

GRAVELINES

SON CHENAL, SES ÉCLUSES



EN QUÊTE DE MÉMOIRE



SEURAT Georges
*Le chenal de Gravelines,
Petit Fort Philippe, 1890.*
73,4 x 92,7 cm
Huile sur toile
Coll. Musée d'Indianapolis
CL. I.M.A.

GRAVELINES
SON CHENAL, SES ÉCLUSES

MUSÉE DE GRAVELINES

Ce catalogue, *Gravelines, son Chenal et ses écluses* est publié à l'occasion de la troisième exposition de la série « Gravelines en quête de mémoire », présentée au musée de Gravelines du 28 septembre 2001 au 6 janvier 2002.

Commissaire d'exposition :
Dominique Tonneau Ryckelynck, conservateur du musée de Gravelines.

Comité scientifique :
Dominique Tonneau Ryckelynck, conservateur du musée de Gravelines.
Philippe Bragard, professeur à l'université catholique de Louvain-la-Neuve
Alain Deflesselles, enseignant à la retraite.
Géraldine Piveteau, Christelle Staessen,
médiauteurs du département patrimoine

Service documentation, Marie-Thérèse Gardez
Service communication, Paul Ripoché
Service techniques, Didier Carru, Jean-Jacques Joonnekin
Régie des œuvres, Paul Ripoché et Mathilde Bommel
Archives municipales, Christine Watebled

Conception graphique du catalogue,
scénographie de l'exposition :
Jean-Etienne Grislain

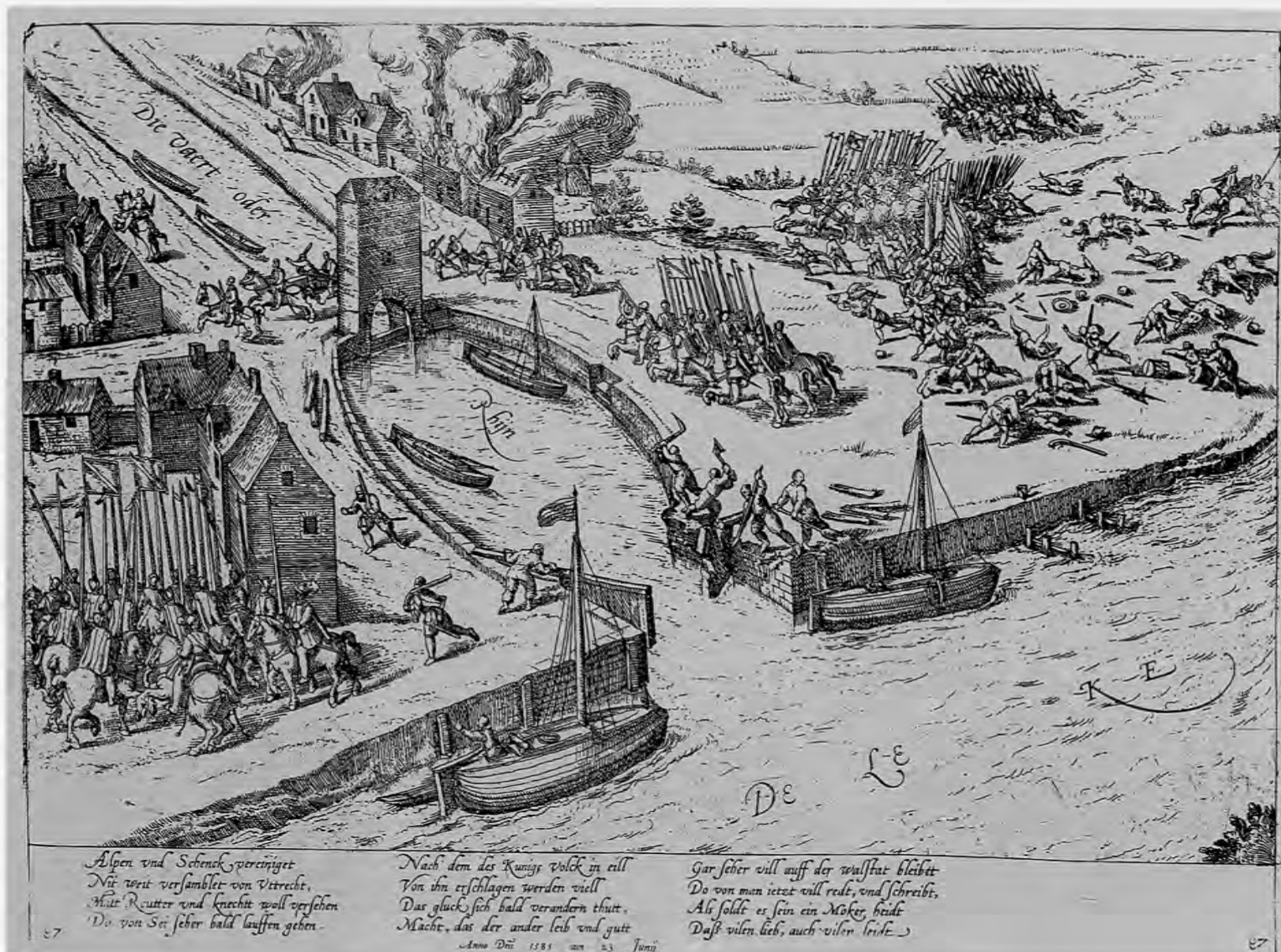
Crédits Photographiques :
Cl. S.H.A.T : Service Historique de l'armée de terre, Vincennes
Cl. B.N.F. : Bibliothèque Nationale de France, Paris
Cl. A.N. : Archives Nationales, Paris
Cl. B.R.B. : Bibliothèque Royale de Belgique, Bruxelles
Cl. E.N.P.C. : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris
Cl. F.K. : Florian Kleinfenn
Cl. C.N.A.M : Conservatoire des Arts et Métiers, Paris
Cl. C.G.P. : Centre Georges Pompidou, Paris
Illustrations :
Ill.C.D. : Cyril Descamps
Ill.L.G. : Louise Grislain
Photogravure : La cité numérique, Villeneuve d'Ascq
Impression : Imprimerie 4M Savigny sur Orge
ISBN : 2-908566-12-5

REMERCIEMENTS

Georges Dupas, Historien, Commission historique du Nord, Bourbourg
Philippe Bragard, Professeur à l'université catholique de Louvain-la-Neuve
Marcel Laidez, Dunkerque
Michel Dambrain, Attaché principal aux Voies navigables de Belgique, Gouy-les-Piétons, (Belgique)
Alain Deflesselles, Enseignant en retraite, Gravelines
Gustave de Staël, Paris
Jean-Pierre Van Reybroeck, Administrateur général adjoint,
Institut du Patrimoine Wallon, Namur, (Belgique)
Pascal Lefebvre, conservateur, Maison de la Métallurgie et de l'Industrie, Liège, (Belgique)
Pierre Cocshaw, Conservateur en chef, Hassam Elkhadem, Conservateur section Cartes et Plans,
Bibliothèque Royale de Belgique, Bruxelles, (Belgique)
Cécile Souchon, Conservateur en chef du patrimoine, chargé de la section Cartes et Plans, Sylvie
Bigoy, Services des prêts aux expositions, Centre Historique des Archives Nationales, Paris
Hélène Richard, Conservateur du département Cartes et Plans, Antoine Coron, Conservateur de la
réserve des livres rares, Catherine Goeres, Service des expositions extérieures,
Bibliothèque Nationale de France, Paris
Christiane Marçot, Conservateur National des Arts et Métiers, Alain Mercier,
Responsable du porrefeuille industriel, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris
Catherine Masteau, Responsable du Fond Ancien, Ecole nationale des Ponts et Chaussées, Paris
Général Berlaud, Chef du Service Historique de l'armée de terre, Vincennes
Vincent Maroteaux, Directeur des Archives départementales du Cher, Bourges
Bruno Marcotte, Responsable du Bureau du Port de Gravelines, Gravelines
Christine Watebled, Archives municipales de Gravelines, Gravelines
Fernando Checa, Conservateur, Musée national du Prado, Madrid, (Espagne)
Bénédicte Thérouanne, Conservateur général de la Médiathèque de Cambrai, Pierrette Dupas,
Photothèque de Cambrai, Cambrai
Annette Haudiquet, Conservateur du Musée de Calais, Calais
Christian Kelma, président de la société SIRIA Technologies et son équipe d'infographistes :
Sébastien Fourcroy, Van Dung N' guyen

SOMMAIRE

LE CHENAL DE GRAVELINES. UN MONUMENT POUR UN TERRITOIRE. DOMINIQUE TONNEAU RYCKELYNCK CONSERVATEUR DU MUSÉE	P.6
L'AA DANS LA PLAINE MARITIME DU MOYEN-ÂGE AU CANAL DE 1740	P.10
UN CANAL POUR "LA GRANDE RIVIÈRE D'AA" CHRISTELLE STAESSENS GÉRALDINE PIVETEAU	P.12
SUR LES BORDS DE L'AA : LE PORT DE GRAVELINES ALAIN DEFLESSELLES	P.30
PETITE HISTOIRE DES ÉCLUSES PHILIPPE BRAGARD	P.50
LES ÉCLUSES DE GRAVELINES ET L'INONDATION DEFENSIVE PHILIPPE BRAGARD	P.64
LA RÉÉDIFICATION DES ÉCLUSES AU XIX ^e ALAIN DEFLESSELLES	P.90
ANNEXES	P.98



HOGENBERG FRANS (Malines av 1540-Cologne vers 1590)
Niederlage des Martin Schenk bei Amerongen nahe Utrecht,
Geschichtsblätter, F 275: 23.6.1585.
Coll. Privée

PETITE HISTOIRE DES ÉCLUSES

PHILIPPE BRAGARD

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN-LA-NEUVE.

POUR L'HOMME DE LA RUE, UNE ÉCLUSE EST UN DISPOSITIF, PRESQUE UNE "MACHINE", SITUÉ SUR UN COURS D'EAU DONT LA PENTE EST TROP FORTE POUR PERMETTRE UNE NAVIGATION NATURELLE. GRÂCE AUX ÉCLUSES, LES BATEAUX PEUVENT REMONTER OU DESCENDRE LE CANAL, LE FLEUVE OU LA RIVIÈRE. LE TYPE LE PLUS CARACTÉRISTIQUE, QUI VIENT DE SUITE À L'ESPRIT, EST L'ÉCLUSE À SAS, COMPOSÉE D'UNE PARTIE RECTANGULAIRE FERMÉE DES DEUX CÔTÉS PAR DES PORTES MOBILES. CES PORTES SONT OUVERTES SUCCESSIVEMENT POUR REMPLIR OU VIDER L'ESPACE INTÉRIEUR ET Y LAISSER ENTRER OU SORTIR L'EMBARCATION.

LES DICTIONNAIRES USUELS DONNENT EFFECTIVEMENT DES DÉFINITIONS TRÈS PROCHES DE LA PENSÉE COMMUNE : LE LAROUSSE DÉFINIT L'ÉCLUSE COMME UN OUVRAGE AMÉNAGÉ ENTRE DEUX PLANS D'EAU DE NIVEAU DIFFÉRENT POUR PERMETTRE AUX EMBARCATIONS DE PASSER DE L'UN À L'AUTRE GRÂCE À LA MANŒUVRE D'ÉLÉMENTS MOBILES (PORTES ET VANNES).¹ PLUS SIMPLEMENT, LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE LAROUSSE ÉCRIT : OUVRAGE CONSTRUIT SUR LES VOIES D'EAU POUR PERMETTRE AU MATÉRIEL FLOTTANT LE FRANCHISSEMENT D'UNE DÉNIVELLATION.² LE PETIT ROBERT EST MOINS RESTRICTIF : L'ÉCLUSE Y EST DÉFINIE COMME UN OUVRAGE HYDRAULIQUE, FORMÉ ESSENTIELLEMENT DE PORTES MUNIES DE VANNES, DESTINÉ À RETENIR OU À LÂCHER L'EAU SELON LES BESOINS ÉCLUSE SIMPLE, DOUBLE, À SAS; ÉCLUSE DE SAS; ÉCLUSES D'UN CANAL.³ IL Y AURAIT DONC PLUS D'UNE FORME D'ÉCLUSE. CAR LES RÉALITÉS ANCIENNES SONT PLUS COMPLEXES, ET LE TERME ÉCLUSE A RECOUVERT BIEN DES DISPOSITIFS, DES PLUS SIMPLES AUX PLUS SOPHISTIQUÉS, AVEC DES FINALITÉS PARFOIS AUTRES QUE LES FACILITÉS AU TRAFIC FLUVIAL. SANS ÊTRE EXHAUSTIF, LES LIGNES QUI SUIVENT TENTENT D'EN SAISIR LES PRINCIPAUX ASPECTS.

ETYMOLOGIE ET SÉMANTIQUE

Bien sûr, le mot français écluse vient du latin *exclusa* féminin du participe passé *exclusus* qui signifie laisser dehors. Le premier sens du verbe *excludere* est ne pas laisser entrer, d'où empêcher et clore, terminer.

Exclusa (sous-entendu *aqua*, eau) est utilisé par Grégoire de Tours au VI^e siècle pour désigner un barrage fluvial incluant vanne et bief. Au VIII^e siècle, le même mot qualifie un col ou un défilé et même un ouvrage militaire qui domine les montagnes. En 1178, *exclusa* sert à nommer la partie canalisée d'une rivière, en l'occurrence ici la Scarpe.

Sous la forme *skluse*, *eskleuse* ou *escluse*, il apparaît dans la langue française au XIII^e siècle. Le diminutif *escluseau* est attesté dans le sud de la France au même moment, comme en 1204 le verbe *escluser* qui veut dire fermer par une écluse, ou simplement fermer d'une façon plus générale. L'esclisier ou celui qui est chargé de faire le service des écluses est un mot du XIV^e siècle.⁴

Donc, une occurrence française dès 1200, et un champ sémantique large : un barrage, la partie canalisée d'un cours d'eau, une porte sur un fleuve, voire un défilé montagneux sinon une fortification de montagne, tout cela peut être qualifié d'écluse. Les notions d'obstacle et d'étroitesse sont présentes très anciennement, plus que l'idée de porte mobile et de passage.

Aujourd'hui, l'on distingue l'écluse proprement dite, soit l'équivalent d'un ascenseur à bateau sur un cours d'eau ou un passage permettant de lier deux plans d'eau de hauteur différente, de la vanne qui est une porte d'eau de faible ampleur, pratiquée dans un barrage ou une retenue d'eau, au milieu d'un aqueduc ou encore dans la porte d'une écluse.

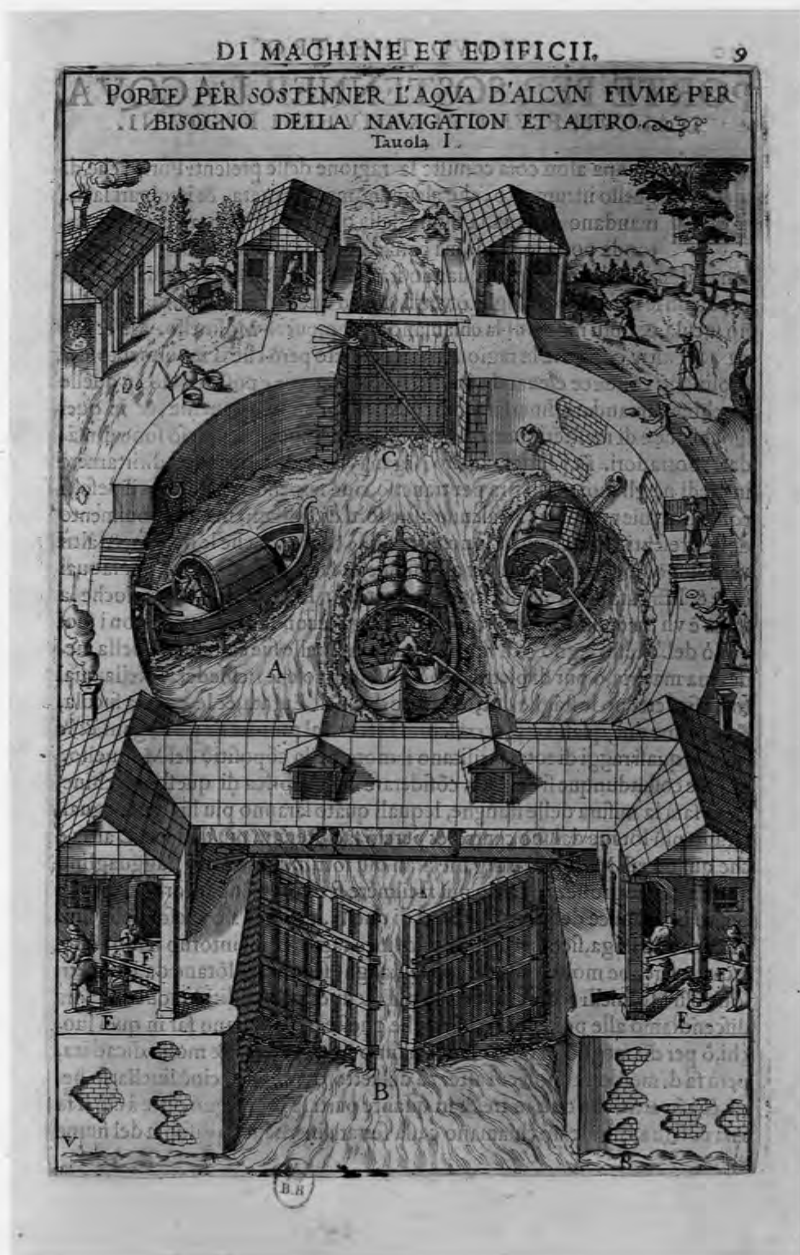
LES SOURCES

Il y a peu d'ouvrages anciens sur le sujet. Trois méritent une attention particulière.

