sortes d'ombres* »). La quatrième section (« *Des Choses qui apparoissent aux Miroirs planes, & de la raison de telles apparitions* ») traite de la mise en perspective des reflets des objets dans des miroirs-plans : elle comporte six théorèmes.

L'originalité du traité de perspective de Salomon de Caus ressortit à plusieurs points, qu'il est nécessaire de souligner pour en comprendre la singularité et l'intérêt²⁰ :

1^o) C'est le **premier traité de perspective imprimé en Grande-Bretagne**, qui, du strict point de vue de la théorie perspective (au sens nouveau qu'elle a pris après l'innovation brunelleschienne), "accuse un siècle de retard" sur la France et l'Europe continentale du Nord, et plus encore au regard de l'Italie²¹.

²⁰ Pour d'autres analyses du traité, cf. : 1^o) Didier Bessot, « Salomon de Caus (ca. 1576-1626) : archaïque ou précurseur ? », in : D. Bessot, Y. Hellegouarc'h et J.-P. Le Goff, (éd.), *Destin de l'Art, Dessins de la Science*. Caen : ADERHEM et IREM de B.-N., 1991, p. 293-316 ; 2^o) notre notice sur le site BVH du CESR, *op. cit.*

²¹ C'est, pour le moins et en tout état de cause, une absence de publications imprimées en matière de perspective, qui est relevée ici : cf. l'article de l'auteur : « La perspective dans les pays anglo-saxons », in : *Les Cahiers de la Perspective* n°5, p. 116-170. Caen : IREM de B.-N., juin 1991. Il faut bien sûr entendre le mot "perspective" au sens nouveau qu'il a pris avec l'innovation de Brunelleschi ; il ne s'agit plus d'une optique (nommée *perspectiva* dans la tradition médiévale et au-delà), c'est-à-dire d'une science de la vue et du visible, mais d'une théorie de la représentation, parfois incluse dans l'*Optica*, parfois indépendante, la nouvelle optique s'attachant à la vue et à la lumière, avec des divisions qui tiennent alors au trajet des rayons visuels ou lumineux : direct (optique), réfléchi (catoptrique) ou réfracté (dioptrique). Le champ commun de l'optique et de la perspective relève alors de l'apparence des choses, qui ne coïncident pas toujours, et conduisent d'ailleurs Salomon de Caus à traiter tout à la fois et contradictoirement de

2°) Salomon de Caus y fait usage de la **méthode de mise en perspective dite “par double projection”**, ce qui n’est pas nouveau, mais – et le fait est tout-à-fait exceptionnel –, il en use quasi exclusivement, contrairement à ce que l’on peut trouver dans les traités antérieurs ou postérieurs.

En effet, si l’on excepte le “*Chapitre deuxiesme*”, qui traite d’une “*Autre facon pour mettre un quarre en raccourcissement*” (feuillet 12 v° et 13 r°, planche 4°), toutes les figures et planches de la perspective proprement relèvent de l’usage systématique de la “double projection”.

Encore faut-il expliciter cette “autre façon”, par ailleurs non innovante, pour comprendre en quoi son usage dans le contexte du traité de Salomon de Caus diffère de celui qui prévaut dans les traités antérieurs.

La première figure [Fig. 1] nous montre la mise en perspective d’un carré (ABCD, notations de Salomon de Caus) que l’observateur d’œil F et de pied E, voit à une distance E-4 (4 étant le pied de la “ligne taillée” 3-4, c’est-à-dire la vue de profil du tableau) et d’une hauteur EF, si l’on s’en tient aux définitions antérieures, le dit carré. On s’attend donc à une construction dérivée de celle de Leon Battista Alberti²², à ceci près que Salomon de Caus construit un carré au lieu d’un dallage de plusieurs carreaux ; c’est ce qu’a fait Piero della Francesca²³, dès la seconde moitié du XV^e siècle, pour abréger la construction, dite “légitime”, d’un carrelage par Alberti. Une fois fixé ce que nous appelons le point de fuite principal, projection orthogonale de l’œil, E, dans le tableau (l’auteur le nomme T et “point déclinateur”) l’image perspective de ABCD est un trapèze (M)PQR dont les côtés non parallèles sont portés par les lignes [BT] et [AT] et limités par les côtés parallèles [RQ] et [PM] obtenus (théoriquement, car la figure est fautive, et nous renvoyons à la nôtre [Fig. 1], qui devrait être probablement la sienne avant gravure) par usage des niveaux auxquels la ligne visuelle “de profil”, [FB], issue de l’œil F, coupe la ligne taillée 3-4.

Une seconde figure (incomplète des lettres nommant les points, complétée et explicitée par la [Fig. 2]) illustre une remarque peu convaincante de Salomon de Caus, pour critiquer une méthode plus expéditive encore de tracé perspectif,

l’anamorphose comme trompe-l’œil et d’un certain redressement des choses vues pour satisfaire l’œil dans une vision directe.

²² Leon Battista Alberti, *De Pictura* (ms. 1435), et *Della Pittura* (ms. 1436). Première édition imprimée de la version latine : Bâle : Venetorius, 1540 ; d’une traduction italienne de la version latine : Venise : Giolito, 1547 ; de la version italienne : Florence : Tip. Galileiana, 1843-49.

²³ Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi* (ms. ca. 1470-80). Ms. 1576 de la Bibliothèque Palatine de Parme. Première édition imprimée : *Petrus Pictor Burgensis de Prospectiva Pingendi. Nach dem Codex der königlichen Bibliothek zu Parma nebst deutscher Übersetzung zum erstenmale veröffentlicht von Dr. C. Winterberg. Band I. : Text mit einer Figurentafel. Band II. : Figurentafeln.* Strassburg : J. H. Ed. Heitz (Heitz et Mündel), 1899, édition bilingue (italien/allemand). Première édition critique italienne : *Piero della Francesca, De Prospectiva Pingendi, Edizione Critica a cura di G. Nicco Fasola con XLIX Tavole fuori Testo*, (avec 49 planches hors-texte), en 1 vol. et un atlas, Firenze : G. C. Sansoni Editore, 1942. Première traduction française : *De la Perspective en peinture*. Traduction, introduction et notes de Jean-Pierre Le Goff. Préface de Hubert Damisch, postface de Daniel Arasse. Paris : *In Medias Res* (IMR), 1998, réimpr. : 2005.

dite “méthode du point de distance” ou “du tiers-point” ; on trouve primitivement cette méthode chez Piero della Francesca comme méthode secondaire, puis chez les auteurs français, tels que Jean Pélerin, dit le Viator²⁴, Jean Cousin²⁵ ou Jacques Androuet du Cerceau²⁶, ainsi que chez des auteurs italiens qui feront la synthèse entre la méthode d’Alberti et celle de Piero della Francesca ou de Jean Pélerin, tels que Jacopo Barozzi da Vignola²⁷ commenté et augmenté par Egnatio Danti.

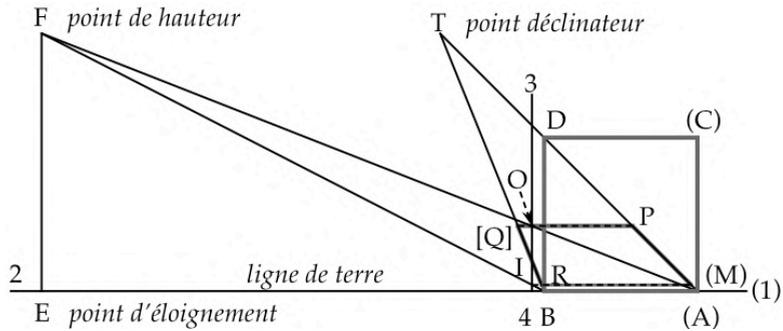


Figure 1.

Construction de Salomon de Caus

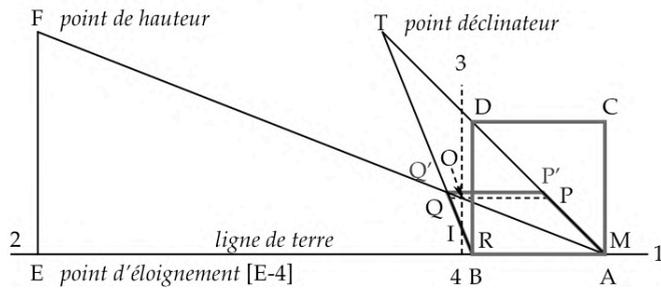


Figure 2.

Salomon de Caus prétend en effet que se tromperaient les auteurs qui obtiendraient les niveaux de raccourcissement sur [FB) en usant de la sécante (TB) plutôt que la ligne taillée [3-4]. C’est vrai dans le contexte qu’il a défini [Fig. 2], c’est-à-dire la distance étant E-4. Mais il oublie que la plupart des auteurs – si l’on excepte Sebastiano Serlio²⁸, dans son exposé de deux règles

²⁴ Jean Pélerin, [dit — (le) Viator], *De artificiali perspectiva*, Toul : Jacob, 1505. Édition critique comparée des textes français et/ou latin des trois éditions (1505-1509-1521) in : *Jean Pélerin dit le Viator : sa place dans l’histoire de la perspective*, de Liliane Brion-Guerry, Paris : Les Classiques de l’Humanisme, 1962.

²⁵ Jean Cousin (dit — le Vieux), *Livre de Perspective*, Paris : Le Royer, 1560.

²⁶ Jacques Androuet du Cerceau, *Leçons de Perspective positive*, Paris : Patisson, 1576.

²⁷ Giacomo Barozzi (dit — Vignola) et Egnatio Danti (éd. sc.), *Le due Regole della Prospettiva Pratica di M. Giacomo Barozzi da Vignola, con i Comentarii del R. P. M. Egnatio Danti dell’Ordine de Predicatori, Matematico dello Studio di Bologna (ms. ca. 1530-45)*. Rome : Zanetti, 1583. Traduction de Pascal Dubourg-Glatigny : *Les deux règles de la perspective pratique de Vignole (1583)*, Paris : CNRS-Éd., 2003.

