



Étude du rapport image-texte dans les ouvrages d'hydraulique du fonds ancien de la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, de 1588 à 1811

Pauline Barrier

► To cite this version:

Pauline Barrier. Étude du rapport image-texte dans les ouvrages d'hydraulique du fonds ancien de la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, de 1588 à 1811. Histoire. 2010. dumas-00530252

HAL Id: dumas-00530252

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00530252>

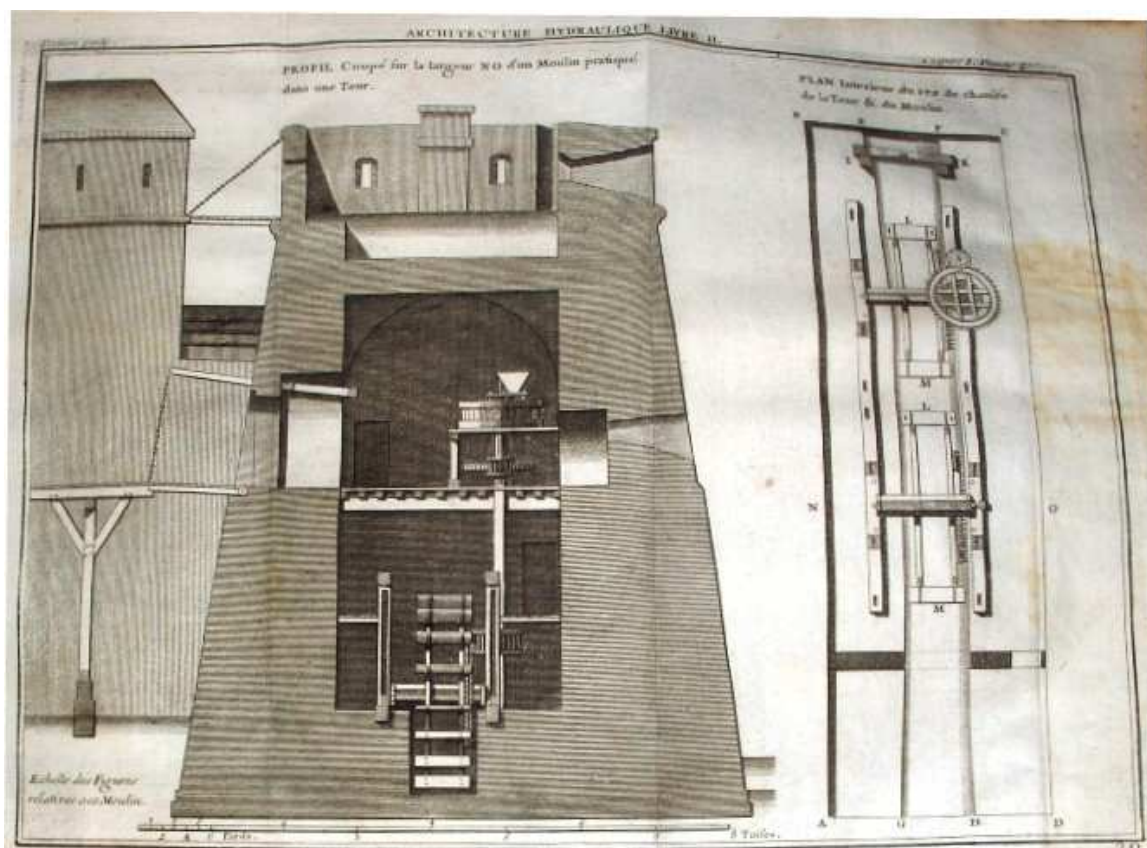
Submitted on 28 Oct 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Pauline BARRIER

Etude du rapport image-texte dans les ouvrages d'hydraulique du fonds ancien de la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, de 1588 à 1811.



Mémoire de Master 2 « Sciences humaines et sociales »

Mention : Histoire et Histoire de l'art

Spécialité : Métiers des bibliothèques

sous la direction de M. Gilles BERTRAND

Année universitaire 2009-2010

Pauline BARRIER

Etude du rapport image-texte dans les ouvrages d'hydraulique du
fonds ancien de la Bibliothèque Universitaire de Sciences
de 1588 à 1811

Mémoire de Master 2 « Sciences humaines et sociales »

Mention : Histoire et Histoire de l'art

Spécialité : Métiers des bibliothèques

Sous la direction de M. Gilles BERTRAND

Année universitaire 2009-2010

Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord à Mme Béroujon et Mr Bertrand qui ont tous deux accepté de diriger mon travail, l'une officieusement et l'autre officiellement. Vous m'avez chacun fourni une aide précieuse dans l'orientation de mes réflexions et de mes recherches.

Je remercie ensuite et surtout, chaleureusement, Mme Vial pour l'opportunité qu'elle m'a offerte de travailler sur les ouvrages ici étudiés au cours d'un stage à la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, ainsi que pour le soutien et les encouragements qu'elle m'a témoignés tout au long de ce mémoire.

Je suis par ailleurs infiniment reconnaissante au Directeur de cette même bibliothèque, Mr Philippe Russell de m'avoir permis d'effectuer une première expérience professionnelle significative en bibliothèque, et non des moindres, au regard de la mission dont il m'a alors chargée, pour la numérisation du fonds duquel relèvent nos sources.

Un grand merci, également, à l'équipe des catalogueurs de la BU Sciences pour leur accueil, leur gentillesse et la justesse de leurs conseils.

Enfin, je ne saurais clore cette liste de remerciements sans évoquer mes proches pour leur appui et leurs remarques avisées qui m'ont aidée, à progresser dans mon travail, pour le meilleur je l'espère.

Sommaire

PARTIE 1 - UN FONDS ILLUSTRE VIVANT.	12
CHAPITRE 1 – PRESENTATION FORMELLE ET DU CONTENU DE NOTRE CORPUS DE SOURCES.....	13
Description bibliographique de nos sources.	13
Description thématique de nos ouvrages.	14
Description des illustrations de nos sources.	19
Aspect matériel et architecture de nos sources.	21
CHAPITRE 2 – ELEMENTS DE LA VIE PASSEE DE NOTRE FONDS.....	32
« Avec approbation et privilège du roi » ou ce que nos sources révèlent du « régime du livre » (Jeanne Duport) sur leur période chronologique.....	32
Prosopographie des éditeurs de nos sources.	34
Aperçu de l’histoire de nos sources à travers leurs ex-libris, indication de donation et marginalia.....	39
CHAPITRE 3 – VIE PRESENTE ET FUTURE DE NOS SOURCES : LA MISE EN VALEUR DE NOTRE FONDS.....	43
Mise en valeur phase 1 : Dépouillement et mesure de la richesse de nos sources par l’évaluation de leur unicité.	43
Mise en valeur phase 2 : Numériser pour préserver et rendre visible un fonds à grande échelle.....	46
PARTIE 2 - UN FONDS RICHE DONT LE CONTENU ET LES ILLUSTRATIONS SONT AU CŒUR DE L’HISTOIRE DE L’HYDRAULIQUE DE LA FIN DU XVI^{EME} AU DEBUT DU XIX^{EME} SIECLE.	48
CHAPITRE 4 – BREVE HISTOIRE DE L’ENERGIE HYDRAULIQUE.	49
CHAPITRE 5 – UN FONDS ANCRE DANS LE NOUVEL ESPRIT SCIENTIFIQUE MODERNE.....	53
L’hydraulique ou la science de l’écoulement des eaux : histoire d’une nature en mouvement.	54
Science et technique se confrontent dans nos sources, la théorie y est mise à l’épreuve par l’expérience et l’observation.....	61
Un savoir nouveau et progressiste.	64
Un savoir coopératif et collaboratif d’utilité publique. Prosopographie des auteurs de nos sources.	67
CHAPITRE 6 – MESURER LA RICHESSE DE NOTRE FONDS.....	73
Renommée contemporaine de nos auteurs.	73
Nuances.....	76
PARTIE 3 - ANALYSE DE L’EVOLUTION DU RAPPORT IMAGE-TEXTE DANS LA LITTERATURE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE, DE LA FIN DU XVI^{EME} AU DEBUT DU XIX^{EME} SIECLE, SUR LA BASE DE L’ETUDE DE NOS SOURCES.	78
CHAPITRE 7 – AU SEUIL DU LIVRE, EVOLUTION DU FRONTISPICE, PORTE D’ENTREE ALLEGORIQUE ET SYMBOLIQUE DE L’OUVRAGE, DANS NOS SOURCES A FRONTISPICE.	79
Description et analyse de nos frontispices.....	79
Constats sur l’évolution des frontispices et de la présentation du livre à frontispice dans notre corpus de sources.....	106
CHAPITRE 8 – LES PLANCHES TECHNIQUES, DE LA PRECISION AU REALISME DE L’OBJET REPRESENTÉ : EVOLUTION DE LA PLACE ET PROPORTION DES ILLUSTRATIONS TECHNIQUES DANS NOS OUVRAGES.	110
1588 – 1662.....	110
1687 – 1718.....	112
1724 – 1811 : la multiplication des figures sur la planche.....	113
1768 – 1811 : les prémices du dessin industriel.	115
Place et proportion des illustrations dans nos sources.	115
CHAPITRE 9 – EVOLUTION DU RAPPORT IMAGE-TEXTE AU SEIN DE NOTRE CORPUS.	117
Procédé de la gravure sur cuivre.	117
Prosopographie des graveurs et dessinateurs de nos ouvrages.	119
Trois rapports image-texte différents.	121

Introduction

La Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble¹ conserve dans les armoires métalliques de sa réserve, à l'intérieur de ses magasins, les documents de ses collections jugés être les plus précieux. Ce sont des monographies, périodiques, estampes, photographies, cartes et plans patrimoniaux, anciens pour la plupart, de nature scientifique et technique. Leurs thématiques relèvent des principales disciplines scientifiques telles que l'astronomie, les mathématiques, la physique, la chimie, la botanique, la zoologie et les sciences de l'ingénieur². Parmi les documents ayant trait aux sciences de l'ingénieur, se trouve un fonds important d'ouvrages relatifs à la discipline hydraulique (un peu plus d'une centaine) entendue comme la partie de la mécanique qui se rapporte aux propriétés des liquides et notamment de l'eau. Le présent mémoire est consacré à l'étude de soixante et onze d'entre eux. Comprenez par-là, soixante et onze volumes physiques qui recouvrent cinquante six titres de publication, dont quelques-uns sont en double exemplaire et d'autres se divisent en plusieurs tomes physiques distincts. Ce corpus d'ouvrages, qui constitue les sources de notre mémoire, débute en 1588 avec le premier ouvrage du fonds, comme de notre sélection de sources, à savoir le théâtre de machines d'Agostino Ramelli, intitulé *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli dal Ponte delle Tresia*, et se clôt en 1811. La date de 1811 a seulement pour justification d'être celle retenue en bibliothèque comme limite consensuelle d'un fonds ancien. L'imprécision de la législation et les recommandations officielles en la matière n'aident pas à normaliser l'appellation³. Le consensus n'étant qu'indicatif, les bornes chronologiques fixées pour un fonds ancien peuvent varier sensiblement d'une bibliothèque à l'autre. Nous souhaitons par ailleurs un corpus de documents qui soit suffisamment homogène du point de vue du contenu

¹ Au fil de notre développement et afin d'éviter les répétitions, nous désignerons cet établissement sous ces termes mais aussi sous les formulations suivantes : BU des Sciences, ou BUS.

² sicd1.ujf-grenoble.fr.

³ D'après la circulaire d'application du décret du 9 novembre 1988 relatif au contrôle de l'Etat sur les bibliothèques des collectivités territoriales, un document ancien est un document antérieur à 1811. Cette définition a été jugée trop restrictive par la Direction du Livre ainsi que par le Conseil Supérieur des Bibliothèques, qui définit dans sa Charte des bibliothèques, le 7 novembre 1991, un document ancien comme « un document ayant plus de cent ans d'âge », comprenant alors le XIX^{ème} siècle dans sa totalité (Sources : INSPECTION GENERALE DES BIBLIOTHEQUES. *Rapport annuel 2006*. Edité en juin 2007 accessible à partir du site www.education.gouv.fr/cid_236/les-rapports.htm. ; CONSEIL SUPERIEUR DES BIBLIOTHEQUES. *Charte des bibliothèques*. 7 novembre 1991 accessible à partir du site enssibal.enssib.fr). Enfin, dans leur article sur Le plan d'action pour le patrimoine écrit (PAPE), Gérard Cohen et Michel Yvon réaffirment que « les fonds de livres anciens sont les imprimés antérieurs à 1811 » (COHEN, Gérard, YVON, Michel, « Le plan d'action pour le patrimoine écrit », *BBF*, 2004, n° 5, p. 48-50).

intellectuel et étendu sur la durée afin d'y étudier les observations que nous pourrions faire dans l'évolution de leur présentation et du traitement de l'information scientifique et technique.

Parmi les disciplines évoquées ci-dessus, la question se pose de notre préférence pour l'hydraulique. Nous proposons trois explications qui découlent les unes des autres. La première est celle du contexte géographique du lieu de conservation de nos sources, à savoir Grenoble et son agglomération, dont l'histoire du développement économique à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} siècle est marquée par celui de l'industrie hydraulique dans le bassin grenoblois. Par voie de conséquence, les centres de formation liés aux industries montantes de la région se sont multipliés à Grenoble, afin d'alimenter en matière grise et main d'œuvre qualifiée le développement industriel de la région. L'actuel groupe INP de Grenoble en est un exemple. Son histoire nous montre en effet, la progressive spécialisation de ses filières d'enseignement pour chaque discipline entrant en jeu dans les différentes industries grenobloises. Celle qui nous intéresse particulièrement se trouve être l'Ecole des Ingénieurs Hydrauliciens, créée dans les années 1920 et dont la majorité de nos ouvrages portent le cachet, signifiant qu'ils ont appartenu de manière générale à cette école, au laboratoire ou à sa bibliothèque. La seconde justification du choix de la discipline hydraulique nous vient donc de la multiplication des fonds documentaires y étant associés à Grenoble comme supports pédagogiques et de recherche aux jeunes ingénieurs hydrauliciens de l'INP. A partir de 1959, trois des quatre facultés de Grenoble, Sciences, Lettres et Droit déménagent sur le tout nouveau campus universitaire de St Martin d'Hères. Les collections documentaires préalablement conservées dans leurs différentes composantes sont centralisées à la BU des Sciences pour les collections scientifiques et techniques, et à la BU Droit-Lettres pour celles qui concernent les domaines littéraires et juridiques. Nos futures sources, comme les autres documents relevant des disciplines ci-dessus évoquées et logés à la même enseigne, sont donc inventoriées puis rangées, par disciplines, sur les rayonnages des magasins de la BU ou de la réserve selon l'estimation de leur importance par les conservateurs de la bibliothèque. Par la suite, les acquisitions onéreuses de la bibliothèque et les dons s'y sont ajoutés. L'importance quantitative de notre fonds, auparavant destiné à fournir en ouvrages de référence les jeunes ingénieurs hydrauliciens de l'INP, dans les collections de la BU Sciences est une autre explication pour un choix qui offrait matière à observation, ne serait-ce que sur l'aspect matériel des ouvrages et sur l'histoire de leur vagabondage. La

troisième et dernière explication de la sélection de ce fonds en particulier, comme sources de notre mémoire, réside précisément dans son passé de fonds de référence pour des étudiants à un moment donné en matière d'hydraulique et aussi dans l'intérêt patrimonial et épistémologique qu'il représente au regard de son contenu scientifique et technique. Une fois dans les collections de la BU Sciences, certains des documents ont été catalogués, la grande majorité restant dans l'obscurité des armoires. Avant cette année, aucun dépouillement de ce fonds n'avait été entrepris, le présent mémoire en est le résultat. Ce travail d'observation et de sélection de nos sources a eu lieu au cours d'un stage en premier semestre de master 2. Ce stage avait été proposé⁴ par la conservatrice responsable des fonds anciens et patrimoniaux de la BU Sciences, Mme Vial. Il avait pour but de servir de travail préliminaire au premier projet de numérisation de l'établissement, lancé au premier semestre de l'année 2010 et portant sur ce fonds. Cette dernière explication aurait pu être la première, puisque ce mémoire n'aurait jamais vu le jour si un stage sur le fonds en question n'avait pas été fait. Or, l'objet du stage était prédéfini par la conservatrice qui en était responsable. Effectivement, Mme Vial est également acquéreuse dans les disciplines de physique et techniques de la BU Sciences et responsable des missions de CADIST⁵ et de Pôle associé de la BNF en Physique⁶. Etant en charge prioritairement de tous les documents anciens et patrimoniaux scientifiques, la discipline hydraulique relevant des Sciences de l'ingénieur et par conséquent de la Physique et des Techniques la conduisait naturellement à s'y intéresser.

En ce qui concerne les documents étudiés, notre lecteur ne bénéficiant pas de la possibilité d'embrasser du regard l'ensemble qu'ils forment afin d'en appréhender certaines de ses caractéristiques, visibles d'emblée, il est de notre devoir de les lui décrire.

⁴ En master 1, j'ai déjà effectué un stage à la BU Sciences au cours duquel Mme Vial m'a fait visiter les magasins et la réserve de la bibliothèque. En feuilletant certains des ouvrages illustrés du fonds ancien d'hydraulique, Mme Vial a évoqué la possibilité d'un stage sur ce fonds, ce qui m'a d'emblée vivement intéressée. Je recherchais alors un sujet de mémoire de master 2 qui, pour répondre aux exigences de ma formation de master professionnalisant, devait être ancré dans le monde des bibliothèques. L'étude du fonds en question me permettait de faire un lien entre histoire des sciences et histoire de l'art grâce aux illustrations tout en restant intégrée au monde des bibliothèques par les procédés de la valorisation d'un fonds documentaire et ses enjeux.

⁵ En tant que Centre d'Acquisition et de Diffusion de l'Information Scientifique et Technique en Physique depuis 1980, il est dévolu à la BU Sciences de Grenoble une mission d'exhaustivité dans la constitution de ses collections en Physique, comme de conservation de toute la documentation passée, présente et future ayant trait à cette discipline. Documentation qu'elle doit également être en mesure de fournir à qui la demande dans les plus brefs délais.

⁶ Dans sa qualité de Pôle Associé de la BNF en Physique, la bibliothèque complète les acquisitions de cette dernière en Physique.

Ainsi, notre sélection, bien qu'homogène sur le plan du contenu, est relativement hétérogène sur le plan matériel, que ce soit en terme de format des ouvrages, d'épaisseur des volumes, que d'état de conservation de ces derniers. Si nous les feuilletons, avec les précautions requises eut égard à leur âge vénérable, avant même de nous préoccuper du contenu, il apparaît d'ores et déjà que la plupart se trouvent jalonnés, sinon terminés par plusieurs planches illustrées qui se déplient pour la majorité et dont le nombre varie d'un ouvrage à l'autre. Ces dernières présentent elles-mêmes, sur leur recto, une ou plusieurs figures gravées réparties dans un encadré qui affleure le côté droit du feuillet laissant à gauche, contre l'attache de la reliure, une marge plus ou moins conséquente. De cette façon, les pages de texte précédant les planches peuvent se rabattre sur elles, le texte se trouvant alors en vis-à-vis de la figure à laquelle il correspond. Aussi, quelques-uns de nos documents s'ouvrent par un feuillet gravé, représentant le titre de l'ouvrage orné d'une architecture artificielle aux motifs symboliques et allégoriques, un paysage à la manière d'un tableau, une figure technique, invariablement liée par le sujet illustré au thème de l'ouvrage. Ces gravures portent le nom de frontispice et se rencontrent particulièrement dans ceux de nos ouvrages qui datent du XVII^{ème} siècle. Egalement, au gré des pages, nous pouvons remarquer, plus ou moins fréquemment selon les ouvrages, des marques de lectures laissées là au fil de leur consultation par les lecteurs successifs. Ces caractères, mots, phrases écrits à la main ou rayés sur le texte imprimé et dans sa marge, portent le nom de *marginalia*. Par ailleurs, des *ex-libris* sous la forme de signatures et dédicaces manuscrites ou de cachets encrés ont été apposés aux documents, principalement dans les premières pages⁷, par leurs différents possesseurs.

Dans une présentation davantage thématique et bibliographique de nos sources, notre sélection se compose d'ouvrages de natures variées, rédigés principalement en français mais aussi en latin, allemand et anglais. Nous rencontrons tout d'abord des théâtres de machines, véritables galeries d'illustrations gravées en pleine page, représentant des machines, hydrauliques ou non, et instruments aux différentes finalités, dont les planches sont intercalées avec des pages de texte les décrivant. Ces in-folio s'ouvrent pour commencer sur un frontispice, suivi d'une dédicace et de pages introductives présentant le contenu de l'ouvrage. Nous avons déjà cité celui d'Agostino Ramelli, ancien soldat et ingénieur du très chrétien Roi de France Henri III, un de nos théâtres de machines le plus

⁷

Plat interne supérieur de la reliure, page de garde, page de titre.

célèbre édité en 1588. Nous pouvons y ajouter, entre autres, les *Desseins artificiaux* œuvre posthume de Jacques de Strada « Bourgeois romains. Antiquaire et commissaire de guerre des empereurs Ferdinand, Maximilien et Rodolphe III » composé en français par son petit-fils Octave de Strada et paru en 1618 à Francfort-sur-le-Main, ainsi que le *Theatrum machinarum novum* de l'ingénieur et architecte Georges Andreas Böckler publié latin à Nuremberg en 1662. Les théâtres de machines de nos sources, sont les héritiers des premiers du genre initié au milieu du XVI^{ème} siècle et poursuivi jusqu'au milieu du XVII^{ème} siècle. Nos sources comportent également de nombreux traités et essais théoriques dont les réflexions s'appuient sur l'observation des phénomènes naturels, mais aussi sur des expériences réalisées par leurs auteurs. Ces documents s'intéressent aux mouvements des eaux, notamment des eaux courantes, aux ouvrages et constructions hydrauliques que sont les digues et les canaux, et enfin aux machines mues par l'énergie hydraulique. Certains de ces documents émanent d'auteurs renommés tels que, par exemple, le *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides* daté de 1718, œuvre posthume là aussi que l'on doit à l'Abbé Edme Mariotte reconnu comme l'un des fondateurs de la physique expérimentale en France, membre de l'Académie Royale des Sciences et savant réputé en son temps ; les *Essais sur l'hygrométrie* publié à Neuchâtel en 1783, de l'inventeur physicien et naturaliste suisse Horace Bénédict de Saussure. Nos sources comptent encore deux ouvrages rédigés par Marie Riche Baron de Prony, ingénieur français, directeur à partir de 1794 de l'Ecole des Ponts et Chaussées, l'un consacré à l'architecture hydraulique dont les deux volumes paraissent à Paris en 1790 et 1796, l'autre à des *Recherches physico-mathématiques sur la théorie des eaux courantes* en 1804. Bernard Forest de Bélidor, militaire et professeur royal de mathématiques aux Ecoles d'Artillerie, membre de plusieurs académies européennes et correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, disserte lui aussi sur l'architecture hydraulique, dans une œuvre en deux parties dont la publication des quatre tomes, s'étale, dans nos sources, de 1782 à 1790. Enfin notre corpus présente des documents administratifs qui sont des mémoires commandés par l'Académie des Sciences, des rapports d'étude et des devis sur des projets d'aménagement du territoire, notamment de modification de la carte hydrographique pour faciliter l'approvisionnement et la distribution en eau de Paris. Deux noms se distinguent parmi les auteurs de ces ouvrages. Le premier est celui de Pierre-Simon Girard, ingénieur des Ponts et Chaussées mais aussi l'un des participants à la commission de savants qui accompagne l'expédition de Napoléon Bonaparte en Egypte de 1798 à 1801. Le second celui de Jean-Rodolphe Perronet,

ingénieur des Ponts et Chaussées également, dont la personnalité a marqué l'histoire de l'Ecole du même nom dont il fut le premier directeur en 1747.

Professeurs de mathématiques ou de physique, militaires et ingénieurs, religieux pour certains, membres de diverses académies, sociétés savantes et instituts européens qui se multiplient à l'époque moderne, nos auteurs ont participé à leurs époques à l'élaboration du savoir technique et scientifique en matière d'hydraulique par leurs publications⁸. En dehors des documents administratifs et des mémoires de l'Académie des Sciences, nos sources s'adressent à tous. L'illustration y est indispensable à la compréhension du texte, elle est un outil de vulgarisation du propos de l'auteur et plus largement des savoirs scientifiques et techniques que transmettent nos ouvrages. D'abord mise en scène, de façon parfois pittoresque dans nos théâtres de machines, l'illustration technique gagne en précision grâce à un changement de procédé d'illustration, et en rigueur tout au long de notre corpus sous l'influence de productions majeures de la littérature technique et scientifique. Il s'agit, d'une part, de la *Description des arts et métiers, faite et approuvée par Messieurs de l'Académie Royale des Sciences* achevée en 1789 et commandée par Colbert à l'Académie Royale des Sciences, qu'il a créée en 1666 ; d'autre part, de l'œuvre de Jean Gallon, *Machines et Inventions approuvées par l'Académie Royale des Sciences depuis son établissement jusqu'à présent ; avec leur Description. Dessinées et publiées du consentement de l'Académie*, la parution de ses sept volumes s'étalant de 1735-1777 ; mais aussi de l'*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers par une société de gens de lettres* publié entre 1751 et 1777 dont les nombreuses planches contribuent à établir les critères de normalisation du dessin technique, ainsi qu'à modifier le rapport hiérarchique entre texte et illustration dans la littérature technique et scientifique à laquelle appartiennent nos ouvrages. Quelques synthèses ont été publiées dans la première moitié du XX^{ème} siècle sur les livres illustrés de manière générale, la production imprimée technique et scientifique n'y étant qu'évoquée au détour d'une phrase. A ces documents s'ajoutent les manuels ou ouvrages sur l'histoire du livre, plus récents, mais

⁸ Trame de fond de la production de nos sources, nous ne nous étendrons pas sur le contexte géopolitique de l'Europe à l'époque de leur parution. Nous mentionnons seulement l'évidence du rôle politique de la fondation, aux XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles, des multiples académies des sciences, auxquelles appartiennent nos auteurs, à l'initiative des différents gouvernements européens en donnant les moyens aux scientifiques de contribuer au progrès des connaissances sous la coupe de l'Etat. Par ailleurs, il sera question dans notre chapitre 2 de l'intervention royale dans les autorisations d'impression de toutes publications, par l'instauration du système d'« approbation et privilège du roi » dans l'ensemble de l'Europe à partir du XV^{ème} siècle et dans nos sources jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle.

dans lesquels les généralités ou précisions sur la littérature qui nous intéresse restent minces. Un colloque organisé par le Centre historique des techniques et de l'environnement du CNAM et par l'INHA s'est tenu en 2005 sur le sujet. L'ouvrage qui en résulte, intitulé *La Construction savante. Les avatars de la littérature technique*⁹, explore les mécanismes d'élaboration de cette littérature et ses formes. Il y est notamment question, pour ce qui nous intéresse, de la vulgarisation, de la diffusion et de l'élaboration du savoir technique par le biais de la production imprimée et du rôle que peut y tenir l'illustration.

La place de l'illustration dans nos sources, et du rapport qu'elle entretient avec le texte sera centrale dans notre développement. Nous verrons en quoi l'étude des ouvrages d'hydraulique appartenant au fonds ancien de la BU Sciences de Grenoble et publiés entre 1588 et 1811 nous permettra, sinon de mesurer la richesse de notre corpus dans cette discipline, du moins de mettre en évidence l'évolution de présentation que connaissent les illustrations de ces documents et la part paradoxale qu'elles prennent par rapport au texte imprimé qui semble les supplanter plus on avance dans la période étudiée.

De prime abord, notre corpus se présente donc comme un fonds d'ouvrages illustrés, fut-ce partiellement, et vivant de par les empreintes laissées sur les pages par leurs lecteurs et/ou possesseurs. L'étude que nous allons lui consacrer fait d'ailleurs partie intégrante du regain d'intérêt dont il fait l'objet aujourd'hui (Partie 1). La variété des formes et des sujets que couvrent nos sources, nous conduira à nous interroger sur la représentativité de notre fonds au regard de la production imprimée liée à la thématique de l'hydraulique sur notre période d'étude, et ainsi à en mesurer la richesse. Il apparaîtra dès lors, que le contenu et les illustrations de nos sources cristallisent l'émergence d'un nouvel esprit scientifique au XVII^{ème} siècle qui voit, entre autres, la lente reconnaissance des arts mécaniques, jusque-là dénigrés, comme complémentaires des connaissances scientifiques théoriques pour leur progrès commun (Partie 2). Enfin, l'analyse des illustrations de nos sources révélera des rapports hiérarchiques différents entre elles et le texte qu'elles côtoient dans le livre imprimé, le rapport de force tendant, en apparence, à évoluer en faveur du texte (Partie 3).

⁹ GARRIC, Jean-Philippe, NEGRE, Valérie, THOMINE-BERRADA, Alice. *La Construction savante. Les avatars de la littérature technique*. Paris, Éditions Picard-INHA, 2008.

Partie 1

-

Un fonds illustré vivant.

Chapitre 1 – Présentation formelle et du contenu de notre corpus de sources.

Notre travail est centré sur l'étude particulière et la plus exhaustive possible de nos sources, dans leur aspect matériel comme dans les évolutions qui les caractérisent, sur la période chronologique couverte par notre corpus. L'introduction a été l'occasion d'une présentation brève de notre fonds. Il nous appartient dans ce premier chapitre, afin de familiariser le lecteur avec nos ouvrages, d'aller plus avant dans l'analyse de nos sources, tant dans leurs particularités formelles que dans leurs contenus, par la description de leurs caractéristiques en termes bibliographique, thématique, matériel et typographique.

Description bibliographique de nos sources.

Comme nous l'avons évoqué plus haut en introduction, notre sélection de sources¹⁰ se compose de soixante et onze volumes physiques. Ces soixante et onze volumes physiques comprennent cinquante six titres différents, parfois en plusieurs exemplaires, parus entre l'année 1588¹¹ et l'année 1811¹². Ainsi, l'*Histoire du Canal du Languedoc, rédigée sur les Pièces authentiques conservées à la Bibliothèque Impériale et aux Archives du Canal*, en 1805, par les descendants de Pierre-Paul Riquet de Bonrepos est en double exemplaire dans nos sources. De même, trois autres titres divisés en plusieurs tomes physiques présentent des doublons d'exemplaires. C'est le cas du *Traité élémentaire d'hydrodynamique* de l'Abbé Bossut dont les deux tomes publiés en 1771 à Paris chez Claude-Antoine Jombert fils aîné, sont réédités, également en deux tomes distincts et toujours chez Claude-Antoine Jombert fils aîné en 1775. Notre corpus de sources possède aussi plusieurs exemplaires des quatre tomes des deux parties de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor, qui a visiblement connu de multiples rééditions et s'est trouvée publiée chez plusieurs libraires différents. Nos sources comptent ainsi deux exemplaires du

¹⁰ Cf. rubrique sources.

¹¹ RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli Dal Ponte Della Tresia*. Paris, chez l'auteur, 1588.

¹² SHELDRAKE. *A description of the theory and properties of inclined plane wheels*. London, Messrs Egerton, 1811.

premier tome de la première partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor, parus tous deux en 1782 chez Jombert jeune d'une part et chez Cellot, successeur de Charles-Antoine Jombert, d'autre part. De même on trouve deux exemplaires du deuxième tome de la première partie de cet ouvrage, publié pour le premier, en 1782, chez Didot fils aîné avec Jombert jeune et pour le second, en 1789, chez Charles-Antoine Jombert. Enfin, nous avons deux exemplaires du premier tome de la seconde partie que Cellot en 1782 et Barrois l'Aîné en 1788 vendent dans leurs librairies respectives. En revanche, nos sources ne présentent qu'un exemplaire du second tome de la deuxième partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor que l'on trouve en 1790 chez Barrois et Didot. Notre corpus comprend aussi deux éditions des deux tomes du *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique* de l'Abbé Bossut, publiés par l'Imprimerie Royale en 1786 et de nouveau en 1787. A propos des rééditions des ouvrages de Pierre-Paul Riquet de Bonrepos, de Bélidor et de l'Abbé Bossut, nous avons pu constater que le contenu, comme la présentation des ouvrages ainsi que leurs illustrations, sont identiques d'une édition à l'autre. Par ailleurs, trois de nos titres sont en plusieurs volumes physiques : la *Nouvelle architecture hydraulique* de Prony est divisée en deux tomes, le premier publié en 1790 et le second en 1796 chez Didot fils aîné ; la *Description des travaux hydrauliques* de Cessart est également composée de deux tomes, parus en 1806 puis 1808 chez Baudoin, imprimeur de l'Institut de France ; enfin, l'ouvrage de Mengotti, *Saggio sull'acque correnti del conte senatore Mengotti*, est, lui, paru en trois tomes à un an d'intervalle chacun de 1810 à 1812.

Description thématique de nos ouvrages.

Si la thématique générale de nos sources est celle de la discipline hydraulique, nos documents ne sont relatifs qu'à des sous-thématiques variées de cette discipline. Le sujet général d'« hydraulique », comme les sujets particuliers des ouvrages étudiés, ne sont pas désignés comme tels arbitrairement mais se fient à l'indexation dont nos documents ont fait l'objet, au sein des différents catalogues où ils sont déclarés : le catalogue RUGBIS¹³, le catalogue SUDOC¹⁴ de l'ensemble des Bibliothèques Universitaires françaises et le

¹³

Catalogue du Réseau Universitaire Grenoblois des Bibliothèques d'Information Scientifique.
¹⁴ Système Universitaire de Documentation.

catalogue de la Bibliothèque du Congrès américaine¹⁵. Les thèmes énoncés par la suite, et associés à chacun des documents de nos sources, sont donc ceux qui apparaissent sur les notices bibliographiques, rubrique « sujet », de nos ouvrages dans ces catalogues. Ils ont été fixés par le personnel responsable de ces documents dans les différentes bibliothèques concernées¹⁶ et servent de mots-clés au même titre que la date, le nom d’auteur ou le titre de l’ouvrage, dans une recherche bibliographique via ces catalogues. Sur la base de la thématique générale de nos sources, l’hydraulique, nous pouvons séparer nos documents en trois groupes sous-thématiques d’après les mots-clefs des catalogues précédemment cités. Certains ouvrages, mêlant plusieurs sujets conjointement, peuvent appartenir à plusieurs de ces groupes à la fois. Les documents du premier groupe se rapportent au « génie mécanique », c’est-à-dire aux machines en général, hydrauliques ou non, et à leur fonctionnement mécanique. Le second groupe rassemble les documents qui relèvent du « génie hydraulique », orientés, eux, vers l’architecture hydraulique que notre *Dictionnaire de l’architecture civile et hydraulique*, de Charles Augustin d’Aviler, définit en 1755 comme :

L’art de bâtir dans l’eau, et d’en rendre l’usage plus aisé et plus commode. Elle a pour objet principal la construction des ponts, chaussées, quais, digues, aqueducs, écluses, moulins, etc. On y traite encore du cours naturel et artificiel de l’eau, tant pour rendre les eaux navigables, que pour les conduire aux différens endroits où elles sont nécessaires.

Cette définition est révélatrice de nos sources appartenant à ce deuxième groupe qui portent sur les canaux, les digues et les cours d’eau. Pour finir, certains de nos ouvrages s’apparentent tant à ce groupe qu’à un troisième ayant trait à l’hydraulique sous un aspect davantage théorique¹⁷. En effet, ce dernier ensemble de nos sources est composé d’ouvrages dont les auteurs ont développé des réflexions et des démonstrations mathématiques comme expérimentales, à propos des théories sur l’écoulement des fluides

¹⁵ Nous avons choisi, cette fois arbitrairement, ces trois catalogues. Les deux derniers ayant été consultés pour définir les mots clés sujets de nos ouvrages, lorsqu’ils n’étaient pas encore catalogués à la Bibliothèque Universitaire de Sciences où ils sont tous conservés.

¹⁶ L’acquéreur, le bibliothécaire, le conservateur, le responsable de la gestion en tout état de cause des documents de la discipline en question.

¹⁷ Ils sont placés dans leurs groupes respectifs au regard de leur indexation dans les différents catalogues. Toutefois l’*Architecture hydraulique* de BELIDOR, *An universal system of water and water-works* de SWITZER, classés dans le troisième groupe, pourraient tout autant relever du second groupe en raison de leurs sujets et de l’approche des auteurs de ces sujets qui sont similaires aux documents de ce groupe. Il en va par conséquent de même de la *Nouvelle architecture hydraulique* de PRONY que l’on trouve dans le groupe du « génie hydraulique » alors que comme BELIDOR, elle aurait sa place dans le troisième groupe.

et particulièrement des eaux qu'elles soient dans des conduites ou à l'air libre. Mais aussi, dans ce troisième groupe, nos sources tentent d'expliquer le fonctionnement et l'interaction des forces concernées, dans les machines et les ouvrages relevant de l'architecture hydraulique, par la recherche des principes physiques et mécaniques qui pourraient les éclairer. Nos sources du troisième groupe démontrent et explorent les lois d'hydraulique renvoyant aux ouvrages du premier et du second groupe. Fait remarquable, nos sources sont réparties de manière très équilibrée entre les trois groupes : dix-huit titres pour le premier et le troisième, vingt et un pour le second. D'apparence hétérogène, notre corpus forme donc un ensemble complet et cohérent d'ouvrages scientifiques et techniques relatifs à l'hydraulique dans toutes ses dimensions. Si le contenu des dons et legs, venus enrichir les collections de la BU Sciences au fil de son histoire, notamment celles de sa réserve, échappent dans une certaine mesure aux contrôles et aux choix intellectuels du personnel en ayant la charge, force est de constater, néanmoins, la compétence de ce dernier dans la sélection d'ouvrages par acquisitions onéreuses, afin de constituer et d'offrir aux usagers de l'établissement un fonds documentaire d'une grande complémentarité dans la discipline étudiée.

Explorons désormais le détail des sujets de chacune de nos sources, dans leurs groupes respectifs. Les ouvrages relevant du « génie mécanique » comprennent des documents sur les « machines » en général : d'une part les machines hydrauliques ainsi que les machines n'utilisant pas l'eau pour fonctionner¹⁸ et, d'autre part, exclusivement les machines hydrauliques¹⁹. Quelques ouvrages relevant du « génie mécanique » ne traitent que d'une machine ou d'une sorte de machine en particulier. C'est le cas des roues planes inclinées avec Sheldrake dans *A description of the theory and properties of inclined plane wheels* (Londres, 1811), de Paucton qui traite des hélices marines et de leur fonctionnement, dans *Théorie de la vis d'Archimède, de laquelle on déduit celle des*

¹⁸ RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli dal Ponte della Tresia*. Paris, chez l'auteur, 1588 ; STRADA, Jacques de. *La première (et seconde) partie des desseins artificiaux de toutes sortes des moulins à vent, à l'eau, à Cheval et à la main, avec diverses sortes des pompes et autres inventions, pour faire monter l'eau au haut, sans beaucoup de peine et dépenses, jamais vues par ci-devant*. Francfort, Paul Jacques, 1618 ; ZONCA, Vittorio. *Novo Teatro di machine et edificii per varie et ficure operationi*. Padova, Bertelli, 1656 ; BÖCKLER. *Theatrum machinarum novum*. Noribergae, Sumptibus Pauli Principis technenpolaei, 1662 ; FENWICK. *Four essays on practical mechanics*. Newcastle, Hogson, 1801 ; BANKS, John. *On the power of machines*. Rendal, Pennington, 1803 ; GUENYVEAU. *Essai sur la science des machines*. Lyon, Kindelem, 1810.

¹⁹ LEUPOLD. *Theatri machinarum hydraulicarum tomus I et II*. Leipzig, chez l'auteur, 1724-1725 ; WEIDLER. *Tractatus de machinis hydraulicis*. Vitimberg, Sumptibus Viaduae Gerdesiae, 1728 ; DUCREST. *Essais sur les machines hydrauliques*. Paris, Stoupe, 1777.

moulins conçus d'une nouvelle manière (Paris, 1768), ou encore de Smeaton qui consacre un ouvrage aux machines à mouvements circulaires²⁰. Dans cette catégorie d'ouvrages nous remarquons, par ailleurs, de nombreux documents relatifs aux pompes : Benjamin Martin, *The principles of pump-work* (Londres, 1766) ; Nicolas Thillaye et son *Manuel nécessaire à ceux qui achètent la machine pneumatique, de la construction de sieur Nicolas Thillaye* (Rouen, 1766) ; Darles de Linière qui rédige un ouvrage dédié aux *Pompes sans cuirs* (Paris, 1768) de son invention, et Castelli à la pompe napoléonienne²¹ ; pour finir, Castellan, lui, s'intéresse à la *Description d'une machine à puiser l'eau, en usage dans le Levant* (Paris, 1810). Les documents cités ci-dessus et indexés comme relevant du « génie mécanique », s'attachent à décrire les machines qui font l'objet de leur propos, leur finalité d'usages, ainsi qu'à les représenter par des illustrations gravées détaillant chacune des pièces et des engrenages qui les composent, comme nous le verrons en troisième partie.

En ce qui concerne la catégorie d'ouvrages qui dépendent du « génie hydraulique », les sujets abordés y sont multiples. Il y est question d'architecture hydraulique²², à la fois sous l'angle des édifices hydrauliques (les fontaines avec Böckler en 1704²³, les ports ou les ponts²⁴) tout autant que d'ouvrages hydrauliques en lien avec la maîtrise de l'eau et l'aménagement de la carte hydrographique par l'homme grâce à la construction de digues²⁵ ou de canaux. Une fois maîtrisés, les cours d'eau peuvent être aménagés par l'homme selon des finalités différentes. Nos sources nous apportent des exemples de canaux

²⁰ SMEATON. *Recherches expérimentales sur l'eau et le vent, considérés comme forces motrices, applicables aux moulins et autres machines à mouvement circulaire, etc.* Paris, Courcier, 1810.

²¹ CASTELLI, Carlo. *Tromba napoleone o sia nuova macchina idraulica destinata al vario sollevamento dell'acqua*. Milano, Stamperia reale, 1808.

²² En général : AVILER, Charles-Augustin. *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique, et des arts qui en dépendent*. Paris, Charles-Antoine Jombert, 1755 ; PRONY. *Nouvelle architecture hydraulique*. Paris, Didot, 1790-1796. C'est là aussi que les ouvrages de BELIDOR, 1. *Architecture hydraulique ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie. Première partie*. Paris, 1782-1789 et BELIDOR, 2. *Architecture hydraulique, seconde partie, qui comprend l'art de diriger les eaux de la mer et des rivières à l'avantage de la défense des Places, du Commerce et de l'Agriculture*. Paris, 1783-1790, auraient pu être classés, car ils relèvent à la fois du « génie hydraulique et de l'« hydraulique théorique ».