Tout d'abord le livre de Vittorio Zonca, *Novo teatro di machine e edifici* ("nouveau théâtre de machines et édifices") imprimé en 1607, renferme deux planches légendées parmi d'autres "machines".

Hormis ces deux planches certes intéressantes, le reste du traité de Zonca concerne des "machines" diverses, parmi lesquelles des moulins, à l'instar d'ouvrages au titre similaire fort en vogue à la charnière des XVI^e et XVII^e siècles. Ces livres sont des sortes d'encyclopédies techniques faisant le point sur l'ingénierie mécanique.

A la fin du même siècle, en 1696, paraît l'*Arte di rendere i fiumi navigabili* (L'art de rendre les fleuves navigables) écrit par Cornelio Meyer. Le sujet est réellement centré sur la navigation et donc sur les écluses. Lui aussi abondamment illustré, l'ouvrage propose une série de "recettes" et de "machines"



TRADUCTION DES LÉGENDES

- A. Vase ou platôt caisse où sont les vaisseaux.
- B. Porte de dessus, en deux parties, formant un triangle
- C. Porte de dessous.
- D. Cabestan de la porte de dessous.
- E. Cabestans ou (treuils) verticaux.
- F. Barres ou manivelles actionnées par les hommes.

ZONCA VICTORIO

Novo teatro di machine e edifici,

Padoue 1607 planche 9

«Porte per sostener l'aqua d'alcun fiume per bisogno della navigation et altro»

(Porte pour soutenir l'eau d'un fleuve quelconque pour les besoins de la navigation et autres choses)

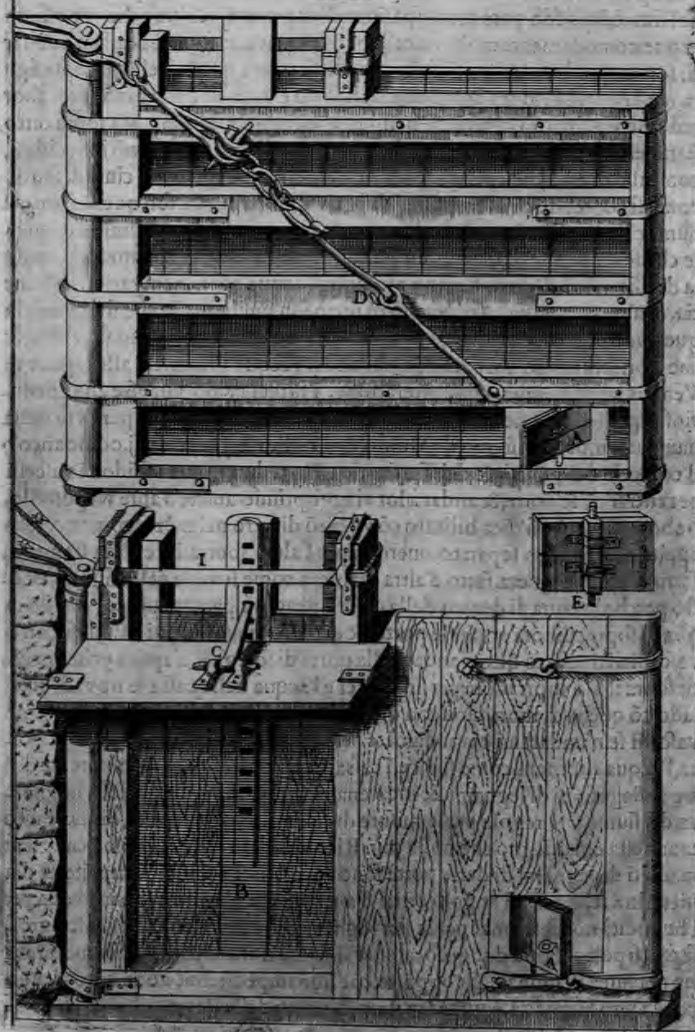
Coll. Bibliothèque nationale de France, Paris, cote V714.

CL. B.N.F.

12

NVOVO THEATRO

FIGVRA DELLE PORTE SI DELLA PARTE DI DETRO
COME DI QUELLA DI FVORI.
tandola . II.



TRADUCTION DES LÉGENDES

A. Vannes ou petites portes; elles s'ouvrent grâce à un pivot placé au milieu, par l'intermédiaire d'une chaîne autour d'un dévidoir, lequel on a pu faire voir sur la première planche; elles peuvent avoir de largeur trois pieds, et un peu plus de longueur. Elles sont dans le dernier encadrement des poutres qui viennent un peu au-dessus du niveau du fleuve. On peut encore faire le dernier encadrement plus grand afin que la vanne soit pareillement plus grande.

B. Vanne ou petite porte qui s'ouvre avec un cric de fer, à soulever et à consolider par les trous marquée dans le fer.

C. Est appelé barbacane, et se place au-dessus de la tringle en fer signalée ci-avant. Barbacane qui soutient la vanne.

D. Chaîne de fer, qui soutient la porte en diagonale pour qu'elle ne penche pas vers le bas.

E. pivot au milieu de la vanne.

On avertit que la lettre G, qui représente une traverse de fer, qui chemine le long du bout jusque la partie antérieure, comme elle doit être à la poutre inférieure, pour une plus grande sécurité de la porte. Les ferrailles, les deux trous, les encadrements des bois avec les planches, et le reste se voient clairement sur ce dessin.

ZONCA VICTORIO

Novo teatro di machine e edifici,
Padoue, 1607 planche 12

«Figura delle porte si della parte di
detto come di puella di fuori»
(Figure des portes, en particulier de la
partie droite, comme celle de l'autre
figure.)

Coll. Bibliothèque nationale de France,
Paris, cote V714

CL. B.N.F.

pour aider au débit d'un fleuve, draguer les ports, approfondir les canaux, éviter des inondations intempestives, faire passer les bateaux au travers des dénivellations du cours d'eau, et bien sûr différents modèles d'écluses.

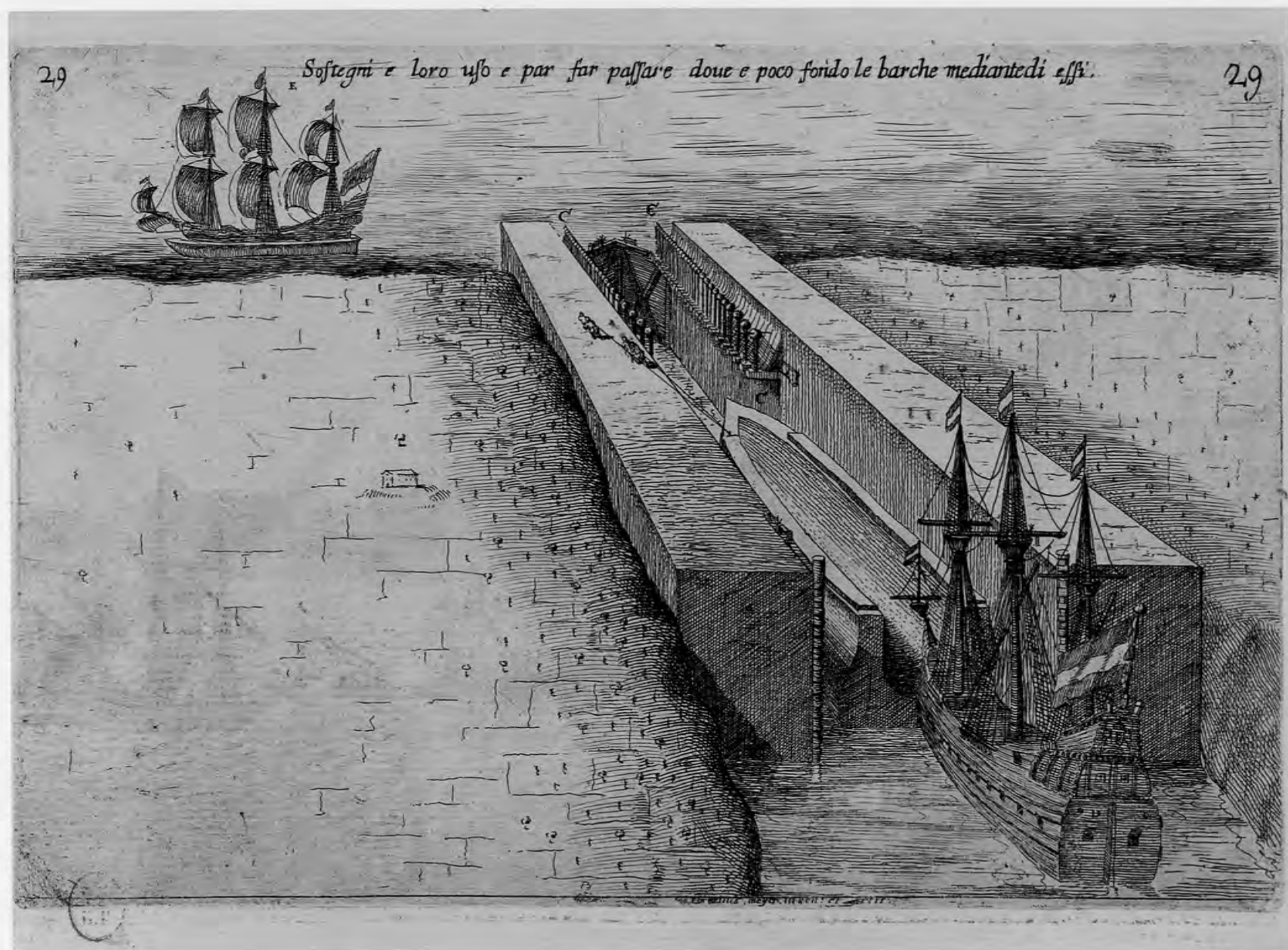
Enfin, Bernard Forest de Bélidor donne sa monumentale Architecture hydraulique en quatre volumes, de 1739 à 1750. C'est l'œuvre d'un technicien, mathématicien de formation et de métier, spécialement chargé de former les futurs officiers, artilleurs et ingénieurs du roi. Fils d'un officier français en poste en Catalogne, il naît en 1697/98 et meurt à Paris en 1761. Nommé à l'école d'artillerie de La Fère, il quitte son poste contraint et forcé et entame une carrière militaire qui ne l'empêchera jamais de continuer ses recherches en mécanique. C'est dans le tome trois de l'architecture hydraulique qu'il traite des écluses, en faisant un historique documenté et en décrivant ensuite un certain nombre d'écluses existantes selon leur usage et leur fonction : curer les ports de mer, réguler les cours d'eau, aider à la défense. Pour ce dernier point, il s'étend sur le cas de Gravelines, exemplatif selon lui. On peut dire que la grande écluse de Vauban et l'écluse de chasse figurent parmi les plus belles réalisations du genre, et au XVIII^e siècle parmi les plus notables.

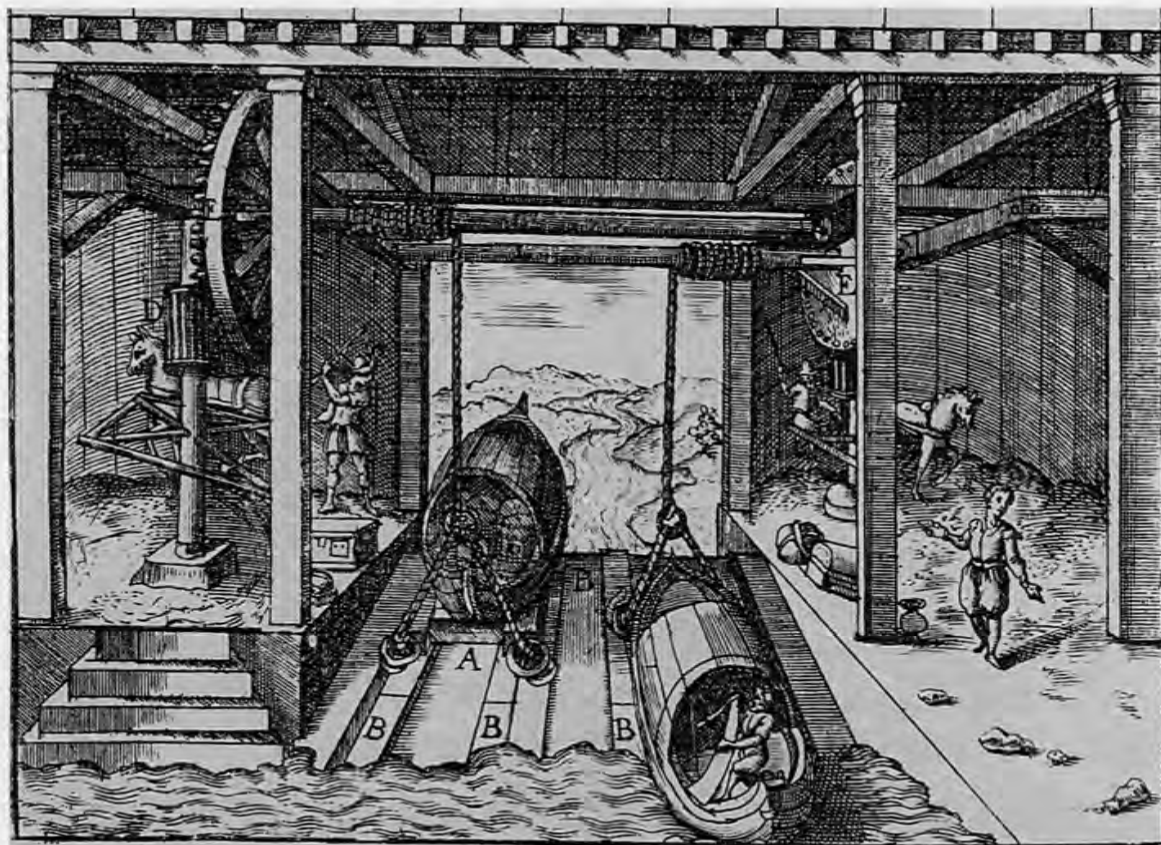
Outre ces écrits théoriques, les dossiers des places fortes conservés aux Archives du Génie à Vincennes et ceux consacrés en particulier aux manœuvres d'eau renferment des mémoires et de superbes plans et dessins aquarellés qui témoignent non seulement du savoir faire des ingénieurs mais aussi de la variété des ouvrages hydrauliques qui ont existé dans le royaume de France.

LES TYPES D'ÉCLUSES

Les plus anciennes sont de simples vannes qu'on lève ou qu'on baisse sur le parcours d'une rivière pour en réguler le cours. Un tel dispositif serait présent en Mésopotamie à la fin du 3^e millénaire avant J.C.

Des rivières éclusées avec des portes mobiles ou des vannes sont citées en Europe occidentale dès le X^e ou





ZONCA VITTORIO
Novo teatro di machine e edifici.
 Padoue, 1607 planche 58
 Carro della zaffosina
 Fac simile
 Coll. Privée

MEYER CORNELIO
Arte di rendere i fiumi navigabili. Rome, 1696, planche 29
 Sostegni e loro uso e par far pasare doue e poco forido le barche
 mediantedi essi.
 (Dessin de soutien pour faire passer les bateaux où il y a peu de fond.)
 Coll. Bibliothèque nationale de France, Paris, cote 728
 Cl. B.N.F.

le XII^e s dans les sources écrites, mais pour en avoir une image il faut attendre le XIV^e siècle. Un manuscrit de cette époque conservé à Florence montre un dessin de cours d'eau semé de telles portes, que Pierre Pinon appelle des pertuis.

Si le fait de placer des portes-barrages à intervalle régulier d'une rivière permettait la navigation sur des plans d'eau successifs, tout le problème était de passer de l'un à l'autre.