²⁸ Serlio, Sebastiano : *Trattato di Architettura, Libro sec^o : Di Prospettiva*. Édition bilingue (italien/français) de Jehan Martin. Paris : J. Martin, 1545. Cf. notre analyse sur le site des RDLI du LASLAR aux adresses : <http://www.unicaen.fr/recherche/mrsh/rdli/index> et <http://www.unicaen.fr/recherche/mrsh/rdli/etudes/4212>

erronées en 1545 – placent alors [Fig. 3] le point déclinateur T en premier, puis le point F' "de distance" à une distance F'T qui est l'éloignement de l'œil au tableau, c'est-à-dire la distance E-4, sans avoir préalablement placé ni la ligne taillée 3-4, ni donc le point 4.

On constate [Fig. 3], comme l'avait démontré Vignole, que les deux procédés conduisent au même raccourcissement (PQ et P'Q' sont au même niveau).

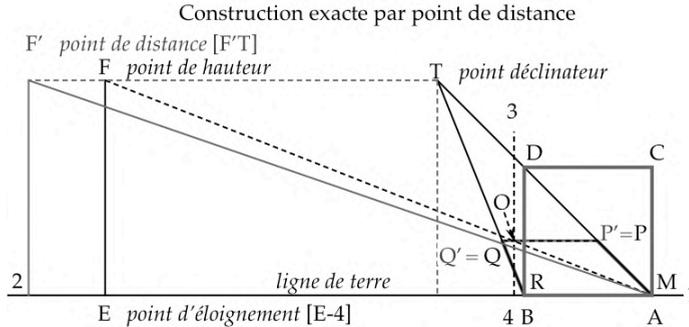


Figure 3.

On conclut raisonnablement de tout ceci que Salomon de Caus a sans doute compris la méthode d'Alberti, qui ressortit d'ailleurs directement à la méthode de double projection, mais qu'il n'a sans doute pas compris ou pas voulu utiliser les conséquences simplificatrices et plus expéditives de la voie albertienne, et qu'il n'a pas compris non plus la méthode des "tiers-points" qui prévaut pourtant dans son pays d'origine. On notera en particulier que l'un des premiers géomètres à avoir théorisé et développé *more geometrico* la voie tracée par Brunelleschi et Alberti, le peintre Piero della Francesca, avait fait usage de la double projection, malgré sa connaissance de la méthode d'Alberti et l'usage qu'il en fit pour développer des méthodes de construction internes au seul carré initial qu'il construisait par la voie albertienne ; mais Piero fait usage de la double projection, fort fastidieuse, uniquement lorsque ses méthodes restent impuissantes : elle font l'objet de son troisième livre, où il met en perspective des corps limités par des lignes courbes ou des surfaces non planes (chapiteau, tore, tête humaine) et développe alors des procédés que l'on retrouvera chez Barbaro et chez Salomon de Caus (par exemple les lignes de niveaux dans des plans parallèles, que l'on voit à l'œuvre dans le cas d'un tore, d'une sphère, puis d'une mappemonde aux chapitres 17, 18 et 19 de Salomon de Caus, dont les figures sont à l'évidence inspirées par celles de Barbaro). Certes, l'ouvrage du Toscan n'a été imprimé pour la première fois qu'en ... 1899, mais de nombreuses copies manuscrites ont circulé et on en connaît qui ont circulé en France, sans parler de l'édition imprimée de la perspective de Barbaro, qui fait de larges emprunts au manuscrit de Piero della Francesca.

Quoi qu'il en soit de cette *autre façon*, elle reste de peu d'incidence, d'un point de vue pratique, puisque Salomon de Caus n'en fait pas usage dans la

suite de l'ouvrage. Son analyse permet juste de mieux apprécier la nature et les raisons des choix de Salomon de Caus et son niveau d'expertise.

3^o) Pour la première fois dans l'histoire de la perspective, Salomon de Caus accorde une place importante à plusieurs aspects annexes ou connexes de cette science : c'est le cas de **la question des reflets dans un miroir**, comme l'indique le titre, mais aussi de **Panamorphose et du trompe-l'œil**. On y trouve aussi traitée la question des ombres, cependant déjà abordée par Albrecht Dürer²⁹ dans son *Underweysung der Messung...*

La division de l'ouvrage et son titre permettent de comprendre que Salomon de Caus va traiter de la mise en perspective, puis des ombres et enfin des miroirs. En matière de traitement perspectif des ombres – c'est l'objet du second livre –, Salomon de Caus prend en compte le travail de ses prédécesseurs – essentiellement Dürer. Il semble clair pour lui que les ombres *portées au flambeau* relèvent du même modèle que celui de la perspective centrale elle-même : le cône ou la pyramide de lumière d'une source ponctuelle s'appuyant sur le contour d'un objet opaque détermine une zone d'ombre portée sur des plans qui peut être considérée comme une partie de l'image perspective sur chacun de ces plans, en considérant l'œil en lieu et place de la source de lumière ; une fois déterminée l'ombre portée au flambeau, son contour sera mis en perspective comme le reste des choses vues ; peut-être est-ce l'influence de Stevin, qui, dans la version latine de sa perspective, imprimée en 1605 en même temps que la version en *bas-allemand*, utilise le terme de *Skiagraphie* (l'inscription par l'ombre) pour désigner la mise en perspective, ce que Jean Tuning en 1605 et Albert Girard en 1634 traduiront en français par le terme d'*ombragement*. Bien qu'il évoque le cas de l'ombre au soleil (avec ses rayons quasi-parallèles et sa situation de point quasi à l'infini, qui engendre cylindres ou prismes en lieu et place de cônes et pyramides), dans le traitement effectif des cas proposés dans l'ouvrage, la source lumineuse est ponctuelle et à distance finie (*ombres au flambeau*).

En revanche, la mise en perspective des reflets dans un miroir est une innovation : une fois déterminée l'image spéculaire du visible dans un miroir, par symétrie par rapport au plan de ce dernier, le dessinateur aura à traiter cette image comme si elle était partie réelle du visible, située au-delà du miroir. Mais il n'est pas question ici de pousser le rapport entre catoptrique et perspective jusqu'à son usage dans les anamorphoses à miroir, qui seront développées au XVII^e siècle, quelques temps plus tard, et dont on trouve des traces rudimentaires chez Vignole, avec des miroirs plans.

Pour le reste – trompe-l'œil et anamorphose plane –, Salomon de Caus en traite de façon accidentelle, sans y consacrer de division spécifique du livre, ce

²⁹ Albrecht Dürer, *Underweysung der Messung...* Nuremberg : Formschneyder, 1525, seconde éd. : *id. : id.*, 1538. Traduction française et édition critique par Jeanne Peiffer : *Géométrie*, Paris : Seuil, 1995.

qui ne retire rien aux aspects novateurs des propositions qu'il consacre à ces questions ; on les trouve aux chapitres suivants :

– le chapitre 25^e du 1^{er} livre (*f*^o 29 *v*^o, illustré par les *folios* 30 *r*^o et [31] *r*^o), qui expose la méthode « *Pour peindre contre la muraille d'un jardin un semblable jardin comme celui qui est ou un autre que quand l'on sera esloigné de cent pieds de ladite muraille en une fenestre de trente cinc pieds de haut, il semblera que ledict jardin peint soit naturel et contingent a celui qui est naturel.* »

Il s'agit donc d'un trompe-l'œil érigé sur un plan vertical au fond d'un jardin vu d'un point de vue effectif [Ill. 15] : une fenêtre donnant sur le jardin, avec un point de vue de front et centré ; ce trompe-l'œil est conçu pour feindre le prolongement du naturel. On voit que la question relève des recherches que Salomon de Caus mène sur la disposition des jardins ; le jardin réel et son prolongement fictif (ici dupliquant le réel) comportent d'ailleurs chacun une fontaine en position centrale quasi identique à celle qui fait l'objet d'une représentation perspective au chapitre qui précède : seule la vasque diffère, qui est ronde ici, au lieu d'être carrée dans le chapitre 24^e, les deux se déversant dans un même bassin octogonal. L'idée de trompe-l'œil perspectif n'est pas nouvelle en soi, et encore moins celle d'un décor feint : les trois dernières propositions du traité de Piero della Francesca traitent de cette question de perspective inversée – à ceci près que les images proposées le sont sur des plans horizontaux (une table, un plafond) pour donner à voir un réel supposé érigé sur ces plans –, initiant ainsi la tradition du trompe-l'œil architectural que l'on trouvera appliqué par Bramante, Baldassare Peruzzi ou Vignole, théorisé dans le traité de Vignola-Danti à la fin du XVI^e siècle, puis chez Simon Stevin, Abraham Bosse, Jean Dubreuil et Andrea Pozzo au XVII^e siècle ; d'autre part, le décor de scène (sur toile de fond ou sur périactes, toiles ou panneaux verticaux) a été pratiqué dès le début du XVI^e siècle et théorisé chez Sebastiano Serlio, Andrea Palladio, Vignola-Danti et bien d'autres auteurs. Ce qui est nouveau ici, c'est l'usage de plein-air qui est proposé.

En matière de décor intérieur, on trouve encore l'usage du trompe-l'œil, au livre second des ombres :

– pour agrandir une chambre par son prolongement habité de personnages et ombré par des ouvertures fictives, au chapitre 8^e (*f*^o 49 *v*^o, illustré par les *folios* [50] *r*^o et *v*^o, [51] *r*^o et *v*^o, et [52] *r*^o) ;

– pour simuler sur une muraille, un décor de galerie à caissons, vu frontalement, en lequel « *l'on desire avoir quelque histoire depeinte en plusieurs parties* », avec ses ombres, au chapitre 9^e (*f*^o [53] *v*^o, illustré aux *folios* [54] *r*^o, [54] *v*^o et [55] *r*^o, puis [56] *v*^o et [57] *r*^o) ;

– « *Pour peindre contre le bout d'une galerie, en sorte qu'entrant en la susdite galerie, il semblera qu'elle soit encores une fois ou deux, ou trois aussy longue comme est la naturelle* », au chapitre 10^e (*f*^o [57] *v*^o, illustré par les *folios* [58] *r*^o et [59] *r*^o).