²³ BÖCKLER. *Nova architectura curiosa*. Nuremberg, 1704. Cet ouvrage s'apparente également au domaine du « paysagisme », en plus de celui du « génie hydraulique ».

²⁴ CESSART. *Description des travaux hydrauliques*. Paris, Baudoin, 1806-1808. Ce document est principalement orienté vers les ports et les ponts.

²⁵ L'ABBE BOSSUT. *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues : ouvrage qui a remporté le Prix quadruple proposé par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, pour l'année 1762*. Paris, Charles-Antoine Jombert, 1764 ; BOURDET. *Traité pratique des digues le long des fleuves et des rivières*. Paris, Charles-Antoine Jombert, 1773 ; NOËL. *Recherche sur la construction et la meilleure disposition des digues, pour les rendre capables de résister aux efforts de la Mer*. Caen, Manoury l'aîné, 1781.

construits pour la navigation des hommes et des biens²⁶, ou pour la dérivation d'un cours d'eau utilisé à des fins d'approvisionnement et de distribution en eau des villes²⁷. La maîtrise de l'eau par l'homme est par ailleurs mise à profit pour l'agriculture et particulièrement l'irrigation comme l'illustre l'ouvrage du Pasteur d'Orbe, Bertrand, *De l'eau relativement à l'économie rustique, ou traité de l'irrigation des prés. Nouvelle édition, augmentée de la Description d'un cultivateur et d'un compas très utile pour la formation de rigoles*, publié à Paris chez Marchant imprimeur-libraire en 1801. Les documents concernés sont de nature différente, ils mêlent à la fois les sources administratives (rapport d'étude et devis), et les ouvrages théoriques aux implications pratiques que sont les traités, les essais ou les histoires de canaux. Enfin, toujours dans cette catégorie du « génie hydraulique », la maîtrise de l'eau et les aménagements que l'homme choisit d'y faire passent notamment par des méthodes de surveillance des cours d'eau, telles que le jaugeage²⁸, comme des procédures à suivre pour construire dans l'eau²⁹ dont quelques-unes de nos sources nous rapportent des exemples.

Pour finir, le groupe thématique ayant trait à l'« hydraulique théorique » comprend, là aussi, de nombreuses disciplines différentes à l'intérieur de l'hydraulique. Nos sources dissertent autant sur les règles générales de l'hydraulique³⁰ que sur certains sujets, en particulier l'arithmétique appliquée au cycle de l'eau, comme en témoigne le jésuite Père Jean François dans son ouvrage intitulé : *La science des eaux qui explique en quatre parties leur formation, communication, mouvemens, et mélanges. Avec les arts de conduire*

²⁶ LINGUET, Simon-Nicolas-Henry. *Canaux navigables*. Paris, Cellot, 1769 ; FRISI. *Traité des rivières et des torrens. Augmenté du Traité des Canaux navigables*. Paris, Claude-Antoine Jombert, 1774 ; DE LA LANDE. *Des canaux de navigation, et spécialement du canal de Languedoc*. Paris, Veuve Desaint, 1778 ; DUCREST. *Vues nouvelles sur les courants d'eau, la navigation intérieure et la Marine*. Paris, Perronneau, 1803 ; DESCENDANTS DE PIERRE-PAUL RIQUET DE BONREPOS. *Histoire du Canal du Languedoc*. Paris, imprimerie de Crapelet, 1805 ; GIRARD. *Devis général du Canal de l'Ourcq*. Paris, Imprimerie Impériale, 1806 ; DUCREST. *Traité d'hydrauférie*. Paris, Firmin Didot, 1809.

²⁷ PERRONET, *Mémoire lû à la Rentrée publique de l'Académie royale des sciences, le 15 Novembre 1775. Sur les moyens de conduire à Paris, une partie de l'Eau des rivières de l'Yvette et de la Bièvre*. Paris, Imprimerie Royale, 1776 ; BRUYERE. *Rapport du 9 Floréal an X sur les moyens de fournir l'eau nécessaire à la ville de Paris, et particulièrement sur la dérivation des rivières d'Ourcq, de la Beuvronne, de l'Yvette, de la Bièvre et autres*. Paris, Courcier, 1804.

²⁸ PRONY. *Mémoire sur le jaugeage des eaux courantes*. Paris, Imprimerie de la République, 1802 ; GIRARD. *Notice sur les jauges de la rivière d'Ourcq et de ses affluents*. Paris, Imprimerie Impériale, 1804.

²⁹ SILBERSCHLAG. *Théorie des fleuves, avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages*. Paris, Charles-Antoine Jombert, 1769.

³⁰ LE CHEVALIER DU BUAT. *Principes d'Hydraulique*. Paris, Imprimerie de Monsieur, 1779 et en réaction à ce dernier l'ouvrage de LECREULX : *Examen critique de l'ouvrage de M. DUBUAT, sur les principes de l'hydraulique, et observations sur les hypothèses dont il a fait usage et les expériences qu'il a fait exécuter*, publié en 1809 par Firmin Didot. Aussi, *L'Architecture hydraulique*, 1782-1790, de Bélidor déjà cité et SCHOTT, Gaspar. *Technica curiosa, sive mirabilia artis*. Herbipol, 1687.

les eaux, et mesurer la grandeur tant des Eaux que des Terres, paru en 1653 à Rennes chez Pierre Hallaudays³¹. D'autres s'intéressent à l'hydrostatique³², à l'hydrodynamique³³, ou les deux en même temps comme le montre Mollet et son *Hydraulique physique, ou connaissance des phénomènes que présentent les fluides, soit dans l'état de repos, soit dans celui de mouvement. Ouvrage élémentaire, renfermant l'Hydrostatique et l'Hydrodynamique* publiée en 1809 à Paris chez Firmin Didot. Certaines de nos sources sont relatives à la mécanique des fluides³⁴, à l'hydrologie³⁵, et pour finir à l'hygrométrie et la météorologie avec l'ouvrage de Saussure, *Essais sur l'hygrométrie*, édité en 1783 à Neuchâtel chez Samuel Fauche.

Description des illustrations de nos sources.

Après avoir détaillé le nombre de titres constituant nos sources, tout comme les sujets qu'ils développent, venons-en aux illustrations présentes dans la majorité d'entre eux. Nous distinguons trois types d'« illustrations » dans nos sources. Tout d'abord, les marques de libraires et/ou d'imprimeurs, les bandeaux et motifs abstraits, métamorphiques ou végétaux qui peuvent égayer la typographie des ouvrages étudiés. Particulièrement répandus dans la première partie de la chronologie que couvrent nos documents, ils se font plus rares à partir du milieu du XVIII^{ème} siècle. Nous nous arrêterons sur ces éléments un peu plus loin dans ce chapitre. A ces ornements typographiques s'ajoutent deux autres sortes d'illustrations faisant l'objet de notre étude au long de ce mémoire. Ces illustrations, de deux natures différentes, ont néanmoins des points communs : ce sont des gravures, sur cuivre, elles sont imprimées sur un feuillet individuel, sans recto-verso. Quelques-unes

³¹ MARIOTTE, LEUPOLD et BELIDOR se penchent également sur le sujet.

³² MARIOTTE. *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides. Nouvelle édition corrigée et augmentée des Règles pour les Jets d'eau*. Paris, Claude Jombert, 1718 ; SWITZER. *An universal system of water and water-works, philosophical and practical*. Londres, Thomas Cox, 1734.

³³ L'ABBE BOSSUT. *Traité élémentaire d'hydrodynamique*. Paris, Claude-Antoine Jombert, 1771 et réédition en 1775 ; L'ABBE BOSSUT. *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique*. Paris, Imprimerie Royale, 1786-1787 ; PRONY. *Recherches physico-mathématiques sur la théorie des eaux courantes*. Paris, Imprimerie Impériale, 1804 ; MENGOTTI. *Saggio sull'acque correnti del conte (senatore) Mengotti*. Milano, 1810-1812.

³⁴ CLARE. *The motion of fluids, natural and artificial*. London, Symon, 1737 ; HALL. CLARE. *A treatise on the motion of fluids, natural and artificial*. Londres, Dewick, 1802.

³⁵ FONTANA. *Utilissimo trattato dell'acque correnti diviso in tre libri, nel quale si notificano le misure, ed esperienze di effe*. Roma, Stamperia di Giovanni Francesco Buagni, 1696 ; FABRE. *Essai sur la théorie des torrents et des rivières*. Paris, Bidault, 1797 ; LECREULX. *Recherches sur la formation et l'existence des ruisseaux, rivières et torrens qui circulent sur le globe terrestre*. Paris, Baudoin, 1804.

portent la signature ou les initiales de leur graveur et/ou dessinateur. Elles sont toutes en rapport avec la thématique de l'ouvrage dans lequel elles se trouvent, hormis bien entendu les quatre portraits gravés que nous avons, dont trois représentent l'auteur du document en question (Agostino Ramelli, Pierre-Paul Riquet de Bonrepos et de Cessart) et le quatrième le protecteur de l'auteur dans l'ouvrage de Schott. Les points communs s'arrêtent ici. Ces illustrations forment deux groupes distincts l'un de l'autre, de par leur place dans l'ouvrage, ce qu'elles illustrent et leur rapport au texte. On trouve des « illustrations ornementales » selon les termes de Jeanne Duportal³⁶, que sont les frontispices, portraits et vignettes³⁷ de nos ouvrages. Les frontispices, comme les quatre portraits, précèdent les pages liminaires des documents. Placés au seuil de l'ouvrage, sous forme de titres ornés d'une composition architecturale ornementale, monumentale et figurée, de médaillons symboliques et de personnages allégoriques, de paysages hydrauliques, ou encore du schéma détaillé et légendé d'une pompe, ils sont destinés à en résumer et en annoncer le contenu au lecteur. L'idée d'origine de ce mémoire était d'analyser ces illustrations en détail. Force a été de constater, au fur et à mesure de l'observation de chacun des ouvrages sélectionnés comme source de notre travail, que ces illustrations n'étaient pas aussi nombreuses que nous l'avions imaginé. Nous en comptons treize. De plus, contrairement aux frontispices d'œuvres littéraires à la symbolique riche, souvent complexe et ardue à déchiffrer, ceux qui s'offrent ici à nous sont, en comparaison, lisibles plus aisément. Pour éviter de les sur-interpréter, nous nous sommes bornés à une lecture descriptive de ce qu'ils illustrent en mettant en évidence les évolutions de présentation qu'ils connaissent sur notre période d'étude, ce dont nous traiterons en troisième partie. Nous avons donc étendu notre étude des illustrations qui jalonnent nos sources à la dernière catégorie de gravures. Entre mises en scène d'une machine, diagrammes, figures géométriques physiques et mathématiques, plans, élévations et coupes d'un ouvrage hydraulique, cartes, les planches techniques qui appartiennent à cette catégorie connaissent une évolution certaine tout au long de la chronologie de nos sources en fonction du rapport texte-image qui y est instauré. Ces gravures se présentent toutes sur des feuillets individuels, comme nous l'avons vu plus haut, dénommés « planches » et prennent le nom de « figures » pour leur majorité³⁸. Les planches peuvent se déplier et atteindre une taille importante, notamment les cartes qui

³⁶ DUPORTAL, Jeanne. *Etude sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660. Thèse pour le doctorat ès lettres présentée à la faculté des lettres de l'Université de Paris*. Paris, 1914, p.201.

³⁷ Bien qu'elles n'appartiennent pas à la même catégorie que les ornements typographiques, nous étudierons pourtant les quelques vignettes de nos ouvrages avec eux.

³⁸ Cf. partie 3.

s'étendent en longueur. Par ailleurs, une majorité de ces gravures sont sur les pages de droite des ouvrages et laissent une marge sur leur gauche, de sorte qu'une fois dépliées, nous pouvons rabattre sur elles les pages de texte et mettre en vis-à-vis, à des fins didactiques, le paragraphe de texte et la figure qui l'illustre. La troisième partie de notre mémoire étudiera en détail leur traitement stylistique et esthétique comme l'évolution en termes de proportion et de place dans l'ouvrage que connaissent ces illustrations techniques.

Aspect matériel et architecture de nos sources.

Formats et état de conservation de nos sources.

Aujourd'hui, si les formats des livres sont énoncés en centimètres, le chiffre retenu étant celui de sa hauteur verticale, ils étaient auparavant qualifiés en fonction du nombre de plis imposé à la feuille imprimée. Une feuille pliée une fois produisait deux feuillets, c'est-à-dire deux pages recto-verso, tel que nous l'exprimerions de nos jours. Le format d'un document était alors désigné sous les termes d'in-folio (une feuille pliée en deux produisant quatre feuillets), in-quarto (une feuille pliée en quatre et produisant huit feuillets), in-octavo (une feuille pliée en huit et contenant seize feuillets), etc. Il apparaît relativement complexe de se retrouver dans la correspondance entre cette première façon de déterminer le format d'un ouvrage et celle actuelle de mesure des dimensions d'un document en centimètres. D'autant plus que les imprimeurs ne choisissaient pas nécessairement des feuilles à imprimer de même dimension pour des ouvrages relevant néanmoins d'un même format. Nous pouvons donc établir des fourchettes en centimètres qui correspondraient à la désignation des formats en termes bibliophiliques, mais cette table de correspondance ne pourrait être qu'approximative³⁹. Les notices bibliographiques, associées aux ouvrages qui constituent nos sources, affichent toutes la dimension en centimètres des documents et pour certaines la correspondance en terme bibliophiliques. Nous remarquons que les formats in-quarto (entre 25 et 30 cm) et in-octavo (entre 20 et 25 cm) sont les plus répandus. L'ouvrage de Ramelli et les deux volumes physiques correspondant aux deux tomes du *Theatri machinarum hydraulicarum* de Leupold sont

³⁹ Correspondance affichée par les libraires MINET frères, spécialisés dans le livre ancien, sur leur site internet à l'adresse suivante : www.anticbooks.com/_fr/glossaire/contenu.html.

reconnus comme des in-folio (entre 30 et 40 cm). Le *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides. Nouvelle édition corrigée et augmentée des règles pour les jets d'eau.* de Mariotte ainsi que l'ouvrage sur les *Canaux navigables* de Linguet sont eux désignés comme des in-duodécimo (16 à 20 cm) par les catalogueurs. Le reste de nos sources oscillent entre 21 et 23 centimètres d'une part et 26 et 38 centimètres d'autre part. Nos sources présentent par conséquent une diversité de formats, où dominent majoritairement les grands et lourds volumes (in-folio, in-quarto et in-octavo) destinés à être consultés en bibliothèque, sur un pupitre. Une minorité de nos ouvrages, de format plus petit (inférieurs aux in-octavo), similaire aux livres de poche d'aujourd'hui, étaient sans doute colportés ou transportés selon l'envie ou les besoins de leurs propriétaires. La commodité du format, qui permettait le passage de mains en mains des ouvrages, répandait ainsi auprès d'un plus grand nombre de lecteurs la notoriété de l'auteur, d'un ouvrage et de ses illustrations.

Les reliures de nos documents ont majoritairement été restaurées. Leur état de conservation est variable. Les livres de Weidler, Girard et Castelli sont, à cet égard, conservés dans des enveloppes en raison de la fragilité de leur reliure. Les feuillets des livres ont également été restaurés. Ces derniers ont parfois, visiblement, été massicotés ou recoupés, probablement à cause de l'effritement de leur pourtour, au détriment du corps du texte qui s'en trouve déséquilibré sur la page comme l'illustre l'ouvrage du Père François qui a perdu sa marge supérieure. Dans d'autres documents les feuillets sont apparemment, d'origine, de taille variable. Nos ouvrages sont imprimés sur un papier vergé, nous y distinguons, hormis pour quelques-uns, les marques des pontuseaux et vergeures laissées par le tamis dans lequel a été fabriqué le papier. D'un ouvrage à l'autre la couleur des feuillets varie du blanc duveteux au marron ou vert d'eau. De même, à l'intérieur d'un même ouvrage, d'une page à l'autre, le grain du papier est aléatoire dans sa rugosité, son épaisseur et sa porosité. Nous remarquons, par ailleurs, des marques de restauration, grossières et malheureuses : chez Strada, dans la seconde partie de l'ouvrage, les pages sont rafistolées avec des morceaux de documents divers dont nous pouvons lire des passages ; chez Leupold, au dos de la page de titre, un trou a été colmaté avec de la cire rouge ; chez Smeaton les pages sont restaurées avec du scotch. Enfin, nos sources nous

donnent l'occasion d'observer, à plusieurs reprises⁴⁰, la méthode adoptée par les restaurateurs pour solidifier les planches. Ces dernières sont découpées dans le sens de la hauteur, sur le côté auparavant attaché à la reliure. Ce même côté est proprement amputé et recollé à une bande de papier artificielle, reliée avec le reste du volume. La marge des planches, adjacente à la reliure, est réduite, cependant nous pouvons toujours les déplier de sorte que les pages de texte, une fois rabattues sur celles des illustrations n'en chevauchent pas toujours les figures. Dans ces livres, avant ou après les pages ainsi reprises dans la reliure, les restaurateurs ont laissé les tranches de pages découpées pour montrer au lecteur l'emplacement d'origine de ces pages restaurées. Les volumes de Ramelli et de Bélidor ont été rongés par les insectes, mais les trouble-fête n'ont entamé que le pourtour des volumes, le corps du texte et les illustrations demeurant intacts. Nous déplorons, enfin, plusieurs pages manquantes, déchirées, trouées par endroits, tachées et brunies. L'encre des ouvrages du Père Jean François et d'un tome de Bélidor⁴¹ transparait d'une page à l'autre. Hormis ces quelques constats, l'état de conservation de nos sources est globalement très bon.

Architecture de nos sources.

Si nos sources par titre, nous l'avons vu plus haut, ne sont pas toutes en un seul volume physique, elles se décomposent en deux tomes, deux volumes physiques ou quatre pour l'*Architecture hydraulique* de Bélidor. A l'intérieur même de chaque volume physique, les divisions hiérarchiques du texte se multiplient. Nous n'allons pas en faire le détail par ouvrage ou par groupe d'ouvrages, nos documents nous montrent que l'addition de ces divisions est proportionnelle à l'épaisseur des volumes physiques. Nous constatons donc que le développement de nos auteurs se divise en parties, chapitres, articles, et paragraphes. Nous observons la même variété dans les pages liminaires de nos sources, qui se démultiplient au fil de notre période. Exception faite des documents administratifs et des ouvrages rédigés à l'occasion de prix décernés par l'Académie des Sciences, qui, en dehors

⁴⁰ Tel que dans les ouvrages de SILBERSCHLAG, BOURDET et PERRONET, ainsi que dans le premier tome du *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique* de l'ABBE BOSSUT édité à Paris par l'Imprimerie Royale en 1786 et chez FABRE, *Essai sur la théorie des torrents et des rivières*, Paris, Bidault, 1797.

⁴¹ Un des premiers tomes de la première partie de son *Architecture hydraulique*, paru à Paris en 1782 chez Jombert jeune.

de la page de titre, rentrent d'emblée dans le vif du sujet⁴². Ainsi, aux pages de titres succèdent, dans une majorité de nos ouvrages, les pages de « dédicace », appelées aussi « épître⁴³ » où l'auteur remercie un Puissant pour son patronage ou se recommande à lui⁴⁴. Elles sont suivies des « préface », « introduction », « discours préliminaire », « avant-propos⁴⁵ » dans lesquels l'auteur présente le contexte et les motivations qui ont présidé à l'écriture de son ouvrage et en expose le contenu. Après elles, alternent les « avis au lecteur », « aux bénins lecteurs », « avertissement », « avis de l'éditeur », « avertissement du libraire » (Bélibor, 1788), « avis au relieur », « erreurs », « errata », « erratum » chez Smeaton, ou encore « fautes à corriger » ; avec les « table des matières », « sommaire », « table des chapitres », « index⁴⁶ » ; et enfin les catalogue de libraires⁴⁷, « Livres nouveaux chez le même libraire » dans l'ouvrage de Linguet, ou l'« annonce d'un prochain livre » chez Switzer, les « extrait des registres de l'Académie Royale des Sciences », l'« approbation de l'Académie Royale des Sciences », et le « privilège du roi ». Ces éléments qui suivent les pages introductives peuvent également se trouver à la fin du livre, avec les « éclaircissements », « notes » et « table des notes », « notice », « appendix »,

⁴² PERRONET. *Mémoire lû à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le 15 novembre 1775. Sur les moyens de conduire à Paris, une partie de l'eau des rivières de l'Yvette et de la Bièvre*. Paris, Imprimerie Royale, 1776 ; NOËL, *Recherche sur la construction et la meilleure disposition des digues, pour les rendre capables de résister aux efforts de la mer*. Caen, Manoury l'aîné, 1781 ; PRONY. *Mémoire sur le jaugeage des eaux courantes*. Paris, Imprimerie de la République, 1802 ; BRUYERE. *Rapport du 9 Floréal an X sur les moyens de fournir l'eau nécessaire à la ville de Paris*. Paris, Courcier, 1804 ; GIRARD. *Notice sur les jauges de la rivière d'Ourcq et de ses affluents*. Paris, Imprimerie Impériale, 1804 ; GIRARD. *Devis général du Canal de l'Ourcq, depuis la première prise d'eau à Mareuil jusqu'à la barrière de Pantin*. Paris, Imprimerie Impériale, 1806. Le développement est précédé, dans ce dernier, d'un avertissement stipulant un retard de la parution de ce devis en conséquence de quoi « une partie des ouvrages dont il traite est déjà terminée ».

⁴³ Dans les ouvrages du PERE JEAN-FRANÇOIS, de LINGUET, de l'ABBE BOSSUT en 1771 puis en 1775, du CHEVALIER DU BUAT et de BELIDOR 1782-1788.

⁴⁴ Le recours au patronage était une pratique courante à l'époque de nos sources. Un ouvrage paru sous la protection d'un haut personnage permettait d'authentifier les propos de son auteur, l'origine licite de ses illustrations, de même que faciliter son financement. Le prix d'édition d'un livre illustré étant relativement élevé.

⁴⁵ SILBERSCHLAG compte la préface du traducteur, celui de l'éditeur allemand et l'introduction de l'auteur ; CESSART, dans ses livres en 1806 et 1808, cumule une préface et une introduction, GUENYVEAU, lui, une introduction et un avant-propos.

⁴⁶ Chez LEUPOLD et SWITZER l'index se trouve à la fin de l'ouvrage en supplément d'un sommaire dans les pages liminaires. CLARE dans la même configuration ajoute à l'index un glossaire. FONTANA, remplace le sommaire par une table des chapitres, mais observe lui aussi un index à la fin du livre.

⁴⁷ Ainsi une liste dans l'ouvrage de MARIOTTE indique qu'« On trouve chez le même libraire les livres suivants », et dans le premier tome de la *Nouvelle architecture hydraulique* de PRONY, publié en 1790 chez Firmin Didot à Paris, nous pouvons parcourir le « Catalogue de quelques livres d'Architecture hydraulique et civile, qui se trouvent chez Firmin Didot, libraire pour le l'Artillerie, le Génie et l'Architecture ».

« conclusion », « épilogue⁴⁸ ». Nous exploiterons les renseignements que nous fournissent ces composantes de nos sources dans la suite de notre mémoire.

Nos ouvrages sont majoritairement imprimés en caractères romains. Henri-Jean Martin nous apprend que leur emploi se généralise dans la production livresque dès le XVI^{ème} siècle, sous l'influence de l'« humanisme triomphant », en Italie, France et Angleterre dans les éditions latines tout d'abord puis dans celles en langues vulgaires⁴⁹. Seuls deux de nos ouvrages font exception. Il s'agit de la *Nova architectura curiosa* de Böckler parue à Nuremberg en 1704 et des deux tomes du *Theatri machinarum hydraulicarum* de Jacob Leupold publiés en 1724 et 1725 à Leipzig. Ces livres rédigés en allemand sont imprimés en gothique. Tandis que les caractères romains étaient réservés aux textes latins, ceux, gothiques, plus familiers de la population germanique, étaient utilisés pour la production imprimée en langue allemande afin de toucher un plus grand nombre de lecteurs⁵⁰. Nos sources, quelle que soit la langue de rédaction, emploient également l'italique. Nous remarquons, par ailleurs, de multiples signes et caractères sur les pages de nos ouvrages, la plupart du temps en bas à droite. Ces éléments sont des marques laissées par l'imprimeur à l'adresse du relieur pour lui faciliter le travail, et éviter que les feuillets ne soient mélangés⁵¹. Cela n'exclut pas quelques listes d'*errata* dans certaines de nos sources. Souvent, nos ouvrages possèdent donc en bas de page à droite une réclame, soit l'indication du mot de la page qui suit. Parfois on observe sur les cahiers d'un même ouvrage, c'est-à-dire des ensembles de feuillets, une lettre de l'alphabet suivie d'un chiffre romain ou d'étoiles qui indiquent la succession des feuillets au relieur. Cet ensemble de lettre et de chiffre prend le nom de « signature »⁵². Enfin nous constatons que la pagination est en partie en place dans nos documents, en chiffres romains ou arabes, avec plus ou moins de régularité. Elle se situe en haut à gauche du recto d'une page et en haut à droite du verso. Elle encadre par conséquent les en-têtes de nos documents quand ils en ont un. Ces en-têtes portent l'intitulé de la composante liminaire de l'ouvrage ou du

⁴⁸ BÖCKLER, Georges Andreas. *Theatrum machinarum novum*. Noribergae, sumptibus Pauli Principis, 1662 ; SCHOTT. *Technica curiosa*. Herbipol, sumptibus Wolfgangi Mauriti Endteri, excudebat Jobus Hertz typographus, 1687.

⁴⁹ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.116-121.

⁵⁰ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.121-122.

⁵¹ *Ibid.* p.130.

⁵² *Ibid.* p.130.

livre, de la partie, du chapitre du développement où se trouve le lecteur. De manière générale, notre fonds suit l'évolution retracée par les historiens du livre sur la période qu'il couvre à savoir une uniformisation des caractères imprimés, en dépit des variantes stylistiques d'un imprimeur à l'autre, ainsi qu'une présentation typographique et structurelle qui gagnent en clarté plus nous avançons dans le temps. Les découpages du texte sont nettement identifiables par des espaces entre les titres et les différents paragraphes, mais aussi plus scrupuleusement repris dans les tables de matières ou de chapitres. Enfin, la composition globale est aérée. Cette clarification formelle de nos sources touche également leurs pages de titre. Hormis celles en frontispice, qui sont d'ailleurs pour quelques-unes doublées par un page de titre typographique comme nous allons le voir, les pages de titre de nos sources s'apparentent à celles de nos livres contemporains. Nous y trouvons, l'« état-civil » du livre selon l'expression d'Henri-Jean Martin dans *L'apparition du livre*⁵³, c'est-à-dire les références de publication de nos sources. Nous pouvons donc y lire, de haut en bas : le titre, son sujet ou le contenu, l'identité de l'auteur, sa profession, l'éditeur, c'est-à-dire le libraire-imprimeur, ou le libraire chez qui est vendu l'ouvrage et l'imprimeur, s'il est différent du libraire⁵⁴. La page de titre nous donne rarement dans nos sources une indication sur le ou les graveurs qui sont intervenus dans l'ouvrage. Pour finir, à la fin de la page sont inscrites la date de publication et les autorisations particulières dont bénéficie le document. Ces renseignements sont parfois accompagnés de l'emblème de l'éditeur. Schott, Böckler⁵⁵, Leupold et l'Abbé Bossut⁵⁶ utilisent un double jeu de couleurs, où une ligne en noir succède à une ligne en rouge, pour distinguer les informations de natures différentes. Nous constatons que la composition générale de nos pages de titre s'allège au cours de la seconde moitié du XVII^{ème} siècle. Le détail des livres ou du contenu de l'ouvrage qui suit le titre dans les premiers ouvrages de notre corpus est peu à peu supprimé au profit du seul titre du document suivi du reste des informations sur l'auteur, l'éditeur, le lieu et la date de publication, augmentant ainsi la lisibilité de ces pages de titres.

⁵³ *Ibid* .p.122.

⁵⁴ Il peut aussi être mentionné à la toute fin du texte.

⁵⁵ BÖCKLER. *Nova architectura curiosa*. Nuremberg, 1704.

⁵⁶ L'ABBE BOSSUT. *Traité élémentaire d'hydrodynamique. Tomes I et II*. Paris, Claude-Antoine Jombert, 1771.

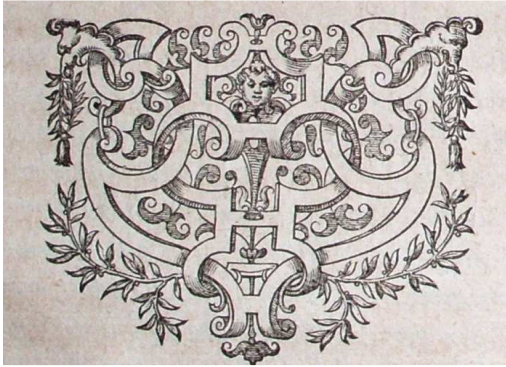
La clarification formelle du propos de nos auteurs est augmentée par les motifs ornementaux que nous avons précédemment évoqués qui structurent et rythment la progression du texte. Sous la forme de bandeaux gravés en tête de livre, de partie ou de chapitre, de lettrines en début de paragraphe ou de fleurons et cul-de-lampe imprimés en fin de paragraphe, d'article, de chapitre ou de partie, ces éléments participent eux aussi à éclairer l'architecture générale du propos de nos auteurs. En effet, d'après Henri-Jean Martin, dans *La naissance du livre moderne. Mise en page et mise en texte du livre français (XIV^{ème} – XVII^{ème} siècle)*, ces motifs répondent au besoin de rendre « plus sensible l'organisation d'un texte en soulignant les principales articulations »⁵⁷. Jeanne Duportal nous apprend que ces motifs sont, soit gravés sur bois, soit obtenus par un procédé typographique⁵⁸. Les deux auteurs s'entendent sur le fait que ces ornements ne résultent pas d'une volonté artistique ou esthétique particulière, ils s'emploient seulement à clarifier l'organisation du développement de l'auteur, et relèvent, selon Jeanne Duportal, de la technique du métier d'imprimeurs, lesquels en possédaient une panoplie⁵⁹. Cette dernière range néanmoins certains fleurons (cul-de-lampe et marques de libraires), lettres grises et en-têtes gravés sur cuivre dans la catégorie, créée par elle dans sa thèse, des illustrations ornementales au même titre que les frontispices et les vignettes. Pour notre part, nous réserverons la qualification d'« illustrations ornementales » à nos frontispices, et à quelques-unes de nos vignettes. En ce qui concerne les ornements typographiques de nos livres, ils prennent des formes variées. Les culs-de-lampe et fleurons se présentent comme des motifs pyramidaux inversés ou elliptiques. Ils figurent généralement une composition métamorphique où se mêlent détails architecturaux, végétation, personnages.

⁵⁷ MARTIN, Henri-Jean. *La naissance du livre moderne. Mise en page et mise en texte du livre français (XIV^{ème} – XVII^{ème} siècle)*. Tours, Edition du Cercle de la Librairie, 2000, p.244.

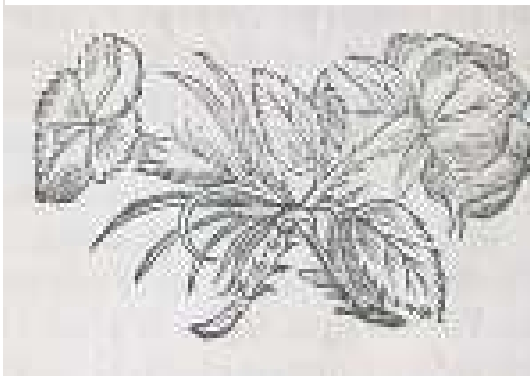
⁵⁸ DUPORTAL Jeanne, *op. cit.* p.201.

⁵⁹ DUPORTAL Jeanne, *op. cit.* p.201 et MARTIN, Henri-Jean, *La naissance du livre moderne. Mise en page et mise en texte du livre français (XIV^{ème} – XVII^{ème} siècle)*. Tours, Edition du Cercle de la Librairie, 2000, p.244.

Illustration 2: Exemples de culs-de-lampe et fleurons.



Au dessus : RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli Dal Ponte Della Tresia*. Paris, chez l'auteur, 1588.



Au dessus et à gauche : FONTANA. *Utilissimo trattato dell'acque correnti diviso in tre libri, nel quale si notificano le misure, ed esperienze di effe*. Roma, Stamperia di Giovanni Francesco Buagni, 1696.

On observe, dans certaines de nos sources des lettrines en début de livre, partie, chapitre ou paragraphe. Ces dernières sont végétales ou historiées. Dans ce cas nous pouvons parfois distinguer des personnages évoluant dans un environnement végétal.

Illustration 3 : Exemples de lettrines.



Au dessus : RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli Dal Ponte Della Tresia*. Paris, chez l'auteur, 1588.



A gauche : PERE JEAN-FRANÇOIS de la Compagnie de Jésus. *La science des eaux*. Rennes, Hallaudays, 1653.

Les bandeaux en en-tête sont constitués de motifs abstraits entrelacés, chez Ramelli ils encadrent la page. Nombreux sont aussi nos ouvrages du XVIII^{ème} siècle qui possèdent des vignettes en tête de leurs parties ou livres. Certaines, plus hautes et encadrées, se

confondent par ce qu'elles représentent⁶⁰ avec les bandeaux précédemment évoqués. D'autres mettent en scène des éléments liés à la thématique de l'hydraulique, de l'architecture, des mathématiques et de la géométrie. Les traits plus ou moins fins de ces vignettes signifient peut-être l'emploi d'une technique différente pour leur gravure⁶¹.

Illustration 4 : Vignette de BELIDOR. Architecture hydraulique, première partie. Tome II. Paris, Charles-Antoine Jombert, 1789.



Cette vignette, extraite du second tome de la première partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor, est en entête du quatrième livre de cet ouvrage, où sont notamment décrites plusieurs machines à élever l'eau. Ce livre traite également de la « manière de conduire et distribuer l'eau aux Fontaines publiques, de la faire jaillir dans les Jardins de plaisance, et de la conserver dans les Réservoirs et les Bassins ». La gravure sur cuivre ci-dessus illustre le contenu de ce livre. Il y figure dans un paysage aux abords d'une ville entourée d'arbre, au premier plan deux individus entrain de bavarder, accompagnés d'un chien. Derrière eux se déclinent plusieurs machines hydrauliques installées sur le cours d'une rivière. Nous reconnaissons ainsi, en arrière plan, une noria hydraulique, accolée à un pont. Cette gravure est par ailleurs signée d'un « *Rigaud inv. et sculp.* », abréviation de « *invenit* » et « *sculpsit* » qui signifie que le graveur Rigaud à imaginé et gravé lui-même cette vignette. Jacques Rigaud (1680-1754) est connu pour avoir été formé à Marseille au sein du groupe des peintres de galères qui exerçaient leurs talents à l'Arsenal de Marseille. Il s'établit à Paris en 1720 comme graveur et éditeur d'estampes. Son œuvre compte de nombreuses vues de paysages ruraux et urbains, d'édifices et de jardins. Ses gravures sont caractérisées par la finesse du trait, un respect scrupuleux du détail alimentant leur réalisme.

⁶⁰ Des motifs abstraits, végétaux encadrant un animal, ou le visage d'un personnage fabuleux.

⁶¹ Nous le développerons en partie 3, la gravure sur cuivre est plus précise que la gravure sur bois. Son usage dans l'illustration du livre tend à s'imposer à partir du XVI^{ème} siècle. Toutefois, elle implique deux phases d'impression pour les pages composées à la fois de texte et d'illustration, à moins que le texte ne soit directement gravé sur la matrice de cuivre lorsqu'il n'est pas en quantité trop importante. Certaines de nos vignettes, par l'épaisseur de leur trait pourraient avoir été gravées sur bois et alors imprimées en même temps que le texte dans une même page, facilitant ainsi l'impression. Les vignettes de l'*Architecture hydraulique* de BELIDOR en revanche ont sans doute été gravées sur cuivre.

Illustration 5 : Vignette de BERTRAND, Pasteur d'Orbe. De l'eau relativement à l'économie rustique ou traité de l'irrigation des prés. Paris, Marchant, 1801.



Par comparaison à la vignette précédente, la facture de celle-ci est plus grossière. Tout aussi détaillée, mais les traits sont plus épais. En entête du chapitre premier *De l'eau relativement à l'économie rustique ou traité de l'irrigation des prés*, rédigé par Bertrand ; pasteur à Orbe, cette gravure représente un paysage rural, où quelques maisons s'alignent au bord d'une étendue d'eau, qui pourrait être un lac comme la mer. Deux voiliers, voile baissée y sont amarrés. De la même manière que précédemment la gravure annonce ici la teneur du chapitre à suivre, notamment son contexte d'application, un paysage hydraulique, en campagne.

Enfin, quelques-unes de nos sources disposent de marques d'imprimeurs ou de libraires, apposées là par les éditeurs. Elles figurent leur emblème, tel un slogan publicitaire, avec leur devise. De la même manière certaines dédicaces sont précédées d'une vignette qui s'avère être le blason ou la devise des protecteurs de l'ouvrage. Ces marques portent également nom d'*ex-libris*, elles constituent avec d'autres que nous allons voir maintenant des preuves parcellaires de la vie passée de nos ouvrages.

Chapitre 2 – Éléments de la vie passée de notre fonds.

Nous avons, en introduction, d'ores et déjà souligné que les ouvrages ici étudiés font partie intégrante d'un fonds illustré dont l'histoire transparaît à travers les multiples cachets et caractères manuscrits qui en jalonnent les pages. Ce chapitre est l'occasion de les détailler afin d'entrapercevoir l'existence menée par nos sources jusqu'à aujourd'hui, dans les mains de leurs lecteurs et possesseurs successifs. Avant cela, il sera question ici de la réglementation connue par nos sources, à l'époque de leur édition, ainsi que des réseaux dans lesquels évoluaient leurs éditeurs⁶².

« Avec approbation et privilège du roi » ou ce que nos sources révèlent du « régime du livre⁶³ » (Jeanne Duportal) sur leur période chronologique.

A la fin de la page de titre de nos ouvrages sont inscrites la date de publication et les autorisations particulières dont bénéficie le document. Nous constatons ainsi que quelques-unes de nos sources à Paris : Ramelli (1588), Mariotte⁶⁴ (1718), Aviler (1755), Bossut et Viallet (1764), Paucton (1768), Darles de Linière (1768), Silberschlag (1769), Bossut en 1771 et de nouveau dans sa réédition de 1775, Ducrest (1777), La Lande⁶⁵ (1778), du Buat (1779), Bélidor (1782-1790) ; mais aussi en province et à l'étranger tels que Noël⁶⁶ (1781) à Caen, Switzer (1734) et Clare (1737) à Londres⁶⁷ font référence à une des trois réglementations s'appliquant à la production imprimée d'Ancien Régime. La première émane de l'Eglise Catholique, alors en pleine Contre Réforme à l'époque de nos

⁶² Le terme d'éditeur est un tant soit peu anachronique pour la période étudiée. Nous l'employons néanmoins par volonté de simplification, d'autant que la profession de libraire pouvait n'être que celle de marchand de livres comme associée, sous un même terme, à celle d'artisan qui imprimait les livres. Dans nos sources, il est parfois spécifié que la personne indiquée est libraire-imprimeur ou seulement imprimeur. En revanche, sans information supplémentaire sur l'individu, lorsqu'il n'est stipulé que « libraire », le doute plane. Dans ce dernier cas, si un imprimeur, distinct du libraire, n'est pas ajouté, nous considérerons que le libraire en question est imprimeur-libraire.

⁶³ DUPORTAL, Jeanne. *Etude sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660. Thèse pour le doctorat ès lettres présentée à la faculté des lettres de l'Université de Paris*. Paris, 1914, p.1.

⁶⁴ Dans cet ouvrage, contrairement aux autres, il est seulement indiqué « avec permission ».

⁶⁵ Ce document s'est vu accordé le privilège mais il n'est pas fait mention de l'« approbation ».

⁶⁶ Au contraire de LA LANDE, NOËL a eu droit à l'« approbation » mais pas au privilège.

⁶⁷ Sur la page de titre de ces deux ouvrages il est respectivement indiqué « under the Royal Exchange » et « over-against the Royal Exchange ».

sources⁶⁸, la seconde de l'autorité royale et la troisième des corporations⁶⁹. A la fin du XV^{ème} siècle se développe un phénomène commun à toute l'Europe en matière d'édition. Les éditeurs, pour se préserver du manque à gagner des contrefaçons de leurs publications⁷⁰, multiplient les demandes auprès des juridictions dont ils dépendent. En France ils s'adressent au Châtelet, au Parlement ou au Conseil du Roi, afin d'obtenir des monopoles d'impression ou des privilèges d'une durée donnée pour les textes qu'ils veulent imprimer. Henri-Jean Martin⁷¹ note que les premiers privilèges de ce genre apparaissent dans les années 1480 en Italie, tout d'abord accordés par le duc de Milan, suivi du Sénat de Venise. Le Roi de France, les Parlements, les tribunaux de baillage en province, de même que l'Empereur en Allemagne ou les pouvoirs locaux de ce pays leur emboîtent le pas au début du XVI^{ème} siècle⁷². Désireux de protéger d'une part la propriété littéraire et d'autre part de lutter contre la publication des « mauvais livres »⁷³, le Roi de France développe le système des privilèges au cours de ce siècle. Il soumet, par l'ordonnance de Mantes du 10 septembre 1563, toute impression d'ouvrage à l'obtention préalable soit d'un privilège royal, soit d'une lettre patente, scellée du grand sceau de la Chancellerie⁷⁴. Seul le Roi de France est parvenu à imposer la suprématie de son privilège aux pouvoirs locaux, facilitant en cela son contrôle de la production imprimée dans tout le royaume. Ceci, n'a néanmoins pas été sans inconvénients, d'autant que les privilèges étaient octroyés essentiellement à des éditeurs parisiens. Ils étaient accordés pour une durée déterminée, qui pouvait être prolongée et aboutir à de véritables monopoles par l'entreprise d'éditeurs ambitieux, biens vus du Roi, ou dociles et coopératifs⁷⁵. Par conséquent, les autres imprimeurs s'en trouvaient lésés sur deux plans. D'une part ils ne

⁶⁸ A la censure religieuse déjà en vigueur s'ajoutent, après le Concile de Trente, la réglementation de la lecture de l'Ecriture et des anciens auteurs grecs et latins, un index de dix règles essentielles à désormais appliquer en matière de censure (Bulle *Dominici gregis* du 24 mars 1564), la mise en place d'un système d'autorisation préalable à obtenir pour toute publication, la visite régulière des imprimeurs et des libraires par l'autorité du lieu. Sources : BELY, Lucien [dir.]. *Dictionnaire de l'Ancien Régime*. Paris, PUF, 2003, p.218 ; et DUPORTAL Jeanne, *op. cit.* p.4-6.