Un premier système est constitué par un ou deux plans inclinés émergés, sur lesquels les bateaux sont traînés par la force de palans et de cordes. Attesté en Chine au I^{er} siècle de notre ère, il est décrit par Zonca pour l'Europe occidentale au XVII^e siècle. En Flandre belge, une telle machine a subsisté jusqu'en 1827 : les bateaux étaient hâlés au sommet du plan incliné par deux larges cages d'écureils placées de chaque côté du passage.

On pouvait également ouvrir une écluse entre deux plans d'eau, avec le risque de voir celle-ci emportée par la force du courant et l'embarcation à sa suite. L'idéal était néanmoins de réserver entre chaque plan d'eau un sas où l'eau entraît et sortait par deux portes différentes. La Vilaine était pourvue au milieu du XVI^e siècle des deux types : l'embarcation franchissant l'écluse à une seule porte devait être retenue à bras d'hommes par des cordes enroulées autour d'un arbre qui fait office de poulie. On imagine à la fois les risques du pilote demeuré dans sa barque et les efforts des deux préposés à la corde.

L'écluse est aussi une simple retenue d'eau, par exemple dans un égout ou un aqueduc. Si elle est mobile, elle est dite "porte d'écluse" comme à Charleroi en 1782.

L'écluse à sas a une origine controversée : selon certains auteurs, c'est une invention italienne du XV^e siècle. Selon d'autres, elle existe dans les Flandres dès le XII^e siècle. Les recherches de Joseph Needham ont montré que les Chinois en connaissent et en

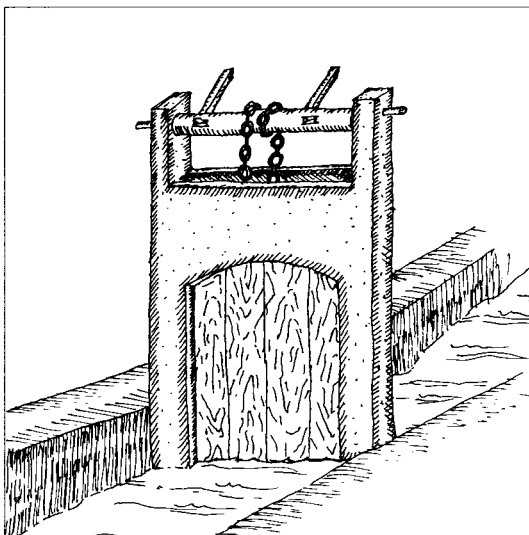
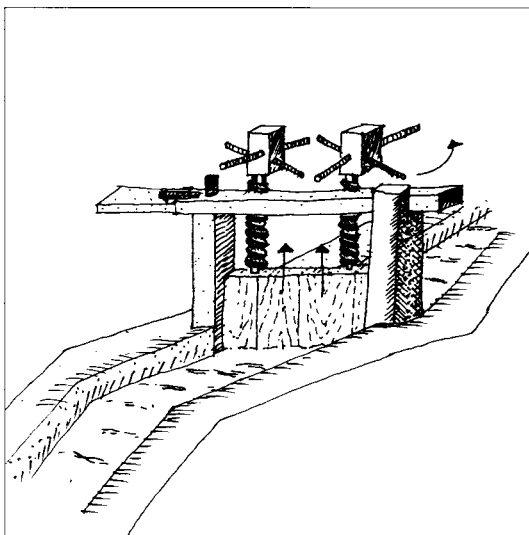


fig.1
fig.2A (III.L.G.)



appliquent le principe dès le VI^e siècle de notre ère, bien que des descriptions précises ne soient pas antérieures au XI^e siècle. Son utilité est de permettre à des embarcations de franchir des dénivellations du cours d'eau.

La question est discutée en ce qui concerne l'Europe occidentale. Pour W.B. Parsons, l'invention est à mettre au crédit des techniciens italiens du Cinquecento, dans le nord de la péninsule. Leon Battista Alberti serait ainsi le premier théoricien de l'écluse à sas, qu'il décrit dans son traité *De re aedificatoria*. Il s'agit d'un ouvrage édifié sur le Pioviso, en Vénétie, en 1481. Pierre Pinon suit cette hypothèse. Par contre, les auteurs de *A History of Technology*, comme l'équipe réunie autour de Maurice Daumas, penchent vers une origine plus nordique : en Hollande et en Flandres, des écluses à sas sont décrites dans les comptes dès le XII^e siècle, et notamment vers 1180 sur la Reie, près de Bruges, au confluent avec le Zwin, pour relever le niveau de l'eau en amont. Il s'agissait d'un double système de portes, mais dont le détail de la construction est inconnu, faute de traces matérielles. Le tirant d'eau reste faible (six pieds = 1,20m). En 1285, une écluse à double porte ou à sas existe à Spaardam (Hollande). On connaît de nombreux textes pour le moyen âge, mais on ignore les techniques utilisées, faute malheureusement d'iconographie précise et de vestiges, ce qui enlève toute possibilité de reconstitution visuelle. Il est plus certain, par contre, que les bajoyers sont en bois au nord avant d'être maçonnés, tandis qu'en Italie, ils sont dès l'origine en pierre. Le fond du sas est soigneusement recouvert d'un radier de bois, matériau facile d'entretien et de bonne conservation dans un milieu anaérobie. Bélidor préconise l'orme ou le sapin rouge; le chêne a tendance à se fendre et le sapin blanc est trop

tendre et s'écrase. Le radier du sas et celui de l'avant des deux portes, appelé faux-radier, évite la formation de tourbillons à chaque mouvement des eaux. Plus rarement, comme à la grande écluse destinée à curer le port de Cherbourg bâtie en 1736, le radier intérieur était couvert d'un dallage en pierre, tandis que les zones extérieures présentaient un faux-radier en bois.

Prendre parti pour l'une ou l'autre des deux théories est sans intérêt. Les mentions flamandes et hollandaises sont certaines, comme l'est la description dans les traités italiens. Les premiers cas témoigneraient d'essais, les seconds de fixation d'un modèle une fois celui-ci abouti et la technique en étant maîtrisée. Les perfectionnements paraissent bien mis au point en Italie, et touchent le dispositif mobile des portes.

Les termes de "porte d'amont" et de "porte d'aval" sont utilisés pour distinguer les deux entrées / sorties du sas.

Anecdotiquement, le terme écluse s'applique également à des dispositifs ostréicoles dans les îles charentaises.

LES TYPES DE PORTES.

Les plus anciennes sont des portes levantes pareilles à des herse ou des guillotines manœuvrées par des cordes ou des chaînes qui s'enroulent autour d'un treuil fixé au-dessus de la porte (XII^e s.), telles les herse dans les portes fortifiées. Le manuscrit florentin auquel on a fait allusion ci-dessus montre une seule chaîne enroulée autour d'un treuil mû par deux leviers mobiles placés dans des encoches disposées de chaque côté du cylindre (fig.1). La question de la maniabilité du dispositif se pose : comment accéder aux leviers situés au-dessus du portique de l'écluse ? En 1543, les portes d'écluses sur la Vilaine sont levées par deux vérins actionnés

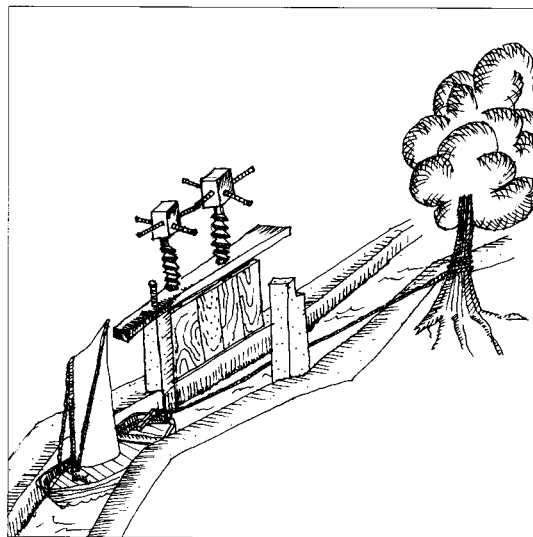


fig.2 B
fig.4 A (Ill.L.G.)

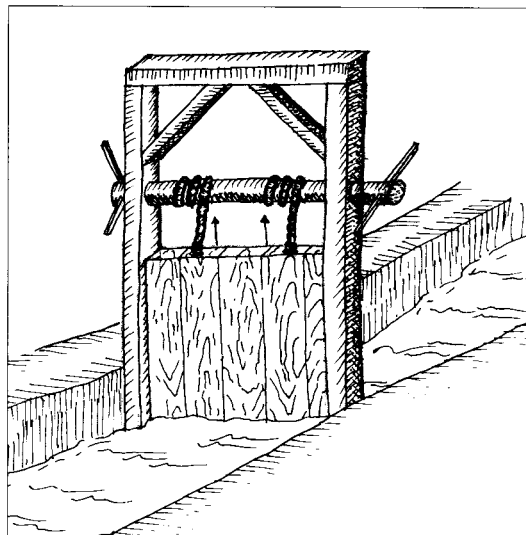
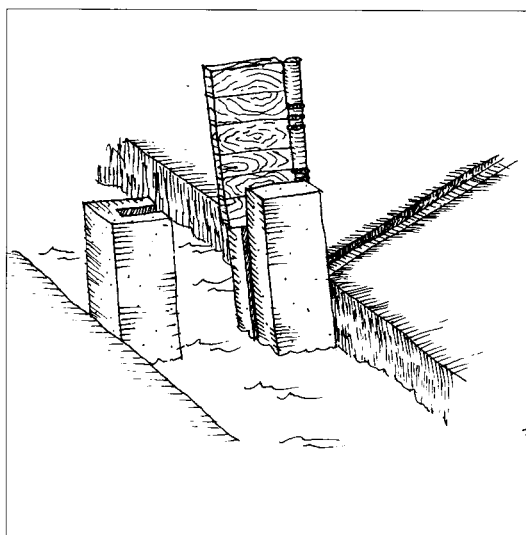
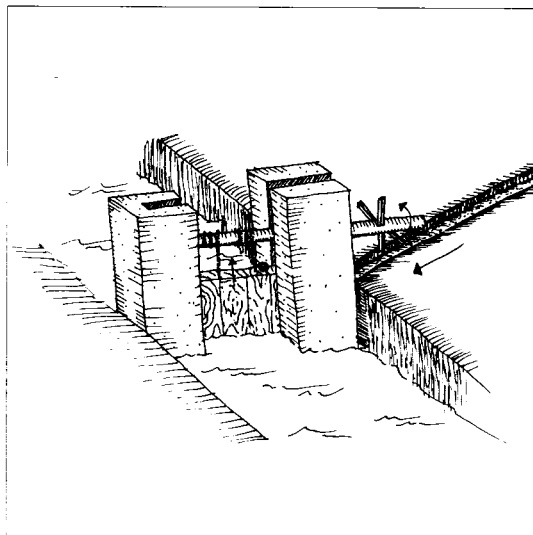


fig.3
fig.4 B (Ill.L.G.)



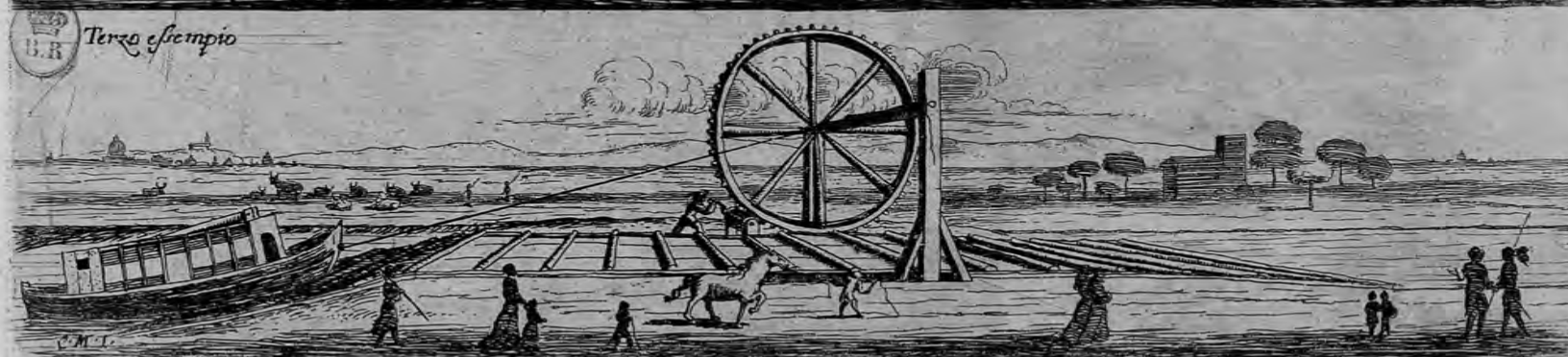
par un homme à califourchon sur la poutre supérieure. D'autres pivotent latéralement, par un grand levier mu par des hommes, pour laisser un passage aux embarcations. Les deux dispositifs paraissent conjugués et mis en action successivement (fig.2 A et 2 B).

Simon Stevin représente en 1618 une variante du mécanisme de levée : deux cordes (au lieu de chaînes) s'enroulent autour d'un treuil placé au-dessus du vantail; le cylindre est mis en mouvement par une roue (non dessinée) sur le côté de l'écluse (fig.3). La porte-herse impose, bien entendu, de démâter les bateaux avant de les faire transiter par l'écluse.

Un deuxième système met en œuvre des portes se levant latéralement, comme une barrière, selon un dispositif connu en Hollande au XI^e et en Flandre et en Italie au XII^e siècle. C'est le type illustré par Léonard de Vinci en 1480 dans une étude sur un canal rendu navigable par des barrages et des écluses à sas. L'ouverture de la porte se décompose en deux mouvements successifs : sur un treuil s'enroulent deux chaînes ou deux cordes auxquelles pend la porte. Celle-ci est donc remontée verticalement. Ensuite, une troisième corde ou chaîne reliant l'extrémité de la flèche portante au quai (en oblique), imprime un mouvement latéral qui permet à l'ensemble de basculer sur le côté et de laisser le passage à des bateaux mâtés (fig.4 A et 4 B).

Sans qu'il soit possible encore une fois de faire la part des choses entre l'invention originale et le dessin de ce qui existe, force est de constater que le grand ingénieur florentin est le premier à représenter une porte pivotante sur un axe médian et des portes busquées à deux battants, deux améliorations qui renforcent considérablement la durée de vie d'une écluse.

Peut-être n'a-t-il fait que mettre sur papier ce qu'il a vu lors de ses voyages d'étude dans le nord de l'Italie vers 1487-1488, au moment où il commence à s'intéresser à l'hydraulique, à moins qu'il ne soit lui-



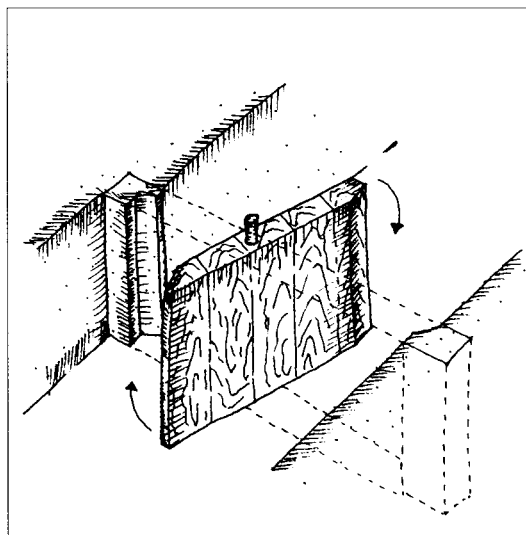


fig.5

MEYER CORNELIO

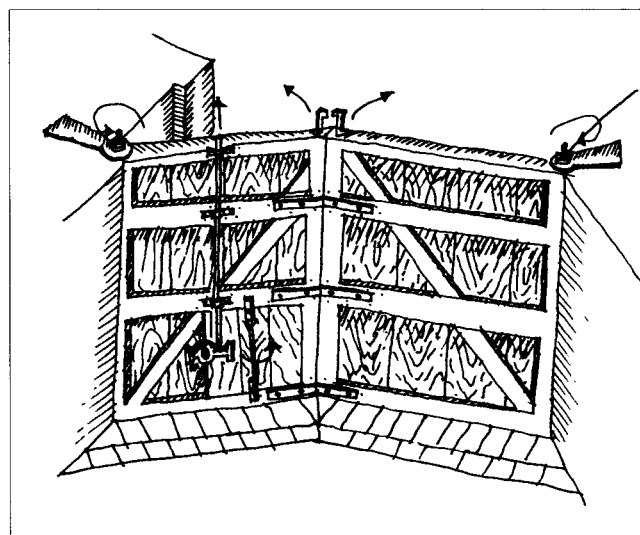
Arte di vendere i fiumi navigabili, Rome, 1696, planche 30

Navigazione d'Olanda e loro usanza / (Trois autres dessins d'écluses pour le même effet pratiquées en Hollande)

Coll. Bibliothèque nationale de France, Paris, cote 728

Cl. B.N.F

fig.6 (Ill.L.G.)



même l'inventeur de ces éléments faits de bois et de métal. Quoi qu'il en soit, on a là les formes modernes des portes d'écluses.