L'anamorphose proprement dite, plane exclusivement chez Salomon de Caus et qu'il nomme une mise « *en raccourcissement d'une façon extraordinaire* », apparaît seulement au livre premier, aux quatre chapitres 26 à 29 (aux *folios* [31] v^o illustré par $32 r^o$, puis $32 v^o$ et $33 r^o$, $33 v^o$ et $34 r^o$, $34 v^o$ illustré par $35 r^o$ et $36 r^o$), suivis de deux applications apparentées à la fois au trompe-l'œil et à l'anamorphose, traitant de la mise en allongement d'inscriptions placées en hauteur ($36 v^o$ et $37 r^o$) ou en largeur ($37 v^o$ et $38 r^o$).

Si l'on trouve dans les carnets de Léonard de Vinci deux dessins qui sont en quelque sorte les incunables du genre, il faut attendre le traité de Vignola-Danti pour voir exposés les premiers rudiments théoriques de l'anamorphose plane³⁰ ; et les quatre propositions de Salomon de Caus constituent véritablement une première systématisation. D'autre part, le projet de Salomon de Caus est de proposer un usage monumental de l'anamorphose, jusque là limitée à des panneaux que l'on réalisait au XVI^e siècle comme des curiosités de cabinet pour amateurs éclairés : s'agissant du portrait en pied, il évoque la possibilité de produire cette figure sur une « *muraille* » bien aplanie. Des fresques de grande taille apparurent effectivement au XVII^e siècle, en particulier dans les couvents de minimes, à Rome et à Paris, sous l'impulsion des frères Jean-François Nicéron et Emmanuel Maignan. Salomon de Caus traite successivement de l'anamorphose d'un carré, de deux manières (qui conduisent à un trapèze isocèle en vue frontale et scalène en vue latérale), puis à l'anamorphose d'une tête et d'un portrait en pied, en se servant du réticulage d'un trapèze, obtenu à partir du carroyage du carré dont il est l'image anamorphosée. C'est une technique qui se trouvera simplifiée par l'usage de la diagonale interne, dont on trouve le principe chez Piero della Francesca et peut-être une première épure chez Dürer et qui est héritée de la méthode du point de distance, mais la méthode de Salomon de Caus, dérivée de la double projection, est fonctionnelle.

4^o) Enfin c'est l'un des premiers traités scientifiques, et le second de perspective, à notre connaissance, à faire **usage de "volvelles"**.

On appelle "volvelles" des languettes de papiers ajoutées à des dessins en pleine page, contenus dans des traités théoriques ou pratiques ; ces volvelles sont mobiles, et figurent des dispositifs, soit instrumentaux, soit explicatifs ou "monstratifs" ; elles sont, soit disposées en leur lieu par le relieur et dépliées par le lecteur, soit insérées dans des feuilles annexes à découper et à monter

³⁰ Cf. Didier Bessot, 1^o) « Léonard de Vinci et les distorsions perspectives », in : *Léonard de Vinci entre France et Italie* : «miroir profond et sombre» - *Leonardo da Vinci tra Italia e Francia*, sous la direction de Fabrizio-Costa, S. et Le Goff, J.-P., Actes du Colloque international (Caen, LEIA et MRSN, 3-5 oct. 1996), préface de Carlo Pedretti. Caen : Presses Universitaires de Caen, 1999 ; 2^o) « Drôles de visions, autour des anamorphoses », in : *Studia Leibnitiana*, Actes du colloque de Cerisy-la-Salle (juin 1995), *Actualité de Leibniz : les deux labyrinthes*, p. 235-276. Stuttgart : Steiner, 1999 ; et 3^o) « Salomon de Caus (ca. 1576-1626) : archaïque ou précurseur ? », *op. cit.*

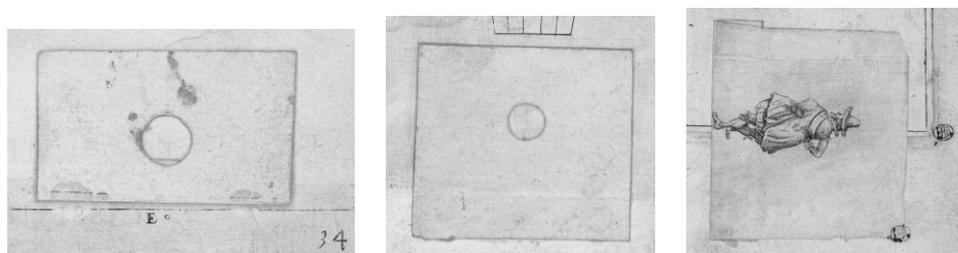
par le lecteur lui-même. Dans l'exemplaire de 1611 de la *BVH*, elles sont en leur lieu, après, probablement, un montage d'origine. Les volvelles illustrent les phénomènes astronomiques, géométriques ou mécaniques et permettent certaines "monstrations" à valeur démonstrative ou explicative. On trouve trois volvelles dans l'édition originale (1524), de la *Cosmographie* d'Apianus (puis une quatrième dans l'édition de Gemma Frisius, 1539), trois dans une édition de *La Sphère* de Sacobosco (Viterbergæ : per Iosephum Clug, 1534, puis 1538), et d'autres encore dans les *Éléments* d'Euclide préfacés par John Dee³¹ en 1570, dont Salomon de Caus a probablement eu connaissance.

Enfin, le traité de perspective (1605) de Simon Stevin de Bruges comporte plusieurs volvelles permettant d'illustrer les principes et la théorie, avec un élément innovateur (qu'on ne retrouve pas chez Salomon de Caus) qui consiste en la possibilité de faire pivoter les plans que matérialisent ces volvelles autour de la ligne sur laquelle elle est fixée, afin de constater certains invariants de grandeur ou de position dans le mouvement.

Le traité de Salomon de Caus comporte plusieurs volvelles annoncées dans le texte, dont trois [Ill. 14], dans l'édition consultée (1611, *BVH*), se trouvent effectivement placées aux feuillets suivants :

Planche 34 (f° 34 r°), en regard du f° [33] v° : « Pour mettre une teste en racourcissement laquelle l'on ne pourra recognoistre si on ne la void de son point de vue. Chapitre vingt-huictiesme » (Anamorphose).

L'auteur indique qu'il faut user d'un carton comme « pertuis » : « quand au poinct de veüe d'ou ledict racourcissement se doibt voir il sera [au] pertuis du carton F, auquel il faut aposer un ail, & serrer l'autre » (première volvelle, f° 33 v°).



Ill. 14. – Trois volvelles de Salomon de Caus pour sa *Perspective*... (1611, *BVH*).

Planche 36 (f° 36 r°) ; elle est en regard d'une page vierge, puisque deuxième illustration du chapitre 29^e au f° 34 v° : « Pour mettre une figure en racourcissement en laquelle estant veu hors de son point l'on ne le pourra cognoistre. Chapitre vingt-neufviesme »

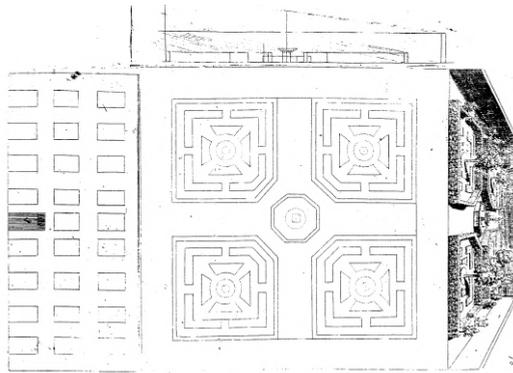
³¹ Les *Éléments* d'Euclide furent traduits en anglais pour la première fois en 1570 par Sir Henry Billingsley, avec une préface de John Dee : *The Elements of geometrie of the most auncient philosopher Euclide of Megara. Faithfully (now first) translated into the englische toung, by H. Billingsley, citizen of London. Whereunto are annexed certaine scholies, annotations, and inventions, of the best mathematicians, both of time past, and in this our age. With a very fruitfull præface made by M. I. Dee, specifying the chiefe mathematicall scie[n]ces, what they are, and whereunto commodious : where, also, are disclosed certaine new secrets mathematicall and mechanicall, untill these our daies, greatly missed* (Londres : John Daye, 1570).

(Anamorphose). Elle présente la figure anamorphosée, et l'œilleton permet de placer l'œil au point de vue adéquat.

Planche 58 (f° [58] r°) ; elle est en regard du chapitre 10^e du livre des ombres au f° [57] v° : « Pour peindre contre le bout d'une galerie une aultre galerie, en sorte qu'entrant en la susdite galerie, il semblera qu'elle soit encores une fois, ou deux, ou trois aussy longue comme est la naturelle (trompe-l'œil). Chap. 10. »

D'autres planches, d'après le texte, nécessiteraient un tel dispositif, puisqu'on lit, dans le texte en regard : « ledict poinct de veüe sera un petit pertuis au carton marqué E. lequel il faut tenir à droicts angles sur le papier, & voir le racourçissement à travers le petit pertuis du carton mettant un œil tout pres dudict pertuis & serrant l'autre ». Il n'est pas présent dans l'exemplaire que nous décrivons. Il s'agit de la planche 32 (f° 32 r°). Elle représente l'anamorphose d'un carré, qui est, une fois encore, le prototype des suivantes et illustre la proposition : « Pour mettre une superficie plane quarre[e] en racourçissement d'une facon extraordinaire. Chapitre vingt-sixiesme. » Elle est donc située avant les trois citées *supra*.