⁶⁹ Le régime de la librairie est celui de la libre concurrence jusqu'à la création de la Communauté de libraires en 1618.

⁷⁰ La publication d'un livre coûtant relativement cher, les éditeurs espéraient s'assurer l'exclusivité de la vente, pendant un temps donné sinon davantage, d'autant plus pour les livres illustrés auxquels appartiennent nos sources.

⁷¹ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.339-340.

⁷² *Ibid.* p.340.

⁷³ BELY, Lucien [dir.]. *Dictionnaire de l'Ancien Régime*. Paris, PUF, 2003, p.737.

⁷⁴ DUPORTAL, Jeanne. *Etude sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660. Thèse pour le doctorat ès lettres présentée à la faculté des lettres de l'Université de Paris*. Paris, 1914, p.6 ; FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.340.

⁷⁵ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.340.

pouvaient pas jouir de l'influence ou de la visibilité nécessaire pour se voir octroyer un privilège, d'autre part ils ne bénéficiaient pas de la possibilité de rééditer un ouvrage, une fois la durée de son privilège terminée, en raison du renouvellement ou du monopole acquis par l'éditeur sur un titre. Les contournements, en France comme ailleurs, étaient nombreux, les contrevenants s'exposant aux peines énoncées dans les privilèges. La quasi-totalité de nos sources du XVII^{ème} siècle et de la première moitié du XVIII^{ème} siècle, en France comme à l'étranger, à Paris comme en province, n'ont pas été publiées « avec approbation et privilège du Roi ». Nous émettons deux hypothèses alors même que le système des privilèges y était particulièrement répandu. Premièrement, ces ouvrages ne sont pas des éditions originales, la durée d'application des lettres patentes étant révolue lors de la nouvelle publication des titres en question. Deuxièmement, les éditeurs de ces ouvrages ont outrepassé le droit de les imprimer. Au regard du contenu des ouvrages, similaire à celui de ceux ayant obtenus un privilège, la première hypothèse semble la plus pertinente. En revanche, presque tous nos titres du XVIII^{ème} siècle, ont eu l'approbation et le privilège du Roi. Dans nos sources, ces derniers arrêtent d'être délivrés à partir de l'ouvrage de Bossut à la veille de la Révolution de 1789. Ensuite, et jusqu'à la fin de notre corpus, il n'y plus de privilège, ce système ne semblant pas être maintenu par les régimes politiques successifs.

Prosopographie des éditeurs de nos sources.

Grâce aux renseignements que nous fournissent nos ouvrages, ainsi que nos recherches biographiques, sur les éditeurs de nos sources, c'est-à-dire dans une démarche prosopographique, nous allons tenter de mettre en évidence par leurs caractéristiques individuelles qui se recouperaient les réseaux auxquels ils appartiennent.

La lecture des pages de titre de nos ouvrages est ainsi l'occasion de remarquer, à partir des adresses affichées par les imprimeurs, libraires et imprimeurs-libraires, leurs localisations géographiques, dans la ville où nous pouvons les comparer, soit Paris. Ainsi entre l'ouvrage de Mariotte en 1718 et les deux tomes du *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique* de Bossut parus entre 1786-1787, nos imprimeurs et libraires tiennent boutique principalement « rue St Jacques proche de la rue des Mathurins » et « rue

Dauphine près du Pont-Neuf ». L'enseigne de leurs locaux est parfois indiquée⁷⁶. Cette période correspond également à celle de l'activité des Jombert, père et fils, dont le nom est récurrent dans les pages de titre de nos sources. Comme nous l'apprend un article du *Bulletin du bibliophile* de 1997⁷⁷, ce nom est celui d'une famille de passionnés de gravures sur quatre générations. Les trois dernières, représentées dans nos sources par les imprimeurs-libraires Claude Jombert († 1735) père de Charles-Antoine Jombert (1712-1784) lui-même père de Claude-Antoine Jombert, sont également libraires et s'associent entre autres avec des graveurs de renom tels que Leclerc, Bosse ou encore Charles Nicolas Cochin. Claude Jombert fonde le premier une librairie en 1700, « rue St Jacques au coin de la rue des Mathurins à l'image Notre-Dame », il apparaît pour la première fois dans nos sources avec l'ouvrage de Mariotte en 1718. Il imprime et vend des ouvrages de mathématiques, de fortifications et d'architecture. Nous ajoutons que l'ouvrage de Mariotte, intitulé *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides*, et particulièrement le catalogue qu'il fournit des livres trouvés « chez le même libraire » démontrent que Claude Jombert publiait par ailleurs des livres consacrés aux sciences de l'ingénieur⁷⁸, à la mécanique, aux prix de l'Académie des Sciences, à la comptabilité, à l'art militaire et notamment des manuels d'artillerie, comme des méthodes de gravure, taille et perspective rédigées par « Sieur Bosse Graveur ». A sa mort en 1735, son fils Charles-Antoine, qui se destinait au métier d'ingénieur selon le même article du *Bulletin du bibliophile*, reprend le commerce de son père et le développe, il est mentionné dans les pages de titre de nos ouvrages à partir de 1755. Il s'installe « rue Dauphine » mais conserve l'enseigne de son père « à l'image Notre Dame ». Il se spécialise dans les ouvrages de travaux militaires et devient « imprimeur-libraire du Roi pour l'artillerie et pour le génie ». Nos auteurs publiés par ce libraire, dont les ouvrages portent sur l'architecture civile et hydraulique (Aviler, Bélidor), les digues (Bourdet) et les fleuves (Silberschlag), pour leur utilité en matière d'art militaire ont bien leurs places dans les collections de Charles-Antoine Jombert. Nous n'avons en revanche pas trouvé trace du troisième Jombert, libraire-imprimeur, que nous rencontrons dans nos sources, probablement le fils de Charles Antoine Jombert et désigné comme « Claude-Antoine Jombert fils aîné » là où Charles-Antoine Jombert est qualifié de « père ». Claude-Antoine

⁷⁶ Celle des Jombert, imprimeurs-libraires, à deux adresses différentes, rue St Jacques et rue Dauphine, est « A l'image Notre Dame ». Tandis que Butard, imprimeur-libraire, rue St Jacques, est lui « A l'Enseigne de la Vérité ».

⁷⁷ *Bulletin du bibliophile*, n°2 (1997), p.299-333.

⁷⁸ BELIDOR y est cité comme auteur.

Jombert, visible dans nos documents à partir de 1774 est, lui, « libraire pour l'artillerie et le génie, rue Dauphine près le Pont-Neuf ». Néanmoins, si Claude-Antoine Jombert n'est pas explicitement désigné comme l'héritier et successeur de Charles-Antoine Jombert, un autre imprimeur-libraire, Cellot, s'affiche comme tel. Il est ainsi qualifié de « libraire-imprimeur pour l'art militaire, l'artillerie et le génie, successeur de Charles-Antoine Jombert » à Paris.

A partir de Prony et Bélidor en 1790, les libraires et imprimeurs de nos sources se trouvent quai des Augustins, rue de Thionville, rue des Mathurins, et quartier Saint André des Arts à Paris. Cette seconde période, dans nos sources, est marquée par l'activité de l'imprimeur de l'Institut de France, Baudoin⁷⁹, et des Didot, dont Firmin Didot qui sera le successeur de Baudoin à l'Institut en 1811. L'Institut de France est créé le 25 octobre 1795 et rassemble encore aujourd'hui les cinq académies que sont : l'Académie Française fondée en 1635, l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres (1663), l'Académie des Sciences (1666), l'Académie des Beaux-Arts⁸⁰ (1816) et l'Académie des Sciences Morales et Politiques fondée avec l'Institut en 1795, supprimée en 1803 et rétablie en 1832⁸¹. Il a pour mission de « recueillir les découvertes, de perfectionner les arts et les sciences »⁸². L'année suivant sa création, l'Institut National choisit François-Jean Baudoin (1759-1838) comme imprimeur attitré. Ce dernier ayant fait faillite, il propose Firmin Didot pour le remplacer en 1811. Firmin Didot est, à son tour, désigné comme imprimeur attitré de l'Institut, le 16 octobre 1811 par l'Institut impérial, réuni en séance plénière⁸³. Six de nos sources sont reliées à deux membres de la famille Didot. Le premier est dénommé « Didot fils aîné », il est associé à la publication du second tome de la première partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor avec Jombert jeune « libraire pour l'artillerie et le génie ». Ce « Didot fils aîné » pourrait être le père de Firmin Didot et de son frère Pierre. Il serait ainsi François Ambroise Didot (1730-1804) à l'origine de plusieurs innovations typographique et papetière, et avec son fils Firmin du célèbre caractère Didot. Il se retire des affaires en 1789. Ce même « Didot fils aîné » pourrait aussi bien être le frère aîné de Firmin, Pierre

⁷⁹ Aussi trouvé sous l'orthographe Baudouin.

⁸⁰ Cette Académie est née de la réunion de l'Académie de peinture et de sculpture, fondée en 1648, de l'Académie de musique, fondée en 1669 et de l'Académie d'architecture, fondée en 1671. Source : www.institut-de-france.fr.

⁸¹ www.institut-de-france.fr.

⁸² Selon les termes de l'article 298 de la Constitution du 5 fructidor an III (22 août 1795) qui fonde l'Institut National, organisé d'abord par la loi du 3 brumaire an IV (25 octobre 1795), puis par celle du 25 germinal an IV (4 avril 1796). Source : www.institut-de-france.fr.

⁸³ www.institut-de-france.fr.

(1761-1853) en charge de l'imprimerie de la famille. Nous sommes en revanche et par conséquent certains que le « Didot fils aîné » imprimeur, rue Pavée St Andrée, de la *Nouvelle architecture hydraulique de Prony* en 1790 est bien Pierre Didot frère aîné de Firmin. La confusion vient de la qualification double du père et du fils comme étant les « Didot l'aîné ». Firmin Didot, quant à lui, est clairement identifié dans nos sources. Il publie en 1790 le second tome de la seconde partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor, en 1790 la *Nouvelle architecture hydraulique* de Prony et ce avec son frère et enfin le *Traité d'hydraulique* de Ducrest ainsi que l'*Examen critique de l'ouvrage de M. Du Buat, sur les principes hydrauliques* de Lecreulx en 1809. En 1790, Firmin est libraire rue Dauphine, il déménage pour la rue de Thionville à partir de 1803 selon les indications de nos documents. Par ailleurs, avant de prendre le titre d'imprimeur de l'Institut Impérial, Firmin Didot est « libraire pour le génie, l'architecture et les mathématiques, graveur et fondeur de caractères » puis, rue de Thionville, il devient « imprimeur-libraire pour les mathématiques, la marine et l'architecture ». Le plus célèbre des Didot est incontestablement Firmin, ses successeurs étant en effet désignés comme les Didot ou les Firmin Didot⁸⁴. La famille Didot tire sa notoriété des inventions dont elle est à l'origine en matière d'imprimerie et particulièrement des caractères qui portent son nom et qui confèrent au texte finesse, netteté et légèreté accompagnées d'une extrême précision. Nos ouvrages issus de ses presses en témoignent et contrastent de fait avec le reste de nos sources dont les caractères sont plus épais, ronds, l'impression plus grasse et compacte là où les caractères Didot apparaissent plus déliés et élancés.

D'autres de nos ouvrages sont imprimés, eux, par l'Imprimerie Royale, l'Imprimerie de la République, l'Imprimerie Impériale qui sont les noms successifs de l'Imprimerie Nationale créée sous l'impulsion du cardinal Richelieu afin que la production imprimée française puisse rivaliser avec les belles éditions étrangères contemporaines des Plantin-Moretus à Anvers et des Elzevier en Hollande⁸⁵. Au long de notre période l'Imprimerie Nationale déménage souvent, depuis le Louvre (Manufacture royale d'imprimerie), à l'hôtel de Rohan en 1809 (Imprimerie Impériale) en passant par l'hôtel de

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ BELY, Lucien [dir.]. *Dictionnaire de l'Ancien Régime*. Paris, PUF, 2003, p.654.

Penthièvre en 1795 (Imprimerie de la République)⁸⁶. Un de nos auteurs s'est même vu imprimé « par les soins de J.J. Marcel directeur général de l'Imprimerie Impériale⁸⁷ ».

En plus de l'indication de leurs adresses, qui attestent de la concentration géographique de nos éditeurs, principalement rue St Jacques, rue Dauphine et quai des Augustins près le Pont-Neuf⁸⁸ ; nos imprimeurs et libraires mentionnent sur la page de titre leur spécialité et leur statut. Nous l'avons vu à propos de l'Institut National, certains de nos éditeurs sont imprimeurs ou libraires attitrés d'une institution ou d'une personne. Ainsi, Charles-Antoine Jombert était « imprimeur-libraire du Roi pour l'Artillerie et pour le Génie », Goeury « libraire de l'Ecole des Ponts et Chaussées », Antoine Boudet était lui aussi « imprimeur du Roi » mais sans préciser sa spécialité, Esprit, lui, était « libraire de S.A.S. Monseigneur le duc de Chartres au Palais Royal », Fauche, père et fils, étaient « libraires-imprimeurs du Roi à Neuchâtel » et Bernard était « libraire de l'Ecole Polytechnique, des Ponts et Chaussées ». Quant à leurs spécialités, nous constatons que la plupart s'affichent comme libraires et imprimeurs spécialisés dans les domaines scientifiques et techniques, tels que nous l'avons souligné avec les Jombert, Cellot et Firmin Didot auxquels nous ajoutons Courcier « imprimeur-libraire pour les Mathématiques ».

Nos maigres renseignements biographiques sur la majorité de nos éditeurs, ne nous permettent pas une étude prosopographique approfondie les concernant. Nous avons toutefois pu mettre en évidence leur proximité géographique voulue par les autorités dont découlent nous le supposons des effets de mode influençant la présentation des ouvrages, ne serait-ce que dans une logique de concurrence. Par ailleurs, il apparaîtrait, étant donné les spécialités énoncées par certains des imprimeurs et libraires, que dans la masse des librairies concentrées dans les mêmes rues, chaque commerçant tentait, aux yeux des

⁸⁶ www.imprimerienationale.fr.

⁸⁷ PRONY. *Recherches physico-mathématiques sur la théorie des eaux courantes*. Paris, Imprimerie Impériale, 1804.

⁸⁸ Jeanne DUPORTAL, *op. cit.* p.54-57, nous apprend que des ordonnances royales prescrivait aux libraires de s'installer rue St Jacques. De même elle mentionne que le Pont-Neuf était un lieu où commerçaient des libraires sur des étals dans la continuité de la rue Dauphine où plusieurs de nos sources étaient vendues.

acheteurs, de démarquer son fonds de commerce de celui des autres afin de diriger au mieux la clientèle, et ainsi d'asseoir sa renommée dans une spécialité donnée.

Aperçu de l'histoire de nos sources à travers leurs ex-libris, indication de donation et marginalia.

Plusieurs de nos sources présentent des indications, quant à leur parcours précédant leur arrivée dans les collections de la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, sous la forme d'*ex-libris*, de cachets de la dernière bibliothèque auxquels certains ouvrages ont appartenu, d'étiquettes cartonnées stipulant le don de l'ouvrage qu'elles accompagnent à la bibliothèque et le donateur. Ces marques du passage de nos sources de mains en mains ne nous permettent néanmoins pas de retracer la vie des documents étudiés depuis leur impression de manière exhaustive. Nous pouvons seulement appréhender quelques instants de leur vagabondage jusque dans les armoires de la réserve de la BU Sciences.

Ainsi, une grande majorité de nos sources portent le cachet, sous la forme d'un tampon imprimé à l'encre noire, bleue ou rouge, de la bibliothèque de l'Ecole des Ingénieurs Hydrauliciens, ou du laboratoire des Ingénieurs Hydrauliciens. L'histoire de cette Ecole, créée dans les années 1920 à Grenoble, appartient à celle de l'actuel groupe Grenoble INP ex Institut d'Electrotechnique⁸⁹. Ce qui explique toutefois que les collections documentaires de cette école se retrouvent dans les armoires de la réserve de la BU des Sciences de Grenoble relève de l'histoire du campus de Grenoble, où s'installent de 1959 à 1969, les facultés de Droit, Lettres et Sciences, comme nous l'avons énoncé en introduction. C'est à l'époque de sa création, dans les mêmes années, que la BU Sciences

⁸⁹ Né de l'Institut d'Electrotechnique de Grenoble en 1882. Il prend le nom d'Institut Polytechnique lorsqu'il annexe en 1907 l'école de papeterie grenobloise. Ses disciplines d'enseignements correspondent aux qualifications techniques et mécaniques requises alors par les différentes industries du bassin grenoblois. En particulier, dans les années 1920 ce sont l'électricité, l'électrochimie et l'électrometallurgie, l'hydraulique, la physique industrielle, la mécanique pratique, ou encore, la résistance des matériaux. C'est à cette époque que l'Institut Polytechnique devient l'Institut Polytechnique de Grenoble. En décembre 1970, sous l'impulsion de Louis NÉEL, prix Nobel de Physique la même année, l'Institut Polytechnique obtient le statut d'université, et devient l'Institut National Polytechnique de Grenoble, fédération de six écoles d'ingénieurs. Au fil des évolutions technologiques, économiques et industrielles, d'autres écoles sont nées, toujours avec la volonté de répondre aux besoins des entreprises. Elles forment aujourd'hui le Groupe Grenoble INP. Source : www.grenoble-inp.fr.

hérite des ouvrages que nous étudions aujourd'hui. Le manque de temps et l'intérêt non immédiat de se préoccuper de ce fonds expliquent qu'il n'ait pas été traité ni dépouillé auparavant. Dans le registre d'inventaire de ces collections, seuls l'auteur, le titre et la date de ces ouvrages ont été consignés en face de la cote attribuée au document. En revanche, la date d'arrivée et la provenance des livres n'ont pas été précisées.

Nous avons trouvé, dans deux de nos sources, Böckler (1704) et Lalande (1778), en milieu de volume, des étiquettes rectangulaires blanches, signifiant que les livres en question proviennent du don effectué par P. Danel à la BU Sciences : « Ouvrages offerts par P. Danel ». Nous ne savons pas, si le pluriel correspond à ces deux seuls ouvrages, ou si d'autres documents ont fait partie du don, et si oui lesquels. De même, nous n'avons pas d'informations au sujet de l'identité de P. Danel.

D'autres empreintes de la vie de nos ouvrages, antérieure à la BU Sciences, sont apportées par les *ex-libris* manuscrits qui figurent en début d'ouvrage, sur la page de titre, par exemple, ou au fil du texte comme nous pouvons le voir dans l'ouvrage de Strada dont les illustrations portent à leur verso la signature d'un certain « Pougéoles » ou « Pougéolez ». Les *ex-libris* sont les marques de possession de l'ouvrage par son propriétaire à un moment donné. Ils révèlent, au détour des mots ou des desseins, l'attachement sentimental d'un individu pour son livre, et le désir de se faire connaître auprès de celui qui l'aura entre ses mains. Ils sont, somme toute, la trace laissée par la volonté possessive d'un homme. Germaine Meyer-Noirel⁹⁰ évoque que, dès 1840 :

[Certains amateurs de vieux livres] étaient en quête des *ex-libris* d'hommes célèbres comme s'il restait quelque chose du défunt dans le volume qu'ils touchaient.

Elle indique aussi qu'en 1870, le terme d' « *ex-libris* » a pour la première fois sa place dans un dictionnaire, le *Grand Dictionnaire Universel du XIX^{ème} siècle*. La même auteure relate que les copistes du Moyen Age peignaient leurs *ex-libris*, sous la forme d'armoiries, souvent dans les miniatures de tête, au-dessus ou au-dessous du colophon, ou

⁹⁰

MEYER-NOIREL, Germaine. *L'ex-libris, Histoire, Art, Techniques*. Paris, Picard, 1989, p.12-14.

encore à l'intérieur de certaines initiales. Par la suite, les *ex-libris* manuscrits ou gravés seront inscrits au fil du livre, sans règle strictement définie, au bas d'un feuillet délibérément choisi, sur la page de titre. Quand celle-ci devient frontispice au XVI^{ème} siècle, pour ne pas dégrader la gravure, les pages de garde seront signées à leur tour. De riches bibliophiles iront même jusqu'à graver au dos d'une page de titre, ou sur un feuillet libre, leur *ex-libris* personnel dont le soin de l'intégrer au volume sera confié au relieur. Dans des cas plus exceptionnels, l'*ex-libris* figurera bien en évidence à l'extérieur de la reliure, sur les plats, le dos ou encore la tranche. De manière générale, depuis le XVIII^{ème} siècle, en dehors des rares papiers de garde monogrammés de la fin du XIX^{ème} siècle, les *ex-libris* se trouvent au début du livre, au dos du plat de devant de la reliure, ou au recto de la page de garde. Nos sources ne font pas exception. Les quelques *ex-libris* qu'elles présentent se situent en face des pages de titre, au dos du plat supérieur de la reliure, ou, moins souvent, sur la page de titre typographique. La majorité d'entre eux appartiennent à la catégorie des *ex-libris* manuscrits, ils ont été écrits à la plume, ou au crayon à papier. Ils apparaissent sous la forme d'une simple signature, d'une dédicace, de quelques mots sur le livre et même d'une suite de caractères sans queue ni tête comme chez Strada ou encore de marques d'éditeurs, figurés, ou de blasons. D'autres appartiennent à la catégorie⁹¹ des estampilles apposées par timbre humide, procédé le « plus simple et le plus rapide pour multiplier une marque » selon lequel un cachet (bois, cuivre, caoutchouc) encre est « frappé à sec ou avec un composteur à caractère mobile [...] sur un ou plusieurs feuillets d'un livre ». Ces estampilles sont les cachets ou tampons des bibliothèques et écoles figurant sur nos ouvrages. Enfin, quelques-uns de nos *ex-libris* relèvent des « *ex-libris* graphiques insérés ou collés dans les livres ». Ce sont des étiquettes, ou :

Tous les *ex-libris* imprimés ou gravés qualifiés de « mobiles », [par rapport aux *ex-libris* manuscrits et aux estampilles faisant partie intégrante de l'ouvrage] car ils peuvent être facilement extraits des livres.

Ils prennent dans nos ouvrages la forme de cartes et de petites vignettes en noir sur fond blanc.

⁹¹

Déterminée par MEYER-NOIREL, *op. cit.* p.17.

Plusieurs de nos sources présentent aussi des annotations, des mots, des mots soulignés, des chiffres ou des caractères rajoutés à l'encre ou au crayon à papier dans leur marge. Ces marques de lecture et d'étude du document par un précédent lecteur, à une époque plus ou moins lointaine, portent le nom de *marginalia*. Leur caractère est plus personnel, exclusif et privilégié, que celui des *ex-libris*⁹². Les *marginalia* sont la preuve, s'il en est, de l'historique des consultations successives de l'ouvrage, par un ou des anonymes, et du ressenti ou de la réflexion alors exprimée. Les passages soulignés attestent de mots, phrases, idées considérés comme intéressants aux yeux du lecteur, dignes d'être démarqués du corps du texte et mis en relief par un trait de crayon. Les annotations et les commentaires ajoutés dans la marge témoignent, eux, de la pensée du lecteur en réaction aux propos de l'auteur. Les *marginalia* créent une intimité certaine entre l'auteur et son lecteur. Le lecteur répond à l'auteur par des graffitis, qu'il inscrit au fil du texte, montrant ainsi son adhésion ou son désaccord avec la pensée de l'auteur. Il raye un mot ou un ensemble de mots et le réécrit à sa manière dans la marge. Il effectue aussi parfois, de lui-même, un calcul et en note le résultat obtenu, différent de celui de l'auteur. Les *marginalia*, à la manière des *ex-libris*, attestent de l'appropriation de l'ouvrage par le lecteur qui le fait sien le temps de son étude. Cette appropriation peut être ponctuelle ou durable. Il faudrait, pour le savoir, connaître l'identité du lecteur du moment et pouvoir suivre les applications qu'il a mises en œuvre ou non. A défaut, en même temps que le livre, la fenêtre sur la vie du lecteur se referme. Celle du fonds dont font partie nos sources, elle, continue en revanche.

⁹² Les *ex-libris* désignent également la marque de possession apposée sur l'ouvrage par un organisme, et non plus seulement celle d'un particulier parmi d'autres.

Chapitre 3 – Vie présente et future de nos sources : la mise en valeur de notre fonds.

Nous pourrions croire que la vie active de nos sources s'est terminée à leur arrivée à la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble et à leur mise en dépôt dans les armoires de la réserve de cette même bibliothèque où sont précautionneusement conservés les ouvrages précieux de ses collections. Il n'en est rien. En effet, nos sources connaissent aujourd'hui, comme nous allons le voir, un regain d'intérêt motivé par les obligations de la BU Sciences en tant que pôle associé de la Bibliothèque Nationale de France. Par ailleurs, et les trois sont liés, nous l'avons vu en introduction, ce mémoire est en partie la conséquence de deux emplois occupés à la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, un stage de trois mois d'une part et un emploi de contractuelle de deux mois d'autre part. Le premier a représenté le travail préliminaire du second. Il a consisté au dépouillement et aux recherches en vue de la mise en valeur du fonds, en anticipation du lancement du premier projet de numérisation de l'établissement, effectué lors du second emploi. Ce projet de numérisation est aujourd'hui poursuivi par le personnel de la bibliothèque. Il a pour finalité d'optimiser la préservation et la visibilité à plus large échelle du fonds auxquelles appartiennent nos sources. Ce chapitre est consacré à un bref retour sur les expériences professionnelles à l'origine de ce mémoire, afin de mettre en lumière l'intérêt tout particulier récemment accordé à nos ouvrages parmi les autres documents conservés par la BU Sciences et d'évoquer les enjeux de la mise en valeur d'un fonds par sa numérisation, en bibliothèque.

Mise en valeur phase 1 : Dépouillement et mesure de la richesse de nos sources par l'évaluation de leur unicité.

Nous l'avons vu, dans la réserve de la BU Sciences nos documents sont rangés avec d'autres par discipline. Une fois le choix de la discipline effectué, à partir des critères historique et d'intérêt patrimonial et scientifique précédemment évoqués, il a fallu dépouiller le fonds en question composé de plus d'une centaine d'ouvrages de physique et techniques. Ces documents ont été recensés au fil de leur arrivée à la bibliothèque dans un

registre d'inventaire où figurent le titre, l'auteur, la date de publication des ouvrages ainsi que la cote qui leur est attribuée à la bibliothèque. A partir de cette liste, nous avons isolé les ouvrages directement liés à notre thématique d'étude, d'autres ayant trait aux mathématiques et à l'optique ont été mis de côté. Les ouvrages alors sélectionnés ont été étudiés un à un dans tout ce qui pouvait les caractériser : auteur, titre, date de publication, langue, éditeurs, législation et réglementation, format, nombre de page, reliure, état de conservation, apparence du papier, composantes des ouvrages, illustrations, *ex-libris*, *marginalia*, caractères imprimés en bas des pages (signatures, etc.), pagination, thématiques. Nous avons consigné ces observations propres à chacun des ouvrages ayant trait à l'hydraulique, dans un fichier Excel pour faciliter leur étude comparée par la suite et dont les deux précédents chapitres font état. De la centaine de documents ainsi observés au cours de notre stage, nous n'avons conservé, pour ce mémoire, que nos quarante trois sources à partir d'un choix uniquement fondé sur les dates de publication de nos ouvrages comme nous l'avons justifié en introduction.

Ainsi que nous l'avons dit, une des missions du stage a été d'établir l'unicité ou non de nos ouvrages à l'échelle des bibliothèques et centres de documentation français. Plus précisément de rechercher les titres de notre fonds qui pourraient déjà être numérisés par la Bibliothèque Nationale de France, en vue d'éviter de futur doublon de numérisation. Il faut avouer que ce travail a été fait un tantinet à l'envers. En effet, Mme Vial⁹³ avait demandé, en préparation du stage, que soit recensée l'ensemble de la production imprimée relevant de la discipline hydraulique, aujourd'hui encore conservée dans les bibliothèques et centres de documentation français, afin de comparer les résultats à notre sélection d'ouvrages pour déterminer s'ils sont uniques ou non et dans quelle quantité, à l'échelle nationale. Or, notre liste d'ouvrages n'était pas encore définie. Ce recensement a donc été effectué en deux temps. Dans un premier, les mois précédents le stage, par le biais des catalogues en ligne des bibliothèques membres de l'ADBGV⁹⁴, de la BNF, du SUDOC et du CCFr⁹⁵ nous avons répertorié, à partir de mots clefs définis⁹⁶ avec Mme Vial, l'ensemble

⁹³ Conservatrice à la BU Sciences, acquéreur dans les disciplines de physique et techniques, en charge des missions de CADIST et de Pôle Associé de la BNF en physique de l'établissement et responsable des fonds anciens et patrimoniaux de la bibliothèque.

⁹⁴ Association des Directeurs des Bibliothèques municipales et intercommunales des Grandes Villes de France.

⁹⁵ Le Catalogue Collectif de France permet d'ajouter, au SUDOC et au catalogue de la BNF, le catalogue des fonds anciens et/ou locaux de soixante bibliothèques municipales et spécialisées.

le plus exhaustif possible d'ouvrages ayant trait à l'hydraulique, antérieurs à 1811⁹⁷. Bien qu'un ensemble de bibliothèques assez large ait été couvert, les fonds des établissements n'étant pas membres de l'ADBGV, du SUDOC ou ne déclarant pas leurs ouvrages dans le CCFr n'ont pas été consultés. Par conséquent des documents manquent assurément aux résultats obtenus. De plus, la liste à laquelle nous avons abouti est certainement incomplète en raison des fonds qui, comme celui de la BU Sciences ici étudié, n'ont pas encore vu leurs ouvrages déclarés dans leur totalité et qui sont donc pour le moment invisibles à tous ou presque. Une fois le stage commencé et notre sélection d'ouvrages effectuée, nous avons pu la comparer aux titres obtenus par le recensement précédent. Etant donné qu'une majorité d'ouvrages de la BU Sciences ne se retrouvaient pas dans ceux du recensement, nous avons émis l'hypothèse que les mots clefs utilisés dans notre recherche, via les catalogues des autres bibliothèques, n'avaient pas été ceux choisis pour indexer nos ouvrages dans ces mêmes catalogues. Ainsi, dans un second temps, nous avons renouvelé notre recensement, par titre cette fois, pour vérifier l'unicité avérée ou non des ouvrages étudiés en France. Nous estimons par conséquent avoir fait le travail à l'envers dans le sens où la première recherche n'a pas été menée avec tous les éléments nécessaires. Néanmoins, elle a permis d'aboutir à un panorama conséquent de la production imprimée dans la discipline hydraulique avant la date de 1811 et encore conservée dans les bibliothèques françaises. Si ce panorama ne permet pas de mesurer la richesse de notre fonds scientifiquement, il nous donne la possibilité de situer nos ouvrages au sein de la littérature dédiée à l'hydraulique, et d'affirmer que notre fonds est particulièrement représentatif de l'ensemble de la production imprimée de l'époque en termes de sujets traités, comme la nature des documents consacrés à cette discipline. Nous pouvons également mettre en évidence, avec les précautions nécessaires, la probabilité d'événements éditoriaux pour certains titres au regard de leur présence et de leurs rééditions dans toutes les collections de chacune des bibliothèques consultées via leur catalogue. Comme nous allons le voir dans les chapitres suivants, à ce dépouillement et ce recensement s'est ajouté notre travail bibliographique pour mesurer la richesse intellectuelle et scientifique de notre fonds et, par conséquent, sa valeur tant épistémologique que patrimoniale, en matière de connaissances hydrauliques.

⁹⁶ Ces mots clefs sont les suivants : « hydraulique », « eau », « moulin », « fontaine », « pont », « digue », « canal », « pompe », « irrigation », « mécanique », « génie hydraulique », « distribution [en eau] », « approvisionnement [en eau] ». Selon le fonctionnement des différents catalogues consultés, la recherche était effectuée par ces mots clefs au singulier, ou au pluriel.

⁹⁷ Cette date avait d'ores et déjà été arrêtée.

Mise en valeur phase 2 : Numériser pour préserver et rendre visible un fonds à grande échelle.

Mesurer la richesse d'un fonds est une étape de sa mise en valeur, la numérisation apporte de nouveaux outils en la matière, comme j'ai pu le constater au cours de mon emploi de contractuelle qui a suivi mon stage. J'ai alors été chargée d'amorcer le premier projet de numérisation de la bibliothèque, sur la base du travail déjà effectué au cours de mon stage et de l'avancée de mes recherches dans le cadre de mon mémoire.

La BU Sciences a précipité cette année le lancement d'une première phase de numérisation de ses collections patrimoniales afin de se mettre au diapason des volontés de la BNF pour ses Pôles Associés. Pour continuer à prétendre au titre de Pôle Associé de la BNF en physique, la BU Sciences devait avoir initié la numérisation de ses collections patrimoniales remarquables avant la fin de son contrat renouvelable avec la BNF pour cette mission. L'idée étant, pour la Bibliothèque Nationale, de constituer un fonds d'ouvrages numérisés, à partir des collections de ses différentes composantes⁹⁸, qui serait visible depuis les catalogues des bibliothèques associées à travers Gallica⁹⁹. Cela, grâce à l'interopérabilité des métadonnées entre les bases de données électroniques des bibliothèques composantes et de la BNF, contenant leurs collections numériques respectives. Cette interopérabilité, permise par des critères techniques à respecter lors du traitement des données numériques, augmentera alors la visibilité des documents numérisés, en centralisant dans Gallica, leurs références, sans que le chercheur pour lequel la BU Sciences est inconnue passe à côté des fonds documentaires qu'elle propose puisqu'il a eu le réflexe de consulter Gallica où se trouveront aussi déclarés, à terme, les ouvrages de la BU Sciences par ce procédé technique. Avant cela, la BU Sciences réfléchit encore actuellement au portail d'accès local des ouvrages numérisés. Avec ce projet de numérisation¹⁰⁰ la BU Sciences se donne les moyens d'élargir le rayonnement et la visibilité de ses collections ainsi que de les ouvrir à un public plus large, non seulement constitué de chercheurs en sciences et techniques ou en histoire du livre mais aussi

⁹⁸ Dont fait partie la BU Sciences en tant que Pôle Associé.

⁹⁹ Le catalogue des collections numériques de la BNF

¹⁰⁰ Qui débute par le fonds étudié et s'étendra au reste des collections de la bibliothèque dans un calendrier et des modalités qui demeurent à définir.

d' « amateurs » par le biais du public fréquentant la BNF. Elle permet aussi aux utilisateurs de gagner en praticabilité. De fait, prenons l'exemple des planches de nos ouvrages, une fois numérisées et disponibles sur internet, elles pourront être facilement mises en vis-à-vis de celles d'ouvrages similaires, également numérisés, pour en faciliter les comparaisons par les chercheurs. Ces derniers doivent, aujourd'hui, aller d'une bibliothèque à une autre pour les comparer sans toujours pouvoir les photographier et encore moins emprunter les différents ouvrages pour les rassembler lorsqu'il s'agit de livres anciens. En plus d'un gain de visibilité la numérisation permettra de mieux préserver les ouvrages. Une fois numérisés les lecteurs voulant les consulter seront orientés vers leur version électronique plutôt qu'imprimée afin de ménager les originaux. Bien entendu, certaines recherches ne pourront faire l'impasse d'une consultation des originaux papiers. La version numérique sélective des ouvrages ne remplacera jamais le livre imprimé dans sa totalité. Toutefois, au contraire d'une numérisation de masse négligeant la qualité du résultat électronique, la BU Sciences qui n'est pas dans ce schéma, parviendra peut-être à faire que les documents visibles sur internet soient fidèles autant que faire se peut, aux documents originaux en traduisant les couleurs des documents, les imperfections des pages, l'aspect des reliures et du papier ainsi que l'ensemble des caractéristiques de nos ouvrages précédemment détaillées afin que le lecteur puisse avoir sur son écran d'ordinateur l'illusion de consulter le document souhaité comme s'il l'avait entre les mains.

Cette première partie vient de démontrer la représentativité de notre corpus de sources au regard de l'histoire du livre de la fin du XVI^{ème} siècle au début du XIX^{ème} siècle. La représentativité de notre fonds s'étend aux formes prises par la littérature technique dédiée à la discipline hydraulique, dans cet intervalle chronologique. Nous allons voir désormais que nos ouvrages sont également révélateurs de l'avancée des connaissances dans cette discipline, ainsi que de l'esprit scientifique sur cette période.

Partie 2

-

Un fonds riche dont le contenu et les illustrations sont au cœur de l'histoire de l'hydraulique de la fin du XVI^{ème} au début du XIX^{ème} siècle.

Chapitre 4 – Brève histoire de l'énergie hydraulique.

Si notre fonds par ses thèmes et la nature des documents qui le constitue est représentatif de la production imprimée scientifique et technique liée à la discipline hydraulique à l'échelle française, son contenu est également d'actualité pour la période chronologique qu'il couvre. Nos sources se font ainsi l'écho des connaissances de leurs époques en matière d'énergie et de machines hydrauliques et s'inscrivent, au cours de leurs pages liminaires, dans la continuité des inventeurs et écrivains anciens, grecs et romains en la matière.

L'histoire de l'énergie hydraulique, et des machines qui la mettent en œuvre, procède de celle de l'utilisation de l'eau par l'homme pour sa consommation personnelle, l'irrigation de ses cultures, puis l'industrie. L'homme utilise d'abord sa force personnelle, quand il n'a rien d'autre, ou pour parer au plus urgent, avant d'imaginer et d'inventer des techniques afin de gagner du temps et d'économiser les efforts dépensés pour acheminer, extraire et élever l'eau. Pierre-Louis Viollet, dans son ouvrage intitulé *Histoire de l'énergie hydraulique. Moulins, pompes, roues et turbines de l'Antiquité au XX^{ème} siècle*, paru en 2005, nous apprend que les Mésopotamiens utilisaient ainsi le shadouf¹⁰¹ pour élever l'eau au III^{ème} millénaire av JC et les Egyptiens au second¹⁰². Les premières roues élévatrices¹⁰³ apparaissent quant à elles en 250 av JC, en même temps que l'invention, supposée, de la vis d'Archimède¹⁰⁴. Paucton¹⁰⁵ souligne néanmoins que cette machine à puiser l'eau était déjà bien connue et utilisée avant Archimède, sous le nom de « limace égyptienne ». Elle mérite, légitimement selon lui, son nom de « vis d'Archimède » en raison des modifications et perfectionnements qui lui sont apportés par l'inventeur. En Italie centrale est mise au point la chaîne à godets ou saqqaya au II^{ème} siècle av JC pour élever l'eau dans des thermes à une plus grande hauteur. Vitruve, qui décrit ces machines en 25 av JC, affirme que seule la roue à augets pouvait être mue par la force hydraulique. Il s'agit dès

¹⁰¹ Système de balancier avec un seau à une extrémité et un contrepoids à l'autre.

¹⁰² VIOLLET, Pierre-Louis. *Histoire de l'énergie hydraulique. Moulins, pompes, roues et turbines de l'Antiquité au XX^{ème} siècle*. Paris, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2005, p.14-15.

¹⁰³ Le tympan (latin *tympanus*), puis la roue à augets (grec *antlia*)

¹⁰⁴ *Ibid.* p.17.

¹⁰⁵ PAUCTON. *Théorie de la vis d'Archimède*. Paris, Butard, 1768, avant-propos p.ii à iv.

lors de la noria¹⁰⁶. Il évoque par là même le moulin à eau de Mithridate en 100 av JC, et une machine pneumatique, une pompe manuelle à 2 pistons, la machine hydraulique de Ctésibios¹⁰⁷, évoquée par nos sources¹⁰⁸, qui selon lui aurait pu être actionnée par la force de l'eau. Pline décrit lui aussi ce moulin en 50 av JC. Il apparaîtrait que le moulin de Mithridate soit un moulin à roue verticale, utilisé et développé au Proche Orient, puis dans tout l'Occident, tandis que l'Afrique préfère le moulin à roue horizontale (I^{er} siècle av JC-IV^{ème} siècle ap. JC), de conception plus simple¹⁰⁹. Ces moulins associeraient plusieurs mécanismes par renvois d'engrenages par le biais de bras de transmissions et de tambours dentés. L'usage de ces machines, entraînées par une chute d'eau leur arrivant par-dessus, dessous ou à mi-course, se développe et se diversifie gagnant peu à peu l'ensemble des industries contemporaines. Le Moyen Age voit notamment la création de moulins à papier, à foulon pour l'industrie textile ainsi que de machines hydrauliques destinées à la métallurgie¹¹⁰. Par ailleurs, pour les besoins de l'irrigation, ainsi que pour l'approvisionnement en eau des villes, les inventeurs débordent d'ingéniosité et d'imagination, depuis l'Antiquité, en matière de machines à élever l'eau que ce soit sous la forme de norias hydrauliques énoncées précédemment comme de pompes à piston aspirantes et refoulantes, vis d'Archimède, roues ou systèmes à godets mus par des roues hydrauliques. Leur utilisation est également mise à profit dans les mines¹¹¹.

Nos auteurs abordant la thématique des machines hydrauliques illustrent parfaitement les usages et les formes répertoriées par l'histoire des techniques de ces machines. Les machines à élever l'eau sont particulièrement représentées dans nos théâtres de machines, aussi créatives et fabuleuses soient-elles. Les renvois d'engrenages se multiplient, mais souvent, ni la taille des composantes, ni les matériaux ne sont adaptés à leur fonctionnement si elles étaient réalisées. C'est le cas de quelques machines sorties de l'imagination de Ramelli qui attestent néanmoins selon Pierre-Louis Viollet¹¹² d'une certaine évolution technique car les systèmes de transmission du mouvement dans les créations de Ramelli « font maintenant essentiellement appel à des engrenages ou des

¹⁰⁶ Pierre-Louis VIOLLET, *ibid.* p.19-20.

¹⁰⁷ Ctesibus chez BOSSUT.

¹⁰⁸ Cf. chapitre 5.

¹⁰⁹ Pierre-Louis VIOLLET, *ibid.* p.20-23.

¹¹⁰ Pierre-Louis VIOLLET, *ibid.* p.65-69.

¹¹¹ Pierre-Louis VIOLLET, *ibid.* p.77-99.