La porte pivotante est vue par-dessus et possède déjà des côtés biseautés venant s'encastrent parfaitement dans des feuillures réservées dans les bajoyers ou les quais maçonnés (fig.5). Les portes busquées à deux battants présentent un angle pointré vers le courant, qui permet une meilleure résistance à la pression de l'eau. Le battant gauche de la porte busquée est muni d'une vanne dans sa partie inférieure, vanne actionnée depuis le bajoyer par un système de tringles métalliques et d'engrenages (fig.6). D'après Bertrand Gille, un tel volet pratiqué dans la porte elle-même est attesté dans le XV^e siècle ailleurs.

Peu à peu, ces deux types de portes vont se généraliser. Seules les vannes de faible dimensions conservent les portes levantes verticales.

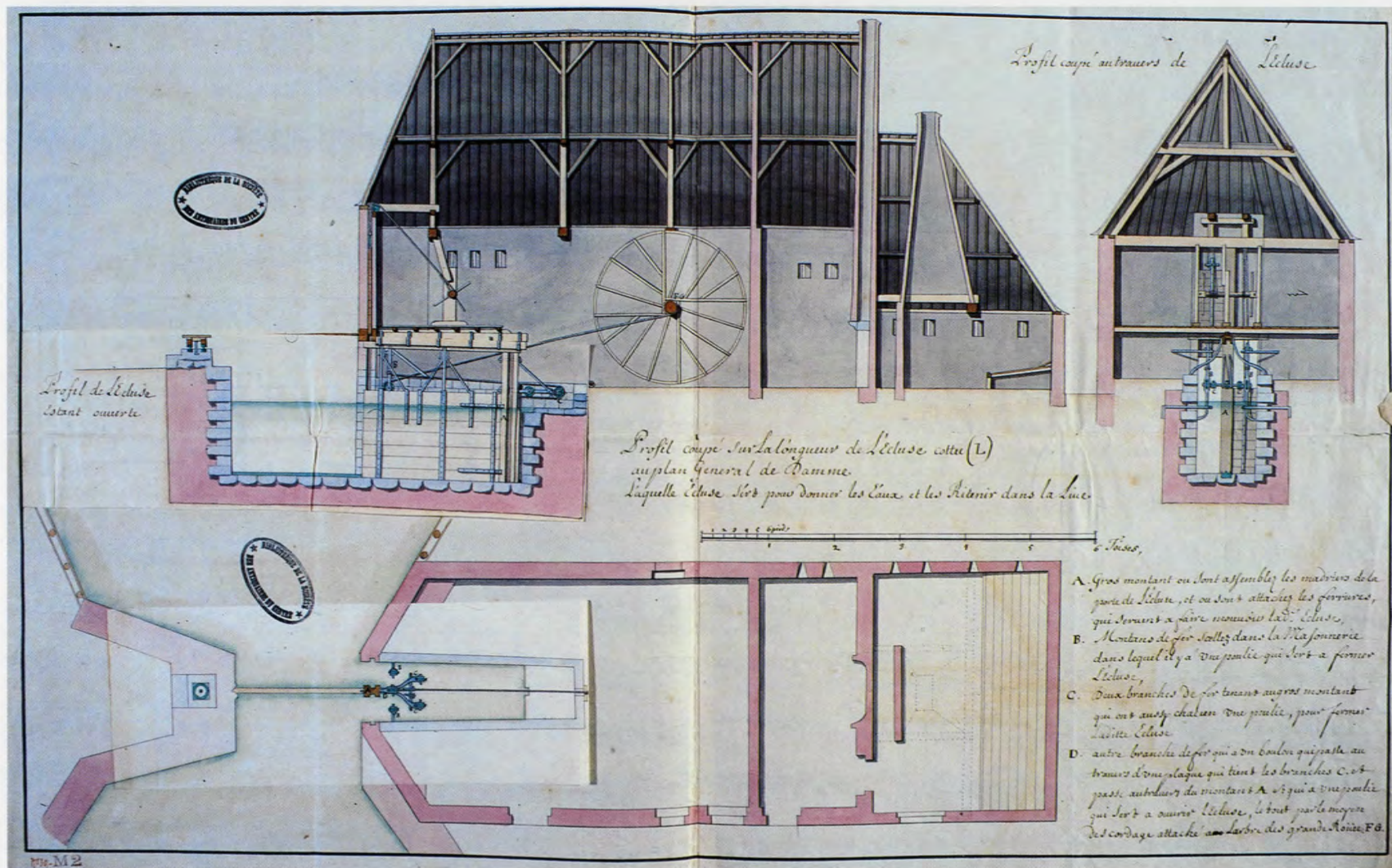
Bélidor prétend de son côté que la porte tournante est une invention hollandaise, comme l'écrivait d'ailleurs Simon Srevin en 1618. Mais si des maîtres charpentiers des plaines du nord ont effectivement réalisé de pareilles portes à la fin du XVI^e siècle et qu'ils l'ont fait après plusieurs expériences, le principe demeure présent un siècle auparavant chez Léonard de Vinci. N'y voyons pas un pillage honteux : les carnets de l'italien sont restés secrets jusqu'à leur publication au XIX^e siècle.

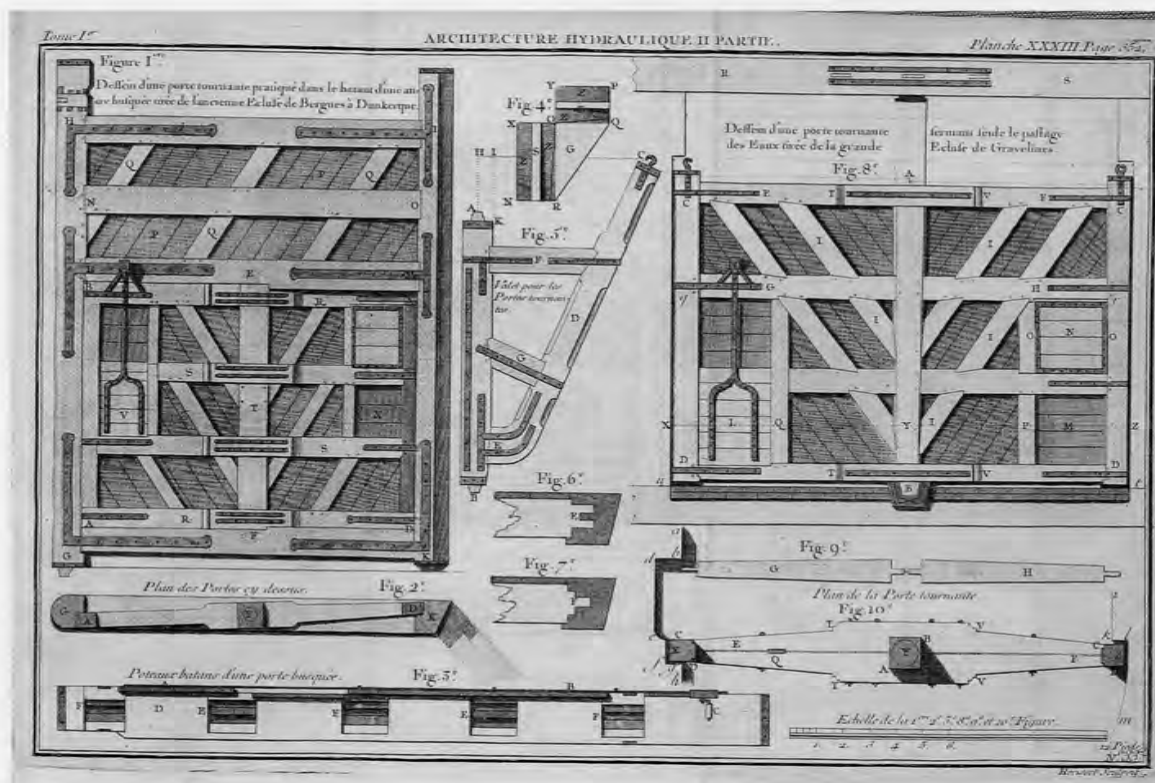
Portes pivotantes et portes busquées présentent des avantages presque identiques : une manœuvre aisée et une bonne résistance à la pression de l'eau. La première n'autorise que le passage d'embarcations étroites, même lorsque le pivot central est désaxé à gauche ou à droite, tandis que la seconde, une fois ouverte, laisse toute la largeur du sas libre.

Les améliorations concerneront au XVIII^e siècle les éléments de renfort, la dimension des vannes, les dispositifs d'ouverture et de fermeture. Bernard Forest de Bélidor en décrit bon nombre dans sa

Plan d'une écluse à Bruges

Coll. Archives Départementales du Cher,
cote 21 Fi 30





FOREST DE BELIDOR

Architecture hydraulique,

Paris, 1737-1753, T.I planche XXXIII, page 352.

Dessin d'une porte tournante pratiquée dans le batant d'une autre busquée d'une écluse de Bergue à Dunkerque (fig 1) et dessin d'une porte tournante fermant seule le passage des eaux tirée de la grande écluse de Gravelines (fig 8)

Eau-forte et burin sur vergé

28,5 x 21 cm

Coll. Musée de Gravelines, inv: G999 005(03)

CL. F.K.

célèbre *Architecture hydraulique*, avec force détails très techniques. Il n'y avait pas un modèle de porte, mais chaque ingénieur y allait de son inventivité pour renforcer ici, alléger là, sécuriser ailleurs. L'unique planche de l'Encyclopédie montre dans la même écluse à sas trois dispositifs d'ouverture des portes : un pas-de-vis vertical pour les vannes des pertuis, des cordes ou des leviers horizontaux pour les portes busquées. En 1749, l'ingénieur Duportal propose une combinaison pas-de-vis horizontal terminé par une manivelle, poulies et chaînes pour relever une vanne verticale.

Un dernier système se rencontre ponctuellement, pour des ouvrages de dimensions plus réduites : la porte coulissante latéralement. Un bel exemple est celui d'une écluse à Damme, l'ancien avant-port de Bruges. Dessiné au XVIII^e siècle, c'est un seul vantail coulissant dans un logement réservé à cet effet. La porte est actionnée par des chaînes reliées à une cage d'écureuil logée dans un bâtiment couvert.

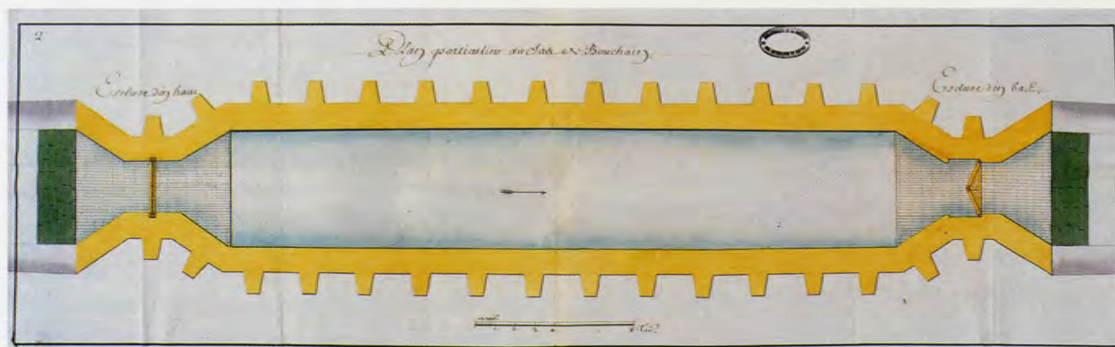
L'opération de manœuvre la plus délicate semble le remplissage du sas, effectué soit par des vannettes réservées dans les portes : soit par des canaux pratiqués dans les bajoyers, soit par une combinaison des deux systèmes.

Le XIX^e siècle verra la métallisation progressive des parties mobiles, portes, vannes et mécanismes d'ouverture et de fermeture.

Quant aux grandes écluses de ce XX^e siècle finissant, elles sont désormais fermées par des portes coulissantes latéralement et remplies par des aqueducs situés sous le sas, comme les dictionnaires et encyclopédies usuels l'illustrent volontiers.

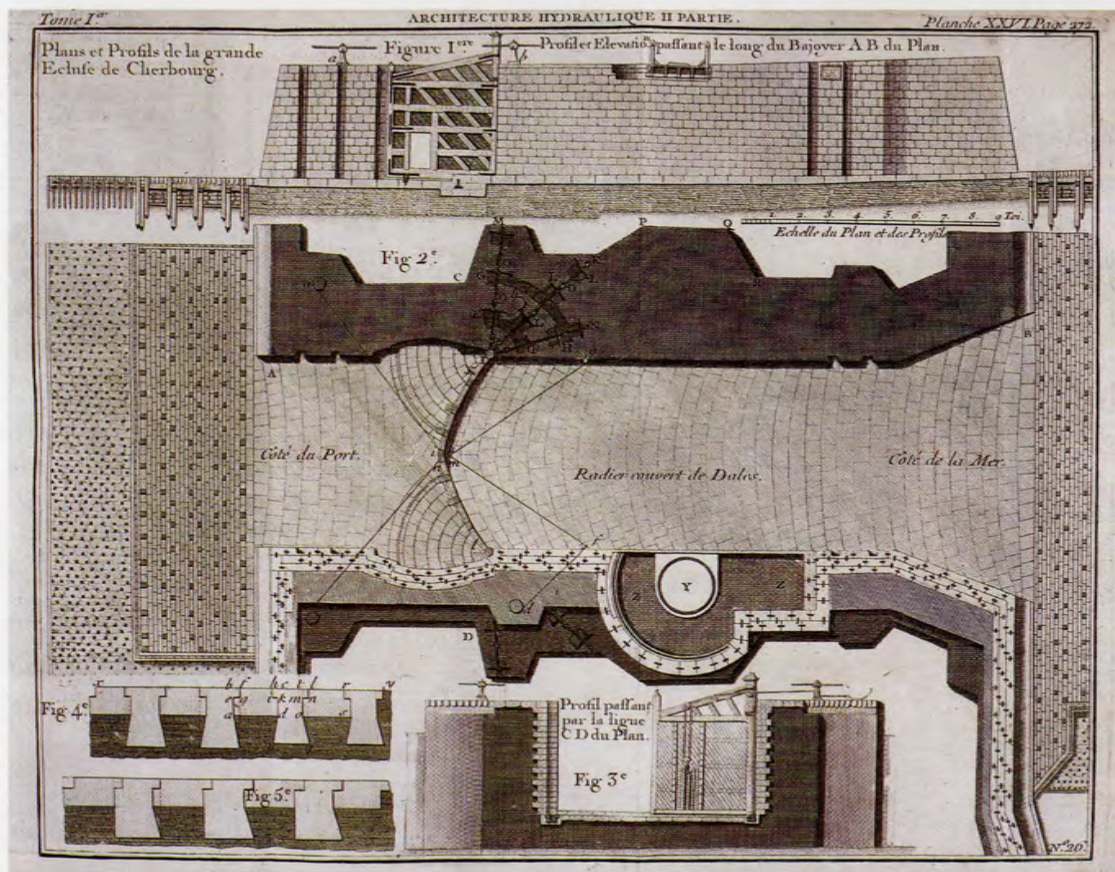
LES FORMES DES ÉCLUSES À SAS

Les sas de plan rectangulaire sont les plus fréquents et vraisemblablement les plus anciens. Les maîtres des digues et des canaux se sont contentés d'installer



Sas de Bouchain

Coll. Archives Départementales du Cher, cote 21 Fi 21



FOREST DE BELIDOR

Architecture hydraulique, 1737-1753, T3 planche XXVI

Plans et profils de la grande écluse de Cherbourg

28,5 x 21 cm

Eau-forte et burin sur vergé

Coll. Musée de Gravelines, inv: G999 005(03)

CL. F.K.

une porte d'amont et une porte d'aval délimitant une section de même largeur que le cours d'eau. Ce premier type de sas est dessiné par Léonard de Vinci vers 1488, sur le canal Bereguardo à Pavie. Il est encore utilisé aux XVII^e et XVIII^e siècles sur les canaux du Languedoc et du Charolais, par exemple, ainsi qu'au sas de Boezinge près d'Ypres, dont l'écluse bâtie par l'ingénieur hispano-flamand Jan Dubie était renommée dans toute l'Europe. Les écluses de chasse, enfin, ont généralement conservé ce tracé simple.