Mais il ne s'agit pas toujours d'un œilleton mobile pour vérifier la conformité du résultat. On trouve en particulier dans au moins un autre exemplaire de l'ouvrage (conservé à la BM de Rouen, 1612, cf. la figure *supra*), au chapitre traitant du jardin en trompe-l'œil, deux volvelles représentant une élévation de profil du jardin fictif [Ill. 15] et une élévation de la façade montrant l'emplacement de l'œil dans la porte ouvrant sur le jardin). Ces éléments sont absents dans l'exemplaire de 1611.



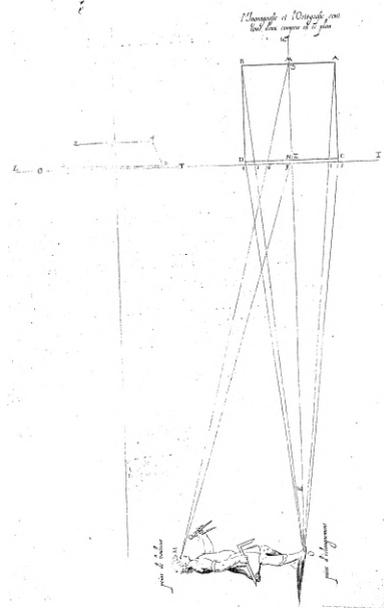
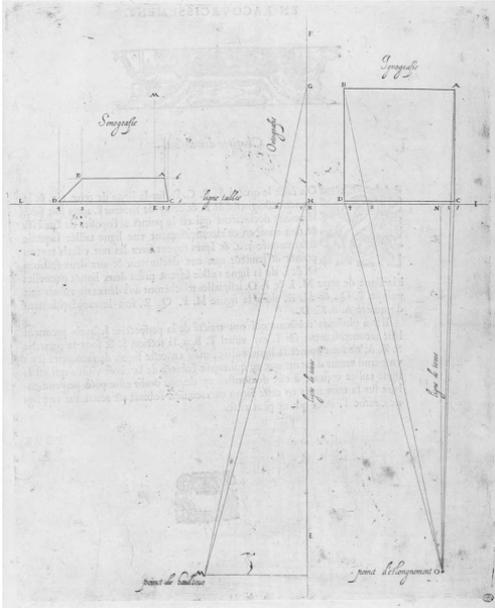
Ill. 15. – Planche à deux volvelles de Salomon de Caus pour sa *Perspective...* (1612, BM de Rouen).

En l'absence d'analyse du papier et de l'encre, il est difficile d'apprécier si ces volvelles sont d'origine ou ont été produites ultérieurement et/ou mises en place (de façon erronée d'ailleurs) par un lecteur, suivant ainsi le texte : « Soynt un Jardin de cent pieds en quarré d'ont l'Ignographie sera marquée ABCD, ... lequel sera aussy marqué en l'Orthographie, & tirez les rays visuels d'un poinct qui sera à l'entrée du premier Jardin... Soynt levé ledict Jardin perspective sur le papier à droicts angles, & soynt aussy eslevé le bastiment de la maison sur la ligne CD à droicts angles aussy, alors ledict

Jardin en perspective sera veu en son naturel & contingent à l'autre naturel, du poinct ou fenestre A.»

L'usage de dispositifs dépliant sera assez fréquent au XVII^e siècle : on en trouve chez Abraham Bosse et chez l'un de ses contradicteurs, le peintre Le Bicheur, dont la perspective est lancée probablement par Le Brun, comme un brûlot conte le graveur, professeur de perspective à l'Académie royale de Peinture, et les méthodes qu'il enseigne, apprises de son maître, Desargues.

Ill. 16a – f^o 13 r^o de l'édition de 1611 (BVH).



Ill. 16b – f^o 13 r^o de l'édition de 1612 (BM Rouen).

Pour en terminer avec la *Perspective...* de Salomon de Caus, il nous faut noter encore qu'une planche (celle du feuillet 13 r^o de l'édition de 1611 des BVH, Ill. 16a), illustrant une première méthode « *Pour mettre une superficie plane quarree en raccourcissement. Chapitre Premier* », texte au feuillet 12 v^o, et que l'on retrouve dans l'exemplaire de 1612 numérisé par la BnF, connaît au moins une variante que l'on trouve dans l'exemplaire de la Bibliothèque municipale de Rouen [Ill. 16b]. La page de texte en regard est inchangée : les deux figures illustrent bien le même texte. On remarquera trois changements signifiants de la figure dans la variante de Rouen, 1612 :

a) les points “*de haulteur*” et “*d'eslongnement*”, qui définissent la hauteur de l'œil au-dessus de son pied ponctuel dans le géométral, et son éloignement du tableau perpendiculairement à celui-ci, y sont représentés sur une figure humaine portant équerre et compas ;

b) les vues en plan (“*Ingnografie*” [sic]) et de profil (“*Ortografie*”) de la variante de 1612, nommées “*Ignografie*” et “*Ortografie*” en 1611, sont séparées dans

l'édition de 1611, alors qu'elles sont regroupées en un même schéma dans la variante de 1612, selon un principe rompant avec celui d'Alberti pour sa *construction légitime*, qui séparait les deux vues et les coordonnait comme dans la méthode dite "de double projection" ; cette rupture avait été consommée en leur temps par Piero della Francesca, qui considère le côté du tableau vu de face comme une vue de profil de lui-même, puis par Gauricus, qui utilise (comme ici) une ligne verticale médiane du carré comme simulacre de cette vue de profil. C'est encore cette dernière méthode que l'on retrouvera ensuite chez Vignole, dont la lecture a pu ici inspirer ce remords. Mais le procédé, chez Salomon de Caus, n'est pas un point de départ pour une méthode de construction par réticulage du sol, mais plutôt un premier exemple, avant usage systématique, de la double projection (*cf. infra*). D'autre part, la version primitive de 1611 fait usage, en plus de l'ichnographie et de l'orthographie, du mot *Senografie* (*i. e.* scénographie) – tous mots issus de la tradition vitruvienne –, pour désigner la vue perspective, alors qu'il disparaît dans la figure de la variante de 1612. De même, la "ligne taillée" de 1611, disparaît dans la variante, où la ligne de terre est repérée, comme en 1611, par les deux lettres *L* et *I*.

c) Dans la variante de 1612, le point de vue choisi est centré, latéralement : l'œil fait face à la médiane *MN* du carré (qui porte aussi le nom *GI* pour permettre de laisser le commentaire en regard inchangé, mais qui est absente en 1611), choisie pour opérer le relevé de la grandeur raccourcie, ce qui conduit à une perspective du carré en forme de trapèze isocèle, alors que dans la version primitive de 1611, la position scalène de l'œil donne une image du carré en forme de trapèze quelconque.

Dernière remarque sur les considérations de perspective de Salomon de Caus : il y reviendra dans son dernier ouvrage, imprimé en 1624, *La Pratique et démonstration des horloges solaires. Avec un discours sur les proportions ; tiré de la raison de la 35. Proposition du premier livre d'Euclide*³². Précisément, dans le « discours sur les proportions », tiré de la 35^e proportion du premier *Élément* d'Euclide, il indique et démontre que : « Toutes les grandeurs qui sont parallèles au plan qui coupe les rays visuels sont coupées proportionnellement », ce qui constitue, d'après lui, « Le principal Theoresme de ladite Perspective », dont il développe les conséquences, en terminant sur la remarque suivante : « L'on peut doncques voir que ceste Proposition que la Nature a inserée à ladite 35. Proposition du premier, est la semblable proportion des racourcissemens qui sont en la Perspective, & aussi de toutes les proportions des nombres, des lignes, des superficies, & des corps solides », réflexion qui introduit une *Comparaison de la Geometrie avec l'Arithmetique & Perspective*. Sans entrer dans le détail de ces spéculations, signalons qu'elles manifestent chez cet ingénieur à la carrière alors

³² Caus, Salomon (de —) : *La Pratique et démonstration des horloges solaires. Avec un discours sur les proportions ; tiré de la raison de la 35. Proposition du premier livre d'Euclide, & autres raisons & Proportions, & l'usage de la Sphere Plate. Par Salomon de Caus, Ingenieur & Architecte du Roy*. Paris : Chez Hyerosme Droüart, ruë Saint Jacques, à l'Escu au Soleil, M. DC. XXIII [1624]. *Avec Privilège du Roy*.

finissante, une volonté d'unifier la mathématique et ses dépendances, par un principe régulateur, la théorie des proportions, qui, de la perspective à la gnomonique, sous-tend ses premières comme ses dernières recherches.

6. – Le manuscrit 339 de Valenciennes et le *gonomètre*

1°) Description matérielle du *ms.* 339 (327) de Valenciennes.

Ce manuscrit est signalé dans le *Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France*³³ (t. XXV, 1894) où il est succinctement décrit.