¹¹² Pierre-Louis VIOLLET, *ibid.* p.92.

barres articulées, on ne rencontre plus les arbres à cames » dont les gravures des ouvrages des précédents inventeurs et ingénieurs témoignaient, comme par exemple le *De Re Metallica* d'Agricola en 1556¹¹³. Au regard des planches de nos ouvrages, les différentes machines gravées ont donc pour finalité de déplacer, transporter et élever l'eau, pour l'irrigation des champs, des jardins et pour l'embellissement de ces derniers aux moyens de fontaines et de jeux d'eau. C'est notamment le cas de la machine de Marly¹¹⁴ destinée à donner vie au projet des Grandes Eaux voulu par Louis XIV dont traite Bélidor dans son *Architecture hydraulique* et Weidler dans son ouvrage intitulé *Tractatus de machinis hydraulicis* en 1728. Aussi, ces machines à élever l'eau permettent l'approvisionnement en eau d'édifices urbains, tels que le Palais du Louvre et celui des Tuileries, au moyen d'une pompe qu'Henri IV fait installer entre 1606 et 1608 sur le tout récemment construit Pont-Neuf. Cette machine à élever l'eau de la Seine est rénovée par Bélidor vers 1714, il en disserte dans son *Architecture hydraulique*, la statue en bronze représentant le Christ avec la Samaritaine qui l'orne lui donne son nom¹¹⁵. Il en est de même de la distribution en eau des villes avec les machines du London Bridge dont la première date de 1582¹¹⁶. Dans un autre domaine d'application, l'énergie hydraulique et les machines qu'elle fait fonctionner servent aussi dans nos sources le développement et l'exercice de la métallurgie comme de la sidérurgie avec les gravures de machines à concasser les métaux actionnées par une noria. Les pompes sont très utilisées également dans les mines pour les travaux d'exhaures, c'est-à-dire d'évacuation d'eau accumulée dans les puits. A la manière des machines à élever l'eau, les moulins sous des formes diverses et variées sont aussi très présents dans nos théâtres de machines. Ces moulins fonctionnent selon le même mécanisme circulaire transmis d'une roue ou d'un système de bielle manivelle par renvoi d'engrenages à des pierres meulières. Ils sont actionnés par l'homme, le vent, les animaux et l'eau pour ce qui nous intéresse. Ils peuvent être installés sur terre comme sur l'eau courante, dont nous avons des exemples chez Zonca. D'après Pierre-Louis Viollet ce

¹¹³ Œuvre posthume d'AGRICOLA, (1494-1555), ce savant géologue allemand est considéré grâce à cet ouvrage comme le fondateur de la minéralogie et de la métallurgie.

¹¹⁴ Œuvre de trois ingénieurs Liégeois, Arnold DE VILLE, Rannequin et Paul SUALEM, mise en service le 16 juin 1684. Source : VIOLLET, Pierre-Louis. *Histoire de l'énergie hydraulique. Moulins, pompes, roues et turbines de l'Antiquité au XX^{ème} siècle*. Paris, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2005, p.94 ; *Les maîtres de l'eau : d'Archimède à la machine de Marly*. Marly-le-roi / Louveciennes, Musée-Promenade ; Versailles, Editions Artlys, 2006, p.39. (Ouvrage paru à l'occasion de l'exposition "Les Maîtres de l'eau, d'Archimède à la machine de Marly" présentée au Musée-Promenade de Marly-le-Roi / Louveciennes du 4 mars au 30 juillet 2006.)

¹¹⁵ Pierre-Louis VIOLLET, *op. cit.* p.92.

¹¹⁶ Pierre-Louis VIOLLET, *op. cit.* p.93.

dernier type de moulin existe depuis l'Antiquité¹¹⁷. Enfin, l'énergie hydraulique peut être mise à profit dans les scieries, elle actionne en effet des scies à bois dans nos sources.

¹¹⁷

Pierre-Louis VIOLLET, *op. cit.* p.62.

Chapitre 5 – Un fonds ancré dans le nouvel esprit scientifique moderne.

Notre fonds s'inscrit dans un contexte scientifique particulier, celui du renouveau de la pensée scientifique et de la considération des techniques par la science à l'époque moderne. Entre la fin du XVI^{ème} siècle et le début du XIX^{ème} siècle notre corpus fait en effet état de traits culturels caractéristiques d'une nouvelle conception de l'association des sciences et des techniques, comme de leur finalité, qui s'affirme en Europe à partir du XVII^{ème} siècle. La littérature technique dédiée aux arts mécaniques, longtemps dénigrée par les tenants des arts libéraux à la tête de la culture officielle et académique, développe à partir du XV^{ème} siècle avec les livres de machines, suivis au XVI^{ème} siècle des traités d'ingénieurs et de techniciens¹¹⁸, dans la lignée desquels s'inscrivent nos sources, une nouvelle façon de penser et de concevoir le savoir technique dont découle le savoir scientifique. Ces écrits donnent une importance significative à l'observation de la nature et se distinguent par une vision mécanique de ses phénomènes¹¹⁹. Ils promeuvent l'association de la technique et de la science et affirment que la participation de chaque individu au progrès de la connaissance est d'utilité publique. S'ils influencent peu à peu les savants partisans d'une science élitiste et abstraite dans leur méthode de travail, cette influence est réciproque et marquée par une importance croissante des expériences ainsi qu'une systématisation des mesures apportées par les techniciens aux scientifiques qui eux entraînent « la mathématisation des sciences physiques »¹²⁰. Ces nouvelles pratiques et lignes de pensées sont autant de fils conducteurs relevés dans le contenu des pages liminaires de nos sources qui nous révèlent qu'elles sont ancrées dans le renouveau de la conception scientifique à l'époque moderne.

¹¹⁸ ROSSI, Paolo. *Les Philosophes et les machines : 1400-1700*. Traduit de l'italien par Patrick VIGHETTI. Paris, PUF, 1996, p.1.

¹¹⁹ SHAPIN, Steven. *La révolution scientifique*. Paris, Flammarion, 1998.

¹²⁰ *Ibid.*

L'hydraulique ou la science de l'écoulement des eaux : histoire d'une nature en mouvement.

Nous avons défini, en introduction, l'hydraulique comme étant une discipline relative à la circulation, l'écoulement, la distribution et le contrôle de l'eau. Elle constitue donc un champ d'étude privilégié pour observer, analyser et expliquer les phénomènes mécaniques naturels liés aux mouvements des eaux et des fluides en règle générale. Dans une série d'ouvrages directement liés à la discipline hydraulique, Switzer, l'Abbé Bossut, Frisi, le Chevalier du Buat, Lecreulx et Smeaton dressent ainsi dans leurs pages liminaires la genèse des théories sur « la science du mouvement des eaux », selon l'expression de l'Abbé Bossut dans son *Traité élémentaire d'hydrodynamique* paru en 1771 à Paris chez Claude-Antoine Jombert, esquissant une certaine épistémologie de la discipline hydraulique à travers l'avancée des découvertes en matière de mécanique des fluides. Nos auteurs y citent et s'y réclament des philosophes et savants grecs et romains inventeurs de machines hydrauliques et initiateurs des premières découvertes mécaniques théoriques en la matière, dans la chronologie qu'ils effectuent des découvertes des lois sur le mouvement des corps solides et liquides. Cette chronologie leur permet de situer leur objet d'étude dans la continuité de ces savants anciens comme plus récents et ainsi de justifier l'écriture de leur ouvrage pour ce qu'elle apporte au progrès de la connaissance en matière hydraulique. Les pages suivantes font état de l'histoire des découvertes en mécanique des fluides telle que la perçoivent et l'écrivent les auteurs précités, comparant chacune de leurs versions.

Au cours de son « histoire abrégée des inventeurs » à propos du mouvement des fluides et de la mécanique des corps solides et liquides, qu'il entreprend en 1771 et renouvelle en 1786, Bossut note, dans son discours préliminaire, qu'Archimède en 250 av. JC a posé les bases de la statique élémentaire avec ses découvertes sur le centre de gravité et la loi fondamentale de l'équilibre du levier, de même que les principes généraux d'hydrostatique dans son *De humido Insidentibus*. A la suite d'Archimède, en 120 av JC, Ctesibus et Héron, tous deux d'Alexandrie, inventent des machines hydrauliques où ils se servent « sans le savoir vraiment » du ressort et du poids de l'air. Selon notre auteur, ils n'apportent en revanche rien à l'hydrostatique d'Archimède. Sous les empereurs Nerva et Trajan, Sextus Julius Frontinus, dit Frontin, inspecteur des fontaines publiques à Rome,

s'intéresse, dans son *De aqueductibus urbis Romae Commentarius*, au mouvement des eaux qui coulent dans des canaux, ou qui s'échappent par des ouvertures, des vases. Il étudie les « dépenses des ajutages » et les « moyens de distribuer l'eau d'un aqueduc ou d'une fontaine ». D'après l'Abbé Bossut, Frontin fait alors des observations véridiques sur ces sujets et particulièrement sur les vitesses, mais « sans aucune précision géométrique ». Il n'a donc « point connu les vraies lois des vitesses, relativement aux hauteurs des réservoirs ». Après Frontin, le monde sombre dans 1300 ans de nuit profonde. Il n'en sort qu'au siècle des Médicis où renaissent « la foule des arts agréables » entretenus et encouragés par le patronage privé, essaimant depuis l'Italie dans le reste de l'Occident. La philosophie qui désigne, pour l'Abbé Bossut, la science qui, à l'aide du calcul et de la géométrie, a pour finalité d'expliquer avec certitude les phénomènes de la nature, ne se développe, elle, qu'un peu plus tard. Galilée pourrait en être désigné comme le père parmi les Modernes, toujours selon l'Abbé Bossut. Il s'illustre au début du XVII^{ème} siècle par ses découvertes astronomiques et sa théorie sur l'accélération des graves¹²¹. Pour le domaine qui nous intéresse, Galilée n'est pas à l'origine des lois sur le mouvement des fluides mais, grâce à ses travaux, il facilite les recherches des philosophes à venir. Effectivement, en 1628, Castelli, disciple de Galilée, dans un traité sur les phénomènes du mouvement des eaux courantes, met en évidence le rapport entre la vitesse de l'eau qui s'écoule et la hauteur du réservoir qui la contient. Il se trompe lui aussi, d'après l'Abbé Bossut, dans ses mesures effectuées selon un rapport proportionnel entre ces deux éléments. Torricelli, autre disciple de Galilée, affirme qu'abstraction faite de la résistance des obstacles, les « vitesses des écoulements suivoient la raison sous-doublée des pressions ». Sa théorie étant confirmée par les expériences de Raphaël Magiotti, Torricelli publie sa découverte en 1643 à la suite d'un petit traité intitulé *De motu gravium naturaliter accelerato* qui fit, comme l'écrit l'Abbé Bossut, « de l'Hydraulique une science toute nouvelle ». Néanmoins, comme le souligne notre auteur, la théorie de Torricelli n'est utile que pour les fluides qui s'écoulent par de petits orifices, celle pour des orifices plus grands reste à découvrir. Des nombreux écrivains qui succédèrent à Torricelli en utilisant son théorème dans leurs travaux, l'Abbé Bossut indique ne retenir que le Français Mariotte à l'origine d'un ouvrage dans lequel se trouvent plusieurs erreurs mais qui est « fort utile et qui sert beaucoup en hydraulique pratique », publié après sa mort en 1686 et que nous avons dans nos sources. L'Abbé Bossut cite ensuite Newton qui traite entre autres, en 1687 dans ses *Principes*

¹²¹

Ou « corps graves » qui désignent les corps étant soumis à la gravitation.

mathématiques du mouvement des fluides par une méthode toute nouvelle. Newton soupçonne, lui-même, d'avoir fait des erreurs dans sa théorie en 1687, erreurs qu'il corrige dans la seconde édition de son ouvrage en 1714. L'Abbé Bossut évoque alors trois auteurs, mis en avant dans d'autres ouvrages de nos sources, et qui, selon lui, ne comptent pas étant donné leur peu d'intérêt théorique concernant le mouvement des fluides¹²², leurs erreurs¹²³ ou leurs répétitions des auteurs précédents¹²⁴. L'Abbé Bossut reprend son « histoire des inventeurs » avec Daniel Bernoulli, auteur d'essais importants parmi les Mémoires de l'Académie de St Pétersbourg. En 1738 il est à l'origine de deux suppositions¹²⁵ qui valent à son *Hydrodynamique* d'être qualifiée d'« une des plus belles et des plus sages productions du génie mathématique ». A la suite de D. Bernoulli, Maclaurin¹²⁶ et Jean Bernoulli¹²⁷ s'essaient aux mêmes démonstrations, en employant une méthode différente et parviennent aux mêmes conclusions. Enfin, d'Alembert « apporte la même lumière » aux théories hydrodynamiques qu'à la mécanique des corps solides, d'après l'Abbé Bossut. En 1744, il utilise sa récente découverte sur le principe général du mouvement des corps solides, qui agissent les uns sur les autres, pour résoudre les problèmes de l'équilibre et du mouvement des fluides. Il pose les mêmes hypothèses que D. Bernoulli mais il suit un calcul différent, résolvant de fait « les problèmes des auteurs précédents mais en donne de nouveaux et plus complexes ». Notre auteur affirme que l'originalité du fond et de la méthode de l'ouvrage de d'Alembert « fera à jamais époque dans les sciences du mouvement dont elle réduit toutes les loix à celle de l'équilibre ». Il expose sa méthode dans son *Essai sur la résistance des fluides* paru en 1752, et la perfectionne dans ses *Opuscules Mathématiques*. Euler, auteur de mémoires à l'Académie de Berlin en 1755 et à l'Académie de St Pétersbourg en 1756, approuve d'Alembert. L'Abbé Bossut affirme qu'à eux deux, Euler et d'Alembert semblent avoir épuisé « toutes les ressources que l'on peut

¹²² Selon l'Abbé BOSSUT, le *Traité des liqueurs* de PASCAL, paru en 1654, est parfait mais ne contient au fond que des preuves expérimentales de la pression égale des fluides en toutes sortes de sens et n'apporte rien à son sujet.

¹²³ VARIGNON qui détermine de manière très imparfaite la vitesse des écoulements.

¹²⁴ GUGLIELMINI, dans ses *Mesures des eaux courantes* et *Traité sur la nature des Fleuves*, excelle en physique et pratique mais pour le reste ne fait que reprendre les théories de TORRICELLI.

¹²⁵ La surface d'un fluide contenu dans un vase qui se vide par une ouverture demeure toujours horizontale. En imaginant toute la masse fluide partagée en une infinité de tranches horizontales de même volume, ces tranches demeurent contigües les unes aux autres, tous leurs points s'abaissent verticalement avec des vitesses qui suivent la raison inverse de leurs largeurs ou des sections horizontales du réservoir. Pour déterminer le mouvement d'une tranche quelconque, il emploie le principe de la conservation des forces vives.

¹²⁶ MACLAURIN, Colin. *Traité des fluxions*. 1742.

¹²⁷ L'ABBE BOSSUT cite un recueil d'ouvrages de Jean BERNOULLI à l'intérieur duquel se trouverait l'*Hydraulique* de cet auteur. Ce recueil serait paru en plusieurs volumes à Lausanne en 1743.

tirer de l'analyse pour déterminer le mouvement des fluides ». Toutefois, il reproche l'abstraction de leurs formules géométriques. L'hydrodynamique doit, pour lui, s'appliquer aux besoins de la société. A force d'abstraction, la science par la géométrie doit laisser la place à l'expérience pour permettre de progresser concrètement. L'Abbé Bossut enseigne la mécanique des fluides aux jeunes ingénieurs de l'Ecole du Génie. Dans ses ouvrages, il estime rendre compte d'expériences menées par ses travaux en hydrostatique et en hydraulique, grâce aux fonds accordés par les administrateurs de l'école, notamment Monsieur le Duc de Choiseul, auquel il dédicace son livre. Ses livres sont agrémentés de notes à la suite des chapitres auxquels elles se rapportent pour approfondir la théorie qui y est développée.

Par comparaison, dans les préfaces ou avant-propos des autres ouvrages de nos auteurs qui choisissent de contextualiser leurs travaux respectifs par une brève histoire des théories et inventeurs des mouvements des fluides, les mêmes philosophes, savants ou écrivains reviennent, de façon nettement moins développée toutefois que chez l'Abbé Bossut. Frisi¹²⁸ cite Newton pour ses découvertes en Calcul, « loix du mouvement et système du Ciel ». En termes d'hygrométrie et d'hydraulique¹²⁹ ce même auteur évoque Castelli déjà cité par l'Abbé Bossut, Viviani, Zendrini, Eustache, Manfredi et D. Guglielmini avec son *Sur la nature des rivières*, auteur critiqué par Bossut. Pour ces mêmes disciplines Mariotte, Picard et Genneté sont décrits par Frisi comme des écrivains ultramontains n'ayant ajouté que peu aux précédents. Notre auteur rapporte également que l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert attribue seulement aux Italiens les principaux progrès.

Le Chevalier du Buat¹³⁰ mentionne quatre savants et leurs découvertes qui sont, selon lui, à l'origine de plusieurs sciences modernes. Tout d'abord Galilée et sa loi sur la

¹²⁸ FRISI. *Traité des rivières et des torrens*. Paris, Claude-Antoine Jombert, 1774. Il écrit dans un contexte où l'Italie est particulièrement affectée par les inondations. Les ingénieurs et savants cherchent à remédier au problème des fleuves qui quittent leur lit pour inonder les terres. Plusieurs projets ont été élaborés qui alimentent une dispute entre leurs différents auteurs. FRISI s'était retiré de la dispute en question, mais les choses s'étant calmées, on lui a demandé de publier l'ouvrage qui appartient à nos sources, qui est visiblement déjà paru et qu'il augmente, dans l'édition que nous avons, de ses observations au cours des voyages qu'il a effectués.

¹²⁹ Impliquant selon lui, l'« architecture des eaux », la « théorie des torrens et des rivières », la « conduite et division des eaux claires et troubles », « les pentes, les directions et les variations des lits ».

¹³⁰ CHAVALIER DU BUAT. *Principes d'hydraulique*. Paris, Imprimerie de Monsieur, 1779.

chute des graves, Newton pour la gravitation, l'attraction et les routes de la lumière, Pascal pour ses théories sur le poids de l'atmosphère et enfin Kepler pour la révolution des planètes. De leurs découvertes naissent l'astronomie, la chimie, la physique, la balistique, la mécanique et l'optique. L'Abbé Bossut s'est employé à exposer, en préface de son ouvrage, l'avancée des découvertes théoriques en science du mouvement des eaux, particulièrement pour les situations où les eaux « statiques » sont contenues dans un réservoir et s'écoulent par un orifice de taille variable percé dans ce même réservoir. Le Chevalier du Buat remarque, lui, qu'en dépit de l'« apport de grands génies » l'homme est « encore dans l'inconnu des vraies lois sur le mouvement des eaux ». Il ajoute que les cent cinquante dernières années qui ont précédé la parution de son ouvrage ont été consacrées à l'expérience sur la durée, la quantité et la vitesse d'écoulement de l'eau par un orifice quelconque, comme en témoigne aussi l'Abbé Bossut. En revanche du Buat souligne que « tout ce qui concerne le cours uniforme des eaux qui arrosent la surface de la terre » demeure inconnu aux contemporains. Sans affirmer vouloir remédier aux lacunes de l'hydraulique pour ce dernier sujet, du Buat, après avoir remercié l'Abbé Bossut pour son histoire de l'hydrodynamique, souhaite traiter, quant à lui, dans son ouvrage, grâce au raisonnement¹³¹, des parties de la science hydraulique « les plus généralement utiles ».

Un autre de nos auteurs, Smeaton¹³², s'intéresse, lui, dans les pages liminaires de son ouvrage, à la genèse des théories sur les effets de l'eau et du vent considérés comme forces motrices pour imprimer un mouvement aux machines qu'ils font fonctionner. Il évoque à cette occasion Newton, déjà mentionné par les précédents, qui serait, ici, le premier à s'être occupé de rechercher les lois du choc ou de la résistance des fluides dans son *Philosophiae naturalis principia mathematica*¹³³. A ce dernier Smeaton ajoute Mariotte et un de ses contemporains, La Hire, qui sont, tous les deux, auteurs d'un mémoire à l'Académie des Sciences, publié en 1762, portant sur les mêmes recherches que Newton mais en utilisant des formules et des équations différentes. Outre ces auteurs déjà cités par nos sources, Smeaton en indique plusieurs autres. Ainsi, Parent, auteur d'un mémoire à l'Académie des Sciences en 1702, parvient à démontrer que l'effet de la

¹³¹ Soit : la formulation de supposition, la réalisation d'expériences et l'établissement de conclusions basées sur l'observation.

¹³² SMEATON. *Recherches expérimentales sur l'eau et le vent*. Paris, Courcier, 1810.

¹³³ Déjà cité par l'ABBE BOSSUT. NEWTON y calcule le poids contrebalançant la pression exercée par un courant d'eau.

machine est fonction du « produit du poids qu'elle élève par la vitesse de ce poids ». Les conclusions de Parent sont suivies par Messieurs Pitot, Bélidor, une de nos sources, Maclaurin déjà cité par l'Abbé Bossut, Léonard et Albert Euler jusqu'en 1767. Le Chevalier de Borda dans un mémoire et Don Genger Juan dans un traité de mécanique de 1771 qui contredisant Parent et mettant donc en doute ceux qui s'en inspirent. Néanmoins, selon Smeaton, la communauté scientifique n'avait pas attendu les recherches algébriques des géomètres pour vérifier la théorie par l'expérience. C'est tout d'abord la théorie de Newton qui fut mise à l'épreuve, ensuite ce fut le tour de Mariotte dont les vues ont été confirmées par l'expérience dont D. Bernoulli rendit compte en 1727 dans un mémoire à l'Académie de St Pétersbourg. Quelques années plus tard, ce même Bernoulli s'accorde avec Newton sur la démonstration du choc direct d'une veine fluide contre un plan. Pour finir, Smeaton évoque Kraft, dont les commentaires à l'Académie de St Pétersbourg sont cités à l'appui par d'Alembert dans sa théorie de la résistance des fluides. Ses suppositions ont été corroborées par l'expérience de l'Abbé Bossut, dont il rend compte dans le tome III de son *Hydrodynamique*. Notre auteur, après ce bref historique des idées et conclusions sur le choc des fluides et leurs effets sur le fonctionnement des machines qui les utilisent, souligne les incertitudes qui subsistent sur la question. A son avis il convient de rassembler les faits et les observations sur le sujet pour formuler quelques conclusions, ce qu'il souhaite entreprendre avec son ouvrage. Le Chevalier du Buat, Frisi et Smeaton, au contraire de l'Abbé Bossut, ont été relativement concis dans l'exposé des découvertes scientifiques introduisant leur objet d'étude. Chacun d'entre eux s'est attelé à un sujet différent¹³⁴, Bossut embrassant l'hydraulique et l'hydrostatique dans leur globalité.

Il en va de même pour Switzer¹³⁵, auteur anglais, dernier des cinq auteurs à replacer leur objet d'étude dans un contexte historique dépassant leur époque. Switzer expose dans sa préface le contenu des quatre livres qui composent son ouvrage. Chacun de ces quatre livres traite d'un aspect de la question que se pose Switzer dans son ouvrage, soit la détermination de l'origine des fontaines et de ce qui fait que l'eau se meut au sein d'une conduite. Ce problème est lié tout d'abord à l'hydrostatique pour ce qui est du mouvement et de l'équilibre des eaux et autres fluides élastiques soumis à la gravité (Livre II), se

¹³⁴ FRISI comme le CHEVALIER DU BUAT s'intéressent aux mouvements et propriétés de vitesse des eaux courantes et aux aménagements hydrauliques qui peuvent être effectués des cours d'eau pour les maîtriser. SMEATON lui se penche sur l'utilisation mécanique de l'énergie motrice de l'eau et du vent.

¹³⁵ SWITZER, Stephen. *An universal system of water and water-works*. Londres, Thomas Cox, 1734.

déplaçant grâce à un élan dont l'origine est à déterminer et qui fait l'objet du débat (Livre I) puis à l'hydraulique qui concerne d'après Switzer les aspects mécaniques de l'hydrostatique ou comment élever et puiser l'eau (Livre III). Le dernier livre porte sur la quantité d'eau qui provient des sources ou des machines et les pertes en eau des ouvrages hydrauliques. Tout comme Bossut, Switzer est relativement exhaustif dans le récit des découvertes théoriques et pratiques en la matière. Son texte, en anglais, apparaît particulièrement ardu à comprendre lors des démonstrations scientifiques des suppositions et conclusions de ses prédécesseurs. Il cite lui aussi plusieurs auteurs dont nous avons déjà pu lire les noms chez les précédents : Aristote¹³⁶, Archimède¹³⁷, Héron d'Alexandrie¹³⁸, Galilée et Torricelli, Newton¹³⁹ et Mariotte. Switzer s'étend longuement sur un sujet qui semble d'importance dans l'élucidation du mystère selon lequel l'eau, dans un système de conduite allant d'un versant à l'autre d'une vallée, se déplacerait par elle-même d'un bout à l'autre de la conduite pour parvenir à la même hauteur que celle dont elle est partie au versant opposé de celui de son point de départ. Un débat courrait depuis l'Antiquité à ce propos, Böckler d'après Switzer en rend compte dans ses traités d'hydrostatique « qui sont désormais faciles à trouver dans toute librairie ». Il opposerait d'une part Aristote et ses partisans¹⁴⁰ les péripatéticiens pour lesquels un vide, *vacuum*, une position de vide située dans une dimension de l'air où se mêleraient « tous les états dont la fluidité est composée sans qu'un corps ne prenne le pas sur l'autre » ferait pression sur l'eau et lui donnerait l'élan nécessaire pour se déplacer ; et d'autre part ceux pour qui ce vide n'existe pas, les partisans du « plein », pour qui, dans l'Antiquité¹⁴¹, « la montée des liqueurs dans un siphon, un tuyau ou une seringue est une aberration de la nature ». Ces derniers n'avaient donc aucune explication à ce phénomène jusqu'à Galilée, premier à annuler l'idée de vide¹⁴² ou tout du moins à la circonscrire entre « certaines limites dans une chambre où

¹³⁶ Selon SWITZER, ARISTOTE, philosophe connu, précepteur d'Alexandre, maître des péripatéticiens, s'est trompé sur l'origine et l'élévation des fontaines, la gravitation des fluides, etc. Il n'en a pas moins écrit des livres de mécanique et peut être considéré comme l'un des pères de cette science.

¹³⁷ SWITZER décrit ARCHIMEDE comme un grand mathématicien chez les anciens, qui supplante même EUCLIDE. Habitant de Syracuse, il s'illustre dans la défense de cette ville contre le siège des Romains et par ses deux ouvrages d'hydrostatique. Il est le premier à découvrir les spécificités de la gravitation des différents corps.

¹³⁸ HERON D'ALEXANDRIE est, pour SWITZER, spécialisé en hydrostatique. Notre indique que nous retrouvons là aussi ses idées dans les ouvrages de BÖCKLER.

¹³⁹ Les *Principiae mathematica* de NEWTON sont cités par SWITZER pour les grands principes d'hydraulique que sont l'attraction et la pression des corps qu'ils énoncent.

¹⁴⁰ DEMOCRATICUS, LEUCIPPUS, ANAXAGORAS sont spécialisés dans l'hydrostatique, ils alimentent la dispute entre vacuum et plenum, selon notre auteur.

¹⁴¹ MACEDONUS EPICINONUS, CLEOMEDES, HERON D'ALEXANDRIE.

¹⁴² *Fuga vacui*.

l'air est en équilibre entre pression et gravitation agissant sur les corps et particulièrement l'eau », appelé un « *equipondium* d'air ». La théorie de Galilée est renforcée par l'expérience d'un de ses disciples, Torricelli, et le baromètre du même nom. Galilée et Torricelli sont suivis par Boyle, Wallis, Morinus, Ghetaldus et Stevinus. Les deux premiers sont fréquemment cités par Switzer qui souligne qu'ils ont suffisamment réfuté l'opinion des péripatéticiens grâce au premier principe d'Archimède, grand principe de la connaissance hydrostatique. Mariotte, Gravesande, Plot Hook et leur traducteur le Docteur Desaguiliers sont les successeurs des auteurs précédents dans le sillage de Galilée.

Nos auteurs, dans les pages liminaires de leurs ouvrages, à travers le récit qu'ils effectuent des découvertes sur les théories des mouvements des eaux, attestent, depuis Galilée dans la seconde moitié du XVI^{ème} siècle, d'un intérêt nouveau manifesté par les savants pour la réflexion et la théorisation des phénomènes hydrauliques naturels. Ces phénomènes ne sont plus seulement acceptés comme tels à la manière de l'Antiquité, ils sont désormais perçus selon un raisonnement mécanique. La théorie rejoint ici la pratique afin d'expliquer et de comprendre la nature pour mieux la maîtriser et mettre à profit son potentiel, énergétique dans le cadre de l'hydraulique. Mais l'association de la pratique et de la théorie n'est pas évidente pour tous les auteurs de nos ouvrages eu égard à la longue tradition, héritée de l'Antiquité, de considérer les arts mécaniques comme indignes par rapport aux arts libéraux et d'assimiler les actes pratiques à un travail servile¹⁴³.

Science et technique se confrontent dans nos sources, la théorie y est mise à l'épreuve par l'expérience et l'observation.

L'hydraulique relève, comme l'énonce Mollet dans son *Hydraulique physique*, des « sciences physiques et mathématiques ». Ramelli et Strada ajoutent que les mathématiques descendent de la mécanique. L'hydraulique appartient par conséquent à la physique et à la mécanique. Or, en matière d'hydraulique, la physique, selon Silberschlag, apporte un éclairage certain à la mécanique en la renseignant sur les propriétés des corps

¹⁴³ ROSSI, Paolo. *Les Philosophes et les machines : 1400-1700*. Traduit de l'italien par Patrick VIGHETTI. Paris, PUF, 1996, p.1.

pour mieux servir l'hydraulique dans tous ses usages, depuis ses machines à l'art de bâtir dans l'eau en passant par la compréhension des forces auxquelles sont soumis les ouvrages hydrauliques. Nos auteurs tentent ainsi de réconcilier science et technique, notamment mécanique dans nos sources. Ramelli et Strada, les premiers de notre corpus entendent démontrer l'importance des mathématiques, en appui à la pratique.

Ces deux auteurs de théâtres de machines, s'intéressent, l'un dans ses « préface » et « aux bénins lecteurs », l'autre dans l'« avis au lecteur » de son premier livre, à l'histoire de la mécanique et particulièrement des mathématiques, art mécanique, qui permettent l'invention, la réalisation et le fonctionnement de leurs machines et instruments. Avec de nombreuses citations de célèbres philosophes, nos deux auteurs s'attachent tous deux à affirmer l'importance capitale de la maîtrise et de l'intelligence des mathématiques pour le genre humain, en temps de guerre comme de paix. Ramelli, à la manière des auteurs cités dans l'histoire des théories sur le mouvement des eaux, s'attache à faire le récit de l'invention et de l'utilisation des mathématiques par l'homme. Il indique, dans sa préface que, depuis Adam au sortir du jardin d'Eden et ces « hommes anciens des premiers temps », elles sont utilisées par l'homme dans toutes ses activités depuis l'astronomie, la navigation, l'agriculture, en passant par les transports, la géographie, le commerce, l'architecture qui permet aux hommes de s'abriter sous un toit, de construire villes et maisons, d'en assurer la défense (Strada, « au lecteur »). Selon Ramelli, les mathématiques se sont développées, après le Déluge, au temps des Chaldéens et du grand Patriarche Abraham. Ces derniers en transmettent la connaissance aux Egyptiens, puis aux Grecs par l'intermédiaire, entre autres, de Thalès Milesius et de Pithagoras Samius, « lesquels desirans de l'apprendre, s'exposèrent à naviguer les grandes mers, et à voyager aux régions lointaines, mesme tout l'Egypte. » (Ramelli). Les connaissances mathématiques sont alors augmentées par les écrits de « ces hommes admirables au monde », Ramelli les énumère : Anaxagoras, Enodipe, Zenodotus, Brito, Antiphon, Hippocrates, Theodorus, Platon, Architas, Aristarchus, Pappus, Archimedes, etc. Dans l'histoire des mathématiques telle que l'effectue Ramelli et partiellement Strada, interviennent alors plusieurs lieux communs et *topos* récurrents dans nos sources, dont les détails sont augmentés ici par nos auteurs. Ainsi les mathématiques sont brillamment illustrées par Archimedes, habitant de Syracuse, qui chez Ramelli se rend célèbre pour avoir, seul, tiré hors de l'eau « un très gros navire » et « derechef retirer en la mer la royalle navire Alexandrine ». De même, il aurait élaboré

« un globe céleste », soit une « divine sphere d'un simple verre » autour de laquelle se trouverait « sept cours d'étoiles errantes, ou avec un inenarrable artifice on voyait leur distance, et combien elles sont hautes et basses » et cela grâce à la « seule faculté des mathématiques ». Chez Strada, le même Archimède de Syracuse est célèbre pour la défense qu'il organise de sa ville, contre les Romains et particulièrement contre le Capitaine Marcellus Romain, permise par sa science en matière de mathématiques. Tandis que chez Ramelli, dans le même épisode, c'est le Capitaine Marcellus Romain qui est mis en avant. Ce dernier est finalement parvenu à prendre Syracuse, en dépit de la défense imaginée par Archimède, grâce à des machines de guerres, dont la conception fait appel aux mathématiques là aussi. Fort de sa confiance en l'art mathématique, Marcellus aurait affirmé « Donne moi lieu où je puisse demeurer et j'ébranlerai la terre. ». Un troisième *topos* est relaté, avec l'anecdote d'Architas Tarentinus, selon laquelle les mathématiques lui auraient permis de construire une colombe en bois, volante et agissante comme si elle eût été en vie. Ramelli et Strada ne poussent pas plus loin l'histoire des mathématiques. Ils justifient tous deux la production et publication de leurs ouvrages par la volonté qui les anime de participer au bien commun. Grâce à des planches représentant machines et instruments du quotidien anciens et nouveaux, Ramelli entend partager ses propres expériences de soldat et ses observations héritées de ses lectures mathématiques au cours de sa vie, de même qu'Octave de Strada veut transmettre l'œuvre de son grand-père doué d'une « intelligence générale des forces mouvantes » et de l'« expérience de machines utiles pour tout ».

A la manière de Ramelli et Strada pour qui les mathématiques servent la mécanique, et de Silberschlag qui mentionne l'apport de la physique à la mécanique en terme d'hydraulique, certains de nos auteurs évoquent les rapports entre science et technique, théorie et pratique à leur époque. Chez Switzer, Bossut en 1771 et Prony en 1790 en matière d'hydraulique, théorie et pratique gagnent à être associés, pour la maîtrise de l'eau, des aménagements hydrauliques en vue de l'embellissement des jardins chez Switzer. Pour Bossut et Prony, science et technique par le biais de la mécanique sont nécessairement complémentaires pour le progrès de la société. Clare et de Cessart mettent en avant l'utilisation conjointe de la théorie et de l'expérience afin de rendre plus rigoureuse la démarche et les démonstrations scientifiques. Hypothèse, observation, théorie, conclusion sont désormais le crédo des scientifiques. Il n'y a que Bélidor qui, dans

nos sources, dénigre la pratique et l'expérience. De manière générale dans nos ouvrages, nous constatons au fil de la période couverte par notre corpus, l'importance croissante prise par les formules mathématiques dans le cours du propos de nos auteurs. Cette mathématisation de leurs réflexions s'accompagne de la multiplication de tables de mesures où sont consignées scrupuleusement le résultat de leurs expériences.

Un savoir nouveau et progressiste.

La remise en question progressive de la place des arts mécaniques par rapport aux arts libéraux et la mutualisation de leurs connaissances respectives permet aux savoirs scientifiques et techniques de connaître de nouveaux développements. Par ailleurs, l'époque moderne est marquée par une nouvelle conception du monde héritée du schéma cosmologique héliocentrique révolutionnaire de Copernic au XVI^{ème} siècle, ainsi que par l'affirmation d'un univers « infini » par Newton, suite à sa découverte de la gravitation universelle en 1666. Ils mettent à mal le schéma géocentrique du système solaire d'Aristote et de Ptolémée en vigueur depuis l'Antiquité, impliquant un univers clos et borné, centré autour de la terre, schéma reproduit dans la conception aristotélicienne du savoir. Les hommes n'ont par conséquent cessé sur la période couverte par nos sources de repousser les bornes du savoir connu jusque-là. Ce désir d'un savoir nouveau est sensible dans l'intitulé de nos sources qui affiche la nouveauté de leur contenu. Le *Novo teatro di machine* de Zonca en 1656, le *Theatrum machinarum novum* de Böckler en 1662, la *Nova architectura curiosa* du même auteur en 1704, la *Nouvelle architecture hydraulique* de Prony entre 1790 et 1796, les *Vues nouvelles sur les courans d'eau* de Ducrest en 1803 témoignent selon Paolo Rossi de la nécessité ressentie par les contemporains d'un savoir neuf et renouvelé à la hauteur des « nouvelles dimensions du monde géographique et de l'univers astrologique »¹⁴⁴. A cette occasion nous pourrions aussi évoquer la dispute entre les Anciens et les Modernes, ou tout du moins le sentiment de supériorité affiché par les Modernes sur leurs prédécesseurs, mais nos auteurs ne font pas mention d'une rivalité ouverte, au contraire, nous l'avons vu précédemment, ils s'attachent à se positionner dans

¹⁴⁴ ROSSI, Paolo. *Les Philosophes et les machines : 1400-1700*. Traduit de l'italien par Patrick VIGHETTI. Paris, PUF, 1996, p.73.

la continuité des savants et philosophes passés, et à s'en démarquer par l'apport nouveau de leurs réflexions à leur sujet d'étude.

La volonté d'approfondissement des connaissances et d'innovation est également visible dans nos sources qui émanent d'inventeurs dont les créations se sont vues accorder des brevets. Ainsi, Martin, en 1766, et Darles de Linière, en 1768, à propos de pompes de leur invention, Ducrest en 1803 au sujet de nouveaux vaisseaux conçus par lui et Sheldrake en 1811 pour ses roues planes inclinées, nous fournissent tous les trois, en introduction de leur ouvrage, des informations relatives aux brevets d'invention et à l'octroi de monopoles de vente selon la législation et les méthodes en vigueur à leurs époques. Les pompes de Benjamin Martin sont conçues pour le bénéfice des marins afin d'évacuer l'eau de leurs navires, lors de leur voyage en mer, de façon la plus performante et efficace possible. Ses héritiers et lui bénéficient, grâce à une lettre patente en date du 1^{er} juillet de la sixième année de règne de Georges III (1766), du monopole de la construction et de la distribution de ses pompes pendant quatorze ans. Darles de Linière est, quant à lui, l'inventeur de pompes sans cuir, remédiant ainsi au risque d'étranglement encouru avec les pompes avec cuir. Tout comme Martin, ses pompes étaient à l'origine destinées à la Marine, puis elles ont été utilisées pour éteindre les incendies, « l'arrosage des voiles de vaisseaux, des jardins, des potagers, des prairies » et afin d'apporter l'eau à tous les étages de la maison. En 1763 le privilège exclusif de ces pompes est accordé par lettre patente du Duc de Choiseul à Darles de Linière. Le Ministère de la Marine ordonne que des expériences soient mises en œuvre avec ces pompes, le Parlement fait de même. Pendant dix huit mois à Brest et Paris les principaux officiers de la Marine du Roi, des commissaires ordonnateurs de la Marine, des ingénieurs en chef, constructeurs de vaisseaux et six membres de l'Académie Royale des Sciences de Paris, nommés par Mr le Duc de Praslin mettent à l'épreuve les pompes de Darles de Linière. A la suite de ces expérimentations, le Ministère de la Marine passe en 1767 un marché avec l'inventeur pour qu'il fournisse en pompes à épuisement les vaisseaux du Roi et en pompes à incendie les magasins et les arsenaux de Sa Majesté dans ses ports pour les préserver des ravages des flammes. Darles de Linière multiplie les démonstrations dans le royaume et à l'étranger. Il en obtient plusieurs certificats affirmant la supériorité de ses pompes par rapport aux autres en usage à l'époque, en termes de résistance et de rendement. Il se voit gratifié « des privilèges exclusifs de la plus grande partie des autres puissances de l'Europe ». Enfin, Darles de

Linière souligne dans son introduction que le gouvernement a fait de la manufacture de ses pompes une manufacture royale¹⁴⁵ avec ses prérogatives. L'on peut y voir « agir ces pompes à tous usages, en examiner la mécanique, et en reconnoître les produits ». Ducrest nous explique en avant-propos que les vaisseaux¹⁴⁶ dont son ouvrage fait la promotion sont le fruit de quarante années d'étude de l'hydraulique, de méditation et d'expériences. Ils sont destinés aux géomètres mais aussi et surtout « à toutes les personnes attachées à l'administration de la chose publique, à tous les capitalistes qui cherchent à placer des fonds dans des spéculations utiles, à tous les bons citoyens, et aux amis de l'humanité ». L'auteur distingue d'ailleurs dans son propos ce qui est d'ordre scientifique et administratif, qui s'adresse davantage aux géomètres et aux financiers en petits caractères, et ce qui est à la portée de tout le monde en gros caractères. Son avant-propos est enfin un appel à contribution ou plutôt à association de capitalistes avec lui « dans la jouissance des brevets d'invention que nos lois me donnent le droit de prendre sur chacune des découvertes que j'ai faites ». Il précise que cet appel est passé dans un contexte de guerre, dans lequel, depuis trois ans, il cherche à se faire entendre du chef du gouvernement, sans succès. Dans la préface de Sheldrake, l'auteur développe deux arguments pour l'obtention d'un brevet d'invention. Sheldrake estime d'une part que toute personne jugeant une découverte utile à son activité doit pouvoir la mettre à profit librement, d'autre part, que l'inventeur estime avoir le droit de bénéficier d'une juste contrepartie pour l'utilisation par d'autres de son invention. C'est pourquoi il s'est procuré une lettre patente pour son invention et en propose aujourd'hui « l'utilisation à qui veut par le présent document qui en vante les mérites et en explique le fonctionnement ».

Nous constatons donc qu'à la fin du XVIII^{ème} et au tout début du XIX^{ème} siècle, les inventeurs peuvent demander pour leurs découvertes des brevets d'inventions. Ceux-ci sont assortis de monopoles de conception et de distribution dans un délai fixé aux termes d'un contrat sous la forme d'une lettre patente qui leur est adressée par un membre de l'Etat. Les inventions en question peuvent être expertisées comme nous l'avons vu avec Darles de Linière. Cela ne dispense pas moins les inventeurs de faire connaître leurs découvertes comme nous le voyons ici par le biais de nos ouvrages, véritables manuels

¹⁴⁵ Etablie à Paris, rue neuve St Gilles au Marais.

¹⁴⁶ ... et autres découvertes portant sur la solidité des constructions en planches, l'imperméabilité des voies d'eau, la nouvelle construction de moulins, et les canaux navigables. Bien que ces éléments ne soient pas des nouveautés aux yeux de ses contemporains, l'auteur ayant grâce à ses découvertes amélioré chacun d'entre eux, souhaite dans son ouvrage en asseoir la légitimité par des démonstrations géométriques.

d'utilisation propagandistes, afin de se constituer une clientèle pour ceux qui n'ont pas la chance de se voir proposer comme Darles de Linière un marché commercial avec l'Etat.