La très belle gravure éditée en 1740, relativement à un projet de canal reliant la Hollande à la mer du Nord, représente trois états des écluses : en 1571, en 1629 et en 1740. Le premier état est une écluse à sas rectangulaire.¹⁴ En 1629, l'écluse présente un plan octogonal (ou hexagonal selon le point de vue : les septième et huitième côtés seraient ceux où s'ouvrent les portes). C'est le second type d'écluse à sas attesté dans l'histoire. L'origine serait le port de Trajan à Ostie, dont le bassin principal, ouvert sur la mer, est un vaste hexagone construit entre 100 et 112. Sa superficie atteignait 32 hectares et chacun des côtés de l'hexagone mesurait plus de 350 m. Abandonné dans le courant du moyen âge, le port de Trajan a conservé des vestiges, hors sol, clairement identifiables, jusqu'au XVII^e siècle.¹⁵ Rien d'étonnant donc à ce que son plan ait inspiré les constructeurs d'ouvrages hydrauliques de l'Italie de la renaissance, où les sas hexa- ou octogonaux paraissent d'abord apparaître. Simon Stevin ne donne d'ailleurs plus que ce plan en 1618. Il est vrai que l'hexagone permet un élargissement facile du sas, augmentant sa capacité et, pour les écluses servant à la navigation, permettant à plusieurs embarcations de se grouper à l'intérieur de l'écluse. On a vu que Zonca proposait en 1608

une écluse ovale. Cette forme serait elle aussi empruntée à la péninsule italienne, notamment pour les écluses du canal du Midi, construites par l'ingénieur Andréossy à la fin du XVII^e siècle.¹⁶ Le gain de place est évident, sans l'inconvénient de présenter au courant des tracés angulaires.

Un dernier plan est plus rare, ce sont les écluses circulaires. Un très bel exemple a été construit à Agde, pour permettre le croisement de deux voies d'eau.¹⁷

Les premières écluses à sas ont été construites entièrement en bois, radier et bajoyers inclus, mais elles manquaient d'étanchéité ; Le recours à la maçonnerie pour les bajoyers apparaît au XVI^e siècle en France. Dans une phase ultérieure, il s'est avéré nécessaire de contreforter les bajoyers par des éperons de maçonnerie pareils à ceux utilisés dans les fortifications.

Le radier le plus fréquent est en bois, matériau qui se conserve parfaitement dans un milieu anaérobie. Certaines écluses sont toutefois entièrement maçonnées en grandes dalles de pierre, comme celle de Cherbourg.

L'UTILITÉ DES ÉCLUSES

Pour résumer en quelque sorte ce qui précède, les écluses ont quatre objectifs qui ne s'excluent pas les uns les autres.

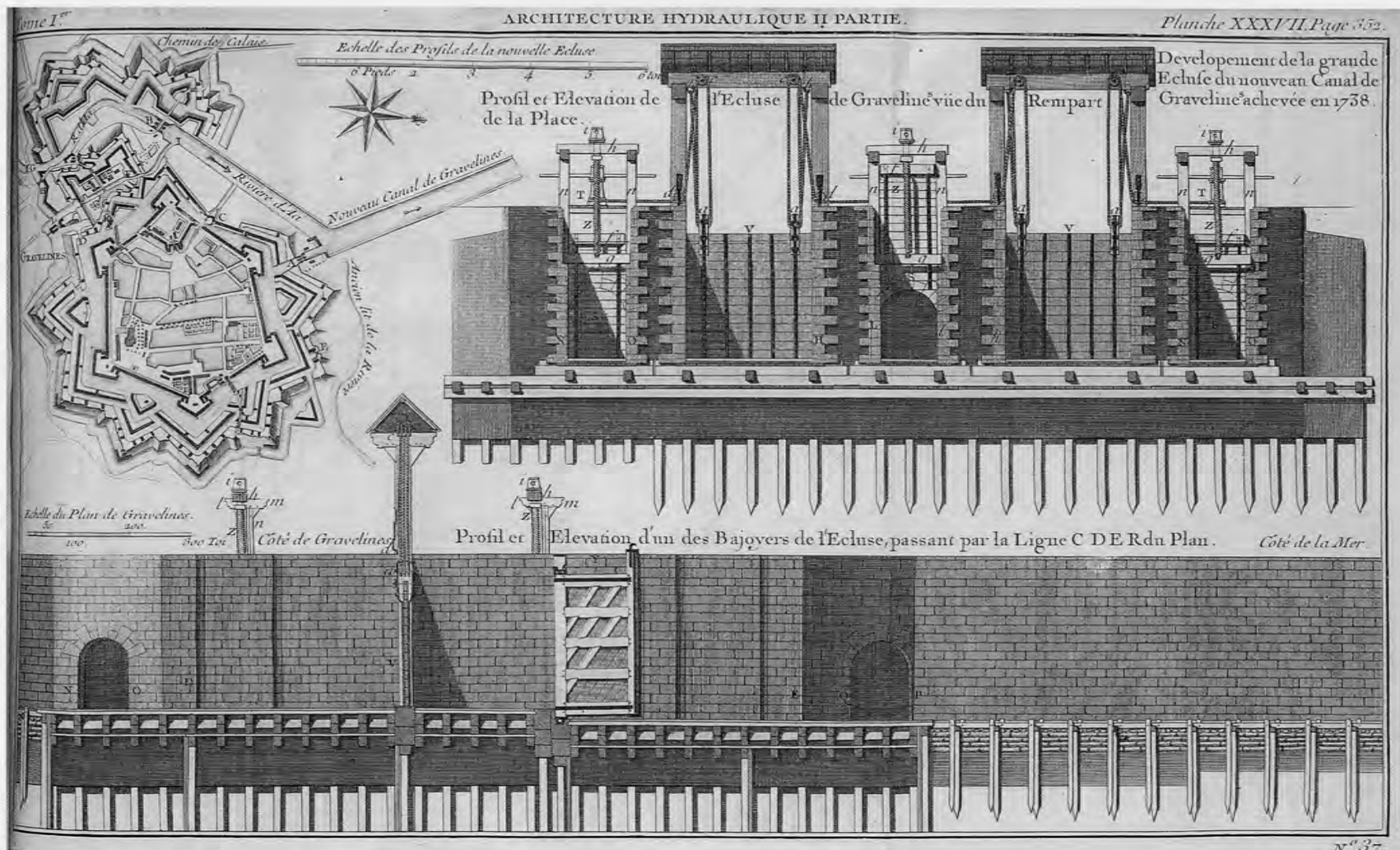
L'écluse sert d'abord à réguler les eaux d'une rivière, d'un fleuve ou d'un canal navigables.

Ensuite, une écluse permet à un bateau de franchir sans dommage une dénivellation dans le cours d'eau.

Les écluses servent également soit à irriguer des terres trop arides, soit à assécher des zones marécageuses. Les écluses des Moères bâties au XVII^e et au XVIII^e siècle entre Furnes et Dunkerque illustrent le second cas.

Dans un port maritime, l'écluse est employée pour curer le port des sables et vases que les marées y déposent inexorablement. Le vieux port de La Rochelle est, encore aujourd'hui, nettoyé aux marées d'équinoxe par une écluse de chasse et des vannes logées sur un aqueduc courant sous un des quais.

Enfin, au point de vue des militaires, une ou plusieurs écluses servent à la défense des places de guerre, en favorisant la mise en place d'inondations sur les terres environnantes, au risque de détruire les cultures pour plusieurs mois, sinon plusieurs années.



FOREST DE BELIDOR

Architecture hydraulique, Paris, 1737-1753, vol. 3, planche XXXVII, page 352.

Développement de la grande Ecluse du nouveau canal de Gravelines achevée en 1738.

28,5 x 21 cm

Eau-forte et burin sur vergé

Coll. Musée de Gravelines, inv. G999 005(03)

CL. F.K.

Suite à une incompatibilité de logiciels informatiques, les notes infrapaginales des textes de Philippe Bragard sur l'histoire des écluses et les écluses de Gravelines ont disparu à l'impression. Pour respecter le caractère scientifique de la recherche qui a conduit à la rédaction de ces deux synthèses, voici le contenu de ces notes.

Petite histoire des écluses.

1. *Petit Larousse*, édition 1993; *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, Paris, 1983, t.IV, p.3526; *Larousse multimédia encyclopédique*, cd-rom, 1996. Voir aussi *La grande encyclopédie du XIXe siècle*, Paris, sd (ca 1890), t.VII.
2. *La grande encyclopédie Larousse*, Paris, 1973, t.VII.
3. P. ROBERT, *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, Paris, 1970.
4. O. VON WARTBURG, *Französische etymologische Wörterbuch*, depuis 1929; F. GAFFIOT, *Dictionnaire illustré latin-français*, Paris, 1934; A.F. GREIMAS, *Dictionnaire de l'ancien français. Le moyen âge*, Paris, 1992; J.F. NIERMEYER, *Mediae latinitatis lexicon minus*, Leiden, 1954-1958.
5. Sur Béliador, voir HOEFER, *Biographie universelle*, Paris, 1857-1866, t.V, p.196-197; M. PREVOST, ROMAN d'AMAT, TRIBOUT, H. de MOREMBERT (s.dir.), *Dictionnaire de biographie française*, Paris, t.XIV; C.C. GILLISPIE, *Béliador, Bernard Forest de*, dans *Dictionary of scientific biography*, New-York, 1970-1976, t.I, p.581-582.
6. A. WAUTERS, *Documents concernant le canal de Bruxelles à Willebreock précédés d'une introduction contenant un résumé de l'histoire de ce canal*, Bruxelles, 1882, pl.II, fig.2.
7. Plan partiel d'étangs et de retenues d'eau, par le géomètre Beaulieu, 1782. Namur, Archives de l'Etat, Conseil Provincial, 241 (correspondance du procureur général, du 16 juin 1782).
8. Dessins publiés par P. PINON, *Canaux, rivières des hommes*, Paris, 1995, p.19-20 et 75.
9. Vincennes, SHAT, AG, art.21, sect.9, §4, n°7.
10. Conservé à Bourges (Archives Départementales), dans le fonds Auclair, 21 Fi 30. Voir sur ce fonds le catalogue établi par E. d'ORGEIX, *Plans de fortifications et de batailles? Catalogue de la collection Auclair 1677-1779*, Bourges, 2000.
11. Vincennes, SHAT, AG, art.21, section 9, §3, carton 1, pièce n°8 et 8bis.
12. *Ostie, port de Rome*, série *Histoire et archéologie. Les dossiers*, n°71, Paris, 1983.
13. BELIDOR, *Architecture hydraulique*, t.III, pl.XVIII, fig.1 (p.424).
14. Vincennes, SHAT, AG, art.21, sect.9, §3, carton 1, pièce n°1.

LES ÉCLUSES DE GRAVELINES ET L'INONDATION DÉFENSIVE

PHILIPPE BRAGARD

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN-LA-NEUVE

LE PROMENEUR FLANANT DANS ET AUTOUR DES REMPARTS BASTIONNÉS DE GRAVELINES RENCONTRE ICI ET LÀ PLUSIEURS OUVRAGES HYDRAULIQUES, ÉCLUSES, BATARDEAUX ET VANNES. LA PLUPART NE SONT PLUS ACTIVÉS, CERTAINS ATTENDENT UNE RESTAURATION. C'EST LE CAS DE LA GRANDE ÉCLUSE DE CHASSE. TOUS INTERAGISSENT DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DÉFENSIVE DES EAUX DE L'AA ET DE LA MER TOUTE PROCHE.

DANS LEUR ASPECT ACTUEL, CES OUVRAGES RÉSULTENT DE TRANSFORMATIONS ET DE RECONSTRUCTIONS DEPUIS LE MILIEU DU XIX^e SIÈCLE. POURTANT, DÈS LE MOYEN ÂGE, DES ÉCLUSES EXISTAIENT À GRAVELINES. ON EN CONNAÎT BIEN L'EMPLACEMENT ET LES FONCTIONS POUR LES XVII^e ET XVIII^e SIÈCLES, D'APRÈS LES PRÉCIEUSES INDICATIONS DONNÉES PAR DES DOCUMENTS, DES PLANS ET LE TRAITÉ D'ARCHITECTURE HYDRAULIQUE DE BERNARD FOREST DE BÉLIDOR, QUI EST VENU À GRAVELINES ET EN A DÉCRIT LES OUVRAGES HYDRAULIQUES.

LES LIGNES QUI SUIVENT TENTENT DE RETRACER BRIÈVEMENT L'HISTOIRE DE CHAQUE ÉCLUSE. LORSQUE BÉLIDOR COMPOSE LA SECONDE PARTIE DE SON TRAITÉ EN 1750, GRAVELINES COMPTE NEUF ÉCLUSES QUI SONT PLUS OU MOINS SOIGNEUSEMENT DÉCRITES. LES LÉGENDES DES PLANS DE 1751 ET DE 1766 EN MENTIONNENT DIX. DEUX ONT DISPARU ALORS. L'ÉCLUSE DES ESPAGNOLS SITUÉE AU DÉBOUCHÉ DU CHENAL DANS LA MER ET UNE GRANDE ÉCLUSE PLACÉE SUR L'AA, EN FACE DE LA PORTE DE CALAIS, EN BASSE-VILLE. IL N'EXISTE PLUS À LEUR PROPOS DE SOURCES PRÉCISES NI DE REPRÉSENTATIONS DANS LES ARCHIVES BELGES NI ESPAGNOLES. DES ARCHIVES ET DES PLANS FRANÇAIS SONT SEULS À LES DOCUMENTER, AVEC LE TEXTE DE BÉLIDOR. DE NOUVELLES VANNES ET ÉCLUSES SONT FAITES OU EN PROJET EN 1863-1864, AU NOMBRE DE SIX. AU TOTAL, DIX-HUIT VANNES ET ÉCLUSES ONT GARNI LES FORTIFICATIONS DE GRAVELINES. AUJOURD'HUI, IL SUBSISTE MOINS D'UNE DIZAINE D'ÉCLUSES DONT LES MÉCANISMES DATENT POUR LA PLUPART DU XIX^e SIÈCLE.

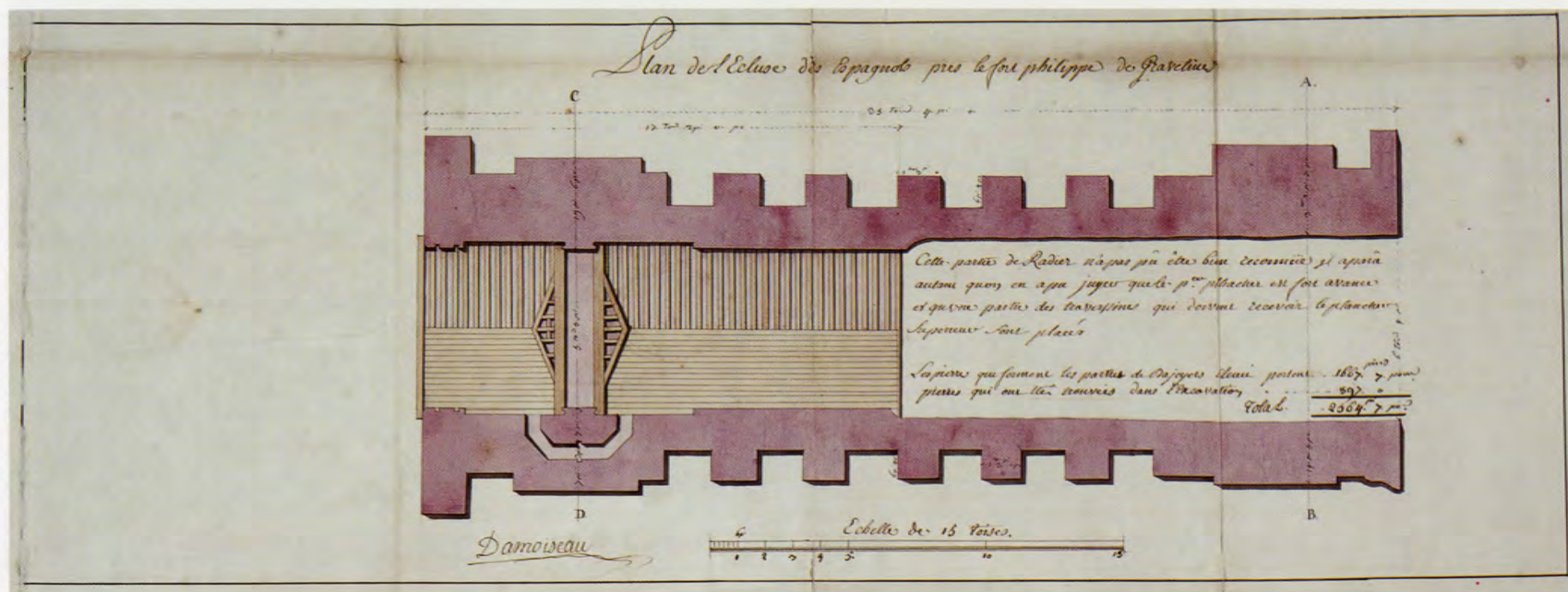
ON PEUT NOTER TROIS FONCTIONS À CES ÉCLUSES : RÉGULER LE COURS DE L'AA ET EN APPROVISIONNER LES FOSSÉS; "CHASSER" C'EST-À-DIRE CURER DES SABLES ET DES VASES, L'EMBOUCHURE DE L'AA ET LE CHENAL, BLOQUER LES EAUX COURANTES POUR TENDRE UNE INONDATION DÉFENSIVE. NOTONS QU'IL NE SERA PAS QUESTION ICI DES ÉCLUSES FORTIFIÉES PROCHES DE GRAVELINES SUR LE COURS DE L'OYE.