Reprenant cette description et la complétant de ce que nous pouvons observer sur la copie qui nous a été transmise par la Bibliothèque municipale de Valenciennes où il est conservé, nous pouvons indiquer que le *ms.* 339 comporte 37 feuillets “papier” de 410 mm sur 281 mm (un format quasi A3), en deux parties qui se suivent, et avec de nombreuses figures à la plume qualifiées de « *fort élégantes* » s’agissant des illustrations de la seconde partie ; qu’il est relié en parchemin, au chiffre et aux armes royales, et qu’il date d’avant 1633 (1626 s’il est autographe, ce qui est très vraisemblable) ; qu’il est dédié au roi et que l’auteur se dit : « *De votre Majesté le très humble et très obéissant serviteur* » ; qu’il traite, dans une première partie – 17 feuillets, soit 33 pages –, de l’usage d’un instrument de visée et de mesure des angles pour l’arpentage et la topographie, qu’il nomme « *gonomètre* » : il s’agit d’un compas de proportion augmenté d’une échelle trigonométrique [Ill. 17a] ; et propose, à la suite, une traduction française du premier *Livre* de l’*Architecture* de Vitruve – 20 feuillets de la même main – [Ill. 17b]. On y apprend en outre que ce manuscrit provient de l’Abbaye de Saint-Amand et porte la mention « *acheté à Bruxelles en 1633 pour le prix de 10 florins* ». La qualité de la graphie, de la mise en forme et des dessins permet de penser qu’il ne s’agit pas d’un brouillon, mais d’un manuscrit préparé pour une éventuelle impression. D’ailleurs, au regard de la page de titre de la première partie, l’auteur dédie le volume « *Au Roy* » :

AU ROI

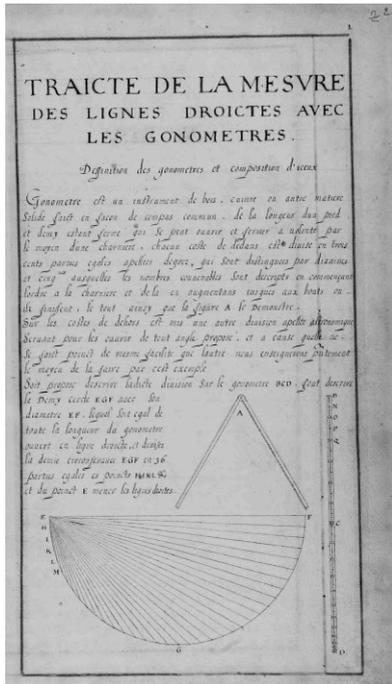
Sire

J’ai cru que votre Majesté aurait agréable de recevoir ce petit traité de l’usage des gonomètres, qui est proprement mettre en pratique la quatrième proposition du sixième [Livre des *Éléments*] d’Euclide, étant assuré que votre Majesté prendra plaisir à la simplicité et commodité des dits instruments comme les plus utiles et assurés de tous les autres. Je prie Dieu de conserver votre Majesté et lui donner longue et heureuse vie.

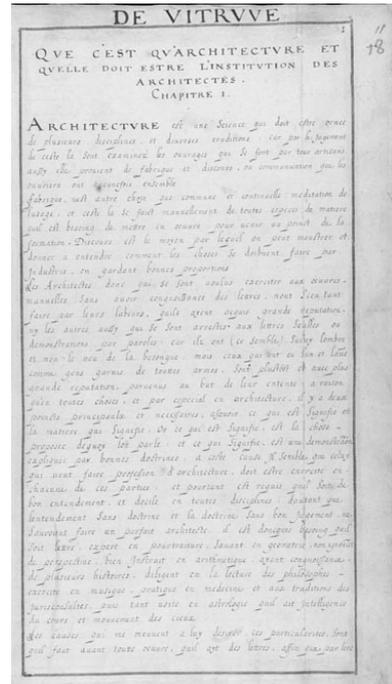
De votre Majesté, le très humble et obéissant Serviteur,
Salomon de Caus.

³³ Cf. : *Catalogue...*, *op. cit.*, p. 345.

Ill. 17a – Première page du traité sur la mesure avec les « gonomètres » (ms. 339, f° 1 r°).



Ill. 17b – Première page du (1^{er} Livre) De Vitruve (ms. 339, f° 18 r°).



2°) Contenu du ms. 339 (327) de Valenciennes.

La première partie s'intitule en effet : *Traicté de la mesure des lignes droictes avec les gonometres*. C'est elle qui fait l'objet de l'étude qui suit.

La seconde, plus sobrement, et hors cadre : *De Vitruve* ; il s'agit d'une traduction française du 1^{er} Livre de l'*Architecture* de Vitruve et débute par la question : « *Que c'est qu'architecture et quelle doit estre l'institution des Architectes. Chapitre I.* » Viennent ensuite sept autres chapitres, le dernier étant intitulé : « *De la diuision des œures qui sont dedans lenclos de la muraille, et de leur disposition pour euiter les mauuais des uentz.* » On ne retrouve donc la même division du premier Livre de Vitruve, selon l'édition de Maufras, par exemple, qui ne comporte que sept chapitres, c'est le sixième qui a le titre équivalant à celui du huitième de Salomon de Caus : « *De la distribution des bâtimens, et de la place qu'ils doivent occuper dans l'enceinte des murailles* » ; et le septième : « *Du choix des lieux destinés aux usages de tous les citoyens* », que l'on ne retrouve pas dans la traduction de Salomon de Caus. Une étude détaillée de cette traduction sera proposée avec l'édition critique du manuscrit.

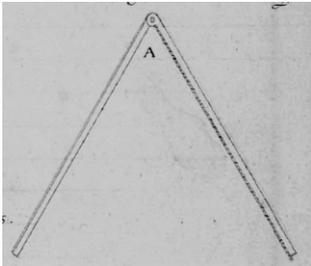
3°) Analyse succincte du *Traicté de la mesure des lignes droictes avec les gonometres*.

Après une « *Définition des gonometres et composition d'iceux* », le traité comporte 18 propositions dont voici les intitulés en français "modernisé", comme nous

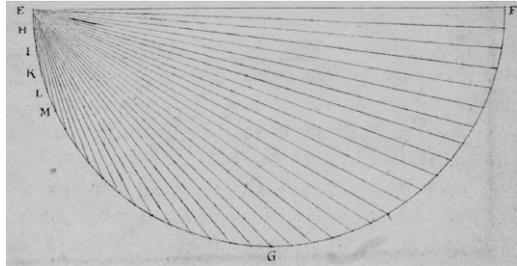
l'avons pour l'adresse « *Au Roi* » et le ferons pour les textes cités, afin qu'ils soient lisibles sans difficulté en cas d'usage pédagogique :

- f° 2 v°. *Proposition première. Ouvrir le gonomètre de tel angle qu'on voudra.*
- f° 3 v°. *Proposition 2. Mesurer une ligne droite dont l'une ou l'autre des extrémités soit accessible.*
- f° 4 v°. *Proposition 3. Mesurer les lignes droites dont les extrémités sont inaccessibles.*
- f° 5 v°. *Proposition 4. Mesurer les lignes droites perpendiculaires montant du niveau en haut.*
- f° 6 v°. *Proposition 5. Mesurer les lignes droites perpendiculaires descendant du niveau en bas.*
- f° 7 r°. *Proposition 6. Mesurer les lignes droites obliques accessibles et inaccessibles.*
- f° 8 r°. *Proposition 7. Mesurer les lignes droites perpendiculaires dont les extrémités sont hors le niveau.*
- f° 8 v°. *Proposition 8. Mesurer le diamètre d'un cercle ou d'un cylindre.*
- f° 9 r°. *Proposition 9. Mesurer l'axe d'un cône.*
- f° 9 v°. *Proposition 10. Mesurer un angle.*
- f° 10 v°. *Proposition 11. Mesurer tout lieu proposé.*
- f° 11 r°. *Proposition 12. Mesurer la hauteur du soleil, de la lune, ou des étoiles sur l'horizon, ou les distances de l'un à l'autre.*
- f° 11 v°. *Proposition 13. Lever un plan.*
- f° 13 r°. *Proposition 14. Arpenter avec le gonomètre.*
- f° 13 v°. *Proposition 15. Sur le diamètre donné décrire un cercle avec le gonomètre.*
- f° 14 r°. *Proposition 16. Décrire un cercle concentrique de la base d'un cylindre ou d'un cône.*
- f° 14 v°. *Proposition 17. Décrire toute figure rectiligne régulière sur le côté donné.* La figure choisie est un pentagone régulier, ce qui explique que l'exposition couvre sur 4 pages.
- f° 16 v°. *Proposition 18. Décrire une figure semblable d'une proposée sur le côté donné.* L'exposé s'achève sur le folio 17 r°.

L'usage du gonomètre est assez simple, une fois qu'on en a compris la construction et l'explication, en tête du traité. Nous allons en donner le principe et illustrer son usage de quelques cas. Voici le mode de construction qu'en propose Salomon de Caus :



Ill. 18a. – Figures du f° 2 r°. Compas, « figure A »

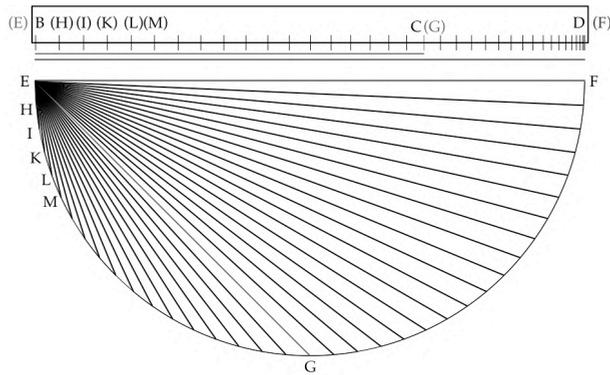


Ill. 18b. – « l'autre figure ».

[Un] Gonomètre est un instrument de bois, cuivre ou autre matière solide, fait en façon de l'un d'un pied et demi³⁴, étant fermé,

³⁴ Le pied est une mesure de grandeur variable selon les époques ou les pays ; il dérive des mesures romaines, pratiquées par les arpenteurs et agrimensurs de l'Empire et du Bas-Empire. En France, avant 1668, date d'une réforme de la *Toise du Châtelet* due à Jean-Baptiste Colbert, le « *Pied du Roi* » est en général donné pour mesurer 326,596 mm, soit, à très peu près, les 25/24 du pied rhénan ou carolingien (313,52832 mm). Dans ce cas le « *pied et demi* » de Salomon de Caus, mesurerait 488,394 mm, soit 48,8 cm environ. En Angleterre, où Salomon de Caus a séjourné longtemps, le pied est le tiers d'un yard. Il valait 304,8192 mm (304,8 aujourd'hui),

qui se peut ouvrir et fermer a volonté par le moyen d'une charnière. Chacun côté de dedans est divisé en trois cents parties égales appelées degrés, qui sont distinguées par dixaines et cinq[uaines] auxquelles les nombres convenables sont décrits en commençant l'ordre à la charnière et, de là, en augmentant jusqu'aux bouts ou ils finissent. Le tout ainsi que la figure A le démontre [Ill. 18a et b]. Sur les côtés de dehors est mis une autre division appelée astronomique, servant pour les ouvrir de tout angle proposé. Et à cause qu'elle ne se fait point de même facilité que l'autre, nous enseignerons p[ro]mptement le moyen de la faire par cet exemple.