Un savoir coopératif et collaboratif d'utilité publique. Prosopographie des auteurs de nos sources.

Une des nouveautés de l'époque moderne en termes de conception et de finalité du savoir, qui contraste avec la pratique traditionnelle, consiste, dans la logique de progrès continu des connaissances, à percevoir la contribution de chacun individuellement ou en groupes à repousser les bornes du savoir connu comme étant d'utilité publique.

La plupart de nos auteurs, justifient en effet la rédaction de leurs ouvrages par leur motivation à apporter leur pierre à l'édifice de la connaissance, au progrès des Etats en vertu de l'« utilité publique » comme Du Buat et l'éditeur allemand de Silberschlag. Octave de Strada transcrit en ces termes une pensée de Cicéron selon laquelle « l'homme n'est né pour soy mesme, mais que les parens, la patrie et les amys en demandent chacun sa deûe portion » signifiant que chaque individu est redevable du monde qui l'a vu naître, et qu'il se doit de contribuer à son amélioration dans la mesure de ses moyens. Darles de Linière souhaite ainsi soulager le travail des hommes et augmenter la productivité des pompes par son invention qui en améliore le rendement, diminue les pertes d'eau et les frottements. Smeaton affirme lui aussi l'utilité industrielle novatrice de ses roues planes. De même, nos ouvrages consacrés aux canaux et aux digues portent sur des « sujets qui intéressent la société » (Bélidor en 1782). Nous retrouvons cette idée chez Ducrest en 1803 et déjà, au tout début de notre corpus, chez Ramelli qui espère améliorer le quotidien des hommes par l'utilité de ses machines en tant de paix et de guerre. En ce sens, nos sources témoignent de l'implication progressive des sciences et des techniques dans la résolution de problèmes pratiques quotidiens. Silberschlag et Bourdet apportent ainsi, avec leurs écrits, le concours de leur théorie à la résolution des problèmes d'inondations qui ont sévi en Europe entre les années 1760 et 1770. Silberschlag est un auteur allemand, ici traduit en français par un officier réformé, auteur de la première préface du livre, dans lequel il annonce que l'ouvrage de Silberschlag est rédigé pour dispenser des conseils théoriques et pratiques, simples, peu coûteux et à la portée de tous, nécessaires pour remédier aux

inondations que subissent les terres. Le traducteur nous indique aussi que cet ouvrage a connu un accueil favorable à Leibnitz, Pussendorf, Haller, et Gesner. Il espère qu'il en sera de même en France. Une seconde préface de l'éditeur allemand nous apprend que le numéro 73 de *Nouvelles Economiques* a proposé un prix à qui soumettrait un ouvrage sur la manière de bâtir dans les eaux courantes pour en prévenir les ravages, au nom et au profit du bien commun. Le prix en question a été accordé à l'unanimité à Silberschlag pour le document que nous étudions. Peu ou pas d'écrits précèdent celui de Silberschlag, en raison de la nouveauté du sujet qui lui vaut le mépris des théoriciens, d'après l'éditeur allemand. Par ailleurs, ce dernier affirme que la production d'un ouvrage sur les eaux implique la collaboration entre l'autorité qui met à disposition les moyens nécessaires à la réalisation, la mesure des théories par l'expérience pour juger de l'effet des travaux et l'homme qui détient la connaissance parfaite de tous les détails d'une construction. Enfin, dans son introduction, Silberschlag signale qu'il se consacrera à l'art de bâtir dans les fleuves. Cet art en appelle, selon lui, à l'hydrostatique, l'aérométrie, la mécanique, la géométrie et la physique. Il ne détaillera pas dans son ouvrage les machines hydrauliques utilisées pour la construction dans les eaux, car il n'est pas mécanicien et qu'il y a déjà selon lui suffisamment de documents sur la question. L'auteur assure, comme nous l'avons déjà cité plus haut, qu'il « manque à la mécanique d'être éclairée par la Physique pour avoir des connaissances sur les propriétés des corps », ce qui permet de déterminer quel matériau utiliser pour une machine plutôt qu'un autre selon les éléments et les forces auxquels elle sera soumise. C'est aussi un des auteurs de nos sources à affirmer la relation étroite qui lie théorie et pratique particulièrement en hydraulique. Le traité de Bourdet va en ce sens également, mais à la différence de Silberschlag, il se trouve davantage du côté de la pratique que de la théorie. En effet dans sa préface, l'auteur remercie l'Abbé Bossut et Viallet (dans nos sources) pour leur ouvrage sur les *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues* en 1764, mais leur reproche le caractère savant et donc élitiste de leurs démonstrations algébriques. Bourdet présente ainsi son ouvrage comme traitant d'une partie de l'hydraulique qu'il a voulu intelligible, à la portée de tous. Il y développe les moyens et les proportions nécessaires à la construction des différents ouvrages permettant de résoudre les problèmes d'inondation des terres. Aussi, comme Silberschlag, Bourdet mentionne la collaboration indispensable entre l'autorité, et l'« homme éclairé et habile » apte à mener à bien les travaux nécessaires.

Pour finir, dans la droite ligne du progrès des connaissances à des fins d'utilité publique nos sources traduisent une dernière caractéristique du nouvel esprit scientifique moderne qui prône l'importance du travail collaboratif. Nos auteurs sont membres d'académies, instituts, écoles, où ils se côtoient. Ils voyagent et se répondent dans leurs ouvrages. Prenons l'exemple de Mariotte en 1718, qui effectue en effet de « nouvelles observations » sur les expériences réalisées par Pascal dans son *Traité de l'équilibre des liqueurs* entre 1651 et 1653, modifiant les résultats alors obtenus. Bourdet en 1773 annonce son choix de s'intéresser selon une orientation pragmatique, à la portée de tous, à la question des digues qu'il dénonce avoir été traitée de façon trop savante par Bossut et Viallet dans leur ouvrage *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues*, paru dans nos sources en 1764. De la Lande en 1778 dans *Des canaux et spécialement du canal de Languedoc* entend combler les lacunes de la littérature technique sur les canaux en question, en citant nos auteurs Frisi et Bélidor dont les descriptions de ces ouvrages hydrauliques sont « défectueuses ou incomplètes ». Lecreulx en 1804 affiche la continuité de ses *Recherches sur la formation et l'existence des ruisseaux, rivières et torrens qui circulent sur le globe terrestre* avec les travaux de Bélidor, Frisi et Fabre sur le même sujet. Le même auteur remet en question les principes hydrauliques établis par le Chevalier du Buat en 1779, il reconnaît dans le discours préliminaire de *l'Examen critique de l'ouvrage de M. Dubuat sur les principes hydrauliques* en 1809 l'apport des expériences de Mariotte pourtant trop « dispendieuses » pour être réalisées à grande échelle sans « l'apport du gouvernement », ainsi que de l'exposé de l'Abbé Bossut en hydrodynamique. Mollet dans son *Hydraulique physique* écrit avoir souvent consulté les ouvrages de Prony, *Nouvelle architecture hydraulique* 1790-1796 et l'Abbé Bossut.

Nous savons enfin que certains d'entre eux ont des relations épistolaires avec d'autres savants européens, il en sera question au chapitre suivant. L'étude des réseaux auxquels appartiennent nos auteurs nous permet d'observer le statut et la profession des acteurs du savoir scientifique et technique à l'époque de nos sources. Nos auteurs sont, pour beaucoup, des ingénieurs et des professeurs. D'après le Dictionnaire de l'Ancien Régime :

Au Moyen Age l'*engineor* est l'homme des engins de guerre. Avec l'apparition de l'artillerie à boulet métallique qui entraîne le renouvellement complet des techniques de la défense, l'ingénieur devient au début du XVI^{ème} siècle le spécialiste des fortifications « à la moderne » (bastions et

remparts). Dans l'*Encyclopédie* (1753) il est encore perçu comme un preneur de villes, chargé de l'attaque et de la défense des places, mathématicien, architecte militaire doublé d'un hydraulicien ; « ingénieur du Roi » parce qu'au service du souverain. Cependant, l'habitude s'est également prise de désigner par ce vocable le réalisateur de tâches civiles demandant qualification scientifique et tour de main technique.¹⁴⁷

Böckler et Fontana, ingénieurs allemand et italien, sont ainsi qualifiés également d'architectes. Nos ingénieurs français appartiennent à différents corps. Ramelli relève de celui des ingénieurs militaires, il est « ingénieur du très chrétien Roi de France ». Noël appartient, lui, au corps des ingénieurs géographes de Cherbourg. Selon le même dictionnaire, ces ingénieurs travaillent en collaboration avec les ingénieurs militaires, ils sont chargés en particulier de la réalisation des cartes des régions frontalières. Guenyveau relève du corps des ingénieurs « des Mines dans les département du Rhône, de la Loire et du Puy de Dôme ». Ces ingénieurs auraient été chargés de la surveillance et de l'entretien des ouvrages hydrauliques, tels que les digues et les canaux dans ces départements. Enfin, plusieurs de nos auteurs ont le statut d'« ingénieurs des Ponts et Chaussées ». En particulier, Perronet est qualifié de « Premier ingénieur des Ponts et Chaussées », Prony est lui « Ingénieur des Ponts et Chaussées », il devient le directeur de l'Ecole du même nom à partir de 1802 dans nos sources. Le Citoyen Fabre, Bruyère, et Girard sont quant à eux « Ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées ». Le corps des ingénieurs des Ponts et Chaussées a été créé en 1716 pour assurer la construction des ponts, routes et canaux de France auparavant laissée à l'initiative des seigneurs, associations de marchands et ordres monastiques, il bénéficie peu à peu d'un quasi monopole sur l'aménagement du territoire. Ce corps doit attendre 1747 pour se voir doté d'un organisme de formation qui lui est spécifique et qui porte encore aujourd'hui son nom. Perronet en est le premier directeur jusqu'en 1794. A ses débuts l'Ecole des Ponts et Chaussées n'employait pas d'enseignants :

[ses élèves] recevaient une instruction théorique par auto-apprentissage et par enseignement mutuel dans les domaines de la géométrie, de l'algèbre, de la mécanique, et de l'hydraulique. L'enseignement théorique était complété par une formation pratique assez poussée par le biais de campagnes annuelles sur des chantiers de province ou par des collaborations auprès des savants et

¹⁴⁷

BELY, Lucien [dir.]. *Dictionnaire de l'Ancien Régime*. Paris, PUF, 2003, p.663.

des seigneurs. Cet aspect pratique de la formation apparaissait aussi dans l'obligation pour les élèves de participer au levé de la carte du Royaume.¹⁴⁸

En 1795, cette école fut regroupée avec celle des Mines et du Génie aboutissant à la création de l'Ecole Polytechnique, l'école des Ponts étant conservée comme « école d'application ». Prony chargé de sa direction de 1798 à 1839 en accompagna le remaniement¹⁴⁹. La création de l'école des Ponts et Chaussées, en 1747 s'accompagne la même année de celle du Conseil Général des Ponts et Chaussées par Trudaine, ingénieur lui-aussi et notamment connu pour son *Atlas* des routes et paysages de France établi de 1745 à 1780 pour les Ponts et Chaussées. Il assure la gestion financière et administrative de l'école et du corps des ingénieurs des Ponts et Chaussées. Ses inspecteurs, tels que nos auteurs Viallet, Lecreulx et Pierre Simon de Cessart étaient chargés du contrôle des réalisations de ces ingénieurs sur le terrain¹⁵⁰. Nos auteurs professeurs enseignaient essentiellement les sciences mathématiques. C'est le cas du jésuite Schott en Allemagne, de l'Abbé Bossut à Paris à l'Ecole du Génie, de Frisi à Milan, et de Mollet à Lyon. Ce dernier est également professeur de physique. Bélidor et de La Lande s'affichent comme professeurs royaux de mathématiques. Bélidor exerce notamment ses fonctions à l'Ecole d'Artillerie. Enfin, il est régulièrement fait mention de l'appartenance des auteurs de nos sources comme membres, associés ou correspondants à diverses académies, sociétés savantes et instituts européens, notamment l'Académie des Sciences de Paris créée par Colbert en 1666 et rassemblée sous la coupe de l'Institut National en 1795¹⁵¹. Cette Académie avait pour mission de participer à l'élaboration du savoir scientifique de son temps par ses publications, et ses membres de servir de conseillers et d'experts auprès du pouvoir. Le fait que nos auteurs français soient membres d'académies, sociétés savantes et instituts scientifiques étrangers indiquent qu'ils ont voyagé, été reçus et reconnus par ces organisations¹⁵². Ils témoignent ainsi d'un des vecteurs de diffusion du savoir scientifique à

¹⁴⁸ www.enpc.fr.

¹⁴⁹ *Ibid.*

¹⁵⁰ www.cgpc.developpement-durable.gouv.fr.

¹⁵¹ Cf. chapitre 2.

¹⁵² MARIOTTE est membre de l'Académie des Sciences de Paris. L'ABBE BOSSUT est correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, il en devient membre dans nos sources à partir de 1775, il est par ailleurs membre de l'institut de Bologne et de la société royale de Lyon. Viallet est membre de la société littéraire de Châlons-sur-Marne. SILBERSCHLAG est membre de l'Académie Royale des Sciences de Berlin. FRISI est membre de la société royale de Londres, de l'institut de Bologne, des académies de Pétersbourg, de Berlin, de Stockolm, etc. et Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris. LA LANDE est censeur royal des académies de France, d'Angleterre, de Hollande, de Suède, de Russie, d'Allemagne et

l'époque moderne, que complètent les traductions et la transmission des illustrations représentant la technique et les sciences en général dans la littérature technique et scientifique de l'époque. Les traductions et les illustrations sont aussi un facteur de vulgarisation du savoir. Transcrire un ouvrage depuis le latin en langue vulgaire, le rend accessible au plus grand nombre. De même l'image, a fortiori l'image technique, est parfois bien plus pédagogique qu'une longue démonstration mathématique et permet de se passer de mots pour décrire et représenter aux lecteurs une machine, un mécanisme, ou la forme des éléments qui les composent. Strada évoque notamment la diffusion des illustrations techniques lors des foires, où elles passent de mains en mains et sont exposées aux yeux de tous. Ce qu'elles décrivent est ainsi colporté verbalement, cette fois-ci, par les visiteurs des foires. Plusieurs planches des *Desseins artificiaux* de Strada, sont réutilisées dans le théâtre de machines de Böckler une cinquantaine d'année plus tard¹⁵³. La circulation des connaissances et des illustrations pose donc la question de l'appropriation par les différentes populations des savoirs et techniques apportés par l'étranger et du respect de la propriété intellectuelle des inventions. Nos auteurs de théâtres de machines sont visiblement influencés dans leurs ouvrages par leurs prédécesseurs dans ce genre.

d'Italie. Bélidor est membre de l'académie royale des sciences d'Angleterre, et de Prusse, correspondant de celle de Paris. GIRARD est membre de l'institut d'Egypte.

¹⁵³

Plusieurs planches sont signées par Balthasar SCHWAN actif dans les années 1620 en Allemagne et Eberhard KIESER graveur dans les mêmes années à Francfort-sur-le-Main.

Chapitre 6 – Mesurer la richesse de notre fonds.

L'évaluation du rayonnement actuel de nos auteurs, et de leurs ouvrages dans l'histoire des inventions et des connaissances liées à la discipline hydraulique revient à mesurer la richesse de notre fonds. Les résultats auxquels nous allons aboutir nécessitent d'être nuancés car le regard que nous portons sur notre fonds aujourd'hui est peut-être bien différent de celui que les contemporains avaient de nos sources.

Renommée contemporaine de nos auteurs.

Afin d'établir l'importance de la place de nos auteurs dans l'histoire de l'hydraulique aujourd'hui, nous avons recherché leurs noms dans plusieurs bibliographies d'ouvrages dédiés à l'histoire de la discipline, aux institutions auxquels ils ont appartenu ainsi que dans des encyclopédies et dictionnaires biographiques. Les résultats sont minces et répétitifs. Seuls quelques-uns de nos auteurs apparaissent et il s'agit souvent des mêmes noms. Aussi, dans la brève liste des titres retenus d'eux, peu appartiennent à nos sources.

Ainsi, l'*Encyclopédie Larousse* et le *Dictionary of scientific biography* répertorient seulement quelques-uns des noms d'auteurs de nos sources. Selon l'*Encyclopédie Larousse*, le Cavaliere Carlo Fontana (1634-1714), assistant du Bernin pendant dix ans à Rome, est l'un des héritiers de son art auquel il donne un sens plus classique. Il fut aussi un maître influent en architecture. L'ouvrage que nous avons de lui s'intéresse comme nous l'avons évoqué à l'eau courante appliquée notamment aux fontaines monumentales dont l'auteur dispense des exemples gravés dans son livre. Suite à Carlo Fontana, l'Abbé Edme Mariotte (vers 1620-1684) est doté d'un article dans cette encyclopédie de même que dans le *Dictionary of scientific biography*. Physicien français reconnu et très actif, il s'intéresse particulièrement aux propriétés des corps solides et liquides. Devenu membre de l'Académie Royale des Sciences l'année de sa création en 1666, ses publications s'enchaînent. Il est qualifié par l'*Encyclopédie Larousse* d'« un des fondateurs de la physique expérimentale en France ». Son *Traité du mouvement des eaux et des autres*

corps fluides publié pour la première fois en 1686 par la Hire et réédité dans nos sources en 1718 par Claude Jombert est cité comme un ouvrage d'hydrodynamique important. Vient ensuite dans ces outils biographiques, Jean Rodolphe Perronet (1708-1794) désigné dans nos sources comme le premier ingénieur des Ponts et Chaussées. Il fonde l'Ecole du même nom en 1747, ce que nous avons évoqué dans le chapitre précédent. En 1765 il est également admis à l'Académie des Sciences. Il est salué en tant qu'ingénieur constructeur de nombreux ponts « remarquables par la nouveauté de leur technique » (Larousse). Nos sources attestent, elles, de sa préoccupation de l'approvisionnement en eau de Paris à l'occasion d'un mémoire présenté à l'Académie de Sciences en 1775. Puis, trace est faite, dans ces deux ouvrages, d'Horace Bénédict de Saussure (1740-1799), physicien et naturaliste suisse. Il est décrit comme l'inventeur de plusieurs instruments de physique comme en témoignent ses *Essais sur l'hygrométrie* où il présente un nouvel hygromètre de son invention. Enfin sont cités Marie Riche Baron de Prony (1755-1839) et Pierre Paul Riquet Baron de Bonrepos (1604-1680) tous deux ingénieurs français et liés à l'histoire des canaux. Pierre Paul Riquet de Bonrepos est surtout connu pour sa réussite dans la réalisation du canal du Midi, construit en quinze ans de 1666 à 1681 et reliant Toulouse à Sète. Le livre sur son histoire est une source privilégiée sur laquelle s'appuient encore aujourd'hui les historiens. Prony est lui visiblement reconnu pour avoir été chargé en 1791 d'établir le Cadastre Général de la France ainsi que pour avoir amélioré de nombreux canaux et transformé les ports de Dunkerque, Gênes, La Spezia et Venise notamment de 1805 à 1812. D'envergure internationale, son nom est également associé à celui de la physique, il mesure en effet la vitesse du son dans l'air avec Arago en 1822. Nommé Pair de France en 1835, il est aussi membre de l'Académie Royale des Sciences depuis 1795. Seul le *Dictionary of scientific biography* recense huit noms supplémentaires de nos auteurs remarquables dans l'histoire des sciences et des techniques. John Smeaton (1724-1792), ingénieur anglais responsable de la construction de ponts, canaux, ports et phares, membre de la Royal Society de Londres en 1753 est élevé au rang de « père du génie civil britannique ». Sa notoriété traverse la manche puisque dans nos sources nous trouvons un exemplaire de ses *Recherches expérimentales sur l'eau et le vent*, traduit en français et précédé d'une préface d'un autre auteur de notre corpus, Girard Pierre Simon (1765-1835). Ce dernier fait également l'objet d'un article dans ce dictionnaire, nos sources confirment les titres qui lui sont alors attribués au fil de sa promotion à la fin du XVIII^{ème} siècle et au début du XIX^{ème} siècle. Nommé ingénieur en chef des Ponts et Chaussées sous le Directoire, il participe à l'expédition de Bonaparte en Egypte en tant que membre de

l'Institut d'Égypte. Il est nommé Directeur du Canal de l'Ourcq et des Eaux de Paris en 1805. Nos sources, nous l'avons vu plus haut, comptent trois jésuites parmi elles, deux sont mentionnés dans le *Dictionary of scientific biography*. Tout d'abord, Peter Gaspar Schott (1608-1666), mathématicien et physicien allemand, membre de la société de Jésus en 1627. Il est professeur de mathématiques à Augsbourg et communique avec de nombreux savants de son temps, notamment Otto Von Guericke inventeur de la pompe à air. Schott est l'auteur de nombreux ouvrages mathématiques, et mécaniques comme l'illustrent ses *Technica curiosa*. L'Abbé Charles Bossut (1730-1814) a également sa place dans ce dictionnaire. Formé au Collège des jésuites il s'intéresse à la physique et à la mécanique, notamment à l'hydrodynamique comme en témoignent nos sources. Il collabore à l'*Encyclopédie*. Professeur de l'Ecole royale du Génie de Mézières en 1752, il devient Membre de l'Académie des Sciences en 1768. Ce dictionnaire cite aussi Paolo Frisi, qui entre à quinze ans dans l'ordre religieux catholique des Barnabites où il mène en secret des études de mathématiques et physique. Titulaire d'une chaire de mathématiques à l'Université de Pise en 1756, puis professeur de ces mêmes sciences à l'école palatine de Milan en 1764, sa sécularisation est prononcée par le Pape Pie VI en 1768. Renommé dans toute l'Europe il correspond avec de grands savants et philosophes de son temps (D'Alembert, la Condamine, Condorcet), tandis que de nombreuses académies européennes lui ouvrent leurs portes. Il est réputé pour ses travaux en mathématiques, astronomie et hydraulique. Enfin, le nom de Bernard Forest de Bélidor (1698-1761) est lui aussi inscrit dans les lourds volumes du *Dictionary of scientific biography*, en tant qu'ingénieur et militaire français, passionné d'art militaire et de construction. L'année de la création de l'Ecole d'Artillerie de La Fère, en 1720, il y devient professeur d'artillerie. Il est admis en 1722 comme élève à l'Académie Royale des Sciences de Paris, il est membre de celles des royaumes d'Angleterre et de Prusse mais seulement correspondant de celle de Paris. Ses écrits et ses recherches portent sur des disciplines variées des arts militaires et de l'ingénierie, telles que l'artillerie, la balistique, les fortifications. Son architecture hydraulique a notamment fait sa renommée.

Les bibliographies de certains ouvrages consultés, liés à la thématique de l'hydraulique, élargissent encore la liste des noms mentionnés par ces outils biographiques. Nous remarquons toutefois que le nom de Bélidor est sensiblement récurrent dans les ouvrages d'hydraulique orientés sur la question du génie hydraulique tout comme celui

d'Aviler. Plusieurs de nos théâtres de machines, Ramelli le premier, Strada, Zonca, Leupold et Böckler, sont cités dans les ouvrages dédiés aux machines. Enfin les noms de Prony, Perronet, et Girard, pour les canaux, de même que Mariotte pour la mécanique des fluides se retrouvent régulièrement dans les ouvrages d'hydraulique.

Nuances

Nous pouvons donc distinguer trois catégories d'auteurs dans nos sources au regard de leur souvenir variable aujourd'hui dans l'histoire des sciences et techniques. Dans la première, nous répertorions, tout d'abord, nos auteurs qui conservent aujourd'hui encore une grande importance dans l'épistémologie de la discipline hydraulique et de la constitution des connaissances physiques et mécaniques qui y sont liées au cours du temps. C'est le cas de Mariotte, de Saussure et de Frisi dont l'histoire se souvient, comme nous l'avons vu, de leurs découvertes et de leurs réalisations de même que de leur place dans les réseaux scientifiques de leur époque. Nous y ajoutons nos auteurs dont le génie en matière de construction hydraulique est encore salué de nos jours, tels que Prony, Fontana, Perronet, Riquet de Bonrepos, Girard et Smeaton. Dans une seconde catégorie viennent nos auteurs, cités pour leurs personnalités, travaux et activités à un moment donné sans qu'ils aient été décisifs dans l'histoire de l'hydraulique, Bélidor et l'Abbé Bossut nous en donnent un exemple. Leurs écrits attestent de la réflexion de ces auteurs sur des sujets débattus à l'époque, sans que leurs théories et démonstrations fassent date dans l'histoire des découvertes dans la discipline étudiée. Enfin dans une troisième catégorie se trouve le restant de nos sources, oubliées de l'histoire.

L'importance négligeable des auteurs de cette dernière catégorie à notre époque est à nuancer. De fait, l'histoire à laquelle nous les comparons aujourd'hui, pour y déterminer leur place au regard de leur apport significatif ou non au progrès des connaissances hydrauliques ou au savoir-faire et réalisations en la matière, n'est sans doute pas celle qui en aurait été faite au lendemain immédiat de la parution de leurs ouvrages. L'histoire a cette capacité de tri, de hiérarchisation des faits et de l'importance relative des individus et leurs œuvres. Les outils contemporains, les ouvrages auxquels nous nous sommes référés composent aujourd'hui un état de connaissances, de faits et de personnalités qui prévalent

sur d'autres pour un sujet donné. Cet état de connaissances n'était pas le même hier et ne sera pas identique demain. Notre fonds nous fournit une multitude de fenêtres ouvertes sur une époque révolue à des dates données qui correspondent à celles de la parution de chacune de nos sources. A ces dates, les informations dignes d'importance, les noms dignes d'intérêts étaient différents de ceux d'aujourd'hui puisque leur temps n'était pas encore passé au filtre de l'histoire. Nous considérons par conséquent que ces ouvrages sont de moindre importance aujourd'hui, alors qu'à l'époque de leur publication ils avaient peut-être fait sensation. Il s'agit notamment de l'ouvrage du Chevalier du Buat, dont le titre de Chevalier indique sa notoriété à son époque à l'identique du Cavaliere Carlo Fontana dont nous nous souvenons encore de nos jours. La préface du traducteur de l'ouvrage de Silberschlag, non mentionné aujourd'hui, indique que le livre a connu un accueil très favorable dans son pays d'origine et particulièrement dans les villes de Leibnitz, Pussendorf, Haller et Gesner, l'auteur espérant avoir le même succès en France. Cet ouvrage, représentait sûrement un document de première importance en Allemagne à l'époque de sa publication où il a été distingué par la revue les *Nouvelles Economiques* dans son numéro 73. De même, l'éditeur de l'ouvrage du pasteur d'Orbe, Bertrand, signale le grand succès du livre et ses multiples rééditions qui en font ce qu'on appellerait aujourd'hui un best-seller. Ainsi, bien que la nomination et l'association de plusieurs de nos auteurs aux institutions faisant autorité à leurs époques en matière de production du savoir scientifique signalent leur importance corroborée par les historiens de notre époque, nous devons donc, pour mesurer la richesse effective de notre fonds, le considérer, dans la mesure du possible, avec un double regard: le nôtre, conditionné par l'histoire des sciences telle qu'elle est aujourd'hui, et, en vis-à-vis, celui des contemporains de nos sources.

Au regard de l'intérêt épistémologique de nos sources, dans la genèse des théories sur les machines et l'énergie hydraulique, de même que sur celles liées à la mécanique des fluides, ainsi que le renom de certains de leurs auteurs, notre fonds s'avère posséder une richesse non négligeable. Il est également le théâtre de l'étude du rapport hiérarchique établi entre texte et illustration dans les pages de ses ouvrages, dont l'évolution sur notre période d'étude traduit un changement de la place de l'illustration dans l'élaboration du savoir technique et sa figuration dans nos sources.

Partie 3

-

Analyse de l'évolution du rapport image-texte dans la littérature technique et scientifique, de la fin du XVI^{ème} au début du XIX^{ème} siècle, sur la base de l'étude de nos sources.

Chapitre 7 – Au seuil du livre, évolution du frontispice, porte d’entrée allégorique et symbolique de l’ouvrage, dans nos sources à frontispice.

Au premier chapitre, nous avons divisé les illustrations de nos ouvrages, majoritairement gravées sur cuivre, en deux catégories, auxquelles s’ajoutent les ornements typographiques et vignettes de certains de nos documents étudiés préalablement¹⁵⁴. D’une part, les frontispices et portraits qui précèdent les pages liminaires de nos sources, objets d’étude du présent chapitre. D’autre part, les illustrations techniques de nos ouvrages décrites et analysées au chapitre suivant.

Ainsi, notre corpus de documents présente un ensemble de frontispices ou « frontiespiece » en anglais, substituts des pages de titre de nos plus vieux ouvrages. Ils traduisent de façon allégorique et emblématique les thématiques des livres qu’ils ouvrent ; en vis-à-vis de la page de titre, pour les plus récents. Il s’agit alors de planches détaillées et légendées de machines, d’édifices ou de véritables estampes représentant une scène de genre. Ces frontispices ne sont pas présents dans tous nos documents, sur la totalité de nos sources, nous n’en comptons que treize. L’examen suivant de ces illustrations, une à une, est destiné à constater l’évolution de ce qu’elles figurent comme de mettre en évidence le changement de présentation du livre à frontispice, entre la fin du XVI^{ème} et la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle, dans nos sources.

Description et analyse de nos frontispices.

Les treize frontispices suivants sont issus de dix de nos sources. Il s’agit des ouvrages de Ramelli, Strada, Zonca, Böckler dans son *Theatrum machinarum novum* en 1662 et sa *Nova architectura curiosa* en 1704, Schott, Switzer, Martin, Bélidor et, pour finir, le livre composé par les descendants de Pierre-Paul Riquet de Bonrepos à propos de *l’Histoire du Canal du Languedoc*. On constate que seuls neufs titres et auteurs sont cités.

¹⁵⁴

Cf. chapitre 2.

De fait, les livres de Strada, Böckler pour celui de 1704 et Bélidor présentent deux frontispices. En ce qui concerne Strada, son ouvrage rassemble les deux parties de ses *Disseins artificiaux*, il y est donc question d'un frontispice par partie. Pour la *Nova architectura curiosa* de Böckler, divisé en cinq livres, seul le troisième observe un frontispice spécifique en plus du frontispice inaugural de l'ouvrage, tandis que les autres sont signalés par une page de titre typographique. Enfin, le premier tome de la première partie de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor présente un frontispice, identique à celui des autres éditions de ce tome. S'y ajoute le frontispice, également reproduit d'une édition à l'autre, du second tome de la seconde partie. Nous ne savons pas expliquer la raison pour laquelle ces deux tomes sur les quatre ont été choisis pour être illustrés d'un frontispice plutôt que les autres.

RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli dal Ponte della Tresia*. Paris, chez l'auteur, 1588.

Illustration 6 : Frontispice du théâtre de machines d'Agostino Ramelli. Sources : RAMELLI, Agostino, Le diverse et artificiose machine del Capitano Ramelli dal Ponte della Tresia. Paris, chez l'auteur, 1588.



L'illustration ci-dessus est la page de titre, le frontispice du théâtre de machines de Ramelli en 1588. Les références bibliographiques de l'ouvrage sont gravées sur un panneau rectangulaire vertical, au centre de la page, inséré dans un cadre architectural au décor symbolique. Nous lisons ainsi, sur le panneau en question, de haut en bas et en italien, le titre de l'ouvrage et le nom de son auteur inscrits en lettres capitales, suivis de la fonction de l'auteur en minuscules, puis de quelques lignes sur le contenu de l'ouvrage ainsi que sur sa composition bilingue, italien et français, dans une autre police légèrement italique mais toujours en minuscules. Un cartouche ovale, centré, à la base du cadre, indique en minuscules le lieu et la date de production du livre, ainsi que l'autorisation de publication dont il bénéficie¹⁵⁵. Au premier plan, placés symétriquement à gauche et à droite de l'affiche se trouvent deux hommes barbus, signifiant leur âge mûr, représentés de trois quarts, en pied, têtes baissées et jambes croisées, pensifs mais à l'allure désinvolte. Ils portent tous deux des sandales aux pieds, un vêtement ajusté aux jambes et à manches longues recouvert d'une tunique ample, serrée par un lien lâche autour de la taille, ainsi qu'une étoffe maintenue par une fibule, à l'épaule gauche pour celui de droite et à l'épaule droite pour celui de gauche qui est, lui, coiffé d'un bonnet phrygien. Le cadre est surmonté d'un fronton en hémicycle où sont logées, symétriquement elles aussi, deux femmes couronnées, assises, se tournant le dos, les jambes à demie pliées. L'une de leurs mains est posée sur leur jambe tandis que l'autre soutient leur tête, qu'elles ont incliné dans la même allure pensive que les deux hommes. Au centre du fronton, entre ces deux femmes, se trouve un buste de cuirasse, similaire à ceux des officiers romains antiques, à partir duquel sont disposés en couronne des boucliers, lances et étendards de guerre. Si cette illustration n'était pas une gravure mais un édifice réel, les statues sembleraient avoir été sculptées en ronde-bosse. Elles donnent un effet de relief en trois dimensions au cadre, renforcé par un second plan où l'on voit l'architecture du cadre se prolonger en profondeur. Ainsi, les statues des deux hommes cachent un rentrant du cadre, qui dépasse légèrement à leurs gauche et droite et qui est orné de pilastres. De même, le fronton en hémicycle au premier plan n'est pas complet. Deux triangles de pierres terminés par une volute ouvrent sur l'espace où sont installées les deux femmes et la cuirasse. Ces dernières, en revanche, longent un fronton en hémicycle clos. De chaque côté de ce fronton sont posés, sur des piédestaux, ce qui ressemble à des boules enflammées. Le cadre est lui-même agrémenté de motifs végétaux et d'animaux. Des têtes de moutons, sont placées au-dessus des statues

155

Cf. chapitre 2.

d'hommes. Le texte est, lui, surmonté de guirlandes végétales et d'une tête de lion ailée. Au-dessous des pieds des deux hommes se trouvent deux fleurs écloses. Enfin, en bas à gauche du cadre nous distinguons deux caractères, « G et L » superposés, initiales du graveur Léonard Gaultier auteur du frontispice et de nombreux portraits du Roi de France Henri III à qui Ramelli dédicace son ouvrage. Léonard Gaultier (1561-1630/1635) réalisera également des portraits pour les Rois de France Henri IV et Louis XIII et illustrera, par ailleurs, des ouvrages littéraires de ses gravures.

Ce frontispice souligne par son décor symbolique, l'annonce faite du contenu du livre dans son inscription centrale, et renvoie également à la profession de l'auteur. La cuirasse et les armes de guerre, gravées en haut du fronton, évoquent le passé de soldat de l'auteur, et/ou certaines des machines de guerre de Ramelli utiles en temps de conflit¹⁵⁶. Cette gravure par l'utilisation de la perspective et par ses références à l'architecture antique classique¹⁵⁷ est ancrée dans les canons esthétiques de son époque, à savoir la Renaissance. Elle renvoie aussi à la culture savante que Ramelli tient de cette période par l'entremise des écrits des philosophes grecs et romains qu'il a pu lire au cours de sa vie, comme nous l'avons vu en partie 2.

Ces allusions à l'Antiquité et à la guerre se retrouvent dans l'encadré Renaissance du portrait qui est fait de notre auteur au feuillet qui suit le frontispice de son ouvrage, inséré ci-après. Ce cadre est construit dans le même esprit que le précédent mais semble plus finement gravé et à la symbolique plus chargée. Ramelli y est représenté de trois quarts, dans un costume brodé et boutonné jusqu'au col, dont les montants sont légèrement repliés. Il fixe le spectateur, porte barbe et moustache et il est à demi chauve. Ses traits sont sévères mais fins, son nez est prononcé. Sa main gauche repose sur un casque de soldat et il tient un compas dans sa main droite. Il est accoudé à une table où se trouve un plan de ville fortifiée. La gravure semble l'avoir immortalisé au moment où il aurait été interrompu par un tiers, alors qu'il travaillait sur ce plan avec son compas. La même impression de profondeur et de relief se dégage du frontispice précédent et de ce cadre. Le portrait de Ramelli semble enfoncé dans un plan intermédiaire du cadre. Au premier plan se trouve, au-dessus de la tête de Ramelli un cartouche rectangulaire l'identifiant. A la base, le cadre est doté d'une avancée, ornée d'une tête de lion et insérée dans un bandeau architectural

¹⁵⁶ Le royaume de France, alors gouverné par Henri III (1551-1589, Roi de France de 1574 à 1589) au moment de la publication du théâtre de machines de Ramelli est en pleine guerre de religion.

¹⁵⁷ Notamment les pilastres, volutes, et fronton.

dont les extrémités se finissent en volutes agrémentées de feuillage. Le bandeau est piqué de motifs abstraits. En dessous de la tête de lion se trouve une tête de bélier ailée. Au second plan, nous avons donc le portrait de Ramelli, encadré par un lacet, où alternent espaces nus et points, qui courent tout autour du portrait. Dans chaque coin se trouve des bandes de tissu accrochées par des fleurs. Ce cadre est soutenu à sa base par deux bustes de sphinx représentés de profil et regardant vers le bas. Le cadre se prolonge en profondeur dans un troisième plan. A sa gauche est gravée Minerve, déesse des arts, des sciences et de la guerre. Elle est représentée avec un casque et une lance, mais sans armure, contrairement à l'homme en tenue de soldat lui faisant face sur la droite du cadre. La déesse, au regard belliqueux, agite son bras, faisant signe au soldat d'approcher. Ce dernier est sur le point de sortir son glaive du fourreau, sa tunique sous sa cuirasse et les franges qui terminent celle-ci accompagnent son mouvement de main et flottent dans l'air. Le bras en avant de Minerve, le geste du soldat et son vêtement confèrent encore de la profondeur au tableau en débordant sur le cadre de Ramelli. Ces deux statues, qui sembleraient, elles aussi, avoir été taillées en ronde-bosse, sont perchées sur des piédestaux sous lesquels sont dessinées deux têtes d'homme à la barbe et à la chevelure recourbées, leur donnant une allure de diable. Les têtes sont soulignées par un drap qui s'avère être une peau de lion. Nous distinguons, en effet, une patte accrochée par un motif floral. Le cadre est ici surmonté d'un fronton triangulaire, au troisième plan. Au premier plan, en revanche, les deux angles de ce qui serait un second fronton triangulaire sont tournés vers l'extérieur et servent de banc à deux anges gracieusement assis sur eux. Ces deux anges sont identiques et se font face, représentés tous deux de trois quarts. Celui de gauche nous tourne le dos, tandis que celui de droite est de face vers nous. Ils tiennent symboliquement dans leur main gauche une gerbe et dans leur main droite une couronne de laurier. La jambe gauche de l'un et la jambe droite de l'autre sont à demi pliées au second plan, tandis que leur autre jambe au premier plan, face à nous, est allongée. Le pied qui la termine repose, pour chacun des deux anges, sur une pierre taillée à la manière d'un joyau. De fait, ces anges encadrent de leur personne une nouvelle représentation de la déesse Minerve, munie dans sa main gauche d'un bouclier et dans sa main droite d'une lance. Elle porte aussi un casque. Aux pieds de la déesse nous reconnaissons des formes géométriques multi-faces qui symbolisent la science, ainsi qu'un astrolabe¹⁵⁸ et d'autres instruments plus difficiles à identifier. Minerve, ces objets, ainsi que la représentation de Ramelli au centre de la

¹⁵⁸

Ancêtre du sextant qui a permis à Christophe Colomb de naviguer vers les Amériques.

gravure, renvoient directement à sa personnalité d'ingénieur et à la guerre qui a occupé une grande partie de sa vie. Les détails de cette gravure sont rendus très finement grâce au procédé de la taille-douce, comme nous le développerons par la suite, qui sert également le réalisme du portrait qui est fait de l'auteur. Cette gravure, comme la précédente, a été gravée par Léonard Gaultier comme l'attestent les caractères « G et L » entrelacés à la base du cadre.

Illustration 7 : Portrait d'Agostino Ramelli par Léonard Gaultier. Source : RAMELLI, Agostino, Le diverse et artificiose machine del Capitano Ramelli dal Ponte della Tresia. Paris : chez l'auteur, 1588.



STRADA, Jacques de. La première partie des desseins artificiaux de toutes sortes de moulins a vent, a l'eau, a Cheval et a la mains etc. Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1617.

Illustration 8 : Frontispice de la première partie des Desseins artificiaux de Jacques de Strada. Source : STRADA, Jacques de. La première (et seconde) partie des Desseins artificiaux de toutes sortes de moulins a vent, a l'eau, a Cheval et a la mains etc. Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618.



A la manière de Ramelli, Strada ouvre la première partie de son ouvrage par un frontispice monumental. Ce n'est plus un cadre qui flotte au milieu de la page, mais une composition architecturale qui n'est pas sans rappeler celle d'un retable, toute empreinte religieuse mise à part, ou d'un arc de triomphe. La présentation d'ensemble, panneau gravé contenant les références de l'ouvrage entouré de médaillons et de figures, confère au frontispice de Strada le même effet d'annonce que celui de Ramelli. Les caractères gravés alternent entre capitales, majuscules et minuscules, droites ou en italique. Le panneau central est, là aussi, encadré par deux personnages sur des piédestaux, dont les noms sont précisés sur un écriteau au-dessus de leur tête : « ARCHIMEDES » à gauche, semble dérangé dans sa réflexion et « VITRUVIUS », l'air contemplatif, est placé à droite. Archimède tient à la main droite une ficelle reliée à un mobile composé d'une barrette à laquelle pendent deux billes, l'une plus grosse que l'autre. C'est sans doute une représentation symbolique de la loi fondamentale du levier à laquelle son nom est attaché et dont nous avons parlé en deuxième partie. Dans la main gauche, il porte un livre. Vitruve, lui, a les bras chargés d'instruments symbolisant l'architecte romain qu'il était : une règle de mesure, un compas, une équerre et un plan. Ainsi Strada se choisit deux parrains célèbres dans son domaine d'exercice, l'un grec, l'autre romain. A la base du socle du piédestal d'Archimède, la gravure est signée d'un « M. Merian fec », abréviation de *fecit*. Cette signature est peut-être celle de Matthäus Merian (1593-1650) graveur sur cuivre, employé à Francfort-sur-le-Main par l'éditeur et graveur sur cuivre Johann Theodore de Bry, après des études en Europe et notamment à Paris chez Jacques Callot, entre les années 1615 et 1618. Sous le panneau central, entre les deux piédestaux, nous pouvons voir, dans un encadré ovale surmonté d'une tête de bélier, deux moulins à moudre le grain actionnés et reliés tous deux à un arbre qui est lui-même entraîné par une roue à eau, mue par un filet d'eau qui coule sur elle par-dessus. Cette roue se trouve à équidistance des deux moulins. La machine est située dans une pièce, nous le voyons aux fenêtres situées de part et d'autre des moulins. Le sol est dallé. Dans la partie supérieure de la gravure, le cadre de l'affiche est surmonté d'une sorte de fronton, où est gravé, dans une couronne végétale ovale, un paysage forestier ou de campagne avec un moulin sur une avancée de terre, ou un îlot, au milieu d'un cours d'eau. De l'autre côté de la rive se trouve une fontaine monumentale. Cette vignette est encadrée de deux têtes humaines ou animales. A gauche de celles-ci, au-dessus d'Archimède nous observons deux livres et un pot avec deux plumes, associés aux attributs qu'il a dans les mains, cela fait référence à sa réputation de savant et d'inventeur. De l'autre côté et au même niveau, au-dessus de

Vitruve est représenté un ensemble d'outils avec notamment une hache, un maillet, une équerre dont une extrémité paraît brisée. Ces outils, ajoutés aux instruments de mesures et de dessin qu'il tient dans ses bras, font de lui un ingénieur mécanicien et géomètre. Ce frontispice illustre trois des machines dont l'ouvrage de Strada donne des exemples : les moulins à moudre le grain, les moulins à eau et les fontaines. Archimède et Vitruve sont, par ailleurs, cités comme référence, *topos*, dans les pages liminaires de ce théâtre de machines.