VOICI, POUR LES PRINCIPALES, UN BREF HISTORIQUE QUI PRÉCÈDE UN ESSAI DE RECONSTITUTION DE LEUR MANOEUVRE POUR TENDRE UNE INONDATION DÉFENSIVE. LA PLUPART DES ÉCLUSES DÉCRITES PAR BÉLIDOR SONT DES RÉALISATIONS POSTÉRIEURES À LA CONQUÊTE DE LA VILLE PAR LOUIS XIV



Portrait gravé de BERNARD FOREST DE BÉLIDOR
par L.G. Will, d'après une toile de Mme Vigée-Lebrun,
Burin, 1750.

24 x 17,5
Coll. Musée de Gravelines

**DAMOISEAU**

Plan de l'écluse des Espagnols près de Fort-Philippe 1739.

23 x 59 cm

Dessin encre et lavis

Coll. Service Historique de l'armée de terre,
cote: Vincennes, art 8 sec 1 carton 1 N° 49/2
Cl. S.H.A.T.

GUICHARDINI Louis ou GUICHARDIN

Description de tout le Pays-bas, folio 74, détail

Les écluses du Canal de Bourbourg

28,4 x 36,2 cm

Eau-forte sur vergé

Coll. Musée de Gravelines, inv G983 062

ANONYME

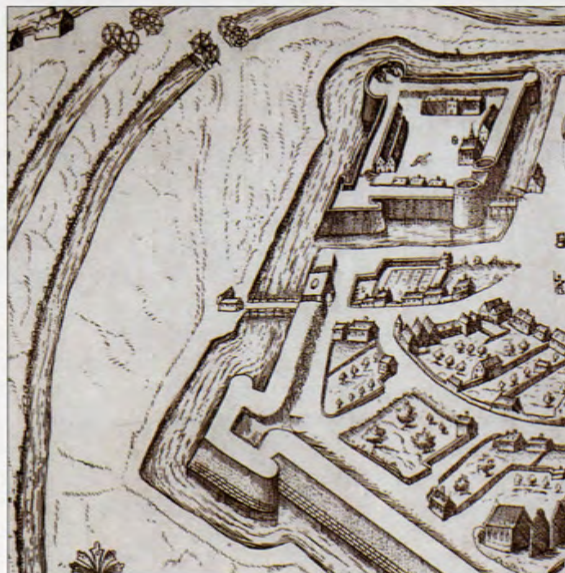
La ville de Gravelingen

Les écluses du Canal de Bourbourg, détail

50,5 x 32,5 cm

Encre et aquarelle sur papier

Coll. Archivio di Stato Torini.



LA GRANDE ÉCLUSE SUR L'AA

La date de sa construction est inconnue. Elle existe en tout cas bien avant le siège et la prise de Gravelines en 1644 et a été remplacée par la grande écluse Vauban en 1699. Sa position approximative est déduite du devis pour la construction de la grande écluse, au bout de la grosse digue ou chaussée de Calais du côté de Gravelines, soit près de la ville basse. On ignore tout de ses dispositifs. D'après une lettre de Vauban à Louvois, écrite en 1693, la grande écluse de Gravelines avait été rebâtie sur ses plans par l'ingénieur Lalonde (mort en 1688)¹ entre 1678 et 1681. Vauban est très critique vis-à-vis de cette reconstruction, faite par «un grand mathématicien et mauvais bâtisseur» qu'il a pourtant tenté d'améliorer en y plaçant une porte tournante en 1694, manœuvrable par un seul homme. Telle qu'elle apparaît sur les plans de la fin du XVII^e siècle, cette deuxième grande écluse à deux passages, plus petite de moitié à la grande écluse Vauban, se trouvait bien là où on peut situer l'ouvrage espagnol, à une quinzaine de mètres au sud de celle érigée par Vauban.

NOTES

1- La lettre est conservée sous forme d'une copie du XX^e siècle aux archives de Vincennes. Lalonde est célèbre pour avoir publié une arithmétique de l'ingénieur en 1685. Sur ce personnage, voir A. de ROCHAS d'AIGLUN, Vauban, sa famille, ses écrits, ses oisivetés, sa correspondance, Paris, 1910, t. II, p. 620 ; A. BLANCHARD, les ingénieurs du Roy de Louis XVI à Louis XVI. Etude du corps des fortifications, Montpellier, 1979, p.318.

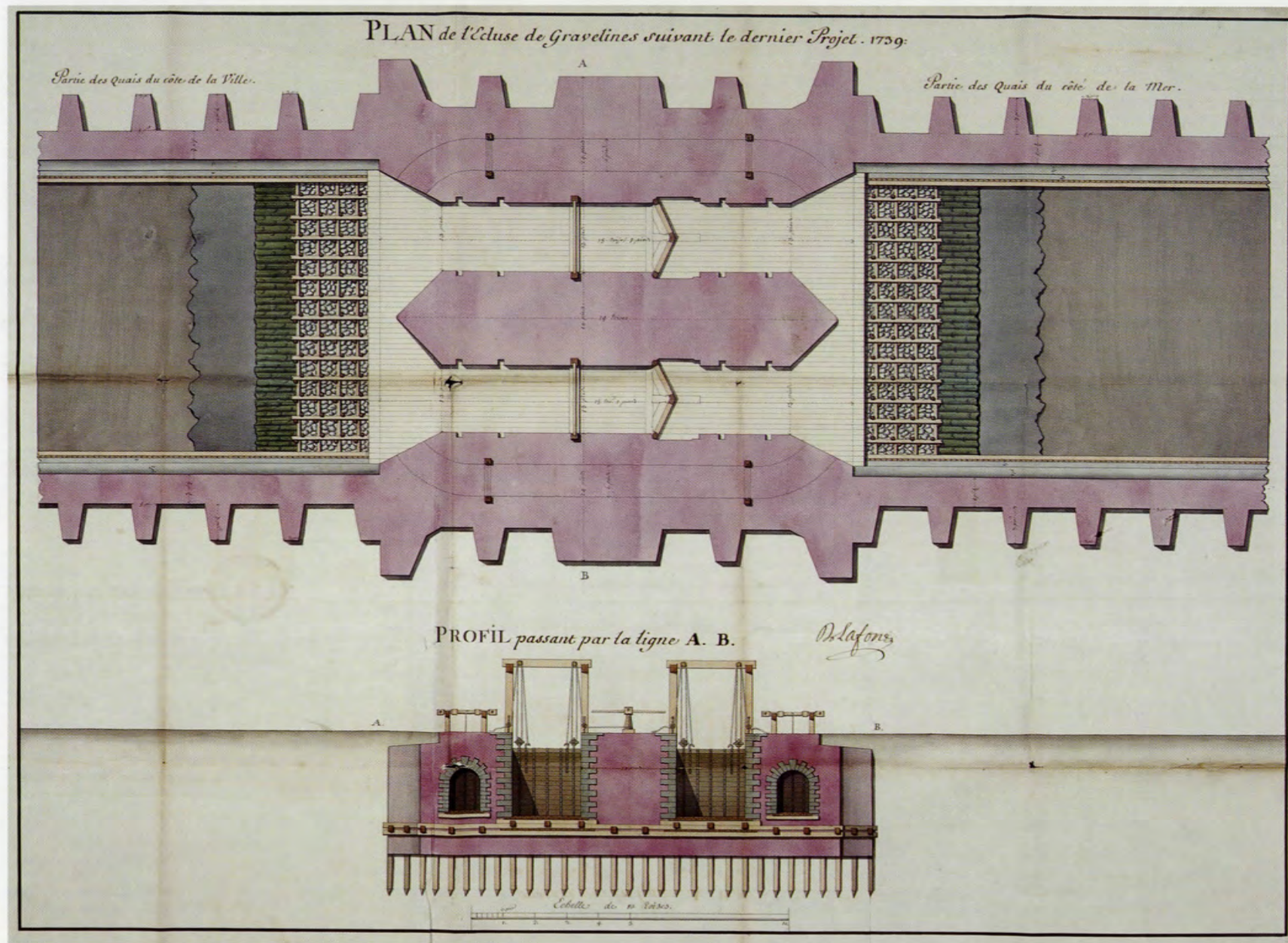
L'ÉCLUSE DES ESPAGNOLS,
SUR LE PREMIER CHENAL

Construite en 1637-1638, elle a eu une existence éphémère, puisque l'attaque française durant l'hiver 1639 l'a complètement détruite. Il en demeure un lieu-dit, la "Flaque des Espagnols". Située à l'extrémité septentrionale du chenal, à la laisse de haute-mer elle était éloignée de l'enceinte gravelinoise de 1 800 mètres. La construction d'un fort pour la protéger était donc indispensable. A la différence de ce qui a été fait à Calais à la fin du XVI^e siècle, où un fort bastionné carré encadre l'écluse de Nieulay, deux ouvrages sont édifiés à Gravelines : sur la rive orientale du chenal, un fort bastionné carré ; sur la rive occidentale, un ouvrage à cornes ; l'écluse n'est pas intégrée formellement dans ces ouvrages, qui la couvrent simplement de leurs feux et qui empêchent l'ennemi d'y accéder. Cette écluse a pour objectif de retenir les eaux dans le chenal à marée basse pour permettre à des bateaux d'accoster dans le port ainsi constitué. Au besoin, on pouvait utiliser cette écluse pour nettoyer l'avant-chenal des sables déposés par les marées, en lâchant les eaux du chenal à marée basse. Comme l'écrit Bélidor, cette écluse placée trop loin de la ville était d'une part mal protégée, d'autre part inefficace pour nettoyer l'avant-chenal et totalement inopérante pour curer le chenal proprement dit.

Le plan dressé par les ingénieurs français sans doute dès les années 1640, soigneusement recopié ensuite, montre le dispositif de l'écluse : deux paires de portes busquées tournées l'une vers la mer, l'autre vers le chenal, sont adossées l'une à l'autre. Dans les bajoyers, un aqueduc permet de remplir le chenal en freinant l'entrée des vases et des sables. Le corps de l'écluse affecte un plan rectangulaire, son radier est en bois.

LES PREMIÈRES ÉCLUSES SUR LE CANAL
DE BOURBOURG

Le plan de Deventer et la gravure d'Hogenberg (XVI^e siècle) montrent des écluses sur le canal de Bourbourg, portes levantes actionnées par des treuils installés de part et d'autre des ponts de franchissement sur la route de Calais (Gravelines en quête de mémoire, p.20-21). Elles sont encore représentées sur la vue gravée d'après un dessin de Claude de Châtillon (Idem, p.34).



L'ÉCLUSE DE CHASSE

En 1738, le nouveau chenal est entamé, à l'emplacement du chenal espagnol. Dès le départ les ingénieurs insistent sur l'importance de curer régulièrement cette voie d'eau des vases et des sables que chaque marée montante y dépose. L'ancienne écluse de chasse édiflée par les Espagnols était placée à l'embouchure du chenal, tandis que la nouvelle, dont la construction débute en 1739, et qui est fonctionnelle en 1741 se place sous la protection des feux de la place, en amont. Bélidor en a donné une longue description, tandis qu'en 1750-1758, l'ingénieur Lusca en réalisait un relief ou modèle réduit démontable, malheureusement disparu.

Deux passages d'eau larges de 4 m sont séparés par un musoir aux extrémités courbes. Chacun est fermé par une porte busquée en aval et une porte à guillotine en amont, que deux mètres séparent. Dans les bajoyers et le musoir, trois aqueducs fermés par des vannes servent au remplissage des fossés en eau de mer. Six cabestans actionnent les portes tandis que des vérins permettent la manœuvre des vannes des aqueducs.

En 1816, elle cesse d'être utilisée. Le chenal s'ensable de plus en plus malgré la reconstruction totale de l'écluse entre 1838 et 1841 (il semble que la date de 1856 donnée par certains pour cette reconstruction ne soit pas fondée). Selon l'architecte Brunelle (ACMH), plus rien ne reste de l'ancienne. Effectivement, les parements sont homogènes, et les dispositifs des portes et des vannes, comme les éperons du musoir central, sont totalement différents de ce que les plans anciens nous montrent.

Ci-contre
DE LAFON

Plan de l'écluse de Gravelines suivant le dernier projet 1739.

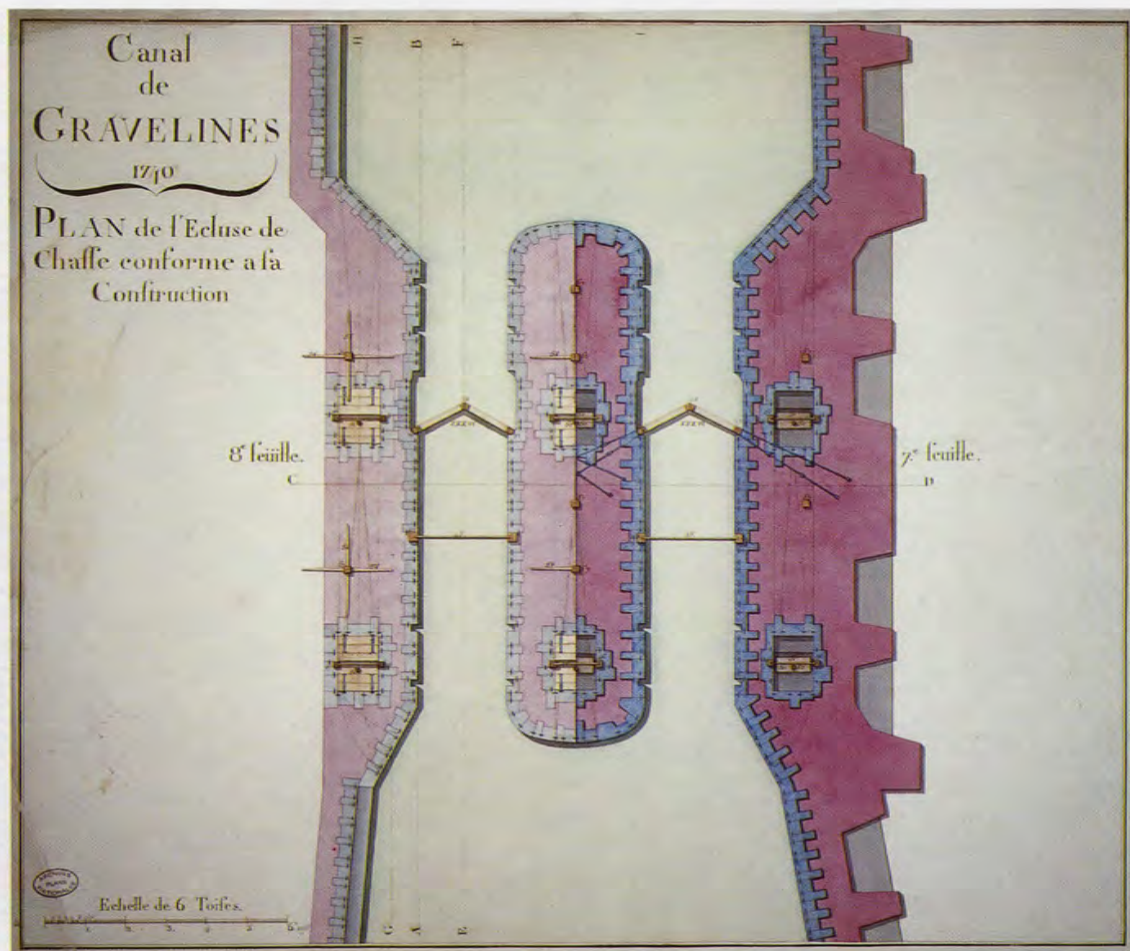
52 x 71 cm

Coll. Service Historique de l'armée de terre, cote Vincennes, art 8 sec 1 carton 1 N° 56

Cl. S.H.A.T

Ce document nous présente le dernier projet de l'écluse de chasse, projet qui n'a pas été réalisé puisque l'écluse construite en 1740 diffère en plusieurs points de celle présentée ici.