Ill. 18c. – « L'autre figure » de l' Ill. 18b, modernisée et complétée.

Soit proposé d'écrire la dite division sur le gononètre BCD. [III] faut décrire le demi cercle EGF avec son diamètre EF, lequel soit égal de toute la longueur du gononètre ouvert en ligne droicte, et diviser la demie circonférence EGF en 36 parties égales es points H, I, K, L, &c., et du point E mener les lignes droites [f° 2 v°, p. 2] EH, EI, EK, EL, EM, &c., comme il se voit en la figure [Ill. 18a et b]. Puis ouvrir le gononètre BCD en ligne droicte et sur le dehors d'icelui d'une extrémite, comme B, marquer avec un compas commun tous les intervalles BN, BO, BP, BQ, &c., chacune égale de chacune des lignes droictes EH, EI, EK, EL, EM, &c., et par ainsi, toute la longueur BD sera divisée en 36 parties inégales, lesquelles il faudra prendre pour autant de cinquaines de degrés et les diviser chacune en cinq également pour accomplir les dites cinquaines (combien qu'elles devraient être [des] parties inégales et prises sur la demie circonférence EGF comme icelles cinquaines ; mais à cause de la petitesse du gononètre l'erreur en est insensible), qui feront en tout 180 degrés depuis B jusqu'à D. Et finalement, mettre les nombres convenables sur chacune dixaine commençant en la première, O, à mettre 10, et de là continuer en augmentant jusqu'en l'extrémite D qui sera le 180ème degré : et le gononètre sera parfait et propre pour se servir.

soit les 35/36 du pied carolingien, et les 36/35 du pied romain (296,352 mm). Dans ce cas le "pied et demi" de Salomon de Caus, mesurerait 457,229 mm, soit 45,7 cm environ. Les branches du gononètre devaient donc mesurer entre 45 et 50 cm.

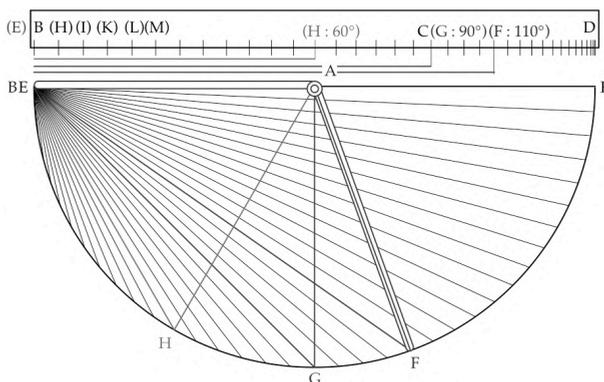
Soit proposé [d']ouvrir le gonomètre A d'un angle de 62 degrés. [III] faut étendre l'autre BCD en ligne droite (car il en faut toujours avoir deux), et des 180 degrés astronomiques qui sont décrits sur le dehors, en prendre 62 avec icelui gonomètre A en la même façon que l'on les prendrait avec un compas commun. Alors il sera ouvert de 62 degrés selon le requis. La raison en est évidente. Car si du centre A et [de l']intervalle AB, on décrit l'arc BEF, il est certain qu'il contiendra autant de degrés comme la partie droite BF (ce qui se peut voir par l'autre figure) et par ainsi il sera de 62 degrés [l'° r°, p. 3].

Et d'autant que l'angle du centre BAC le comprend ; il s'ensuit qu'il vaudra aussi 62 degrés, ce qu'il fallait prouver. Par [le] même moyen on l'ouvrira de tous [les] autres angles dont la quantité des degrés sera donnée.

La “certitude” de Salomon de Caus relève d'une connaissance géométrique des relations entre les lignes trigonométriques dans le cercle et dans les triangles : les 62° de la graduation “astronomique” reportée sur le compas/gonomètre donnent en fait la longueur EX de la “base” d'un triangle isocèle, dont le sommet est le milieu O de [EF] (devenant C dans le gonomètre BCD) ; cette “base” sous-tend l'angle au centre EOX de mesure 62°. Elle est construite selon la méthode expliquée dans la définition/construction. Ce gonomètre BAC est donc un instrument permettant, par un écartement BF égal à EX pris sur le gonomètre ouvert à plat BCD, et ce pour chaque point X de la demi-circonférence EGF, de produire l'angle EOX correspondant : le compas/gonomètre BAF, ainsi ouvert, est superposable à l'angle EOX de mesure x , puisque les branches de ce compas sont égales au rayon $R = EF/2$ du demi-cercle de la figure.

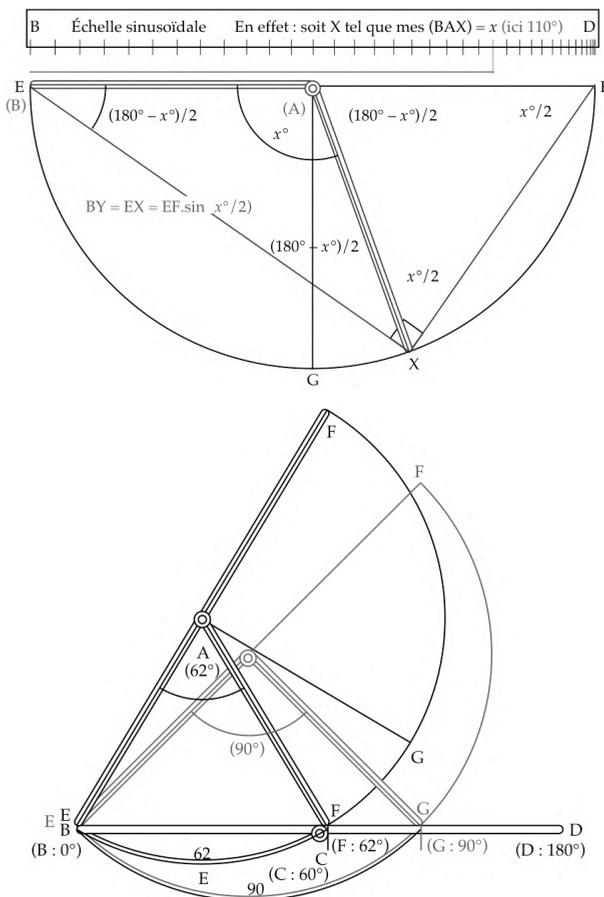
En termes modernes : $EX = BF = 2.R.\sin(x/2)$, l'angle inscrit EFX étant la moitié de l'angle au centre EOX. Rappelons qu'au sens ancien du terme, le sinus et le cosinus ne sont pas des quotients normés par le rayon, mais des nombres compris entre 0 et le rayon du cercle – ou la longueur de l'hypoténuse du triangle rectangle – où cet angle est considéré comme angle au centre – ou comme côté de l'angle droit. D'où une méthode pratique pour construire une échelle trigonométrique selon le principe de Salomon de Caus [III. 18d à f].

On comprendra que ce gonomètre mérite examen comme outil d'introduction de la trigonométrie, avec, comme phases possibles d'une séquence pédagogique, 1° la construction d'une table d'écartements de compas sur dessin, puis de sinus au tableur, pour comparaison et reconnaissance de la fonction tabulée, et 2° la fabrication de tels gonomètres, avec carton-plume et attache parisienne, équipés de l'échelle trigonométrique *ad hoc*, imprimée (puis vérifiée) après échelonnage à l'aide d'un logiciel de dessin vectoriel. C'est ce que nous avons fait pour fabriquer deux gonomètres à usage pédagogique après avoir fabriqué des compas de proportion classiques en métal, avec deux réglets de mécanique de 30 cm équipés d'un œillet pour la charnière [III. 19 et 20].

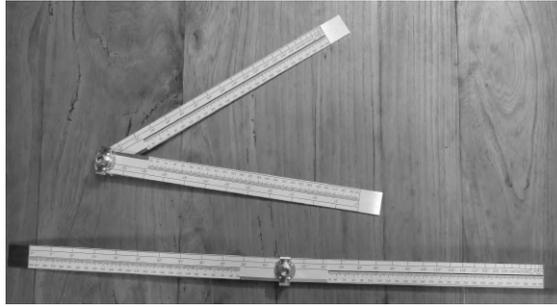


III. 18d. – Ci-dessus : Figure moderne du procédé de la mesure des angles (cas de 90° et de 110°).

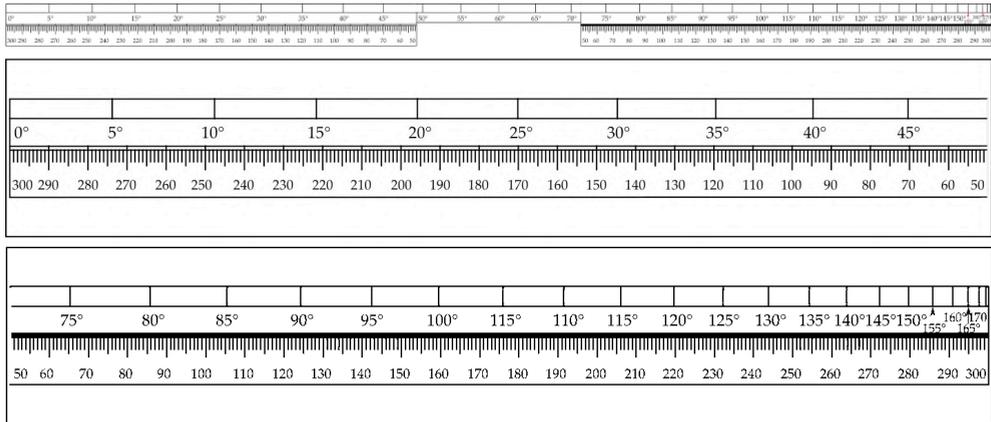
III. 18e. – Ci-dessous : Figure moderne du principe de la mesure des angles (cas de 110°).