STRADA, Jacques de. *La seconde partie des desseins artificiaux de toutes sortes de moulins a vent, a l'eau, a Cheval et a la mains etc.* Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618.

La seconde partie des *Dessins artificiaux* de Strada est illustrée d'un frontispice plus dense que le précédent. Bien que la présentation soit identique, un panneau comportant les références de l'ouvrage encadré de motifs, nous ne voyons plus clairement l'architecture d'un édifice autour d'elle. Aux quatre coins de l'affiche sont gravés des médaillons où nous pouvons identifier certaines des machines dont il est question dans la seconde partie de cet ouvrage. A savoir, en haut à gauche un moulin à vent surplombant une étendue d'eau, bordée de reliefs en arrière-plan, dans le ciel, apparemment nuageux, volent des oiseaux. En haut à droite nous observons un four à rôtir, en coupe vue de face. Le feu y est vif, de la viande y cuit sur une broche actionnée par deux roues dentelées, l'une verticale, l'autre horizontale que l'on distingue grâce à la vue en coupe du conduit de cheminée par lequel s'évacue la fumée. Le médaillon en bas à droite illustre une roue à eau, actionnée par-dessus par un courant d'eau et accolée à une maison. Le dernier médaillon, en bas à gauche, représente un moulin à moudre le grain, à contrepoids et actionné par une manivelle tournée par un homme. Le moulin se situe en intérieur, une porte derrière l'homme ouvre sur l'extérieur dont nous apercevons des arbres. Chacun des médaillons est pourvu d'un cadre à volutes, et d'une guirlande garnie de fleurs et de fruits¹⁵⁹, symbolisant l'abondance. De chaque côté de l'affiche sont gravés deux personnages de grande taille, en pied. Sur la gauche se trouve Hermès ou Mercure, en cuirasse, perché sur un nuage, avec ses sandales ailées aux pieds. Un long bâton dans la main gauche, et un caducée dans la main droite. Ses jambes semblent marcher en direction de la gauche de la gravure, tandis que son buste nous fait face alors que son visage

¹⁵⁹ Pour les médaillons de la partie supérieure de cette gravure, la guirlande se situe en-dessous d'eux et inversement pour les médaillons de la partie inférieure.

accompagne son regard qui, lui, est dirigé vers la droite du frontispice, supposant un espace invisible au spectateur se trouvant dans cette direction, ce qui a pour effet d'ouvrir la scène. Le mouvement serpentin du corps d'Hermès, à la mode dans l'art Renaissance du XVI^{ème} et XVII^{ème} siècle est accentué par celui des voiles accrochés à sa cuirasse qui virevoltent et s'entortillent. La bouche ouverte d'Hermès, son regard concentré et volontaire comme s'il voulait capter l'attention, ainsi que sa fonction de messager, signifieraient peut-être qu'il cherche à apostropher les individus dans son champ de vision afin de répandre la nouvelle de la parution du second volume de Strada. Lui faisant face, une personnification de la Fortune, à demi nue sur un homard, un croissant de lune en diadème, une lance dans la main droite et une roue sous le bras gauche. Elle regarde vers l'affiche du livre de Strada et semble la lire. Si Hermès symbolise l'annonce de l'évènement de Strada, la Fortune, elle, corroborerait l'affirmation de Benjamin Bramerus selon laquelle la première édition a été un succès auquel il ne manquait que des éclaircissements, ajoutés par lui, à la demande des lecteurs, dans cette réédition des deux parties du théâtre de machines de Strada¹⁶⁰. La Fortune et les guirlandes d'abondance symboliseraient ce succès, comme le profit et l'amélioration de vie qu'impliqueraient l'utilisation et la réalisation des machines contenues dans le livre. Cette fois-ci Strada est placé sous les auspices de divinités de la mythologie gréco-latine. Deux autres personnages paraissent toutefois noircir ce tableau. Un premier surmonte l'affiche, entre les deux médaillons supérieurs. Il figure un homme dans la force de l'âge, barbu, en tenue de guerre, avec un casque et une cuirasse. Il est assis sur un canon, nous ne voyons que sa jambe gauche, allongée dans la direction d'Hermès. Derrière lui, en croix, nous voyons des étendards et des bâtons ou lances. Dans sa main droite, il tient un autre de ces bâtons ou lances dont nous ne voyons pas l'extrémité. Son casque et son épaule gauche ont chacun un visage. Sa tête est tournée vers le médaillon où rôtit de la viande. Il s'agit sans doute de Mars ou Arès, Dieu de la guerre, qui pourrait réduire à néant les efforts industriels présentés dans l'ouvrage. Au centre des deux médaillons inférieurs, se trouve un homme agenouillé, brandissant de son bras droit un nouveau-né nu. Ils se regardent mutuellement.

¹⁶⁰

Source : STRADA, Jacques de. *La première (et seconde) partie des desseins artificiaux de toutes sortes de moulins a vent, a l'eau, a Cheval et a la mains etc.* Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618. p.I. Déclaration de « Benjamin Bramerus Philomathematicus au Lecteur » dans l'introduction des déclarations des figures insérée au commencement de ces dernières à partir de la partie un des *Desseins artificiaux* de Strada.

L'expression de l'homme, les traits tirés, la bouche ouverte, peut à la fois signifier l'horreur comme la colère. Il tient dans sa main gauche une faux, qui peut symboliser à la fois l'outil du paysan et la mort. Il est entouré de poids qui peuvent être utilisés dans certaines des machines que nous pouvons voir dans le livre en tant que contrepoids, ou comme moyen de mesure sur une balance. La Guerre, la Balance entre la Vie, le nourrisson, et la Mort, la faux, nuancent le vent de succès que le message d'Hermès apporte à la Fortune de l'ouvrage. Ce frontispice est lui aussi signé d'un « Mat Mer[espace]lian fec », qui court d'un bout à l'autre de la gravure dans les cadres des deux médaillons inférieurs.

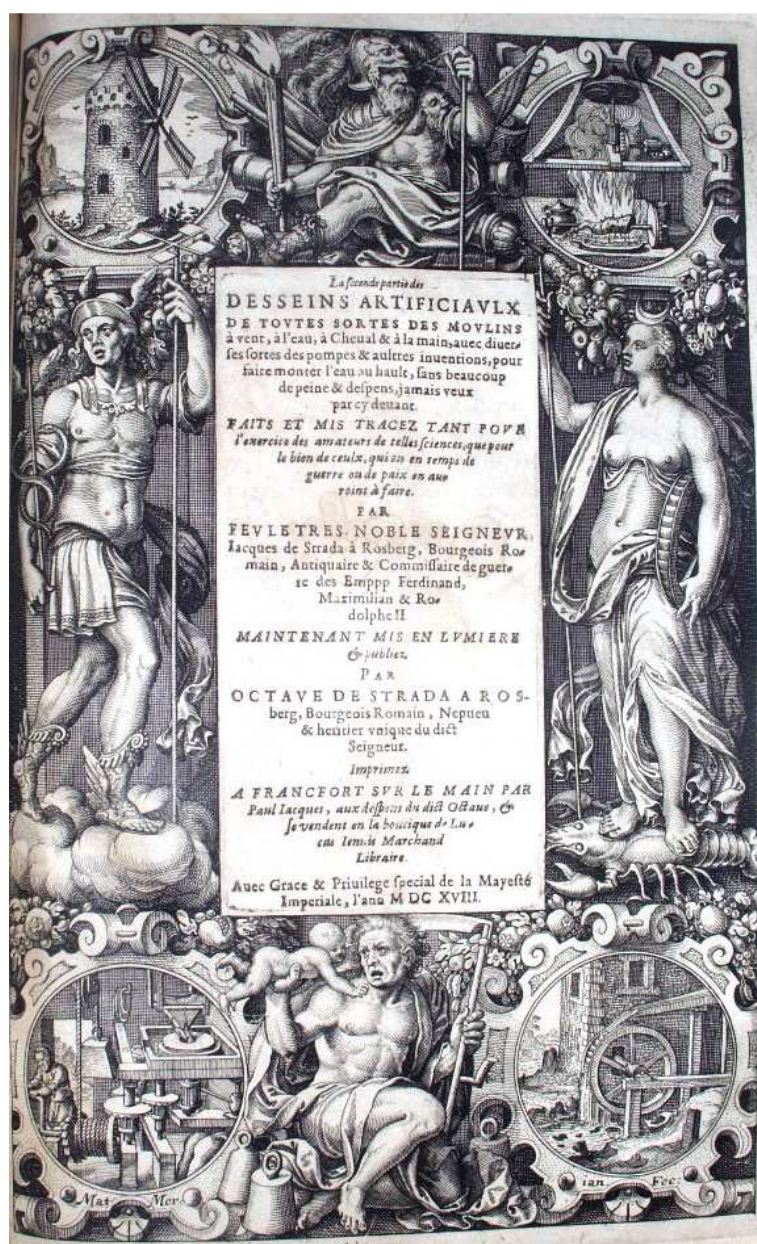


Illustration 9 : Frontispice de la seconde partie des Desseins artificiaux de Jacques de Strada, gravé par Mérian. Source : Strada, Jacques de. La première (et seconde) partie des Desseins artificiaux de toutes sortes de moulins à vent, à l'eau, à Cheval et à la main etc. Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618.

ZONCA, Vittorio. *Novo theatro di machine et edificio*. Padova, Francesco Bertelli, 1656.

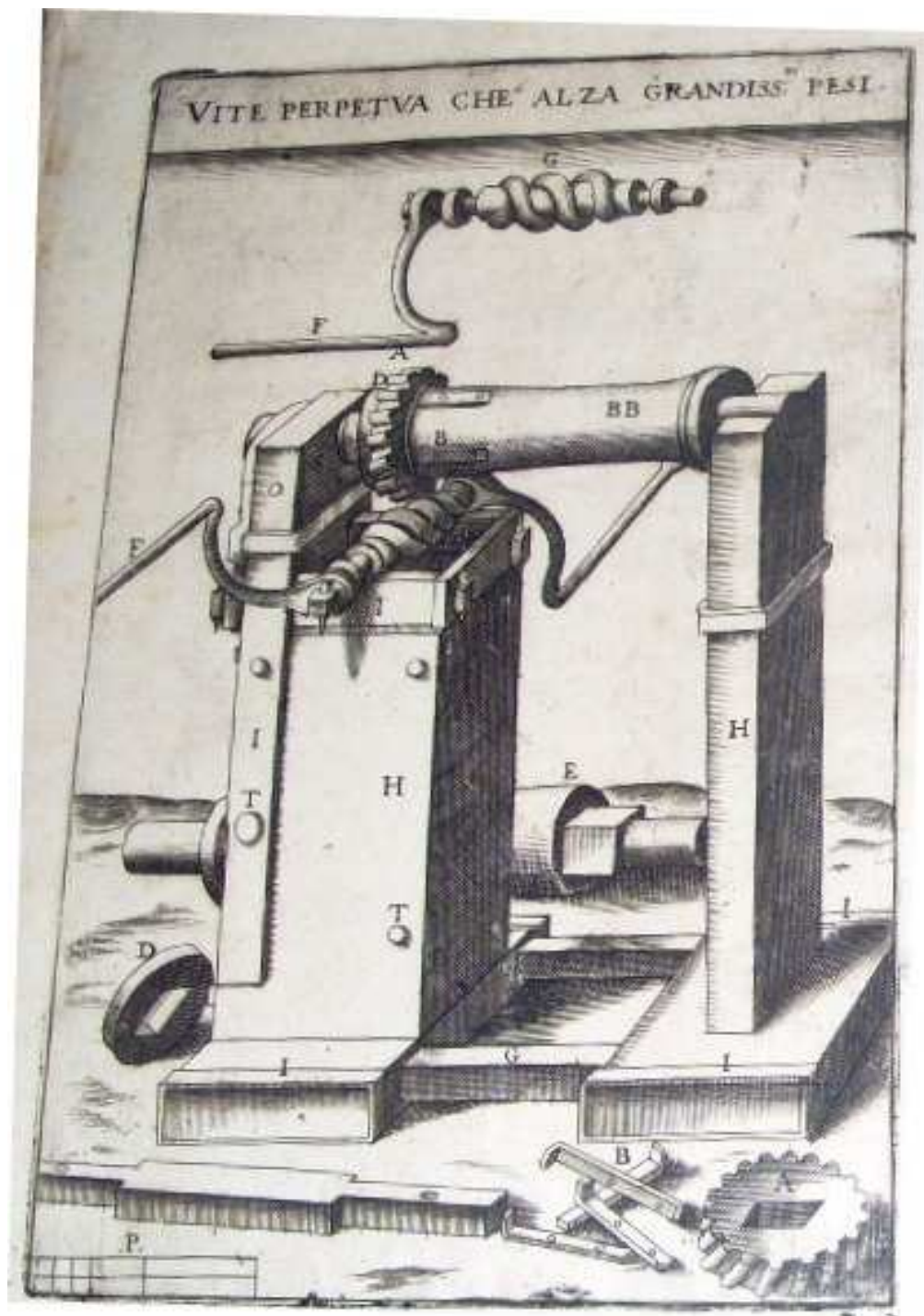
Illustration 10 : Frontispice du théâtre de machines de Vittorio Zonca. Source : ZONCA, Vittorio. Novo theatro di machine et edificio. Padova, Francesco Bertelli, 1656.



Veillez excuser le manque de netteté de ce nouveau frontispice, issu du théâtre de machines de Vittorio Zonca. Nous retrouvons ici la représentation, déjà vue chez Strada, d'un retable, ou d'un arc de triomphe, voire d'un temple. Le panneau central où sont inscrites les références de publication du livre de Zonca est inséré dans un cadre architectural monumental. Celui-ci présente deux caryatides, de part et d'autre de l'affiche, rigoureusement symétriques, sous la forme de deux femmes à demi nues, regard baissé. Leur taille est ceinte d'une draperie accrochée à un médaillon en tête de lion qui est

suspendu au niveau du nombril au moyen d'un collier autour de leur cou. Les jambes de ces femmes sont terminées par une grande feuille d'acanthé qui révèle le pilier sur lequel elles sont chacune perchées. Leurs têtes soutiennent des chapiteaux ioniques, surmontés d'une corniche sobre, qui relie les caryatides entre elles. Cette corniche est masquée en son centre par le médaillon ovale à volutes qui contient l'affiche où sont gravées les références de l'ouvrage, en italien, alternant capitales et minuscules d'imprimerie en italique ou droites. Il est surmonté d'une guirlande d'abondance à l'horizontale ployant élégamment sous son propre poids. Cette guirlande est suspendue par deux angelots tenant chacun une branche végétale dans leur main libre. Ils reposent sur le fronton triangulaire qui surplombe la corniche et qui paraît vide en son centre, l'espace étant occupé par la guirlande. Le fronton du monument est également ouvert dans sa pointe supérieure où est logé un blason surmonté d'une couronne. A la base du panneau, nous pouvons voir un nouveau médaillon, dans un cadre ouvragé, tenu de part et d'autre par deux petits personnages en pied. Ces deux individus maintiennent d'une main le médaillon en question et de l'autre celui du panneau central. Leur ventre est nu, ils portent un pagne et leur poitrine est couverte, ce peut être des femmes, aux cuisses épaisses et musclées. Dans le médaillon inférieur se trouve une femme, appuyée sur une lance. La base du cadre nous montre que le panneau central est encastré entre les deux caryatides, sous le fronton du monument, ces trois éléments étant avancés par rapport au médaillon du titre. A la base de la gravure nous pouvons lire « In Padoue Apresso...Freancesco Bertelli ». De chaque côté du cadre, dans la profondeur de la gravure, derrière les caryatides pendent, depuis la bouche d'un visage accroché au mur du cadre, deux longues guirlandes végétales. Nous retrouvons, ici encore, le même effet d'annonce du frontispice que lui confère sa présentation. Pareillement au second frontispice de Strada, cette gravure comporte des symboles de réussite et d'abondance, sous la protection du propriétaire du blason. Le frontispice de Zonca est, par ailleurs, accompagné de la gravure de l'instrument suivant, qui lui fait face dans le livre. L'intitulé de cette seconde illustration souhaite une longue vie au protecteur de l'auteur. Cet instrument associe les différents mécanismes utilisés dans les machines de l'ouvrage de Zonca : des engrenages, des manivelles, des arbres de transmission de mouvement. Les pièces sont, soit emboîtées ensemble comme au centre de la gravure, soit négligemment posées à terre, pour que le lecteur puisse voir le détail de leurs formes. Comme pour les autres planches de l'ouvrage, les pièces de l'instrument figurant sur cette gravure sont identifiées par des lettres mais ces dernières ne renvoient pas à des paragraphes explicatifs à la différence des autres planches du volume.

Illustration 11 : Planche technique, illustrant un instrument mécanique, faisant face au frontispice du livre de Vittorio Zonca. Source : ZONCA, Vittorio. *Novo theatro di machine et edificio*. Padova, Francesco Bertelli, 1656.



BÖCKLER, Georges Andreas. *Theatrum machinarum novum*. Noribergii, Supmtibus Pauli Principis technenpolaei, 1662.

*Illustration 12 : Frontispice du théâtre de machines de Böckler. Source : BÖCKLER, Georges Andreas. *Theatrum machinarum novum*. Noribergii, Supmtibus Pauli Principis technenpolaei, 1662.*



A partir de ce frontispice, la présentation des livres à frontispice de nos sources évolue. Nous constatons en effet que le frontispice n'est plus l'unique page de titre. Il est suivi d'une page de titre textuelle, il sera même précédé, nous allons le voir avec les suivants, d'une page de faux-titre. L'entrée dans l'ouvrage s'en trouve retardée, elle apparaît plus solennelle et même théâtralisée.

Bien d'avantage que les précédents frontispices, celui-ci constitue une véritable mise en scène de l'ouvrage. Il représente la nature du document qu'il introduit : un théâtre de machines, au pied de la lettre. En effet, là où les autres inscrivaient sur un panneau central les références de l'ouvrage, ce panneau est ici remplacé par un rideau qui s'ouvre, comme dans un théâtre, sur une scène dont le décor est celui d'une rue encadrée de canaux et de bâtiments auxquels on accède par des passerelles. Nous en distinguons deux sur la gauche et une sur la droite au premier plan. La majorité de ces édifices possèdent, sur le côté qui longe les canaux c'est-à-dire le seul visible, des roues hydrauliques entraînées par le courant de l'eau, par-dessous. Ces roues en actionnent d'autres, verticales ou horizontales, qui se trouvent à l'intérieur des bâtiments. Certaines des façades ouvrent entièrement sur la rue révélant leur intérieur et leur charpente. Les canaux sont alimentés en eau par deux conduites, une pour chacun, qui proviennent d'une cavité percée dans une colline, surmontée d'un château d'eau, au-dessus du hameau. Le paysage à l'horizon est vallonné, nous y apercevons, çà et là, des moulins à vent. Dans la rue des individus marchent à l'aide d'une canne, portent une charge sur l'épaule au premier plan, guident des animaux un peu plus loin, ou s'apprêtent à franchir une passerelle. Les deux pans de rideau qui dévoilent cette scène, sont tenus, à gauche par un homme âgé et barbu, la main droite dans le dos, à l'expression pensive et mélancolique, dont le regard est tourné vers le ciel au-dessus des spectateurs de la scène, ouvrant l'espace de la gravure sur l'extérieur. A droite, un homme légèrement plus jeune lui fait face arborant la même attitude. Il est, lui, accoudé à une roue à aube qu'il maintient par son pied gauche. Il a dans la main gauche une règle de mesure. Leurs postures sont analogues aux précédents, déhanchées, serpentines. Les deux hommes se trouvent devant les deux colonnes doriques d'un portique monumental, surmontées d'une corniche et chacune d'un petit toit en pointe. Ces deux colonnes appartiennent à une avancée saillante du portail, au centre de laquelle se déploie la scène sous un fronton en hémicycle. Un phylactère qui s'enroule en oblique autour de chaque colonne et au-dessus de la tête des deux personnages révèle leur identité. A gauche nous avons « ARCHIMEDES » qui fait face à « MECHANICUS ». Le mot « studium » est gravé dans la corniche au-dessus d'Archimède, tandis que du côté de Mechanicus sont inscrits les caractères « labor ». Le sol, sous chacun des deux hommes, se prolonge par une avancée rectangulaire similaire à un piédestal, mais solidaire du monument. Un encadré sur le mur de face de ce piédestal, sous Archimède, représente un cercle gradué, traversé par une droite horizontale, graduée également, passant par son centre. Le cercle étant inséré dans un losange. A droite, sous Mechanicus, nous avons en revanche une représentation

d'outils d'artisans bâtisseurs, notamment une hache et une équerre. Entre ces deux piédestaux se trouve une affiche rectangulaire en toile, suspendue par une tringle fixée au bord de la plateforme qui ouvre sur la scène hydraulique. Nous y lisons l'annonce suivante :

Exhibens opera molaria et aquatica constructum industria.

Il s'agit probablement de l'annonce de la représentation d'un opéra mettant en scène une machinerie faite de pierre et d'eau, « *molaria* » renvoyant à une pierre meulière et joué par l'auteur de notre ouvrage. S'ensuit le restant des références bibliographiques du document. En bas à gauche de la gravure nous distinguons : « G Böckler Inven » (abréviation d'inventeur) et en face autre chose que nous ne parvenons pas à déchiffrer. La présentation de ce frontispice fait clairement référence, nous l'avons dit, à la nature de l'ouvrage de Böckler. Il est placé sous le double patronage d'Archimède, ici représenté comme un savant géomètre, et de Mechanicus, personnification de la mécanique et de l'artisan hydraulique. Bien que placés de part et d'autre de l'image, ils symbolisent l'alliance de la science et de la technique en écartant ensemble le rideau. A la manière des précédents, la scène hydraulique sous nos yeux et les attributs des personnages annoncent le contenu de l'ouvrage de Böckler.

SCHOTT, Gaspar. *Technica curiosa*. Herbipol, Sumptibus Wolfgangi Mauriti Endteri Execudebat Jobus Hertz Typographus, 1687.

Illustration 13 : Frontispice de l'ouvrage de Schott. Source : SCHOTT, Gaspar. *Technica curiosa*. Herbipol, Sumptibus Wolfgangi Mauriti Endteri Execudebat Jobus Hertz Typographus, 1687.



Le frontispice ouvrant les *Technica curiosa* de Schott en 1687, ne se présente plus, lui aussi, sous la forme d'un panneau central inséré dans un cadre ou un portique monumental. Il prolonge l'évolution mise en évidence par le frontispice de Böckler.

Précédé d'une page de faux-titre et suivi d'une page de titre, l'inscription des références du document n'est plus la préoccupation centrale du frontispice, au contraire, la tendance à accentuer la mise en scène de la thématique de l'ouvrage ou du propos de l'auteur se confirme. Néanmoins, nous sommes toujours dans un univers architectural. Au centre de la gravure siège une femme, personnification du génie constructeur, des mathématiques et de la géométrie. Elle est couronnée d'un château ou d'une ville fortifiée et porte en diadème une étoile. Une mèche de cheveux tombe sur son épaule gauche, son cou est orné d'un collier à pendentif. Elle est vêtue d'une robe ample serrée par une ceinture sous la poitrine. Elle tient de la main gauche un rouleau de papier ouvert sur ses genoux où sont dessinées des formes géométriques, probablement grâce au compas qui se trouve dans sa main droite. A ces pieds sont disposés, de manière chaotique, des ouvrages, l'un est fermé, l'autre ouvert, les pages s'agitant comme soulevées par un brin d'air, un feuillet solitaire est coincé sous un angle de l'ouvrage fermé. A droite des documents nous observons un compas plus grand et une équerre, tandis qu'à gauche nous pouvons voir une plume dans son encrier et un globe enchâssé dans un reposoir. De part et d'autre de la femme sont représentées des caisses, dont celle de gauche est sertie d'un ruban à nœud et surmontée de ce qui semble être un ballon. Sur la caisse de droite repose également un gros récipient rond, terminé par un robinet fermé par une clef. Au-dessus de chacune des deux caisses deux grosses balles sont suspendues au plafond par des crochets. L'une est le modèle identique en inversé de celui au robinet, au sol. Du second descend un câble, par une poulie, attiré vers le sol par des poids¹⁶¹. La pièce dans laquelle est assise la femme présente une abside derrière elle, avec de chaque côté, creusés dans le mur, des caissons verticaux surmontés d'une coquille Saint Jacques, avec une perle. La femme est visiblement assise sur un siège installé sur un piédestal, à la base duquel une frise corinthienne surmonte un écriteau où sont inscrites la date de publication et l'identité de l'imprimeur, en minuscules et en latin. L'écriteau est entouré de feuilles à la manière de vagues d'eau entrelacées. Au-dessus de la tête de la femme, et entre les deux balles suspendues, se trouve un médaillon où nous pouvons lire le titre de l'ouvrage et son auteur, en capitales également en latin.

¹⁶¹ Il peut s'agir dans la lignée de PASCAL et de TORRICELLI de travaux sur l'air et la pression atmosphérique, de même que des travaux et inventions d'Otto VON GUERICKE en matière de pompes à air. Notre entretenait effectivement une correspondance épistolaire régulière avec ce dernier.

Ce frontispice célèbre les sciences, la géométrie, les mathématiques et la mécanique, nécessaires à la création et la réalisation de toutes sortes d'instruments et de curiosités détaillés dans le contenu de l'ouvrage de Schott. Au faux-titre, suivi du frontispice et de la page de titre, s'ajoute le portrait du Prince Electeur, patron de Schott, avant que le lecteur ne puisse entamer la lecture de l'ouvrage par la dédicace. Ce portrait ovale représente en buste et de trois quarts un homme richement vêtu. Aux quatre « angles » du médaillon se trouve un blason, un cinquième s'ajoutant à la base du cadre. Sur tout le pourtour du cadre sont inscrits en majuscules les titres de l'homme représenté : « IOANNES PHILIPP. DG. SACRAE SEDIS MOGUNTINAE ARCHIEPISCOP. S.R.I. PER. GERMANIAM. ARCHICANCELLARI. PRINCEPS ELECTOR. EPISCOP. HERB : ET WOR : FRANCHORIENTALIS DVX. »

Le cadre repose sur un autel au centre duquel est inscrit :

*En Electorum Primas, quem Curia Rom.e,
Necnon Hispanus cum Gallo, nomine mattant
BACSFSCY Indigenetali Germania laudem
Servat et bacgna PLUS ULTRA A laude truimphat.
IHS.*

Illustration 14 : Portrait du prince électeur, protecteur de Gaspar Schott. Source : SCHOTT, Gaspar. *Technica curiosa. Herbipol, Sumptibus Wolfangi Mauriti Endteri Execudebat Jobus Hertz Typographus, 1687.*



BÖCKLER, Georges Andreas. *Architectura curiosa nova*. Nuremberg, 1704.

Illustration 15 : Premier frontispice de l'Architectura curiosa nova de Böckler. Source : BÖCKLER, Georges Andreas. Architectura curiosa nova. Nuremberg, 1704.

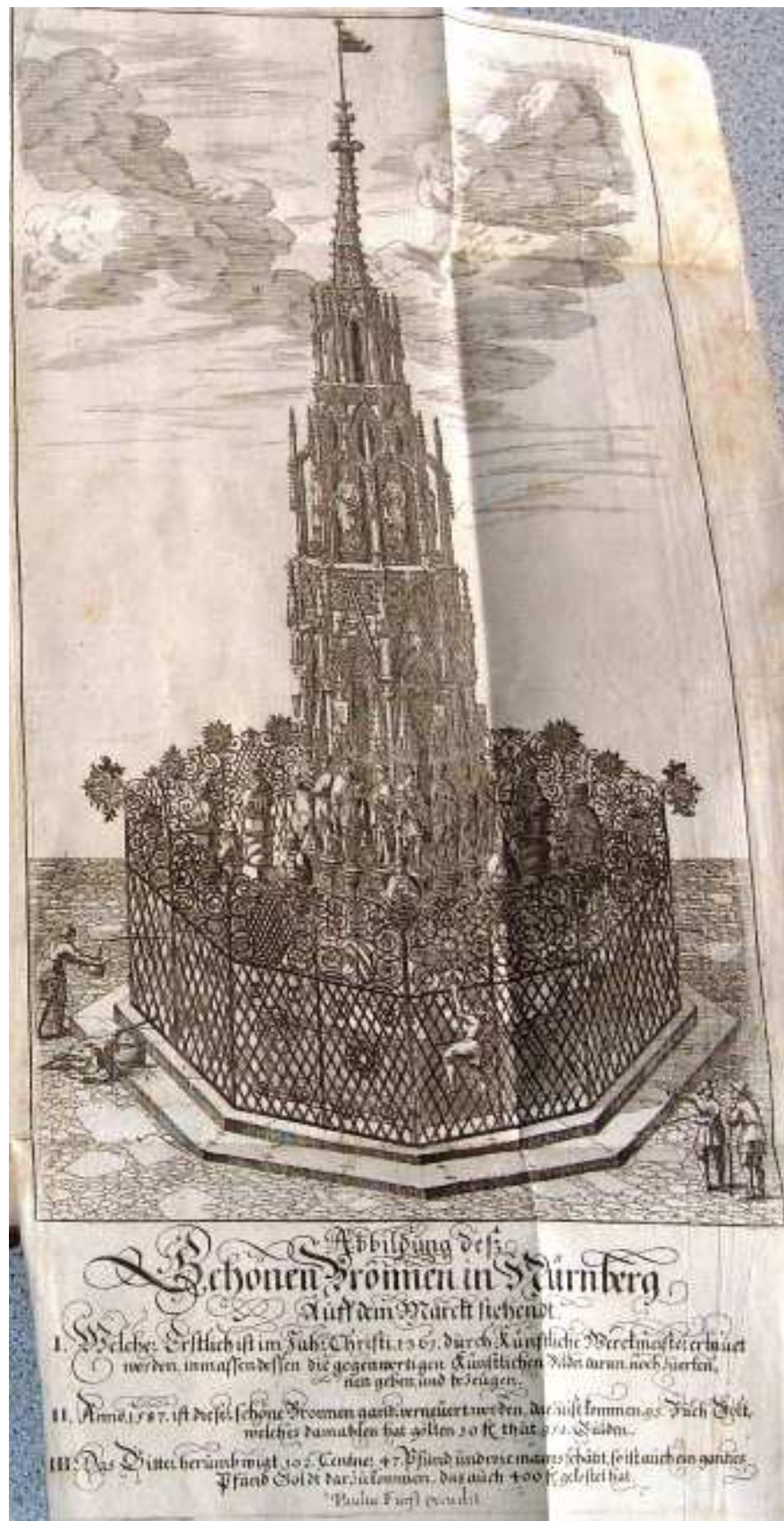


Le frontispice présent ouvre l'ouvrage de Böckler en 1704, mais ressemble sensiblement à celui de Schott. Une femme qui arbore une couronne en forme de château fortifié, dont le cou est orné d'un collier à pendentif, avec des perles cette fois, dans une robe ample serrée sous la poitrine tient dans une main et sur ses genoux un rouleau de papier déplié. Nous n'y distinguons néanmoins pas les mêmes formes géométriques que

précédemment. Dans l'autre main elle tient un compas. A ses pieds sont gravés des instruments destinés au dessin géométrique (compas, équerre, règle) ainsi que des livres. S'y ajoutent des outils d'artisans tels que la hache et le maillet, qui n'étaient pas sur le frontispice de Schott. La femme ne siège plus dans une pièce close surmontée d'un toit où l'on peut suspendre des curiosités, mais devant la façade d'une fontaine, toujours en avant d'une abside d'architecture baroque, cette fois percée de longues ouvertures verticales élancées. De part et d'autre de l'abside, les mêmes caissons verticaux sont aménagés dans le mur, ils sont ici occupés par des jets d'eau symétriques. Celui de droite maintient une balle en l'air, celui de gauche, probablement une colombe factice, témoignant l'un et l'autre d'un progrès technique pour faire monter l'eau. L'abside se termine par une arche en hémicycle où est inscrit en capitales le titre de l'ouvrage, surmonté par un médaillon rectangulaire où est figurée une fontaine. De part et d'autre de ce médaillon, nous observons deux angelots. Celui de gauche asperge avec un jet d'eau une cible invisible, tandis que l'autre joue avec des bulles de savon. En dessous, encadrant la scène, deux dauphins projettent des jets d'eau recourbés. La base du monument, sous la femme, comporte trois écriteaux où nous pouvons lire en gothique allemand les références de l'ouvrage de Böckler. Cette femme, comme celle du frontispice de Schott, regarde vers la droite du tableau, ouvrant l'espace de la gravure, comme tous les frontispices que nous avons étudiés. Le sol est dallé en écailles et semble comporter à gauche la signature du graveur. Cet ouvrage concerne les fontaines monumentales et les jets d'eau en général, mis en scène par ce frontispice.

Toutefois, le troisième livre de cet ouvrage se rapporte davantage aux châteaux et grandes demeures particulières agrémentés de jardins. Cette partie de l'ouvrage est, elle aussi, précédée d'un frontispice, gravé sur une planche pliée au milieu de l'ouvrage. Ce frontispice illustre le contenu de ce livre. Il représente une grande tour hexagonale, de style gothique, à cinq étages, ornée de statues surmontées d'un clocher et d'un drapeau. Cette tour est au centre d'une cour octogonale, entourée d'une haute clôture terminée par une large frise aux motifs abstraits et jalonnée de ce qui semble être de petits buissons. Un personnage tente d'escalader la grille, deux autres bavardent en désignant la tour, un dernier semble arroser la végétation de l'autre côté de la grille au moyen d'une poire raccordée à une longue tige. Peut-être s'agit-il là de souligner l'avantage du jet d'eau qui permet d'arroser à distance sans pénétrer dans une enceinte. Sous l'encadré de la gravure est écrit le détail du contenu du livre qui suit ce frontispice.

Illustration 16 : Second frontispice de l'Architectura curiosa nova de Böckler. Source : BÖCKLER, Georges Andreas. Architectura curiosa nova. Nuremberg, 1704.



SWITZER, Stephen. *An universal system of water and water-works*. London, Cox Thomas, 1734.

Illustration 17 : Frontispice de l'ouvrage de Switzer. Source : SWITZER, Stephen. *An universal system of water and water-works*. London, Cox Thomas, 1734.



Le frontispice de Switzer ressemble à une véritable estampe de paysage classique. Il s'ouvre, au premier plan, sur une nature sauvage représentée par un arc de triomphe végétal accroché à des ruines dans le goût de l'époque, et débouche au second plan sur une nature domestiquée et ordonnée par l'homme rappelant un jardin à la française de Le Nôtre dont Switzer était un admirateur. Une nymphe à gauche et un faune à droite, tenant un instrument de musique dans sa main droite, sont assis, dans une posture alanguie, sur des amphores dont coule de l'eau, à chacun des deux piliers de l'arc. L'eau qui s'écoule alimente un bassin à déversoir, qui vient nourrir un très long bassin à palier, ponctué de fontaines sur ses bords, dont l'une au centre du premier palier. Cette construction

MARTIN, Benjamin. *The principles of pump-work*. London, chez l'auteur, 1766.

*A SECTION of the PATENT PUMP without Friction,
Producing a Continual Stream.*
Invented by BENJ. MARTIN.

A. The Sucking Pipe.
BB. The Cistern or Head.
CC. The Valves at Bottom.
DDD The Two Barrels
EE. The Leather Pistons
FFFF. Braße Rings
GGGG. The Double Valves of the Pistons.
HH. The Piston Rods and Chains
IIII. Bars to fasten the Barrels
K. The Central Wheel.
LL. Passages for Water
MM. The Lever or Handle.

The *PRINCIPLES* of PUMP-WORK Given with the PUMP, Illustrated by
a large *COPPER-PLATE* and a *TREATISE* explaining the same *By* BENJ. MARTIN

103

la planche, ce qui est rare dans nos sources. En effet, d'ordinaire dans notre corpus, il faut aller chercher la légende dans le texte. L'auteur, par cette gravure, présente donc un exemple d'une de ses pompes sans frottement, inventées par lui et brevetées, incluant un courant continu, comme le promet son intitulé. A la fin de la planche, sous l'illustration et sa légende, nous pouvons lire le titre de l'ouvrage.

BELIDOR. *Architecture hydraulique, première et seconde partie*. Paris, Jombert jeune, Cellot, Firmin Didot, 1782-1790.

Nous poursuivons la série des frontispices représentant des paysages ou des scènes de genre avec ceux qui ornent les volumes de l'*Architecture hydraulique* de Bélidor. Ce sont, en particulier, le tome I de la première partie et le tome II de la seconde partie qui sont agrémentés de frontispices.

Celui du tome I, illustre, là encore, un paysage hydraulique, composé de bassins qui se succèdent, bordés d'un jardin sur la droite et d'une forêt sur la gauche. En contrebas de ces bassins nous distinguons les jardins à la française d'un château qui évoque Versailles. Au premier plan, des femmes et des hommes badinent près des marches et de la balustrade d'un édifice à l'architecture classique, qui cache une grosse machine hydraulique, dont nous voyons les engrenages et les remous d'eau qu'elle entraîne. Nous devinons que l'eau qui affleure au devant de la gravure, traverse cet édifice pour se déverser dans les bassins au second plan du paysage. Des chiens chahutent aux pieds des personnages, et des cygnes sont gravés sur l'eau qui se dirige vers la machine hydraulique. La gravure est signée du même Rigaud, vu précédemment au chapitre 2 et sous-titrée en capitales : « ARCHITECTURE HYDRAULIQUE ». L'imposante machinerie témoigne visuellement de l'importance du volume et de l'étendue d'eau qu'elle est amenée à gérer.

Dans le frontispice du tome II, c'est la vue d'un port en effervescence qui s'offre à nous. Au premier plan, un groupe de gentilshommes, entourés de leurs valets, désignent du doigt des individus occupés à décharger la marchandise d'une embarcation. Posant le décor, sur leur gauche, surgissent du sol un canon et une ancre de navire. Sur la droite des hommes, est gravé un grand édifice surplombant l'étendue du port. A l'opposé nous apercevons des navires amarrés sous les contreforts d'une ville. Le choix illustratif d'un port témoigne ici d'un autre volet de l'hydraulique appliquée à l'économie maritime et aux

transports. Ce frontispice est intitulé en minuscule « Frontispice pour le second volume de la II Partie », il porte un sous-titre identique au précédent, il est signé du même graveur.

Illustration 19 : De gauche à droite, frontispices du tome I de la partie I de l'Architecture hydraulique de Bélidor, puis du tome II de la seconde partie. Source : Bélidor. Architecture hydraulique première et seconde partie. Paris, t.I Jombert jeune et Cellot, 1782, t.II Firmin Didot, 1790.



DESCENDANTS DE PIERRE PAUL RIQUET DE BONREPOS. *Histoire du canal du Languedoc*. Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805.

Dans la lignée de nos derniers frontispices, la gravure de gauche représente Riquet de Bonrepos concepteur du Canal du Midi. Et voici, à droite, Riquet de Bonrepos, sur le terrain, entouré d'hommes. Comme nous en informe la légende Riquet de Bonrepos est entrain d'exposer son projet aux futurs commanditaires. Le paysage représenté est destiné à illustrer la découverte décisive de Pierre Paul Riquet, qui, au contraire de ses prédécesseurs, est parvenu à trouver le seuil géographique où les eaux hésitent avant de se décider à descendre en direction de Toulouse ou en direction de la mer Méditerranée. Cette illustration évoque par là même les difficultés qu'il va falloir affronter pour mener à bien le projet. La source qui jaillit justement du sol à ses pieds en est la représentation symbolique. Comme chez Ramelli et Schott, le portrait de Riquet accompagne la gravure illustrant le

paysage. Le trait en est très fin et précis. Le portrait est placé sur la même page que le paysage, au-dessus d'elle.

Illustration 20 : Frontispice et portrait de Pierre Paul Riquet de Bonrepos faisant face à la page de titre typographique de l'ouvrage composé par ses descendants. Source : DESCENDANTS DE PIERRE PAUL RIQUET DE BONREPOS. Histoire du canal du Languedoc. Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805.



Constats sur l'évolution des frontispices et de la présentation du livre à frontispice dans notre corpus de sources.

R. Laufer affirme que l'art du frontispice se développe au XVI^{ème} siècle quand la page de titre s'impose comme un espace clairement identifié au seuil du livre imprimé¹⁶². Si le frontispice n'a jamais été utilisé systématiquement dans le livre imprimé, il constitue l'un des deux modèles de page de titre en vigueur au XVI^{ème} siècle qui font de cette toute première page d'un ouvrage un espace qui ne cesse de gagner en solennité. Selon le même auteur¹⁶³, ces deux modèles sont, d'une part, le modèle graphique, construit sur « l'effet esthétique des caractères utilisés et de la composition typographique adoptée » et fondé sur le principe de la *fiat lux* qui recherche le « sublime de l'inscription ». D'autre part, le modèle de solennité monumentale incarné par le frontispice dans lequel la page s'organise selon une disposition empruntée à l'architecture, d'où provient le terme de « frontispice », par une disposition en arc de triomphe comme nous l'avons vu chez Strada, ou en retable

¹⁶² LAUFER, Roger. « L'espace visuel du livre » in *Histoire de l'édition française* tome 1. 1982, p.486-487.