Le musoir de l'écluse a une forme pointue et non arrondie. Deux aqueducs, seulement sont prévus dans les bajoyers, au lieu de trois, dans les bajoyers et le musoir. En revanche, le système des doubles portes levantes côté fossés et busquées côté mer, est semblable dans les deux cas.



ANONYME

Plan de l'écluse de chasse conforme à sa construction, 1740.

45,5 x 57,5 cm

Desin encre et lavis

Coll.: Archives nationales, Paris, cote F 14 10095/2bis/8

Cl. A.N.

Sur cette vue en plan de l'écluse de chasse, on peut voir

Les vannes, installées dans les deux bajoyers et le musoir central ; elles commandent l'entrée de l'eau dans les trois aqueducs.

Le système des deux double portes manœuvrées par les cabestans installés sur les bajoyers.

ANONYME

Ecluse de chasse de Gravelines 1739-1740.

Radiers et profils de l'écluse de chasse conforme à la construction en 1740.

46 x 355 cm

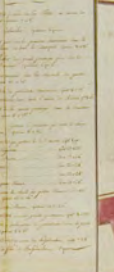
Plans aquarellés en couleur

Coll. Ecole nationale des Ponts et Chaussées, Paris, cote DG 3081 1 à 5
Cl. E.N.P.C.

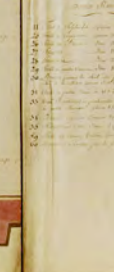
Ces dessins sont réalisés par les élèves ingénieurs de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées créée au milieu du XVIII^e siècle. Beaucoup de ces dessins sont en fait réalisés dans le cadre des examens scolaires, mais on trouve également des projets d'ouvrages bien réels. Les plans de l'écluse de chasse de Gravelines présentés ici, font sans doute partie de cette dernière catégorie des plans réalisés à la demande des ingénieurs en poste.

1. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
2. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
3. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
4. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
5. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
6. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
7. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
8. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
9. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
10. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
11. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
12. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
13. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
14. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
15. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
16. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
17. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
18. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
19. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*
20. *Chloris* *canadensis* *var. canadensis* *var. canadensis*

Détail de la Vie



1. *... ..*
 2. *... ..*
 3. *... ..*
 4. *... ..*
 5. *... ..*
 6. *... ..*
 7. *... ..*
 8. *... ..*
 9. *... ..*
 10. *... ..*
 11. *... ..*
 12. *... ..*
 13. *... ..*
 14. *... ..*
 15. *... ..*
 16. *... ..*
 17. *... ..*
 18. *... ..*
 19. *... ..*
 20. *... ..*
 21. *... ..*
 22. *... ..*
 23. *... ..*
 24. *... ..*
 25. *... ..*
 26. *... ..*
 27. *... ..*
 28. *... ..*
 29. *... ..*
 30. *... ..*
 31. *... ..*
 32. *... ..*
 33. *... ..*
 34. *... ..*
 35. *... ..*
 36. *... ..*
 37. *... ..*
 38. *... ..*
 39. *... ..*
 40. *... ..*
 41. *... ..*
 42. *... ..*
 43. *... ..*
 44. *... ..*
 45. *... ..*
 46. *... ..*
 47. *... ..*
 48. *... ..*
 49. *... ..*
 50. *... ..*
 51. *... ..*
 52. *... ..*
 53. *... ..*
 54. *... ..*
 55. *... ..*
 56. *... ..*
 57. *... ..*
 58. *... ..*
 59. *... ..*
 60. *... ..*
 61. *... ..*
 62. *... ..*
 63. *... ..*
 64. *... ..*
 65. *... ..*
 66. *... ..*
 67. *... ..*
 68. *... ..*
 69. *... ..*
 70. *... ..*
 71. *... ..*
 72. *... ..*
 73. *... ..*
 74. *... ..*
 75. *... ..*
 76. *... ..*
 77. *... ..*
 78. *... ..*
 79. *... ..*
 80. *... ..*
 81. *... ..*
 82. *... ..*
 83. *... ..*
 84. *... ..*
 85. *... ..*
 86. *... ..*
 87. *... ..*
 88. *... ..*
 89. *... ..*
 90. *... ..*
 91. *... ..*
 92. *... ..*
 93. *... ..*
 94. *... ..*
 95. *... ..*
 96. *... ..*
 97. *... ..*
 98. *... ..*
 99. *... ..*
 100. *... ..*

[illegible][illegible]

14. *... ...*
 15. *... ...*
 16. *... ...*
 17. *... ...*
 18. *... ...*
 19. *... ...*
 20. *... ...*
 21. *... ...*
 22. *... ...*
 23. *... ...*
 24. *... ...*
 25. *... ...*
 26. *... ...*
 27. *... ...*
 28. *... ...*
 29. *... ...*
 30. *... ...*
 31. *... ...*
 32. *... ...*
 33. *... ...*
 34. *... ...*
 35. *... ...*
 36. *... ...*
 37. *... ...*
 38. *... ...*
 39. *... ...*
 40. *... ...*
 41. *... ...*
 42. *... ...*
 43. *... ...*
 44. *... ...*
 45. *... ...*
 46. *... ...*
 47. *... ...*
 48. *... ...*
 49. *... ...*
 50. *... ...*
 51. *... ...*
 52. *... ...*
 53. *... ...*
 54. *... ...*
 55. *... ...*
 56. *... ...*
 57. *... ...*
 58. *... ...*
 59. *... ...*
 60. *... ...*
 61. *... ...*
 62. *... ...*
 63. *... ...*
 64. *... ...*
 65. *... ...*
 66. *... ...*
 67. *... ...*
 68. *... ...*
 69. *... ...*
 70. *... ...*
 71. *... ...*
 72. *... ...*
 73. *... ...*
 74. *... ...*
 75. *... ...*
 76. *... ...*
 77. *... ...*
 78. *... ...*
 79. *... ...*
 80. *... ...*
 81. *... ...*
 82. *... ...*
 83. *... ...*
 84. *... ...*
 85. *... ...*
 86. *... ...*
 87. *... ...*
 88. *... ...*
 89. *... ...*
 90. *... ...*
 91. *... ...*
 92. *... ...*
 93. *... ...*
 94. *... ...*
 95. *... ...*
 96. *... ...*
 97. *... ...*
 98. *... ...*
 99. *... ...*
 100. *... ...*



Description du plan-relief disparu de l'écluse de chasse (1756).

Transcription et notes par Philippe Bragard

« Gravelines

1756

Mémoire sur la construction du relief de l'écluse de chasse

L'écluse de chasse de Gravelines cottée au plan de la place 56, a été construite pendant les années 1739, 1740 et 1741. Son usage est d'entretenir un canal sur 1800 toises de longueur qui facilite le courant des eaux de la rivière d'Aa à la mer, lequel canal a si bien réussi que plus de quatre vingt mil arpens de terre s'en ressentent en bien et rendent un tiers en sus qu'auparavant. Depuis la construction de cette écluse de chasse, son nouveau canal peut recevoir des vaisseaux marchands de 2 à 300 tonneaux² à marée haute et en sortir de même.

Depuis laditte construction, celle cottée 63 sur le plan, qui est beaucoup plus ancienne, et qui est située sur la rivière d'Aa servant à contenir et empêcher que l'eau de la mer n'inonde le pays, il restoit sur son radier à marée basse environ 6 pieds d'eau³ depuis cette construction et ce nouveau canal il n'en reste plus et le canal même que l'on a creusé est plus profond de quatre pieds⁴ qu'à son établissement, ce qui occasionne des réparations considérables aujourd'hui aux taluds dudit canal pour en arrêter solidement le pied, on se sert présentement des plançons de 9, 10 à 12 pieds de longueur, suivant le terrain, de fascines ordinaires et des thunes⁵ pour maintenir le tour, ledit terrain étant sablonneux et sans cervelles.

Les chasses d'eau que l'on fait tous les mois en nouvelle et pleine lune (qu'on appelle vive eau) servent à l'entretien dudit canal et en même temps au nettoyage des fossés, du corps de la place, qui font le réservoir d'eau pour cette manœuvre, et que l'on peut dire avec certitude et expérience servir à la salubrité de l'air dont les habitants et la garnison se ressentent.

Le relief de laditte écluse de chasse que le sieur Lusca vient d'exécuter d'une façon intéressante et très instructive en suivant sa construction dans tous ses détails et manœuvres le tout dans une parfaite exactitude, et dans les proportions des plus petites parties pour en donner une idée, je dirai premièrement, que la table de ce relief à 16 pieds de longueur et 12 pieds de largeur⁶ sur laquelle on voit parties des deux contregardes, l'une du bastion cotté 2 et l'autre de la demi-lune cottée 12. A l'autre bout sont les deux parties de retranchement en face dudit canal.

Cette table se divise en 9 parties, dans celle du milieu se trouve l'écluse où on voit la profondeur de l'excavation, les pilots qui ont été battus à têtes perdues, les six files de

Probablement en même temps qu'il réalisait le plan-relief de la ville de Gravelines, Lusca exécutait à plus grande échelle une maquette de l'écluse de chasse, dont on ne conserve plus la description. Couvrant un peu plus de dix-sept mètres carrés, ce relief montrait un éclat de l'écluse dans ses moindres détails, permettant d'en appréhender non seulement la construction, mais aussi le fonctionnement. Nul doute que si Bédidor avait vu ce chef d'œuvre, il l'aurait décrit dans son traité paru six ans auparavant. On reste aujourd'hui rêveur devant ce plan-relief fantôme dont on ne peut que regretter la perte.

palplanches de différentes hauteurs.

2. la maçonnerie de la fondation

3. les premiers rangs de traversines et longuerines et le premier plancher du dessous des grands passages

4. le détail des sous-seuils des portes busquées et des vannes

5. un 2^{ème} rang de traversines et longuerines posées sur le premier

6. les seuils des crapaudines des portes busquées

7. un 3^e rang de traversines et les seuils des grandes et petites vannes

8. les busques et poinçons des portes busquées

9. le plancher et redoublement du franc radier

10. pour suivre la construction, on voit sur ce plancher les premières assises de pierres et leurs agraffes en fer pour la solidité de l'ouvrage

11. l'élévation des bajoyers et des voûtes des petits passages

12. l'assemblage à tenons et mortaises des busques et des portes busquées leurs collors, les montans des grandes et petites vannes, bracons et chapeaux

13. la manœuvre des grandes vannes par triples poulies et poulies de retour avec leurs cabestans qui se démontent pour en faire voir la fusée.

14. celles des petites vannes par le moyen d'une vis fixe et les bras de levier qui se démontent aussi pour en faire voir la construction.

Le tout est fini, ledit sieur Lusca est occupé présentement à encaisser son ouvrage en 16 caisses pesantes ensemble 4,700 livres poids de marc⁷

Fait à Gravelines le 14 décembre 1756.

(signé) Royer de Chanfort «⁸

1- Paris, Hôtel des Invalides, Musée des Plans-reliefs, archives. Merci à Nicolas Faucherre pour la communication d'une copie de ce mémoire.

2- Un tonneau est une Unité internationale de volume pour le jaugeage des navires, équivalant à 2,83 m³ (c. Larousse 1996)

3- Soit environ 1,80 m.

4- Soit environ 1,20 m.

5- Tunes ou tunage, c'est un entrelacement de menus branchages autour de plusieurs piquets plantés en terre sur un alignement donné, ou bien c'est un couchis de fascines traversé de plusieurs rangées de piquets et de clayonnage, le tout chargé d'un lit de pierres ou de gros gravier, de 6 à 7 pouces d'épaisseur (soit environ 0,18 à 0,21 m), dont on fait usage pour les ouvrages qui se

bâtissent dans l'eau. Ch. A. JOMBERT Dictionnaire portatif de l'ingénieur et de l'artilleur, composé originairement par feu M. Bédidor (. .). Nouvelle édition, totalement changée, refondue et augmentée du quadruple, Paris, 1768, p. 715.

6- Soit environ 4,80 sur 3,60 m

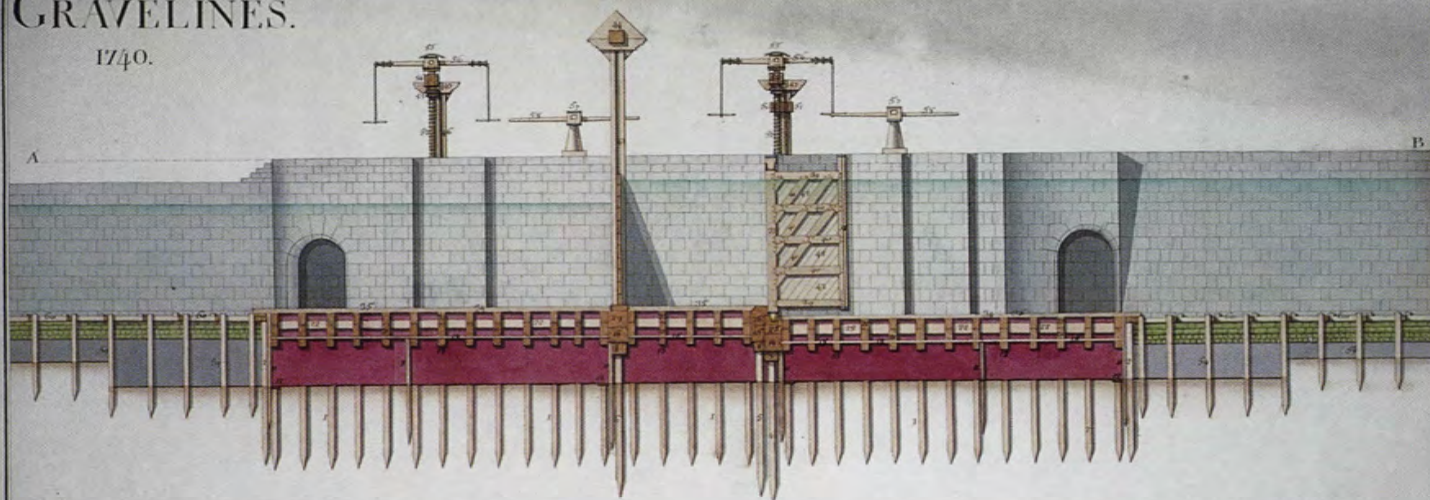
7- Soit 2.298,3 kg

8- François-Nicolas Le Roy, sieur du Royer du Sauzay et de Chamfort, né à Ardres vers 1703, mort dans la même ville en 1776, était depuis 1754 ingénieur en chef à Gravelines. A. BLANCHARD, Dictionnaire des Ingénieurs militaires 1691-1791, Montpellier, 1981, p. 479.

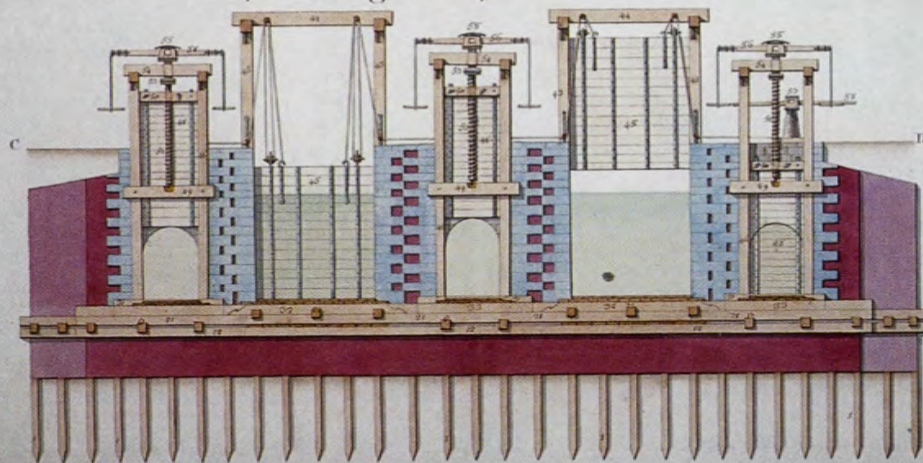
Canal
de
GRAVELINES.

1740.

PROFIL coupé en long sur la ligne AB, passant par l'une des Crapaudines des Portes Busquées de l'Ecluse de Chasse.



PROFIL coupé sur la ligne CD, qui traverse la dite Ecluse de Chasse.



Echelle de 6 Toises.