III. 18f. – L'usage simultané de deux compas pour construire l'échelle [III. 20b] et/ou mesurer un angle (ici 62° et 90°).



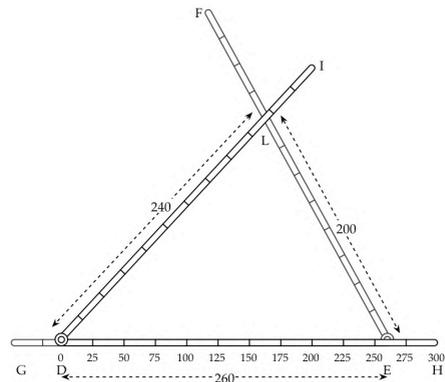
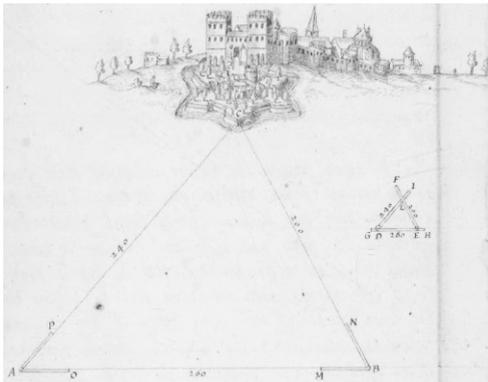
Ill. 19. – Les deux gonomètres “modernes” fabriqués pour (dé-)monstration. En bas : le gonomètre déployé, avec l'échelle trigonométrique en ligne droite sur les bords externes des branches du compas.



Ill. 20. – Les échelles construites pour équiper ces compas.

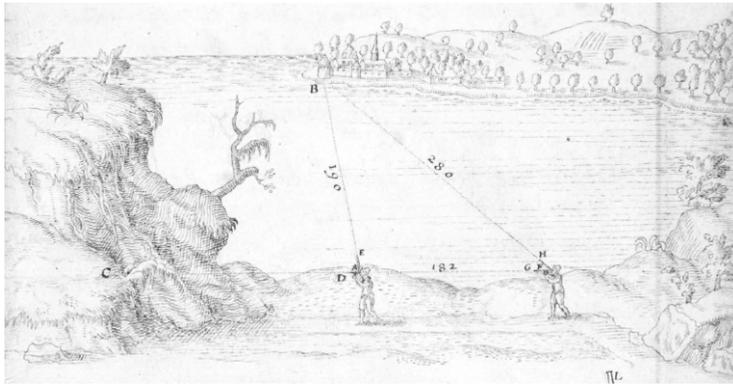
Voyons maintenant l'application à quelques propositions, illustrées de leurs figures et d'une reconstruction “moderne” :

a) Proposition 2. Mesurer une ligne droite [AB sur le terrain, DE sur le compas] dont l'une ou l'autre des extrémités soit accessible. c'est-à-dire : connaissant deux côtés et un angle, [Ill. 21].

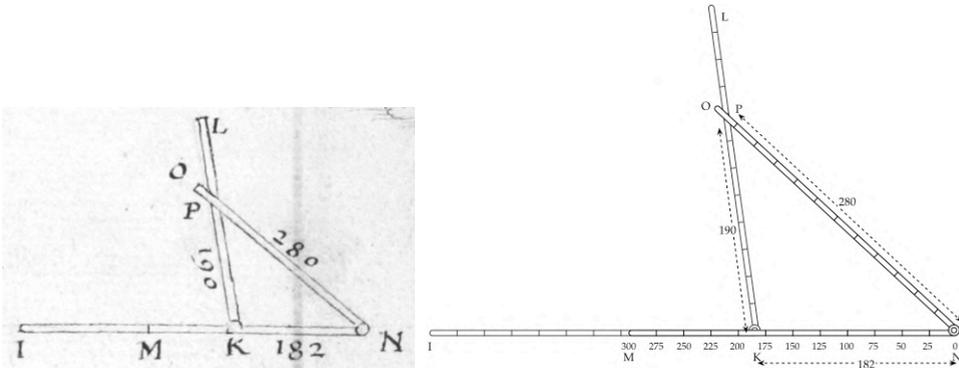


Ill. 21a. – L'usage simultané des deux compas pour mesurer une grandeur d'extrémités accessibles.

b) Autrement, nous mesurerons par un angle extérieur [Ill. 21b].



Ill. 21b. – L’usage simultané des deux compas pour mesurer des lignes inaccessibles.



Ill. 21c. – L’usage simultané des deux compas pour mesurer des lignes inaccessibles (détail).

Dans ce cas alternatif, la ligne AB part de l’observateur de gauche (A est dans l’angle du gonomètre) et se finit sur une tour de l’enceinte du village situé au loin ; il faut ensuite faire une mesure d’angle depuis une autre station G ; un point C, situé sur le talus à gauche est repéré pour permettre l’alignement des branches AD et FG des deux compas EAD et HFG pendant les deux stations ; une fois reculé de 182 pieds, l’observateur, à droite, est situé en G, et dans ces deux stations, les gonomètres relèvent les angles (BE)A(DC) (intérieur au triangle ABC, mais extérieur au triangle BAG) et (BH)F(GC) (intérieur au même triangle BAG). La connaissance d’un côté AG et de ses deux angles adjacents dans le triangle ABG, permet d’en déduire les deux autres côtés, dont AB, cherché, en usant du triangle semblable KNP construit avec les deux compas réunis, avec des échelles réduites « au petit-pied » sur leurs branches, comme on le disait à cette époque, à savoir : proportionnellement réduites.

c) Proposition 3. Mesurer les lignes droites dont les extrémités sont inaccessibles. [...] Mais s’il ne se trouve point de ligne droite parallèle de la proposée à mesurer, faudra faire nous dirons présentement de la figure de ci-

dessous [Ill. 22].

La question relève d'une simple homothétie de triangles isocèles, dès lors que l'on est certain du parallélisme entre (AB) et (DE) ou (FG) [Ill. 22]. Si l'isocélisme ou le parallélisme n'est pas assuré, on cherche un point C duquel on peut mesurer AC et BC, comme dans la proposition 2 [Ill. 21b] ; puis on prend les points F et G, équivalents à A et B, sur les échelles « *au petit-pied* » des branches CD et CE du compas et (FG) sera parallèle à (AB).



Ill. 22. – L'usage simultané des deux compas pour mesurer des lignes inaccessibles.

Le dernier exemple est un classique : mesure d'une hauteur inaccessible, les deux gonomètres formant un triangle semblable analogue à ceux de Thalès usant de la skiagraphie. Mais un deuxième cas, où le pied de la hauteur n'est pas accessible, demande une double visée, pour former un triangle scalène par différence de deux triangles rectangles.

d) Proposition 4. Mesurer les lignes droites perpendiculaires montant du niveau [de l'œil] en haut. [Ill. 23a, ci-contre].

e) Proposition 4 [2^e partie]. Mais la perpendiculaire à mesurer étant inaccessible comme ici la hauteur AB [...] [Ill. 23b, ci-contre].

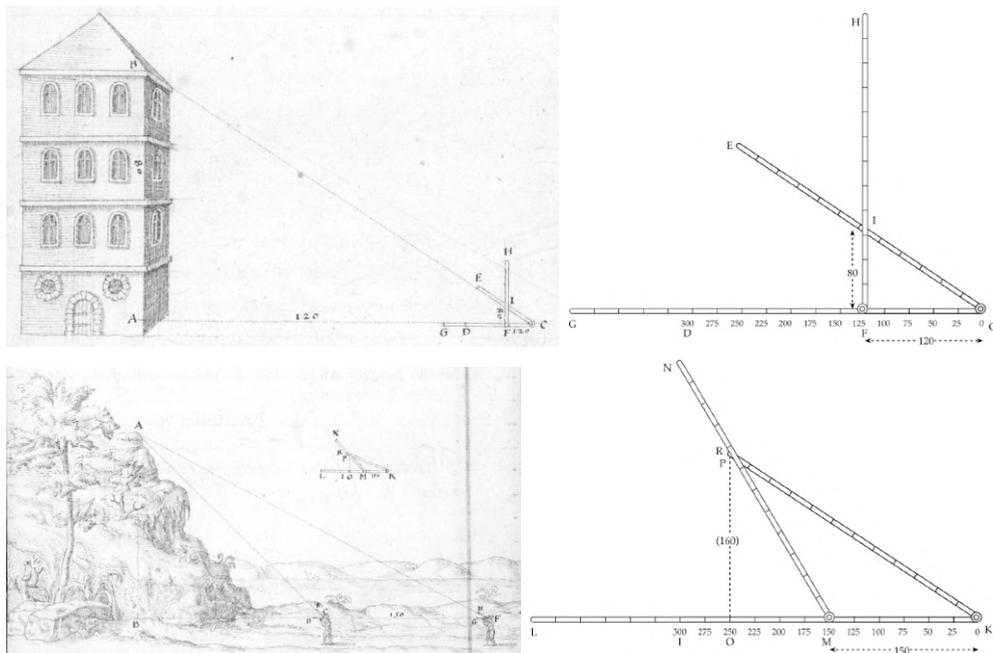
Une analyse complète de ce traité accompagnera son édition critique et permettra d'avoir une vision complète de la diversité des usages du gonomètre.