¹⁶³ *Ibid.*

notamment chez Zonca dans nos sources. A l'intérieur des frontispices à composition monumentale, Jeanne Duportal, en 1913, dans sa thèse sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660, présente quatre catégories de frontispices déterminées par la position du titre, qui transcendent la nature des ouvrages et dans lesquels se retrouvent la plupart des frontispices rencontrés dans nos sources¹⁶⁴. En premier lieu, « les livres où le titre est inscrit dans l'ouverture d'un portique », ce que nous retrouvons chez Strada et Zonca ; puis deux groupes de livres, l'un « où le titre se trouve sur un cippe (socle, base) » et l'autre « où le titre est placé dans une draperie ». Nous n'avons aucun exemple de ces deux groupes parmi nos livres à frontispice, les socles et les bases étant utilisés pour décrire le contenu des livres chez Böckler ou pour donner les indications de publication et d'impression de l'ouvrage chez Schott, ce qui est inscrit sur une draperie chez Böckler. Enfin une quatrième catégorie de « livres où le titre est serti dans un cadre ou un cartouche », est la plus représentée dans nos ouvrages. Le titre de Ramelli est placé au centre d'un cadre monumental, tandis que ceux de Böckler et de Schott sont inscrits soit dans un cartouche (Schott), soit dans la corniche d'un édifice (Böckler). Jeanne Duportal souligne également que la tendance générale est à la symétrie de la composition au début du XVI^{ème} siècle, ce qui est particulièrement vrai dans l'étude qu'elle a menée pour les frontispices à portique, cette tendance évoluant vers la dissymétrie entre 1600 et 1660¹⁶⁵. Nous n'observons pour notre part qu'une rigoureuse symétrie de nos frontispices depuis Ramelli jusqu'à Böckler, où chaque élément a son pendant de l'autre côté de l'axe central.

A nos frontispices conçus sur la base d'un titre orné, point de convergence de tous les ornements qui l'entourent¹⁶⁶, dans une composition monumentale, s'ajoute un autre modèle de frontispice constitué de gravures placées en tête de nos sources et représentant une figure technique ou un paysage symbolique. Ces frontispices¹⁶⁷, qui ne sont pas des pages de titre à proprement parler, accroissent la solennité attribuée à l'entrée du lecteur

¹⁶⁴ DUPORTAL, Jeanne. *Etude sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660. Thèse pour le doctorat ès lettres présentée à la faculté de lettres de l'Université de Paris*. Paris, 1911, p.208.

¹⁶⁵ *Ibid.*

¹⁶⁶ Sous la forme d'une composition architecturale monumentale et historiée qui encadre le titre chez RAMELLI, ZONCA, STRADA où chez ce dernier, pour son second frontispice l'allure générale est conservée mais aux armatures architecturales se substituent une multitude de figures allégoriques et symboliques accompagnées de médaillons.

¹⁶⁷ De même que nos frontispices sous la forme d'un titre orné placés en tête de l'ouvrage et faisant double-emploi avec le titre imprimé comme le remarque Mlle DUPORTAL, *op.cit.* p.207.

dans l'ouvrage. De fait, Petrucci¹⁶⁸ et Poirot¹⁶⁹, à propos du XVII^{ème} siècle, étendent la volonté de solenniser le seuil de l'ouvrage, déjà vue pour le XVI^{ème} siècle à propos du frontispice avec Laufer, à l'ensemble des pages liminaires du document. Ces pages se démultiplient. Pour Petrucci, le frontispice y demeure toutefois « une pièce maîtresse de la nouvelle pompe livresque ». Petrucci et Poirot corroborent par conséquent un de nos constats à propos de la présentation de nos sources du XVII^{ème} siècle, qui se poursuit dans nos livres à frontispices du XVIII^{ème} siècle. En effet, à la différence de nos ouvrages antérieurs où le frontispice était la seule page de titre, ce dernier se trouve désormais précédé d'une page de faux-titre et suivi d'une page de titre typographique, avant que ce succèdent le reste des pages liminaires du livre. Cette « démultiplication du feuillet initial » s'accompagne, d'après Poirot, d'une mutation de composition du frontispice. Nous l'avons également observé dans nos sources, il n'est plus une « surface d'inscription » qui, pour nos frontispices, correspondait à un encadré central où étaient gravées les références de l'ouvrage, lui-même enchâssé dans un ensemble ornemental monumental et architectural selon le modèle d'un arc de triomphe, d'un portique, ou encore d'un retable. Il devient un espace de figuration où le propos de l'auteur est mis en scène, comme nous l'observons dans nos sources à partir de Böckler en 1662.

Enfin, comme l'exprime Bouchery¹⁷⁰, « le frontispice est le miroir mystique du livre », il est le reflet de sa complexité savante. Le frontispice a deux visages. Dans l'un il représente l'ornement principal et artistique du livre. Dans l'autre, sa composition, la distribution de ses figures symboliques et allégoriques, la nature de son décor font sens. D'après Jeanne Duportal le frontispice est alors « une sorte d'interprétation hermétique du texte, tout au moins résume en un raccourci plastique le fond de la pensée de l'écrivain. »¹⁷¹. Nous le constatons dans les exemples que nous fournissent nos sources, le frontispice synthétise le propos de l'auteur, et son état d'esprit. Hormis ceux de Ramelli et Zonca, les frontispices de Strada, Böckler, Schott, Switzer, Martin, Bélidor et celui de l'*Histoire du Languedoc* par les descendants de Riquet de Bonrepos posent un décor révélateur du futur contenu de l'ouvrage. Dans les livres de Strada et Böckler nous savons

¹⁶⁸ PETRUCCI, Armando. *Jeux de lettres : formes et usages de l'inscription en Italie XI^{ème}-XX^{ème} siècles*. Traduction française de M. AYMARD. Paris, 1993, p.65-66.

¹⁶⁹ POIROT, Albert. « Frontispices d'atlas », in *Bulletin du bibliophile*, 1991, p.487-491.

¹⁷⁰ BOUCHERY, H.F. « Des arcs de triomphe aux frontispices de livres » in JACQUOT, Jean. *Les fêtes de la Renaissance, tome 1*. Paris, 1973, p.431-442.

¹⁷¹ DUPORTAL Jeanne, *op. cit.* p.207.

d'emblée que nous ouvrons un livre dédié aux machines et qui plus est aux machines hydrauliques. Le second frontispice de Strada, paru après le premier, est plus allégorique. Il associe à sa symbolique la référence à la Renommée et à la Fortune acquises par l'ouvrage entre son premier et son second volume qui paraissent aujourd'hui en un. Böckler, lui, théâtralise la présentation de son ouvrage, il fait alors référence à la nature de son livre, un théâtre de machines, mais il est aussi révélateur sur ce point des mentalités du siècle où tout est théâtre et représentation. Comme nous l'avons étudié dans chacune des descriptions de ces frontispices, il en va ainsi des suivants. Depuis l'ouvrage de Martin consacré aux pompes de son invention, comme l'illustre en frontispice la planche de l'une d'elles, jusqu'aux scènes hydrauliques de Bélidor nous suggérant que la première partie de son architecture hydraulique sera orientée vers l'usage agréable et ornemental que l'on peut faire des ouvrages hydrauliques tandis que la seconde concernera l'utilité économique et politique qui peut en être faite.

Nos frontispices connaissent donc une évolution de présentation depuis la fin du XVI^{ème} siècle à celle du XVIII^{ème} siècle. Se distinguent de prime abord les frontispices doublés ou non d'une page de titre, dans lesquels figurent le titre et les références de publication de l'ouvrage, des frontispices qui ne sont plus qu'une planche représentant une scène illustrant le contenu à suivre du document. Entre espace d'inscription et espace de mise en scène du propos de l'auteur, la première catégorie de frontispices est marquée par un changement de composition où le titre n'est plus le point de convergence central des éléments d'ornementation de la gravure, ce qui est le cas dans nos sources, à partir de Schott. Toutefois, nos livres à frontispices démontrent la même volonté de solenniser l'entrée du lecteur dans le livre par un frontispice et par la démultiplication des pages liminaires de l'ouvrage.

Chapitre 8 – Les planches techniques, de la précision au réalisme de l’objet représenté : évolution de la place et proportion des illustrations techniques dans nos ouvrages.

D’autre part, un ensemble d’illustrations techniques qui sont désignées dans nos ouvrages sous le terme de « figure » (en français et anglais), « figura » (en italien et en allemand), et abrégées « fig. » dans toutes les langues. Ces illustrations sont gravées sur des pages à part du texte, dénommées « planche » (en français), « plate » (en anglais) et « tavola » (en italien). Au fil du texte, dans quelques-uns de nos ouvrages, nous pouvons également trouver des schémas géométriques, mathématiques ou mécaniques s’apparentant à certaines des figures de planches¹⁷². Ces schémas n’ont pas d’appellation particulière. L’objet du chapitre suivant sera d’analyser ces illustrations techniques dans l’évolution que nous constatons de leur situation et de leur proportion au sein des documents sur notre période chronologique. Nous rendrons compte aussi de nos observations à propos des modifications de représentations d’un même élément, d’un document à l’autre, entre 1588 et 1811.

Nos planches techniques connaissent une évolution de présentation certaine sur notre période d’étude, de 1588 à 1811, qui traverse la nature et la thématique de nos documents. En effet quatre ensembles de planches techniques se distinguent les uns des autres et correspondent à quatre périodes chronologiques différentes.

1588 – 1662

Entre 1588 et 1662, les planches techniques de nos sources ne comportent qu’une seule figure par page, en grand format. Cette période correspond à quatre de nos théâtres de machines sur cinq. L’ouvrage du Jésuite Père François est également compris dans cette fourchette chronologique, mais il ne contient pas de planche technique, seulement des schémas au fil du texte. Dans ces théâtres de machines, l’objet représenté est replacé dans

¹⁷² C’est le cas dans les ouvrages du PERE JEAN-FRANÇOIS de la Compagnie de Jésus, de SCHOTT ainsi que de MARIOTTE.

son environnement de fonctionnement et d'utilisation tel que la nature rendue par une étendue plane parsemée de touffes d'herbe et de gravats, ponctuée d'arbustes ou encore par un paysage accidenté, vallonné. La plupart des machines représentées en pleine nature étant celles créées pour élever l'eau. La gravure comporte fréquemment une langue d'eau, dont le courant est figuré par des stries de gravure. Ces machines et instruments peuvent être également mis en scène en périphérie d'une cité, dans l'enceinte d'une maison ou un jardin, dans un intérieur, que ce soit une grange, un atelier ou une pièce à vivre. Nous savons que nous sommes dans une pièce car l'espace nu qui entoure la machine est percé d'ouvertures, fenêtre ou porte donnant sur l'extérieur. Enfin, nous trouvons aussi ces objets mécaniques dans le cadre d'un lieu public, tel qu'une rue, une place de ville, de village, ou encore le chantier d'un édifice.

Dans certaines de ces gravures, des pièces détachées des machines et instruments qu'elles représentent sont posées, à même le sol, ou dans des endroits incongrus, afin que le lecteur puisse se rendre compte des détails de leur forme. Nos auteurs ont imaginé plusieurs solutions pour permettre de révéler les mécanismes d'une machine, l'agencement des pièces masquées par l'eau, un mur, ou un tuyau et l'emboîtement des mécanismes. Pour ce faire, Ramelli choisit de déconstruire des pans de mur, d'éventrer le sol, la falaise, d'ouvrir les conduites, de donner un effet de transparence à l'eau, de représenter les scènes en coupe vue de face, afin d'exposer et de préciser aux yeux du lecteur le fonctionnement de la machine. De nos quatre autres auteurs, usant des mêmes procédés, c'est chez Ramelli que la déconstruction est la plus flagrante car, dans un souci de logique, des tas de pierre de taille ou de terre sont gravés à côté des édifices déconstruits et du sol éventré. Quant aux gravures de Zonca, plutôt que de présenter en coupe une pièce, un instrument, une fontaine, ou une machine pour en révéler le mécanisme ou la tuyauterie, à la manière de Ramelli pour la question de l'eau, ce sont les éléments qui en recouvrent d'autres qui sont rendus partiellement transparents.

Nos quatre auteurs ont également comme point commun d'agrémenter leurs gravures de personnages. Ceux-ci permettent d'illustrer la finalité de la machine ou de l'instrument représenté, tel que pour la machine éventail, ou pour la femme qui vient remplir son seau dans le bassin d'une fontaine où l'eau a été acheminée depuis une

conduite reliée à une machine à élever l'eau placée un peu plus loin. Egalement, les individus sont destinés à éclairer le lecteur sur le mouvement à donner à la roue, la manivelle ou le manche quand la force de l'homme est requise pour actionner la machine ou l'instrument. Le mouvement en question est formidablement rendu dans les gravures de Böckler, où la torsion des corps est nettement visible, accompagnée par le drapé du vêtement de l'homme qui fait marcher la machine. Il en va de même quand ce sont les animaux qui font fonctionner les machines, leur ronde dans le sol est mise en évidence par la gravure.

Enfin, l'ensemble de ces figures semblent avoir été gravées par la même main, ce qui n'est pas le cas pour les personnages et la végétation qui diffèrent d'un auteur à l'autre. Toutefois, en ce qui concerne le traitement stylistique et esthétique des machines et instruments, il est visiblement identique. Le trait est épais, nous pourrions dire gras s'il ne s'agissait pas d'une gravure, mais malgré tout très précis. La perspective et la profondeur de l'espace sont parfois rendues maladroitement. La proportion des corps et des volumes n'est pas parfaite. Si les mains sont différentes, l'esprit et la technique sont identiques. La contextualisation des machines et instruments, dans leur environnement de fonctionnement naturel ou domestique, comme la présence d'animaux, d'individus, sur les figures, les rend vivantes et dynamiques. Elles donnent le sentiment de dépeindre des scènes quotidiennes que nous pourrions voir partout à l'époque (alors que certaines machines n'ont jamais existé), introduisant une dimension d'affect par l'identification et par le caractère anecdotique de la gravure.

1687 – 1718

Un second ensemble se distingue, particulièrement sur le traitement esthétique et stylistique des gravures, de notre premier groupe de planches techniques. Ce second ensemble correspond aux ouvrages de Schott, Fontana, Böckler en 1704, et Mariotte, soit à une période comprise entre 1687 et 1718. Le trait de leurs figures est infiniment plus fin que dans le premier ensemble. Il ne s'agit pas de théâtres de machines, par conséquent les figures ne représentent pas exclusivement des machines ou instruments mécaniques. Toutefois, si nous comparons celles qui le font avec les gravures précédentes force est de

constater que les détails sont plus soignés dans les éléments d'ornementation qui n'apportent néanmoins rien à la mécanique de l'ensemble. Les personnages aussi sont plus élaborés, moins naïfs et maladroits que dans les figures des théâtres de machines. Les planches techniques de l'ouvrage de Schott sont les premières à représenter le chevauchement d'éléments superposés par des pointillés, pour rendre compte de la réalité cachée de leur fonctionnement.

Ce second groupe ouvre sur un troisième, tous deux se démarquant du premier par la multiplication sur une même planche de plusieurs figures numérotées. Aux gravures de machines et instruments s'ajoutent, en raison des thématiques des documents, davantage orientées vers la théorie que la pratique, des figures mathématiques et géométriques, sous la forme de courbes, de systèmes à deux dimensions, ou de volumes géométriques modélisés dans l'espace. De plus, nous trouvons pour la première fois dans nos sources, avec Böckler 1704, ce qui apparaît être des dessins d'expériences correspondant à différentes phases d'une démonstration. Les figures mathématiques et géométriques, comme les éléments, genre de croquis naïfs au trait grossier et maladroit, alternent donc sur ces planches.

1724 – 1811 : la multiplication des figures sur la planche.

Notre troisième ensemble de planches est lié au précédent par la représentation sur une même planche de plusieurs figures. Ces planches alternent avec celles où ne sont gravées que des grandes figures en pleine page. Ce groupe mélange les pratiques précédentes et s'étale de 1724 à la fin de notre période. Nous y observons plusieurs évolutions. Tout d'abord une tendance nette à décomposer chaque élément mécanique, depuis le mouvement mécanique jusqu'à la pièce mécanique. La décomposition du mouvement et des éléments d'une machine passe par leur modélisation géométrique, sous la forme de courbes mathématiques qui se multiplient pour tenter de calculer par l'algèbre la forme d'un mouvement physique, ou de formes géométriques représentant un volume d'eau dans son contenant, comme un cylindre pour une conduite d'eau par exemple. Sur une planche nous pouvons donc trouver uniquement une série de courbes, de volumes géométriques, de tubes à essais ou de tuyaux et vases communicants en tous genres, ou

encore une série de pièces, roues, vis décomposées depuis leur apparence réelle jusqu'à leur forme mathématique.

Notre cinquième théâtre de machines, celui de Leupold, se démarque donc nettement, car non seulement ses planches techniques contiennent la gravure d'une machine dans sa totalité telle que nous pourrions la voir réellement, mais aussi, dans un encadré sur la même planche, les figures de différentes pièces composant la machine, à la manière de certaines des planches des autres théâtres de machines, mais cette fois de manière plus ordonnée et rigoureuse. Dans cet ouvrage, sur une même page, aux planches de machines se mêlent celles de figures détaillant une expérience, ou des études de différents modèles de roues hydrauliques. Le trait des gravures y est plus fin que dans les premiers théâtres de machines, tout aussi précis, ou au contraire naïf comme nous l'avons vu dans le second groupe pour les croquis d'expériences. Aussi, à la manière de Schott et Fontana, certains détails des figures sont très ouvragés, très travaillés. D'un autre côté la contextualisation des machines est moindre que dans le premier groupe. La mise en situation plus sobre et impersonnelle des figures leur confère un sentiment différent de celle de nos premiers théâtres de machines, moins attachante, plus rationnelle et rigoureuse, qui s'apparente davantage au dessin neutre et à la froide distance technique que nous pouvons observer aujourd'hui, toutes proportions et normes gardées, dans nos dessins industriels contemporains.

La grande majorité de nos sources se situent dans ce troisième ensemble et mélangent les modèles de représentation dans un même ouvrage, soit des figures géométriques et mathématiques, des pièces de mécanique, des machines entières. Décomposant les mouvements et les mécanismes de fonctionnement, les gravures gagnent en neutralité, en dépit de certaines figures cocasses. La superposition d'éléments est rendue de la même façon que précédemment, par des coupes, par la transparence des pièces ou des fluides, par des pointillés. Les gravures de Weidler et Switzer comportent cependant, quelques paysages et vues hydrauliques qui contrastent fortement avec les petites, complexes et froides figures scientifiques et géométriques. Certaines de nos sources ne sont illustrées que par des figures mathématiques, sans dessins de pièces mécaniques, c'est

le cas de Paucton en 1768, Ducrest (1777 et 1803), du Chevalier du Buat (1779) et Prony en 1804. La plupart de nos documents administratifs n'ont, eux, pas de planche du tout.

1768 – 1811 : les prémices du dessin industriel.

Pour finir, un quatrième et dernier ensemble est remarquable dans la précision et la rigueur du dessin, annonçant très nettement les dessins industriels que nous pouvons voir aujourd'hui. Le premier à nous montrer des figures d'un genre radicalement différent est l'ouvrage de Darles de Linière en 1768. Le peu de nos sources qui s'y apparente, ne cesse, plus la chronologie progresse, d'améliorer le modèle de représentation. Darles de Linière est suivi par de la Lande, Smeaton, et de Cessart. Les figures sont légendées, elles portent une échelle et une orientation nord, sud. La vue sous laquelle est représenté l'objet est indiquée en intitulé. Parmi les planches, où plusieurs encadrés correspondant à des vues ou des éléments différents se côtoient, se trouvent des cartes, impressionnantes de finesse comme de format. Nous trouvons des plans et des cartes supplémentaires, gravées de la même manière chez Frisi, Perronet et de Cessart en 1806.

Ces derniers éléments, à savoir légende du dessin, fidélité à une échelle, représentation de l'objet étudié sous de multiples plans différents dont l'angle de vue est précisé pour faciliter la représentation mentale du lecteur de l'objet représenté, tendent à normaliser les critères d'illustration des objets techniques auxquels il ne manque que la cote des composants pour rivaliser avec notre actuel dessin industriel. Ces dernières planches et leurs figures contrastent avec nos toutes premières planches techniques, celles de nos théâtres de machines qui rendaient compte avec précision de la forme de l'objet, aidaient à sa visualisation dans l'espace par le lecteur grâce à leur mise en scène mais n'étaient pas réalistes dans le respect des proportions et l'orientation du dessin.

Place et proportion des illustrations dans nos sources.

Au-delà de la présentation sur la planche des figures qui illustrent nos ouvrages et qui évoluent vers davantage de rigueur et de neutralité du dessin, nous remarquons

également des changements de place et proportions des illustrations. Ces dernières sont nettement plus nombreuses dans les théâtres de machines, qui se distinguent sur ce point du reste de nos sources. Ces ouvrages contiennent¹⁷³ entre une quarantaine et cent quatre vingt quinze planches, le maximum étant atteint par Ramelli. Dans ces documents, les planches dominent le texte, alternent avec lui, ou sont postposées aux quelques pages d'explications regroupées avant elles dans l'ouvrage. Nous remarquons toutefois que le texte gagne en importance dans le théâtre de machines de Böckler en 1662. Sur deux colonnes, les explications des figures sont davantage prolixes que chez ses prédécesseurs dans nos sources. La tendance est confirmée chez Leupold en 1724 et 1725.

Schott (32 planches), Fontana (environ 80 planches), Böckler en 1704 (200 planches) et Switzer (60 planches) sont les dernières de nos sources à présenter un corpus d'illustrations conséquent avant les livres d'architecture de Bélidor (entre 44 et 60 planches par volume), Prony en 1790 et 1796 (15 planches pour le tome I et 16 à 52 planches pour le tome II) et de Cessart en 1806 (35 planches). La majorité de nos ouvrages dispose d'une à une quinzaine de planches techniques. Ces planches, en dehors des théâtres de machines, sont reléguées, quelle que soit leur proportion, en fin d'ouvrage, de chapitre, livre, ou partie.

L'évolution du traitement esthétique et stylistique, comme celle de la place et de la proportion de nos illustrations techniques implique une modification du rapport image-texte dans nos sources sur la période étudiée, liée à la nature du document où elles se trouvent, mais aussi à la mutation que connaît l'élaboration du savoir au cours de la période. Comme nous allons le voir dans notre dernier chapitre.

¹⁷³ RAMELLI 195 figures ; STRADA 100 figures ; ZONCA 45 figures ; le théâtre de machines de BÖCKLER en 1662 comporte, lui, 150 figures ; celui de LEUPOLD, 53 pour le tome I et 54 pour le tome II.

Chapitre 9 – Evolution du rapport image-texte au sein de notre corpus.

Procédé de la gravure sur cuivre.

La fin du seizième siècle, où commencent nos sources avec Ramelli, est marquée, en ce qui concerne l'illustration du livre, par le remplacement de la gravure sur bois¹⁷⁴, utilisée à grande échelle dès la fin du XIV^{ème} siècle, par la gravure sur cuivre. Cette technique d'illustration, également nommée chalcographie, utilise le procédé de gravure en taille-douce, contrairement à la taille d'épargne de la gravure sur bois. Dans le procédé de taille-douce, le graveur va inciser une plaque de cuivre, réalisant en creux le motif souhaité. Pour l'impression, la plaque de cuivre ainsi gravée, alors désignée sous le terme de matrice, est enduite d'encre. L'encre pénètre dans les incisions réalisées par le graveur. Le surplus est nettoyé et la matrice est placée sur un plateau, puis recouverte d'un feuillet de papier. L'ensemble, le plateau, la matrice et le feuillet, sont glissés entre les deux rouleaux de la presse, actionnés par une manivelle. Au final, sur le papier, le motif gravé dans la plaque de cuivre est restitué en inversé dans des nuances de gris à noir. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour la taille-douce, elles se soldent chacune par un résultat particulier¹⁷⁵. La gravure sur bois est à l'opposé de la gravure sur cuivre. Le motif qui ressort à l'impression, n'est pas gravé dans la matrice en bois mais sculpté. De fait, les parties blanches, incolores à l'impression, sont les espaces évidés lors de la gravure de la matrice, ce pourquoi il est question de taille d'épargne avec la gravure sur bois. Ainsi, le motif voulu, une fois achevé par le graveur, est en relief sur la matrice en bois, à la manière d'un tampon ou d'un caractère typographique, et non pas en creux comme sur la matrice en cuivre. La gravure sur bois utilisant le même procédé d'impression papier que l'impression typographique, les deux peuvent être utilisées simultanément. En revanche, la gravure sur cuivre implique une dissociation des phases d'impression sur le papier quand, sur une

¹⁷⁴ Cette technique d'illustration du livre, également nommée xylographie, préexiste à l'invention de l'imprimerie, de façon déjà industrielle, avant les premiers livres imprimés. Bien plus économique que les enluminures, la gravure sur bois s'invite et conquiert peu à peu le livre imprimé lorsque sa progressive démocratisation requerra un procédé mécanique pour une production en série de livres illustrés. Source : FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.133-134.

¹⁷⁵ Gravure au burin, à l'eau-forte, à la pointe sèche et à l'aquatinte.

même page, sont associés texte et illustration. Sinon, les feuillets où l'illustration figure seule, sont ajoutés ensuite aux feuillets de texte lors de l'assemblage du livre, augmentant le risque d'erreur de placement de l'illustration dans l'ouvrage par mélange des feuillets comme nous pouvons le voir chez Zonca. La gravure sur cuivre, régie par la finesse et la précision de l'incision du graveur permet la réalisation d'illustrations très nettes, fines, aux infinis détails qui alimentent leur réalisme, de façon plus aisée que la gravure sur bois. La taille-douce facilite également le rendu des contrastes et les jeux d'ombre et de lumière en fonction de la profondeur du sillon du graveur. Plus il est profond, plus le trait correspondant sur le papier sera sombre.

L'édition de livres illustrés est affectée par la crise économique que traverse le continent européen au cours de la seconde moitié du XVI^{ème} siècle. La production de livres à images repart à la fin de ce siècle mais, aux bois gravés, se substituent désormais les gravures en taille-douce. Henri-Jean Martin explique ce changement en rappelant que le XVI^{ème} siècle a été dans toute l'Europe « un siècle de peintres¹⁷⁶ », qui a vu se multiplier les commandes de tableaux par les riches particuliers, non plus pour orner les églises mais les murs de leurs demeures. De plus, nombre de grands peintres se font graveurs en taille-douce, leurs estampes, « véritables tableaux du pauvre » selon l'expression de l'auteur, infiniment plus accessibles que leurs toiles, se répandent à travers l'Europe, diffusant leur art et les représentations de leurs œuvres auprès d'un public plus large. Les bois gravés apparaissent « grossiers et frustes » en comparaison des gravures en taille-douce, précises et réalistes, dans la représentation des édifices et de leur décoration, comme des œuvres d'art et des portraits. Le genre de littérature auquel appartient notre corpus de sources, la littérature technique et scientifique, est le premier à se voir illustrer de gravures en creux, en dépit des obstacles techniques à l'impression. A la fin du XVI^{ème} siècle, la taille-douce envahit tous les genres littéraires¹⁷⁷ mais remplace aussi la gravure sur bois partout où elle était utilisée. Le même auteur remarque qu'au-delà d'un changement technique et d'un nouveau regard sur les choses, l'adoption de la gravure en creux associée au développement du commerce international des estampes, entre la fin du XVI^{ème} et le début du XVII^{ème} siècle, « élargit l'horizon des hommes de ce temps »¹⁷⁸. Au XVII^{ème} siècle la

¹⁷⁶ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.151.

¹⁷⁷ A l'exception de la littérature de colportage qui se contente encore de la gravure sur bois pour ses illustrations.

¹⁷⁸ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.153.

popularité de la taille-douce ne cesse de croître et les graveurs se voient commander des estampes aux sujets divers et variés. En matière de livre illustré, les graveurs profitent des planches pour « exécuter de petits tableaux d'allure picturale », comme en témoignent les illustrations de nos livres du XVII^{ème} siècle. Pour ce siècle, nous constatons une évolution différente de notre corpus par rapport au tableau des livres illustrés du XVII^{ème} siècle effectué dans « L'apparition du livre ». Il apparaîtrait que, sur cette période, la volonté des éditeurs de produire un livre à bas prix étant donné le coût d'impression qu'implique toujours les difficultés techniques de production d'un livre à images ainsi que les tarifs très élevés pratiqués par les graveurs, réduit la proportion des illustrations dans les livres à quelques planches hors texte ou seulement à un frontispice, voir uniquement à un portrait de l'auteur¹⁷⁹. (p.155). C'est tout l'inverse dans nos sources du XVII^{ème} siècle, les plus riches en illustrations, auxquelles s'ajoutent, pour cinq d'entre elles sur sept, un frontispice. Cela reste à nuancer au regard de leur nombre, sept, ne peut prétendre représenter une population statistique révélatrice. Henri-Jean Martin ne manque d'ailleurs pas de souligner qu'en termes d'illustrations le livre technique et scientifique bénéficie d'un traitement particulier. Cela se confirme au XVIII^{ème} siècle où l'illustration du livre n'intéresse plus que les élites et les bibliophiles à la recherche d'ouvrages somptueusement illustrés et richement gravés, exception faite de la littérature technique et scientifique qui nous concerne, pour laquelle les graveurs demeurent sollicités pour la doter « des illustrations indispensables à la compréhension du texte »¹⁸⁰.

Prosopographie des graveurs et dessinateurs de nos ouvrages.

La plupart des illustrations de nos ouvrages, frontispices et vignettes comprises, portent une signature composée d'un nom, suivi des mentions latines : « sculp » ou « sculpt » abréviations de « sculpsit » qui signifie « gravé par » ; « fc », « fe » ou encore « fec » abréviation de « fecit » soit « fait par » ; enfin « delin » traduit par « dessiné par ». Ces différentes mentions signalent que le graveur n'est pas systématiquement identique au dessinateur qui a imaginé la ou les figures gravées. Nous savons par exemple que Ramelli,

¹⁷⁹ FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre*. Paris, Albin Michel, 1999, p.155. (Henri-Jean MARTIN y parle même d'un « divorce entre le texte et l'image »)

¹⁸⁰ *Ibid.* p.156.

et Böckler sont les dessinateurs des figures de leurs théâtres de machines, mais non les graveurs. La question se pose des libertés prises par le graveur à partir du modèle réalisé par le dessinateur mais nous ne possédons pas suffisamment d'éléments pour y répondre.

Sauf exception nous n'avons que de maigres informations biographiques sur ces graveurs, sinon pas du tout. Nous constatons toutefois que nos graveurs de planches techniques ne sont pas nécessairement spécialisés dans la gravure de figures techniques et scientifiques. De fait Jacques Rigaud (1680-1754), né à Marseille, s'exerce, au cours de sa formation dans le milieu des peintres de galères qui travaillent à l'Arsenal, à la représentation de navires et scènes portuaires, ses vignettes dans l'ouvrage de Bélidor en découlent. Installé à Paris en 1720, il grave par ailleurs de multiples paysages, vues urbaines et scènes de genre. Aussi, Pierre Gabriel Berthault (1737-1831) graveur des figures techniques de l'ouvrage de Darles de Linière s'est illustré dans sa participation aux *Tableaux historiques de la révolution française* ainsi que dans ses gravures pour la *Description d'Egypte* produite par l'Imprimerie de la République qu'il dirige dans les années 1810 et composée suite à l'expédition en Egypte de Napoléon Bonaparte. Pierre Nicolas Ransonnette (1745-1810), quant à lui, est dessinateur et graveur de Monsieur Frère du Roi, il collabore à un grand nombre de planches pour l'*Encyclopédie* ainsi que pour la *Description d'Egypte* tout comme Berthault. Seul Dheulland Guillaume († 1770) est spécialisé dans son domaine en tant que dessinateur et graveur du roi pour la Marine et l'Académie Royale des Sciences, il réalise essentiellement des planches d'architecture et de cartes géographiques.

Nous nous sommes interrogés sur les liens professionnels qui unissaient nos graveurs aux éditeurs et aux auteurs de nos sources. Nous ne sommes pas parvenus à éclairer ce point.

Trois rapports image-texte différents.

Nos sources développent deux modèles de rapport illustration-texte différents :

- L'illustration supérieure au texte, prévalant sur lui.
- Le texte l'emporte quantitativement sur l'illustration, devenue secondaire.

Dans le premier modèle, l'illustration se suffit à elle-même, elle est intelligible par elle seule. C'est une unité sémantique indépendante et autonome du texte, sur la page où elle figure seule, sans texte. L'objet représenté parle de lui-même, on l'identifie clairement au premier regard dans sa fonction et son fonctionnement. C'est le cas des illustrations de nos théâtres de machines. Sans lire le texte nous pouvons distinguer un moulin à moudre le grain d'une pompe ou d'une machine à élever l'eau. L'auteur de la gravure a pris soin de replacer son objet dans son contexte d'utilisation et d'indiquer par les détails qui lui sont associés, un sac de grain, une femme avec une cruche d'eau, une fontaine, un abreuvoir, la finalité de la machine ou de l'instrument au lecteur. De même la représentation de personnages, d'animaux, le courant de l'eau dénotent le principe de mise en marche au spectateur. Chez Ramelli et nos autres auteurs de théâtres de machines, le texte ne fait que décrire la machine ou l'instrument auquel il est associé. Pour les machines et instruments les plus complexes, le texte devient rapidement complémentaire de l'illustration. Bien que l'illustration soit au cœur du livre, le texte est parfois nécessaire à sa compréhension, il sert l'illustration, il est créé pour elle et en augmente le sens et l'importance. Ce texte descriptif et explicatif seul n'aurait pas d'intérêt, mais l'illustration sur laquelle il fait la lumière serait trop obscure sans lui pour être appréciée à sa juste valeur. Le texte participe ainsi de la didactique de l'image à la manière d'une légende au même titre que les détails qui entourent la machine pour mettre en scène son fonctionnement et son utilisation. Les paragraphes associés aux figures, énumèrent les composantes qui constituent les machines et instruments. Chacune des pièces des machines et instruments sont marquées d'une lettre, reprise dans le texte, pour guider les explications de ceux-ci et faire le lien entre l'image et le texte. Par ailleurs, quand l'image n'alterne pas avec le texte qui la concerne, les typographes ont fait en sorte de les imprimer sur des feuillets qui se déplient de sorte que l'illustration, quelle que soit sa place dans le livre par rapport au texte, peut aisément être

mise en lien avec le texte qui lui est associé, les pages se rabattant sur la partie vierge du feuillet dont dépasse, en vis-à-vis du texte, l'illustration correspondante. En dépit de son importance descriptive de l'illustration, le texte n'apporte pas de connaissances particulières sur les dimensions à donner aux éléments constitutifs des machines et instruments ainsi que sur la notice d'assemblage des composantes les unes avec les autres.

Dans un second modèle, le texte domine l'illustration. C'est l'inverse exact du premier. L'illustration reste indispensable à l'éclairage du texte sans quoi il serait par trop obscur. En revanche, les informations qu'elle apporte ne sont qu'illustratives et figuratives, facilitant la représentation mentale de passages complexes de la démonstration de l'auteur. Pour ce modèle, la présentation spatiale texte-illustration varie. Soit l'illustration s'intercale avec le texte, soit elle est ramassée à la fin du volume, de la partie ou du chapitre, des renvois y sont faits dans la marge ou dans le texte. Elle, se déplie comme vu précédemment pour être mise face au texte lorsqu'il est nécessaire. De la même façon que dans le premier modèle, l'illustration est légendée ou comporte des marques reprises dans le texte de manière didactique. Elle est mise en avant par un titre expliquant son point de vue en la situant dans l'espace. Nous pourrions croire que l'illustration perd alors en importance. Or, dans la continuité des illustrations du premier modèle, cette dernière conserve indépendance et autonomie. Hormis les diagrammes et figures mathématiques, qui n'ont de sens visuellement que pour les initiés, les figures mécaniques parlent d'elles-mêmes. Leurs représentations de plus en plus normalisées et standardisées permettent leur intelligence en dehors du texte. La légende et l'intitulé de la figure signifie d'emblée ce qu'elle représente, sans que le texte soit nécessaire pour l'identifier. Il reste en revanche essentiel pour saisir les enjeux liés à la mécanique alors gravée. L'emploi de la technique de la gravure sur cuivre dans le livre imprimé peut expliquer l'autonomie et l'indépendance acquise et conservée de l'illustration technique par rapport au texte. Mais ce nouveau procédé d'illustration peut servir l'image, comme la desservir en ce sens où, confinée en fin de volume pour des raisons pratiques, elle perd en lisibilité. Cela est compensé par la fonctionnalité du feuillet sur lequel elle est gravée. Puis, par souci d'économie, rassembler sur une même page de multiples figures ne permet pas de les appréhender aussi aisément que si elles figuraient séparément les unes des autres. En contrepartie, dans le cadre d'un ouvrage hydraulique, comme une écluse par exemple, décomposée en plusieurs vues, le tout sur une même page, la proximité de ces différents

plans permet d'en prendre connaissance sous tous ses angles. Les illustrations de nos théâtres de machines, elles, permettaient seulement d'avoir un aperçu de l'objet représenté de face.

La nature de nos sources influe également sur le rapport illustration-texte. Dans un théâtre de machines, l'illustration est centrale au contraire d'un devis administratif. Sans prendre des exemples aussi extrêmes, un ouvrage pratique, sur une machine, son principe de fonctionnement et d'assemblage, comme dans nos sources issues d'inventeurs, développe un rapport image-texte plus intime qu'un ouvrage théorique. Ce dernier ne faisant pas cas de la pratique et ne se souciant pas de perdre son lectorat par trop d'abstraction, de démonstrations mathématiques illustrées et des figures précises correspondantes, n'a pas besoin d'y associer une application concrète par l'illustration, par exemple d'une machine montrant la résistance des matériaux aux forces d'un courant d'eau et ses conséquences. Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, notre corpus révèle à travers nos auteurs, la naissance par la théorisation d'une nouvelle science, à fortiori destinée à l'utilité publique, l'hydraulique science utile. Hormis plusieurs ouvrages volontairement abstraits et théoriques, nos sources témoignent d'une volonté nette de vulgarisation pour le bien public. Cette vulgarisation passe par l'illustration claire et intelligible, autonome du texte ou en complément de ce dernier. L'illustration a une finalité descriptive et figurative pour faciliter au lecteur l'imagination et la conception mentale des propos de l'auteur.

Conclusion

Nous avons démontré au fil de notre travail la représentativité de notre fonds dans ses caractéristiques matérielles, son contenu, la pluralité de formes des documents qui le constituent et qui sont mises à profit dans la construction du savoir sur la période chronologique ciblée, 1588-1811, dans la discipline étudiée. Notre fonds représente donc une fenêtre ouverte sur l'histoire de la littérature technique en matière d'hydraulique, et son évolution aux dates de publication de nos sources.

Tout d'abord en matière de pratiques typographiques et éditoriales. En effet, la page de titre typographique, l'architecture de nos ouvrages, les ornements typographiques qui jalonnent et structurent la progression du propos de nos auteurs, démontrent une volonté et un effort de clarification dans l'organisation du livre imprimé à partir du XVII^{ème} siècle qui préfigure celle que nous lui connaissons aujourd'hui. Si l'étude prosopographique de nos éditeurs n'a pas indiqué systématiquement leur spécialisation scientifique et technique, certains affichent néanmoins, sur la page de titre des ouvrages qu'ils publient, leur préférence pour la production d'une littérature liée aux mathématiques et à la construction tels que les Jombert et les Didot. Quant aux relations entre les imprimeurs et le pouvoir en place, on peut constater que la concentration parisienne de nos professionnels du livre dans des quartiers bien précis de la ville voulue par des ordonnances royales, n'est pas la seule marque d'intervention du pouvoir monarchique dans la production imprimée. De fait, les pages de titres de nos ouvrages attestent du système de privilège d'impression délivré par le Roi et dont l'obtention est nécessaire pour toute publication. L'accord de ce privilège pour une durée donnée, renouvelable sous certaines conditions, est indiqué sur la page de titre du livre, sous la formule « avec approbation et privilège du roi ». Son détail, en début ou fin de livre, est régulièrement accompagné de l'« extrait des registres de l'Académie des Sciences » qui stipule, qu'après examen de l'ouvrage par les académiciens, ces derniers donnent leur aval à l'autorisation de publication. Essentiellement visible dans nos sources de nationalité française de la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle, la réglementation par privilège d'impression est pourtant en vigueur dans toute l'Europe depuis le XV^{ème} siècle à la fin de l'Ancien Régime.

Les ouvrages que nous avons étudiés sur les deux cent vingt trois ans que couvre notre étude traversent des périodes clefs de l'histoire européenne : la Renaissance, l'Age classique, le Siècle des Lumières et ils s'en font l'écho chacun à leur manière. Ainsi les pages liminaires de nos sources révèlent de nouvelles approches dans la conception du savoir scientifique sur notre période d'étude. L'objet de notre mémoire n'est pas pour autant d'entrer dans le débat d'une révolution scientifique effective ou non au XVII^{ème} siècle, ainsi que d'en rechercher les causes et l'origine. Nous constatons seulement l'intérêt manifeste pour les arts mécaniques, érigés en science par les recherches de nos auteurs en mécanique des fluides et en énergie hydraulique. S'il n'est pas nouveau, puisque les machines accompagnent l'homme depuis l'Antiquité, il est en revanche original par la théorisation dont les principes mécaniques font l'objet par les savants reconnus du XVII^{ème} au début du XIX^{ème} siècle. Cela dans un contexte critique sur la valeur des mathématiques par rapport à la mécanique héritée de l'Antiquité dont témoignent nos sources. Nos ouvrages montrent ainsi un nouveau regard porté sur les phénomènes de la nature, où l'homme recherche désormais les lois mécaniques qui les régissent. Les connaissances scientifiques, mathématiques et abstraites sont mises au service de la compréhension et de l'explication de ces phénomènes. Les théories sont, dans nos sources, mises à l'épreuve de l'expérience. Nos auteurs affichent leurs intentions de rechercher et de formuler de nouvelles théories afin de faire progresser les connaissances pour l'utilité de tous. L'élaboration du savoir hydraulique apparaît, par ailleurs, fondé sur des contributions individuelles multiples, qui se nourrissent de la lecture des unes et des autres. Les chercheurs de cette époque débattent ensemble de leurs recherches par livres interposés ou dans le cadre des Académies, Sociétés Savantes et Instituts dont ils sont membres, à travers toute l'Europe. Les contributions écrites de nos auteurs semblent dès lors être une œuvre collective et internationale puisque l'appartenance de nos auteurs à des institutions étrangères signale leurs voyages ou leur correspondance épistolaire avec d'autres centres d'élaboration du savoir scientifique et technique. La vulgarisation et la publicité affirmée qui sont faites de ces nouvelles connaissances par le biais de la littérature dont témoigne notre fonds caractérise déjà l'esprit scientifique moderne.