Nous nous contenterons d'une dernière remarque d'ordre technique : une fois réglés les problèmes de justesse des quarts de cercle³⁵, la fabrication d'instruments d'arpentage sur pied, avec alidade à pinnules, finira par prendre le pas sur l'usage des compas de proportion, dont les échelles proportionnelles resteront d'actualité, tandis que le rapporteur l'emportera sur les échelles angulaires comme celle du gonomètre. Avec des cercles convenablement gradués, la construction d'une échelle trigonométrique en ligne droite devient

³⁵ Il fallait d'importants moyens financiers, comme ceux de Tycho Brahé pour réaliser les grands quarts de cercle, d'une taille jusque là inconnue, pour son observatoire d'*Uraniborg* sur l'île de Hven, instruments qui amenèrent à produire des mesures d'une précision inégalée : celles-ci permirent à Képler d'établir ses fameuses *Tables rudolphines*.

inutile, ce qui explique peut-être le fait que le gonomètre fit long feu, que Salomon de Caus en ait été l'inventeur ou qu'il en ait emprunté l'idée à quelque autre ingénieur de son temps.

Ill. 23a. – Ci-dessous : l'usage simultané des deux compas pour mesurer une hauteur inaccessible.



Ill. 23b. – Ci-dessus : l'usage simultané des deux compas pour mesurer une hauteur inaccessible.

7. – En guise de conclusion : quelle fortune pour le *gonomètre* ?

L'objet est singulier, mais le principe relève d'une série d'instruments analogues : astrolabe, bâton de Gerbert, arbalestrille ou bâton de Jacob, carré géométrique, holomètre (d'Abel Foulon), cosmomètre (de Jacques Chauvet), antérieurs au *gonomètre*, puis, plus tardivement, théodolite (de Thomas Diggs), et autre graphomètre (de Philippe Danfric) ou trigonomètre, dérivé du *triquetrum*, joints à toutes sortes d'odomètres. Cependant le *gonomètre* de (?) Salomon de Caus et le nom même de cet objet apparaissent de nouveau, quelques années plus tard, dans un manuscrit³⁶ de la main d'un autre Normand de confession protestante, le pasteur Samuel Bochart (Rouen, 10 mai 1599 – Caen, 16 mai

³⁶ Nous voulons remercier Pierre Ageron d'avoir attiré notre attention sur ce manuscrit qu'il a exhumé à la bibliothèque de Caen et sur lequel Caroline Courtin et Noémie Guénerie, étudiantes en master 1 à l'université de Caen, ont rédigé en 2009 un intéressant mémoire sous sa direction. Voir aussi dans ce volume la contribution de Pierre Ageron, p. 99 *et seq.*

1667) ; ce manuscrit – *Pratique de Géométrie, ms. in-f°27* – est conservé à la Bibliothèque municipale de Caen [Ill. 24].

Bochart décrit le « gonomètre » ainsi :

Chap II. Des Definitions / du Gonometre // Gonometres sont 2 compas optiques conformés d'une matiere / solide, comme est le cuivre, l'ébène, etc. Leur longueur est pied 1/2 ou environ.

L'expression « *compas optiques* » est fréquente au premier XVII^e siècle : on la trouve par exemple chez I.-L. (Jean-Louis ?) de Vaulezard (l'un des éditeurs de l'*Algèbre* de Viète et auteur de perspective et de gnomonique), et chez Girard Desargues, dans son second livret de perspective que l'on trouve inséré dans *La Manière universelle de Mr Desargues...* d'Abraham Bosse (1647 ou 1648 selon les éditions).

L'influence de Salomon de Caus sur Samuel Bochart reste à prouver, mais le lecteur trouvera ci-dessous trois extraits de la *Pratique de Géométrie*, dont deux confrontés à deux extraits du manuscrit de Salomon de Caus, qui font penser raisonnablement qu'*a minima* les deux manuscrits ont à voir entre eux, sans que l'on sache si l'un (*ms.* BM Caen) dérive de l'autre (*ms.* BM Valenciennes) ou s'ils dérivent d'une même source [Ill. 24 et 25].

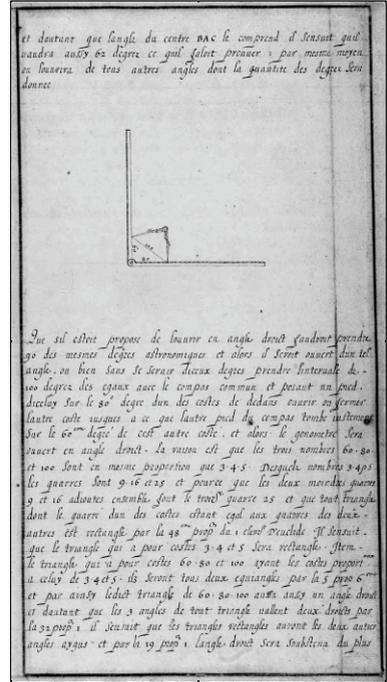
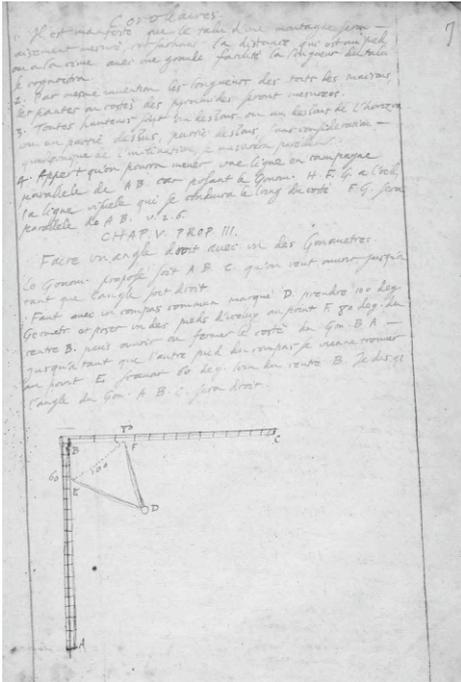
Dans le premier exemple [Ill. 24], les deux figures illustrent la manière d'ouvrir un compas de proportion à angle droit, fondée sur le triangle rectangle arithmétique de côtés (proportionnels à) 3, 4 et 5, bien connu des arpenteurs.

Dans le second exemple [Ill. 25a], la figure de Samuel Bochart illustre l'usage du gonomètre comme graphomètre et on pourra la comparer avec la figure accompagnant la proposition 4 du traité de Salomon de Caus [Ill. 23a].

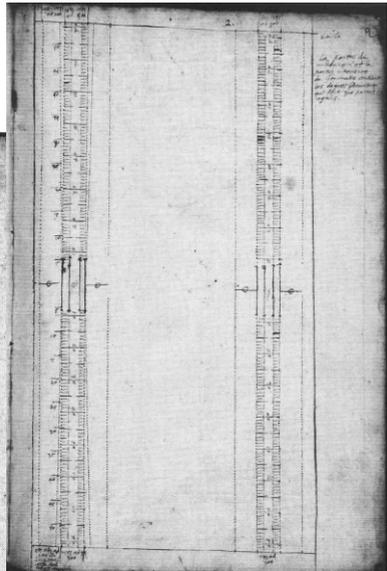
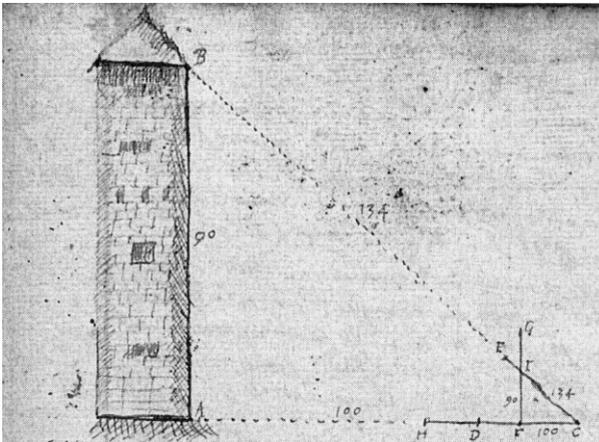
Dans le troisième cas [Ill. 25b], la page de Samuel Bochart montre deux échelles trigonométriques : ce sont celles du gonomètre dont il explique la construction, comme Salomon de Caus, et dont on a vu la reconstitution *supra*.

Dernière remarque sur l'usage du mot *gonomètre* : il est cité comme l'un des instruments de mesure utiles au levé de plans, dans un mémoire, conservé aux archives de l'Académie des Sciences, envoyé par un cartographe dont on ne connaît que l'initiale, « Mémoire en forme de lettre écrite par M^r B. à Mons[ieur]. C. touchant une maniere de f[air]e une carte chorographique », probablement en 1666 dans le contexte de l'injonction faite par Colbert aux académiciens de redessiner une carte de France³⁷.

³⁷ Cf. : *Registres de l'Académie*, I, p. 35 ; mémoire cité p. 195-196, dans : Lucien Gallois, « L'académie des sciences et les origines de la carte de Cassini », in : *Annales de Géographie*, 1909, t. 18, n° 99. p. 193-204. L'auteur précise que l'initiale « B » renvoie probablement à un cartographe normand au nom prédestiné : Levasseur de Beaulplan.



Ill. 24. – À gauche : page sur le gnomètre du manuscrit de Samuel Bochart (*ms. in-f°27*, BM Caen, *f°7 r°*). À droite : page du manuscrit de Salomon de Caus (*ms. 339*, BM Valenciennes, *f° 3 r°*).



Ill. 25a et b. – À gauche : détail d'une page sur le gnomètre du manuscrit de Bochart (*ms. in-f°27*, BM Caen, *f°8 r°*). À droite : page du manuscrit de Samuel Bochart (*ms. in-f°27*, BM Caen, *f°2 r°*).

A ————— B

C ————— D ————— E