L'illustration joue un rôle essentiel dans la diffusion et la vulgarisation du savoir technique de nos auteurs depuis les frontispices qui préparent le lecteur au contenu du livre dans nos ouvrages du XVII^{ème} siècle principalement, jusqu'aux figures techniques présentes dans chacun de nos ouvrages. Dans nos premiers théâtres de machines, l'image

technique devient peu à peu illustrative du texte quand celui-ci gagne en importance et en proportion à partir du *Theatrum machinarum novum* de Böckler en 1662. Au début du XVIII^{ème} siècle, les figures techniques de nos documents jusque-là nombreuses et en pleine page sont ramassées sur moins d'une dizaine de planches en moyenne, principalement postposées en fin d'ouvrage. Bien que regroupées à la fin du livre, elles ne perdent pas pour autant leur caractère didactique. Elles se déplient pour être mises en vis-à-vis des passages du texte pour faciliter la visualisation du lecteur et aider à la compréhension de la démonstration de l'auteur. Dans la nouvelle situation qui restera la leur sur toute la chronologie couverte par notre corpus, nos illustrations techniques gagnent en indépendance et en autonomie par rapport au texte même si ce dernier demeure encore dominant. La nouvelle utilisation de la taille-douce dans la production de livres illustrés renforce, d'abord dans nos théâtres de machines, le réalisme des représentations dont nous notons que les figures et l'architecture, à l'identique des sujets des frontispices, sont ancrées dans les modes artistiques de l'époque. La gravure sur cuivre va peu à peu introduire une plus grande précision du dessin, qui se normalise plus on avance dans notre corpus. En dehors des figures mathématiques de courbes et de formes géométriques, nous assistons à la genèse du dessin industriel tel que nous le connaissons de nos jours pour les figures détaillant et représentant des éléments mécaniques. La proportionnalité des pièces par rapport à leur taille réelle est respectée et signifiée par une échelle. L'objet étudié se décline en différentes vues, de dessus, en élévation, en coupe, qui sont indiquées dans l'intitulé qui est donné à la figure. Les cartes et plans sont orientés nord-sud et, là aussi, un titre, voire une légende, précise ce qu'ils représentent. Sous l'influence sans doute des écoles de formation et des entreprises éditoriales contemporaines en littérature technique nous assistons à la standardisation des formes de représentations du savoir technique. Si le texte ne peut se passer de l'illustration pour être véritablement compris, cette dernière demeure intelligible par elle seule.

Pour finir, le manque d'informations qui affecte notre recherche prosopographique des protagonistes de nos ouvrages, de même que les lacunes que nous connaissons dans la chronologie de l'histoire de leurs vies nous empêchent d'appréhender les enjeux liés à ce fonds dans sa totalité. Toutefois, notre mémoire a mis en lumière la richesse de notre corpus de par le renom de certains de ses auteurs, de leurs titres, et de l'ensemble représentatif qu'il forme en matière de littérature technique dédiée à l'hydraulique entre la fin du XVI^{ème} et le début du XIX^{ème} siècle. La numérisation dont il fait l'objet va

permettre, à juste titre, d'optimiser la préservation et la mise en valeur, à l'échelle française dans un premier temps, de ces ouvrages à l'intérêt épistémologique et patrimonial certain.

Sources

- RAMELLI, Agostino. *Le diverse et artificiose machine del capitano Agostino Ramelli dal Ponte della Tresia : nellequali si contengono varij et industriosi movimenti, degni digrandissima speculatione, per cavarne beneficio infinito in ogni sorte d'operatione: composte in lingua Italiana et Francese.* A Parigi, in Casa del'autore, 1588. (1 vol. bilingue : italien et français. 338 p. 1 frontispice et 195 planches.)
- STRADA, Jacques de. *La première partie des desseins artificiaux de toutes sortes des moulins a vent, a l'eau, a cheval et a la main, avec diverses sortes des pompes et aultres inventions, pour faire monter l'eau au hault, sans beaucoup de peine et despens, jamais veus par cy-devant. Faits et mis tracez tant pour l'exercice des amateurs de telles sciences, que pour le bien de ceulx, qui ou en temps de guerre ou de paix en auroint a faire.* Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1617. (1 vol. français. 47 p. 2 frontispices. 1 vignette. 100 planches.)
- PERE JEAN-FRANÇOIS de la Compagnie de Jésus. *La science des eaux qui explique en quatre parties leur formation, communication, mouvemens, et mélanges. Avec les arts de conduire les eaux, et mesurer la grandeur tant des eaux que des terres. Qui sont I. De conduire toute sorte de fontaines. 2. De niveler toute sorte de pente. 3. De faire monter l'eau sur la source. 4. De contretirer toute sorte de plans. 5. De connoistre toute hauteur verticale, et longueur horizontale. 6. D'arpenter toute surface terrestre. 7. De compter tout nombre avec la plume et les jettons.* Rennes, Hallaudays Pierre, 1653. (1 vol. français. 352 p. 1 vignette. Figures intégrées au texte mais non pas sous la forme de planches annexes.)
- ZONCA, Vittorio. *Novo teatro di machine et edificii per uarie et sicure operationi Cõ le loro figure tagliate in Rame é la dichiarazione e dimostratione di ciafcuna. Opera necessaria ad architetti et a quelli ch di tale studio si diletano di Vittorio Zonca.* Padova, Bertelli Francesco, 1656. (1 vol. italien. 121 p. 1 frontispice. 39 planches.)
- BÖCKLER, Georges Andreas. *Theatrum machinarum novum, exhibens aquarias, alatas, iumentarias, manuarias ; pedibus, ac ponderibus versatiles, plures, et diversas molas. Variis frumentis commolendis, chartae, & nitrato pulveri apparando, diversis tundendis, ferrandis, terebrandis, panno constipando, decorando, aliisque usibus destinatas, adaptatas : cum utilibus, et rarioribus hydrotechnemtis, scilicet, haustis, antiliis, per sphaeras, capsulas promovendis, etc. Organis pneusticis, trochleis, cochleis, siphonibus invendia restingventibus, aliisque hydrerdis variis, per quae in sublime aqua*

ttolli, derivari, et traduci alio poteft. Annexis pratereà organorum, utensilium necessariorum, et utilium, ad haec apparanda, figuris et explicationibus. Singularem diligentiam, exquisitam industriam, et potissimum propriam experientiam, in gratiam, hujusmodi artificiorum et machinarum, amantium, erectum instructumque. Per l'auteur... Operâ R. D. Henrici Schmitz, Marco-Suuelmensis, In Col. Academiâ, & Gymnasio Montano Profectoris Rhetorices. Noribergae, Sumptibus Pauli Principis, 1662. (1 vol. traduit de l'allemand en latin. 67 p. 1 frontispice. 155 planches.)

- SCHOTT, P. Gaspar. *Technica curiosa, sive mirabilia artis, libris XII comprehensa ; quibus varia experimenta, variaque technasmata pneumatica, hydraulica, hydrotechnica, mechanica, graphica, cyclometrica, chronometrica, automatica, cabalistica, aliaque artis arcana ac miracula, rar, curiosa, ingeniosa, magnamque partem nova et antehac inaudita, eruditi orbis utilitati, delectationi, disceptationique proponuntur.* Herbipol, Sumptibus Wolfgangi Mauricii Endteri, excudebat Jobus Hertz typographus Herbipol, 1687. (1 vol. latin. 1094 p. 1 frontispice. 1 portrait. 33 planches.)

- FONTANA, Carlo. *Utilissimo trattato dell'acque correnti diviso in tre libri, nel quale si notificano le misure, ed esperienze di effe. I giuochi, e scherzi, li quali per mezzo della'aria, e del fuoco, vengono operati dall'acqua, con diversi necessarij ammaestramenti intorno al modo di far Condotti, Fistole, Bottini, ed altro, per condurre l'acque di Bracciano. Il tutto con diligenza, e fludio osservato, e dato in luce con le Delineazioni del Cavalier Carlo Fontana.* Rome, Buagni Giovanni Francesco, 1696. (1 vol. italien. 227 p. 80 planches)

- BÖCKLER, Georges Andreas. *Nova architectura curiosa.* Nuremberg, 1704 (1 vol. allemand. 90 p. 1 frontispice. 211 planches.)

- MARIOTTE, Edme. *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides. Nouvelle édition corrigée et augmentée des Règles pour les Jets d'eau.* Paris, Jombert Claude, 1718. (1 vol. français. 444 p. 1 planche.)

- LEUPOLD, Jacob. *Theatri machinarum hydraulicarum oder, Schau-Platz der Wasser-Künste. Tomus I et II.* Leipzig, Zufinden bey dem Autore und Joh. Friedr. Gleditschens seel. Sohn: Druckts Christoph Zunkel, 1724-1725. (2 vol. allemand. Vol 1 : 188 p. 53 planches, Vol 2 : 188 p. 54 planches.)

- WEIDLER. *Tractatus de machinis hydraulicis toto terrarum orbe maximis marlyensi et londinensi et alii rarioribus similibus in quo mensurae prope ipsas machinas notatae describuntur, et de viribus earum luculenter disseritur.* Vitembergae, Sumptibus Viaduae Gerdesiae, 1728. (1 vol. latin et français. 112 p. 4 planches.)

- SWITZER, Stephen. *An universal system of water and water-works, philosophical and practical. In four books. Faithfully Digested, from the most-approved writers on this subject, by Stephen Switzer. Containing I. An historical account of the chief water-works that were and are remarkable in ancient and modern times ; more particularly the roman aqueducts, etc. and the honour they have contributed to the respective places where they have been used. II. The different hypotheses which have been laid down concerning the original and rise of springs ; of the good and bad properties of water ; the best manner of discovering and searching for springs ; and the taking of true levels, in order for the conducting water to is several intended uses. III. Hydrostatical experiements (relating to the motion of water) selected from the most-celebrated foreign and english authors, more particularly Boyle, Hooke, Wallis, Lowthorpe, etc. Also the full description and uses of mechanical engines for the foreign water to great heights, and applying the fame to the watering gentlemens seats and gardens, in a better manner than any hitherto extant. IV. Some curious disquisitions concerning the vacuum of the ancients ; the gravitation of fluids ; the elasticity, dilatation, and compression of air ; the best methods of conveying water, and for making reservoirs, basons, cascades, cataracts, rural grotesque canals, fountains, and all kinds of ornamental water-works. V. A collection of designs for this purpose from the most eminent masters, finely engraven on sixty copper-plates. In two volumes. London, Thomas Cox, 1734. (1 vol (2 tomes en 1). anglais. 456 p. 1 frontispice. 60 planches.)*

- CLARE. *The motion of fluids, natural and artificial ; in particular that of the air and water : in a familiar manner proposed and proved by evident and conclusive experiments, to which are added many useful remarks. Done with such plainness and perspicuity, as that they may be underflood by the unlearned. For whose sake is annexed, a short explanation of such uncommon terms, which in treating on this subject could not, without affectation, be avoided. With plain draughts of such experiments and machines, which, by description only, might not readily be comprehended. The second edition, Corrected and Improved. London, Edward Symon, 1737. (1 vol. anglais. 408 p. 1 vignette. 9 planches.)*

- AVILER, Augustin Charles D'. *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique, et des arts qui en dépendent : comme la maçonnerie, la charpenterie, la menuiserie, la serrurerie, le jardinage, etc. la construction des ponts et chaussées, des écluses, et de tous les ouvrages hydrauliques. Paris, Jombert Charles Antoine, 1755. (1 vol. français. 383 p. Pas de planches ni d'autres illustrations.)*

- BOSSUT, Abbé. VIALLET. *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues : ouvrage qui a remporté le prix quadruple proposé par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, pour l'année 1762.* Paris, Jombert Charles Antoine, 1764. (1 vol. français. 64 p. 7 planches.)
- MARTIN, Benjamin. *The principles of pump-work illustrated and applied in the construction of a new pump without friction, or loss of time, or water, in working ; humbly proposed for the Service of the British Marine.* London, Chez l'auteur, 1766. (1 vol. anglais. 39 p. 1 illustration qui fait face à la page de titre. 1 vignette. 1 planche.)
- THILLAYE, Nicolas. *Manuel nécessaire à ceux qui achètent la machine pneumatique, de la construction de Sieur Nicolas Thillaye. Contenant, 10. Des instructions pour démonter, remonter et entretenir en bon état lesdites machines. 20. L'usage de cette pompe pneumatique, ou un recueil d'expériences choisies qu'on peut faire avec cet instrument, et à la suite de ce recueil, la description de la marmite de Papin simplifiée par le même auteur, la manière d'en faire usage ; et en outre celle d'une nouvelle casserole, ainsi que d'une cafetière, l'une et l'autre portant son bain-marie, et le certificat d'approbation de MM. de l'Académie des Sciences de Paris.* Rouen, Machuek, 1766. (1 vol. français. 82 p. 1 planche.)
- PAUCTON. *Théorie de la vis d'Archimède, de laquelle on déduit celle des moulins conçus d'une nouvelle manière. On y joint la construction d'un nouveau Lock ou Sillometre, et celle d'une sorte de rames très-commodes, etc. De plus, une dissertation sur la résistance des bois, et les tables nécessaires, dressées d'après les expériences de MM. de l'Académie des Sciences.* Paris, Butard, 1768. (1 vol. français. 256 p. 7 planches.)
- DARLES de LINIERE. *Pompes sans cuirs. Descriptions, propriétés et figures gravées en taille-douce, des nouvelles pompes sans cuirs, de l'invention de M. Darles de Linière, ecuyer, qui les a primitivement présentées pour le service de la Marine, et successivement appropriées pour les incendies et tous autres usages.* Paris, Bourdet, 1768. (1 vol. français. 99 p. 7 planches.).
- LINGUET, Simon-Nicolas-Henri. *Canaux navigables, ou développement des avantages qui résulteraient de l'exécution de plusieurs projets en ce genre pour la Picardie, l'Artois, la Bourgogne, la Champagne, la Bretagne, et toute la France en général. Avec l'examen de quelques-unes des raisons qui s'y opposent, etc.* Paris, Cellot, 1769. (1 vol. français. 480 p. 1 planche.)

- SILBERSCHLAG, Jean Isaïe. *Théorie des fleuves, avec l'art de bâtir dans leurs eaux et de prévenir leurs ravages*. Traduit de l'allemand en français par M. d'Au. Officier réformé. Paris, Jombert Charles Antoine, 1769. (1 vol. 21 p. 1 vignette. 13 planches.)
- BOSSUT, Abbé. *Traité élémentaire d'hydrodynamique : ouvrage dans lequel la théorie et l'expérience s'éclairent ou se suppléent mutuellement ; avec des notes sur plusieurs endroits qui ont paru mériter d'être approfondis*. Tome premier et tome second. Paris, Jombert Claude Antoine, 1771. (2 vol. français. Vol 1 : 415 p. 9 planches. Vol 2 : 456 p. 7 planches.)
- BOURDET. *Traité pratique des digues le long des fleuves et des rivières, auquel on a joint des regles touchant les épis, fascinages et réservoirs, etc.* Paris, Jombert Charles Antoine Père, 1773. (1 vol. français. 168 p. 9 planches.)
- FRISI. *Traité des rivières et des torrens. Augmenté du Traité des canaux navigables*. Paris, Imprimerie royale, 1774. (1 vol. Traduit de l'italien en français. 272 p. 1 vignette. 2 planches.)
- BOSSUT, Abbé. *Traité élémentaire d'hydrodynamique : ouvrage dans lequel la théorie et l'expérience s'éclairent ou se suppléent mutuellement ; avec des notes sur plusieurs endroits qui ont paru mériter d'être approfondis*. Tome premier et tome second. Paris, Jombert Claude Antoine fils aîné , 1775. (2 vol. français. Vol 1 : 428 p. 1 vignette, 9 planches. Vol 2 : 448 p. 1 vignette, 7 planches.)
- PERRONET. *Mémoire lû à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le 15 novembre 1775. Sur les moyens de conduire à Paris, une partie de l'eau des rivières de l'Yvette et de la Bièvre*. Paris, Imprimerie Royale, 1776. (1 vol. français. 24 p. 1 vignette. 4 planches.)
- DUCREST. *Essais sur les machines hydrauliques, contenant des recherches sur la manière de les calculer & de perfectionner en général leur construction ; une méthode nouvelle pour construire les vaisseaux ; la description de plusieurs machines nouvelles propres à porter l'hydraulique à un haut point de perfection ; & le détail d'un grand nombre d'expériences très-intéressantes*. Paris, Imprimerie de Stoupe, 1777. (1 vol. français. 344 p. 9 planches.)
- DE LA LANDE. *Des canaux de navigation, et spécialement du canal de Languedoc*. Paris, Veuve Desaint, 1778. (1 vol. français. 609 p. 1 vignette. 14 planches.)
- CHEVALIER DU BUAT. *Principes d'hydraulique ; ouvrage dans lequel on traite du mouvement de l'eau dans les rivières, les canaux, et les tuyaux de conduite ; de l'origine des fleuves, et de l'établissement de leur lit ; de l'effet des écluses, des ponts et des*

reversoirs ; du choc de l'eau ; et de la navigation, tant sur les rivières, que sur les canaux étroits. Paris, Imprimerie de Monsieur, 1779. (1 vol. français. 407 p. 7 planches.)

- NOEL. *Recherche sur la construction et la meilleure disposition des digues, pour les rendre capables de résister aux efforts de la mer.* Caen, Manoury l'aîné, 1781. (1 vol. français. 160 p. 5 planches.)

- Bélidor. *Architecture hydraulique ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différens besoins de la vie.* Première partie, Tome premier. Tome second. Paris, Tome 1, Jombert jeune ; Tome 2, Didot Fils aîné, Jombert Jeune, 1782. (2 vol. français. Vol 1 : 431 p. 1 frontispice, 1 vignette, 44 planches. Vol : 2, 459 p. 1 vignette, 55 planches.)

- Bélidor. *Architecture hydraulique ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différens besoins de la vie.* Première partie, Tome premier. Tome second. Paris, Tome 1, Cellot ; Tome 2, Jombert Charles Antoine, 1782-1789. (2 vol. français. Vol 1 : 432 p. 1 frontispice, 1 vignette, 44 planches. Vol 2 : 460 p. 1 vignette. 55 planches.)

- Bélidor. *Architecture hydraulique, seconde partie, qui comprend l'art de diriger les eaux de la mer et des rivières à l'avantage de la défense des Places, du Commerce et de l'Agriculture.* Tome premier et tome second. Paris, Barrois l'Aîné, 1788-1790. (2 vol. français. Vol 1 : 433 p. 1 vignette. 60 planches. Vol 2 : 525 p. 1 frontispice, 1 vignette, 60 planches.)

- SAUSSURE, Horace-Bénédict De. *Essais sur l'hygrométrie. Ier essai. Description d'un nouvel Hygrometre comparable. II Essai. Théorie de l'hygrométrie. III essai. Théorie de l'évaporation. IV essai. Application des théories précédentes à quelques phénomènes de la météorologie.* Neuchâtel, Fauche Samuel Père et Fils, 1783. (1 vol. français. 391 p. 2 planches.)

- BOSSUT, Abbé. *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique.* Tome Premier et Second. Paris, Imprimerie Royale, 1786-1787. (2 vol. français. Vol 1 : 572 p. 12 planches. Vol 2 : 524 p. 11 planches.)

- BOSSUT, Abbé. *Traité théorique et expérimental d'hydrodynamique.* Tome Premier et Second. Paris, Imprimerie Royale, 1786-1787. (2 vol. français. Vol 1 : 572 p. 12 planches. Vol 2 : 524 p. 11 planches.)

- PRONY. *Nouvelle architecture hydraulique, contenant l'art d'élever l'eau au moyen de différentes machines, de construire dans ce fluide, de le diriger, et généralement de l'appliquer, de diverses manières, aux besoins de la société. Première partie, Contenant un traité de mécanique à l'usage de ceux qui se destinent aux constructions de tous les*

genres, et des Artistes en général. Et Seconde partie, contenant la description détaillée des machines à feu. Paris, Didot Firmin, 1790-1796. (2 vol. français. Vol 1 : 737 p. 15 planches. Vol 2 : 245 p. 39 planches.)

- FABRE. *Essai sur la théorie des torrents et des rivières, contenant les moyens les plus simples d'en empêcher les ravages, d'en rétrécir le lit et d'en faciliter la Navigation, le Hallage et la Flottaison. Accompagné d'une discussion sur la Navigation intérieure de la France ; Et terminé par le projet de rendre Paris, Port maritime, en faisant remonter à la voile, par la Seine, les Navires qui s'arrêtent à Rouen. Ouvrage mis à la portée de tout le monde. A l'usage des Ingénieurs et des Elèves des Ponts et Chaussées.* Paris, Bidault, 1797. (1 vol. français. 319 p. 8 planches.)

- BERTRAND, Pasteur à Orbe. *De l'eau relativement à l'économie rustique, ou traité de l'irrigation des prés. Nouvelle édition, augmentée de la Description d'un cultivateur et d'un compas très-utiles pour la formation rigoles. Avec huit planches.* Paris, Marchant, 1801. (1 vol. français. 144 p. 1 vignette, 8 planches.)

- FENWICK, Thomas. *Four essays on practical mechanics. The first on water wheels ; the second on the steam engine ; the third on mills ; and the fourth on the simplification of machinery.* Newcastle, Hodgson, 1801. (1 vol. anglais. 93 p. 2 planches.)

- CLARE. *A treatise on the motion of fluids, natural and artificial ; in which that of air and water is particularly considered, and demonstrated in a plain and familiar manner. Illustrated with copper-plates.* London, Dewick, 1802. (1 vol. anglais. 391 p. 9 planches.)

- PRONY. *Mémoire sur le jaugeage des eaux courantes.* Paris, Imprimerie de la République, 1802. (1 vol. français. 69 p. 1 planche.)

- DUCREST. *Vues nouvelles sur les courans d'eau, la navigation intérieure et la Marine.* Paris, Perronneau, 1803. (1 vol. français. 225 p. 1 planche.)

- BANKS, John. *On the power of machines, etc. Including doctor Barker's mill, westgarth's engine, cooper's mill, horizontal water-wheel, centrifugal pump, common pump, etc., with the method of computing their force. Description of a simple instrument for measuring the velocity of air out of bellows, whatever be the pressure. Also of a gauge for measuring with accuracy the rarefaction in the cylinder of a steam engine. Demonstration of a parallel motion. Observations on wheel carriages, on lathes, on the lever, etc. Construction of a crank, which will act or be acted upon nearly with the same force in every part of a revolution, except top and bottom. experiments on the strength of oak, fir, and cast iron ; with many observations respecting the form and dimensions of*

beams for steam engines, etc. Rendal, Pennington, 1803. (1 vol. anglais. 135 p. 3 planches.)

- PRONY. *Recherches physico-mathématiques sur la théorie des eaux courantes.* Paris, Imprimerie Impériale, 1804. (1 vol. français. 134 p. 2 planches.)

- LE CREULX. *Recherches sur la formation et l'existence des ruisseaux, rivières et torrens qui circulent sur le globe terrestre ; avec des observations sur les principaux fleuves qui traversent la France, sur les causes des changemens qu'ils éprouvent dans leur cours, les moyens de les contenir dans leur lit, d'en tirer avantage pour la navigation, et huit planches explicatives : examen critique de plusieurs ouvrages qui ont traité de ces objets, et vues sur les travaux hydrauliques qui ont été proposés ou mis en usage.* Paris, Beaudoin, 1804. (1 vol. français. 413 p. 8 planches.)

- BRUYERE. *Rapport du 9 Floréal an X sur les moyens de fournir l'eau nécessaire à la ville de Paris, et particulièrement sur la dérivation des rivières d'Ourcq, de la Beuvronne, de l'Yvette, de la Bièvre et autres.* Paris, Courcier, 1804. (1 vol. français. 48 p. Aucune illustration.)

- GIRARD. *Notice sur les jauges de la rivière d'Ourcq et de ses affluens.* Paris, Imprimerie Impériale, 1804. (1 vol. français. 17 p. Aucune illustration.)

- DESCENDANS DE PIERRE-PAUL RIQUET DE BONREPOS. *Histoire du Canal du Languedoc, rédigée sur les Pièces authentiques conservées à la Bibliothèque Impériale et aux Archives du Canal.* Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805. (1 vol. français. 409 p. 1 illustration et un portrait face page de titre.)

- DESCENDANS DE PIERRE-PAUL RIQUET DE BONREPOS. *Histoire du Canal du Languedoc, rédigée sur les Pièces authentiques conservées à la Bibliothèque Impériale et aux Archives du Canal.* Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805. (1 vol. français. 409 p. 1 illustration et un portrait face page de titre.)

- CESSART, Louis Alexandre de. *Description des travaux hydrauliques.* Tome 1 et 2. Paris, Beaudoin imprimeur, 1806-1808. (2 vol. français. Vol 1 : 339 p. 1 portrait. 35 planches. Vol. 2 : 378 p. 33 planches.)

- GIRARD. *Devis général du Canal de l'Ourcq, depuis la première prise d'eau à Mareuil jusqu'à la barrière de Pantin.* Paris, Imprimerie impériale, 1806. (1 vol. français. 104 p. 1 planche.)

- CASTELLI, Carlo. *Tromba napoleone o sia nuova macchina idraulica destinata al vario sollevamento dell'acqua.* Milan, Stamperia reale, 1808. (1 vol. italien. 72 p. 1 planche.)

- DUCREST. *Traité d'hydrauférie, ou l'art d'élever l'eau porté à sa perfection, appliqué aux principaux usages de la société, et particulièrement à la construction des canaux navigables.* Paris, Didot Firmin, 1809. (1 vol. français. 318 p. 1 planche.)
- MOLLET, Joseph. *Hydraulique physique, ou connaissance des phénomènes que présentent les fluides, soit dans l'état de repos, soit dans celui de mouvement. Ouvrage élémentaire, renfermant l'Hydrostatique et l'Hydrodynamique.* Lyon, Ballanche Père et Fils, 1809. (1 vol. français. 510 p. 11 planches.)
- LECREULX. *Examen critique de l'ouvrage de M. Dubuat, sur les principes de l'hydraulique, et observations sur les hypothèses dont il a fait usage et les expériences qu'il a fait exécuter. Ouvrage in-8° avec planches.* Paris, Imprimerie de Delamarre, 1809. (1 vol. français. 380 p. 2 planches.)
- CASTELLAN. *Description d'une machine à puiser l'eau, en usage dans le Levant.* Paris, Colas, 1810. (1 vol. français. 24 p. 5 planches.)
- GUENYVEAU. *Essai sur la science des machines. Des moteurs. Des roues hydrauliques, des machines à colonne d'eau, du Béliet hydraulique, des machines à vapeur, des hommes et des animaux.* Lyon, Kindelem, 1810. (1 vol. français. 302 p. Aucune illustration.)
- SMEATON. *Recherches expérimentales sur l'eau et le vent, considérés comme forces motrices, applicables aux moulins et autres machines à mouvement circulaire, etc. ; suivies d'expériences sur la transmission du mouvement et la collision des corps.* Paris, Courcier, 1810. (1 vol. français traduit de l'anglais. 135 p. 5 planches.)
- MENGOTTI, Francesco. *Saggio sull'acqua corrente del conte senatore.* Parte prima et Seconda parte. Milano, Première partie, Mussi Luigi, Deuxième partie, Destefanis, imprimeur 1810-1811. (2 vol. italien. Vol 1: 143 p. Vol 2: 216 p.)
- SHELDRAKE. *A description of the theory and properties of inclined plane wheels, by which power and velocity will be increased, and friction diminished, in any machinery into which they can be introduced, and by this means the effect of such machinery will be greatly increased.* London : Messrs Egerton, 1811. (1 vol. anglais. 93 p. 3 figures.)

Bibliographie

Monographies :

- DUPORTAL, Jeanne. *Etude sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660. Thèse pour le doctorat ès lettres présentée à la faculté des lettres de l'Université de Paris.* Paris, 1914.
- FEBVRE, Lucien. MARTIN, Henri-Jean. *L'apparition du livre.* Paris, Albin Michel, 1999.
- Fumaroli, Marc. *L'Ecole du silence : Le sentiment des images au XVII^{ème} siècle.* Paris, Flammarion, 2008.
- GARRIC, Jean-Philippe, NEGRE, Valérie, THOMINE-BERRADA, Alice. *La Construction savante. Les avatars de la littérature technique.* Paris, Éditions Picard-INHA, 2008.
- *Les maîtres de l'eau : d'Archimède à la machine de Marly.* Marly-le-roi / Louveciennes, Musée-Promenade ; Versailles, Editions Artlys, 2006.
- MARTIN, Henri-Jean. *La naissance du livre moderne. Mise en page et mise en texte du livre français (XIV^{ème} – XVII^{ème} siècle).* Tours, Edition du Cercle de la Librairie, 2000.
- MEYER-NOIREL, Germaine. *L'ex-libris, Histoire, Art, Techniques.* Paris, Picard, 1989.
- PETRUCCI, Armando. *Jeux de lettres : formes et usages de l'inscription en Italie XI^{ème} – XX^{ème} siècles.* Traduction française de M. AYMARD. Paris, 1993.
- ROSSI, Paolo. *Les Philosophes et les machines : 1400-1700.* Traduit de l'italien par Patrick VIGHETTI. Paris, PUF, 1996.
- SHAPIN, Steven. *La révolution scientifique.* Paris, Flammarion, 1998.
- VIOLLET, Pierre-Louis. *Histoire de l'énergie hydraulique. Moulins, pompes, roues et turbines de l'Antiquité au XX^{ème} siècle.* Paris, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2005.

Articles, contributions, rapport :

- BOUCHERY, H.F. « *Des arcs de triomphe aux frontispices de livres* » in JACQUOT, Jean. *Les fêtes de la Renaissance, tome 1*. Paris, 1973, p. 431-442.
- COHEN, Gérard, YVON, Michel, « Le plan d'action pour le patrimoine écrit », *BBF*, 2004, n° 5, p. 48-50.
- LAUFER, Roger. « *L'espace visuel du livre* » in *Histoire de l'édition française tome 1*. 1982, p. 486-487.
- POIROT, Albert. « Frontispices d'atlas », in *Bulletin du bibliophile*, 1991. p.487-491.
- CONSEIL SUPERIEUR DES BIBLIOTHEQUES. *Charte des bibliothèques*. 7 novembre 1991 accessible à partir du site enssibal.enssib.fr
- INSPECTION GENERALE DES BIBLIOTHEQUES. *Rapport annuel 2006*. Edité en juin 2007 accessible à partir du site [www.education.gouv.fr/cid 236/les-rapports.htm](http://www.education.gouv.fr/cid_236/les-rapports.htm)

Sites internet :

- sicd1.ujf-grenoble.fr
- www.anticbooks.com/_fr/glossaire/contenu.html (Site des libraires belges, Minet Frères, spécialisés en livres anciens)
- www.cgpc.developpement-durable.gouv.fr (Site du Conseil Général des Ponts et Chaussées)
- www.enpc.fr (Site de l'École Nationale des Ponts et Chaussées)
- www.grenoble-inp.fr
- www.imprimerienationale.fr
- www.institut-de-france.fr

Outils :

- BELY, Lucien [dir.]. *Dictionnaire de l'Ancien Régime*. Paris, PUF, 2003.
- *Dictionary of scientific biography*
- *Encyclopédie Larousse*

Table des illustrations

<i>Illustration de couverture : « Profil coupé sur la largeur Nord d'un Moulin pratiqué dans une Tour et plan intérieur du rez-de-chaussée de la Tour et du Moulin ». BELIDOR, Architecture hydraulique, première partie, tome I. Paris, Cellot, 1782.</i>	
<i>Illustration 2 : Exemples de culs-de-lampe et fleurons.</i>	28
<i>Illustration 3 : Exemples de lettrines.</i>	29
<i>Illustration 6 : Frontispice du théâtre de machines d'Agostino Ramelli. Sources : RAMELLI, Agostino, Le diverse et artificiose machine del Capitano Ramelli dal Ponte della Tresia. Paris, chez l'auteur, 1588.</i>	80
<i>Illustration 7 : Portrait d'Agostino Ramelli par Léonard Gaultier. Source : RAMELLI, Agostino, Le diverse et artificiose machine del Capitano Ramelli dal Ponte della Tresia. Paris : chez l'auteur, 1588.</i>	84
<i>Illustration 8 : Frontispice de la première partie des Desseins artificiaux de Jacques de Strada. Source : STRADA, Jacques de. La première (et seconde) partie des Desseins artificiaux de toutes sortes de moulins a vent, a l'eau, a Cheval et a la mains etc. Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618.</i>	85
<i>Illustration 10 : Frontispice du théâtre de machines de Vittorio Zonca. Source : ZONCA, Vittorio. Novo theatro di machine et edificio. Padova, Francesco Bertelli, 1656.</i>	90
<i>Illustration 11 : Planche technique, illustrant un instrument mécanique, faisant face au frontispice du livre de Vittorio Zonca. Source : ZONCA, Vittorio. Novo theatro di machine et edificio. Padova, Francesco Bertelli, 1656.</i>	92
<i>Illustration 12 : Frontispice du théâtre de machines de Böckler. Source : BÖCKLER, Georges Andreas. Theatrum machinarum novum. Noribergii, Supmtibus Pauli Principis technenpolaei, 1662.</i>	93
<i>Illustration 13 : Frontispice de l'ouvrage de Schott. Source : SCHOTT, Gaspar. Technica curiosa. Herbipol, Sumptibus Wolfangi Mauritiu Endteri Execudebat Jobus Hertz Typographus, 1687.</i>	96
<i>Illustration 15 : Premier frontispice de l'Architectura curiosa nova de Böckler. Source : BÖCKLER, Georges Andreas. Architectura curiosa nova. Nuremberg, 1704.</i>	99
<i>Illustration 17 : Frontispice de l'ouvrage de Switzer. Source : SWITZER, Stephen. An universal system of water and water-works. London, Cox Thomas, 1734.</i>	102
<i>Illustration 18 : Planche technique d'une pompe sans frottement, frontispice de l'ouvrage de Benjamin Martin. Source : MARTIN, Benjamin. The principles of pump-work. London, chez l'auteur, 1766.</i>	103
<i>Illustration 19 : De gauche à droite, frontispices du tome I de la partie I de l'Architecture hydraulique de Bélidor, puis du tome II de la seconde partie. Source : Bélidor. Architecture hydraulique première et seconde partie. Paris, t.I Jombert jeune et Cellot, 1782, t.II Firmin Didot, 1790.</i>	105
<i>Illustration 20 : Frontispice et portrait de Pierre Paul Riquet de Bonrepos faisant face à la page de titre typographique de l'ouvrage composé par ses descendants. Source : DESCENDANTS DE PIERRE PAUL RIQUET DE BONREPOS. Histoire du canal du Languedoc. Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805.</i>	106

Sigles et abréviations utilisés

RUGBIS :	Réseau Universitaire Grenoblois des Bibliothèques d'Information Scientifique.
SUDOC :	Système Universitaire de Documentation.
BNF :	Bibliothèque Nationale de France.
CNAM :	Conservatoire National des Arts et Métiers.
INHA :	Institut National d'Histoire de l'Art.
ADGBV :	Association des Directeurs des Bibliothèques municipales et intercommunales des Grandes Villes de France.
CCFr :	Catalogue Collectif de France.
Cf. :	Confer
cm. :	Centimètre
av :	Avant
JC :	Jésus-Christ
<i>op. cit.</i> :	<i>Opus Citatum</i>
<i>Ibid.</i> :	<i>Ibidem</i>
p. :	Page

Table des matières

Remerciements	3
Sommaire	4
Introduction	5
PARTIE 1 - UN FONDS ILLUSTRÉ VIVANT.	12
CHAPITRE 1 – PRÉSENTATION FORMELLE ET DU CONTENU DE NOTRE CORPUS DE SOURCES.....	13
Description bibliographique de nos sources.	13
Description thématique de nos ouvrages.	14
Description des illustrations de nos sources.	19
Aspect matériel et architecture de nos sources.	21
Formats et état de conservation de nos sources.	21
Architecture de nos sources.	23
CHAPITRE 2 – ÉLÉMENTS DE LA VIE PASSÉE DE NOTRE FONDS.....	32
« Avec approbation et privilège du roi » ou ce que nos sources révèlent du « régime du livre » (Jeanne Duportal) sur leur période chronologique.....	32
Prosopographie des éditeurs de nos sources.	34
Aperçu de l’histoire de nos sources à travers leurs <i>ex-libris</i> , indication de donation et <i>marginalia</i>	39
CHAPITRE 3 – VIE PRÉSENTE ET FUTURE DE NOS SOURCES : LA MISE EN VALEUR DE NOTRE FONDS.....	43
Mise en valeur phase 1 : Dépouillement et mesure de la richesse de nos sources par l’évaluation de leur unicité.	43
Mise en valeur phase 2 : Numériser pour préserver et rendre visible un fonds à grande échelle.....	46
PARTIE 2 - UN FONDS RICHE DONT LE CONTENU ET LES ILLUSTRATIONS SONT AU CŒUR DE L’HISTOIRE DE L’HYDRAULIQUE DE LA FIN DU XVI^{ÈME} AU DÉBUT DU XIX^{ÈME} SIÈCLE.	48
CHAPITRE 4 – BREVE HISTOIRE DE L’ÉNERGIE HYDRAULIQUE.	49
CHAPITRE 5 – UN FONDS ANCRE DANS LE NOUVEL ESPRIT SCIENTIFIQUE MODERNE.....	53
L’hydraulique ou la science de l’écoulement des eaux : histoire d’une nature en mouvement.	54
Science et technique se confrontent dans nos sources, la théorie y est mise à l’épreuve par l’expérience et l’observation.....	61
Un savoir nouveau et progressiste.	64
Un savoir coopératif et collaboratif d’utilité publique. Prosopographie des auteurs de nos sources.	67
CHAPITRE 6 – MESURER LA RICHESSE DE NOTRE FONDS.....	73
Renommée contemporaine de nos auteurs.	73
Nuances.....	76
PARTIE 3 - ANALYSE DE L’ÉVOLUTION DU RAPPORT IMAGE-TEXTE DANS LA LITTÉRATURE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE, DE LA FIN DU XVI^{ÈME} AU DÉBUT DU XIX^{ÈME} SIÈCLE, SUR LA BASE DE L’ÉTUDE DE NOS SOURCES.	78
CHAPITRE 7 – AU SEUIL DU LIVRE, ÉVOLUTION DU FRONTISPICE, PORTE D’ENTRÉE ALLEGORIQUE ET SYMBOLIQUE DE L’OUVRAGE, DANS NOS SOURCES A FRONTISPICE.	79
Description et analyse de nos frontispices.....	79
RAMELLI, Agostino. <i>Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli dal Ponte della Tresia</i> . Paris, chez l’auteur, 1588.	80
STRADA, Jacques de. <i>La première partie des desseins artificiaux de toutes sortes de moulins à vent, à l’eau, à Cheval et à la mains etc.</i> Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1617.	85
STRADA, Jacques de. <i>La seconde partie des desseins artificiaux de toutes sortes de moulins à vent, à l’eau, à Cheval et à la mains etc.</i> Francfort-sur-le-Main, Paul Jacques, 1618.	87
ZONCA, Vittorio. <i>Novo theatro di machine et edificio</i> . Padova, Francesco Bertelli, 1656.....	90
BÖCKLER, Georges Andreas. <i>Theatrum machinarum novum</i> . Noribergii, Sumptibus Pauli Principis technenpolaei, 1662.	93
SCHOTT, Gaspar. <i>Technica curiosa</i> . Herbipol, Sumptibus Wolfangi Mauriti Endteri Execudebat Jobus Hertz Typographus, 1687.	96
BÖCKLER, Georges Andreas. <i>Architectura curiosa nova</i> . Nuremberg, 1704.....	99
SWITZER, Stephen. <i>An universal system of water and water-works</i> . London, Cox Thomas, 1734.	102
MARTIN, Benjamin. <i>The principles of pump-work</i> . London, chez l’auteur, 1766.....	103

BELIDOR. <i>Architecture hydraulique, première et seconde partie</i> . Paris, Jombert jeune, Cellot, Firmin Didot, 1782-1790.	104
DESCENDANTS DE PIERRE PAUL RIQUET DE BONREPOS. <i>Histoire du canal du Languedoc</i> . Paris, Imprimerie de Crapelet, 1805.	105
Constats sur l'évolution des frontispices et de la présentation du livre à frontispice dans notre corpus de sources.	106
CHAPITRE 8 – LES PLANCHES TECHNIQUES, DE LA PRECISION AU REALISME DE L'OBJET REPRESENTÉ :	
EVOLUTION DE LA PLACE ET PROPORTION DES ILLUSTRATIONS TECHNIQUES DANS NOS OUVRAGES.	110
1588 – 1662.	110
1687 – 1718.	112
1724 – 1811 : la multiplication des figures sur la planche.	113
1768 – 1811 : les prémices du dessin industriel.	115
Place et proportion des illustrations dans nos sources.	115
CHAPITRE 9 – EVOLUTION DU RAPPORT IMAGE-TEXTE AU SEIN DE NOTRE CORPUS.	117
Procédé de la gravure sur cuivre.	117
Prosopographie des graveurs et dessinateurs de nos ouvrages.	119
Trois rapports image-texte différents.	121
Conclusion.	124
Sources.	128
Bibliographie.	137
Table des illustrations.	139
Sigles et abréviations utilisés.	140
Table des matières.	141

RÉSUMÉ

La présente étude repose sur l'observation d'un fonds d'ouvrages conservé à la Bibliothèque Universitaire de Sciences de Grenoble, jusque-là presque uniquement connu des seules armoires où ils sont rangés. L'histoire du livre, des sciences et des techniques et, en l'occurrence, des sciences de l'ingénieur, convergent dans l'étude de ce corpus de littérature technique liée à l'hydraulique, de la fin du XVI^{ème} au début du XIX^{ème} siècle. Son analyse permet d'appréhender les formes et les modalités de l'élaboration, la diffusion et la vulgarisation du savoir technique dans cette discipline de la mécanique. L'illustration ornementale et technique y joue un rôle primordial dans la structuration du propos de l'auteur, comme dans sa compréhension et sa figuration. Nos recherches révèlent combien ils sont représentatifs de la production imprimée de nature technique à leurs dates de parution au regard de leurs caractéristiques typographiques, de leur contenu et de leurs illustrations. Les rapports de force que les illustrations y entretiennent avec le texte imprimé est central dans notre travail.

MOTS CLÉS : littérature technique, machine hydraulique, illustration technique, frontispice, gravure sur cuivre, numérisation du patrimoine écrit, théâtre de machine, patrimoine en bibliothèque universitaire, histoire du livre.

Couverture : « Profil coupé sur la largeur Nord d'un Moulin pratiqué dans une Tour et plan intérieur du rez-de-chaussée de la Tour et du Moulin ». BELIDOR, *Architecture hydraulique, première partie, tome I*. Paris, Cellot, 1782. Cette illustration cristallise l'évolution que connaissent les images techniques de nos sources, elle préfigure la genèse du dessin industriel contemporain.