ANONYME

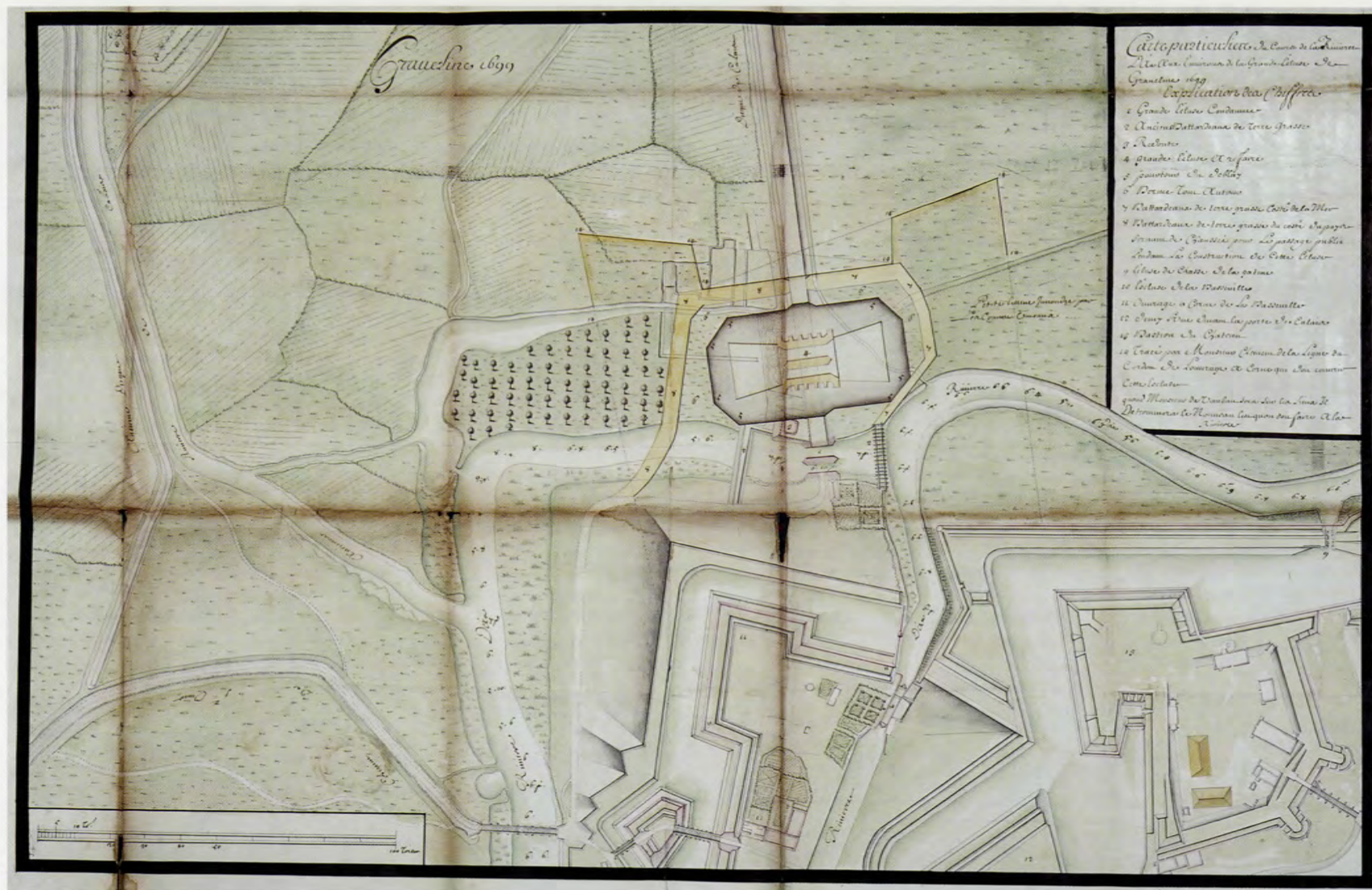
Ecluse du canal de Gravelines:
plans, coupes élévation, profil et
légendes 1703-1740.

45 x 56,5 m

Dessin encre et lavis

Coll. Archives nationales,
Paris, cote F 14 10095/2
bis/5

Cl. A.N.



CATELIN

Carte particulière du cours de la rivière Aa aux environs de la grande écluse de Gravelines, Juin 1699.

54 x 81

Dessin encre et lavis

Coll. Service Historique de l'armée de terre, cote: Vincennes, art 8 sec 1 carton 1 N° 12

Cl. S.H.A.T.

Sur ce document précieux apparaît la grande écluse existante, dont l'emplacement remonte à l'époque espagnole, mais qui a été reconstruite par Lalonde vers 1680. Plus au nord, la nouvelle grande écluse est colorée en jaune, couleur réservée aux projets. Une fouille polygonale, entourée d'une digue, doit permettre sa construction au sec tandis que l'ouvrage à corne qui protégera l'écluse est déjà esquissé. On perçoit bien ici que c'est tout le cours inférieur de l'Aa qui a été modifié et recreusé sur les directives de Vauban. (Ph. Bragard.)

LA GRANDE ÉCLUSE DE VAUBAN.

Elle remplace à partir de 1699 l'ancienne écluse espagnole.

Protégée par un ouvrage à cornes, flanquée par les feux de la basse ville et du château, elle possédait deux passages. Le plus étroit est fermé par une porte tournante d'amont et une porte busquée d'aval, séparées de 4 m. Ce passage ne sert qu'à faire une chasse dans le dernier tronçon de l'Aa. Le plus large sert à la navigation. Deux portes busquées y sont adossées, ne délimitant cependant pas un espace suffisant pour constituer un sas. Sa fonction est de tenir les eaux de la rivière d'Aa à la hauteur que l'on veut et à empêcher les eaux de la mer de refouler dans la rivière. L'on peut sans inonder le pays retenir les eaux de la rivière plus élevée que le busc de 9 pieds 2 pouces ⁴

Elle a été entièrement reconstruite après 1868, lorsque l'écluse de garde(63 bis) et le bassin Vauban sont créés un peu en amont.

ANONYME

Coupe au travers de l'écluse du côté du pays
(porte tournante et porte busquée).

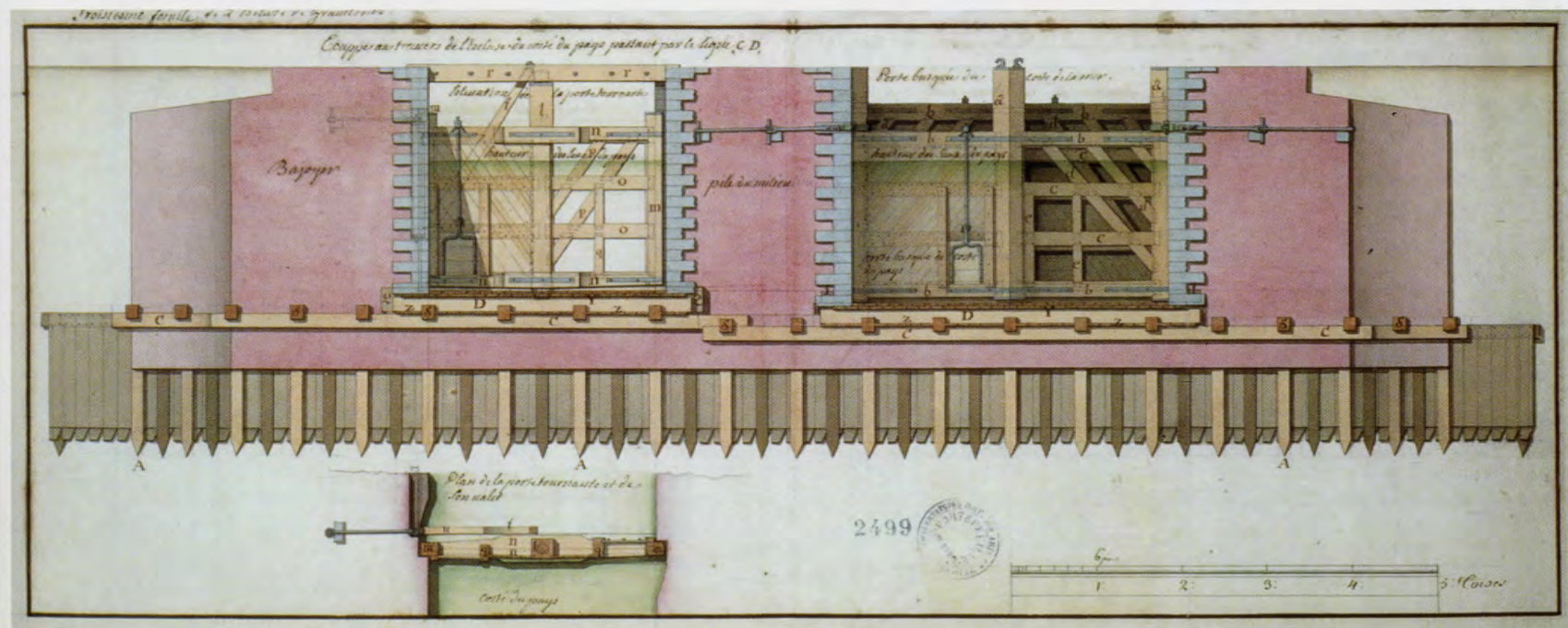
22,6 x 55,9 cm

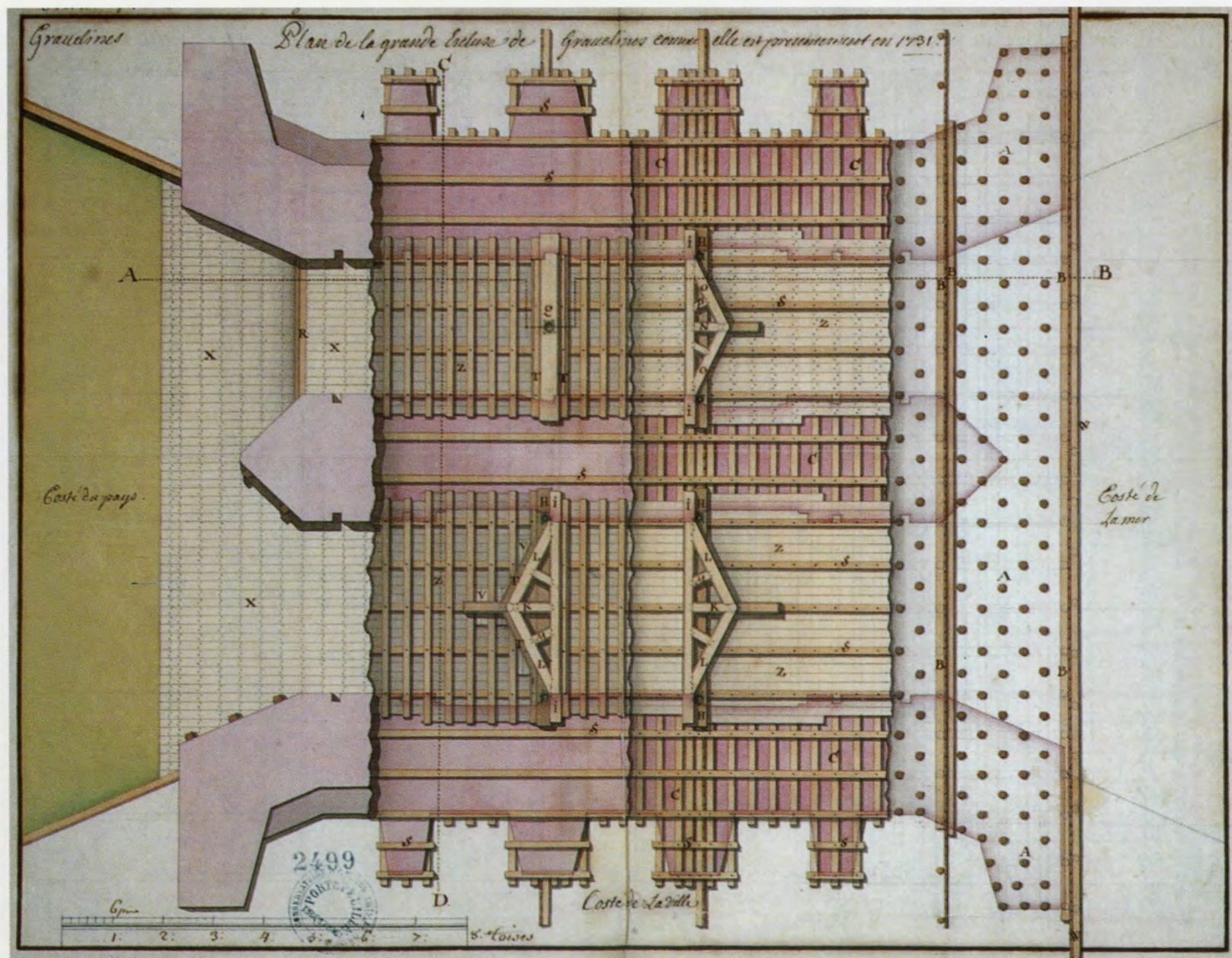
Dessin encre et lavis

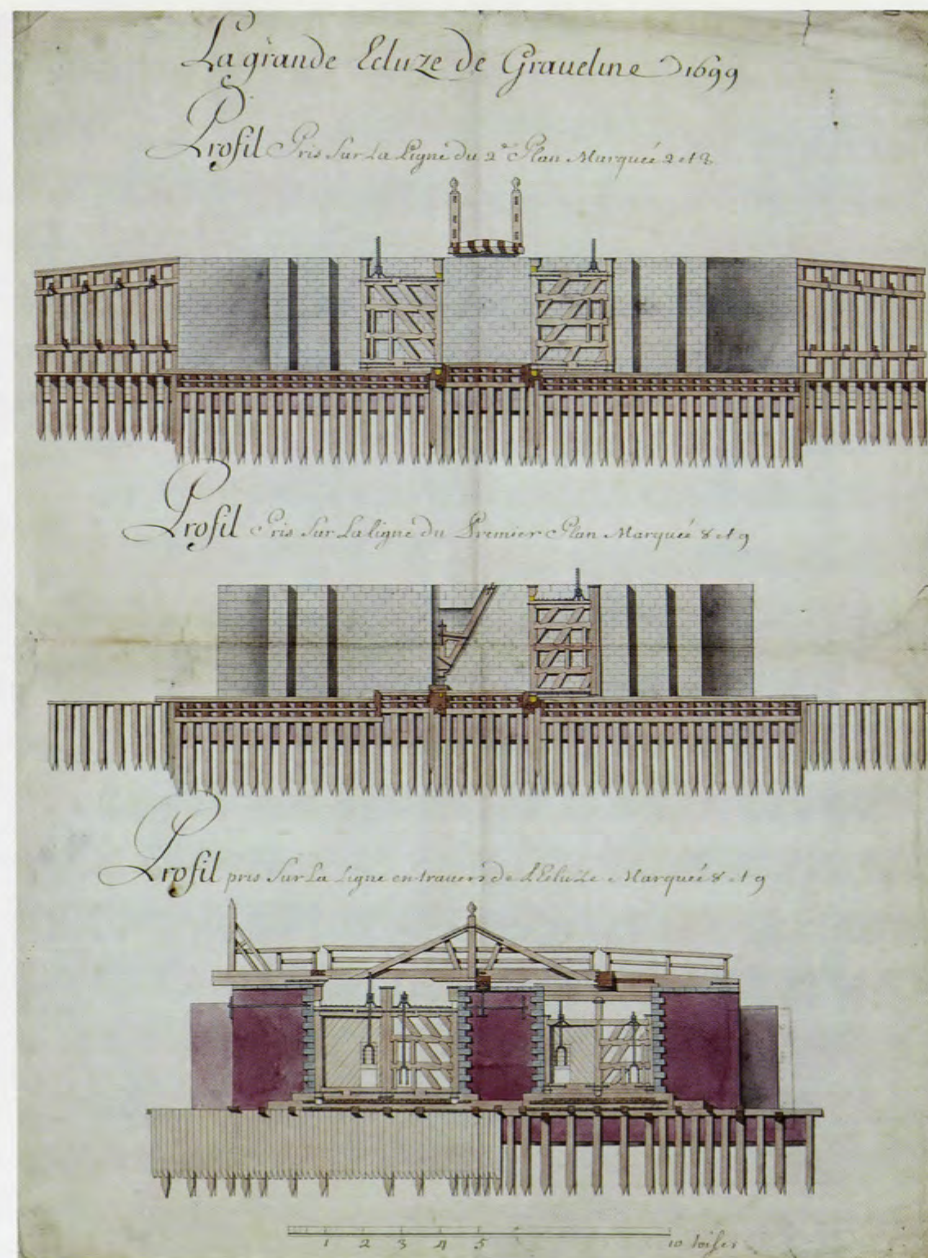
Coll. Musée des Arts et Métiers, Paris, cote 13571/2499

Musée des Arts et Métiers-CNAM,

CL.P.Faligot







ANONYME

La grande écluse de Gravelines 1699.

49 x 37 cm

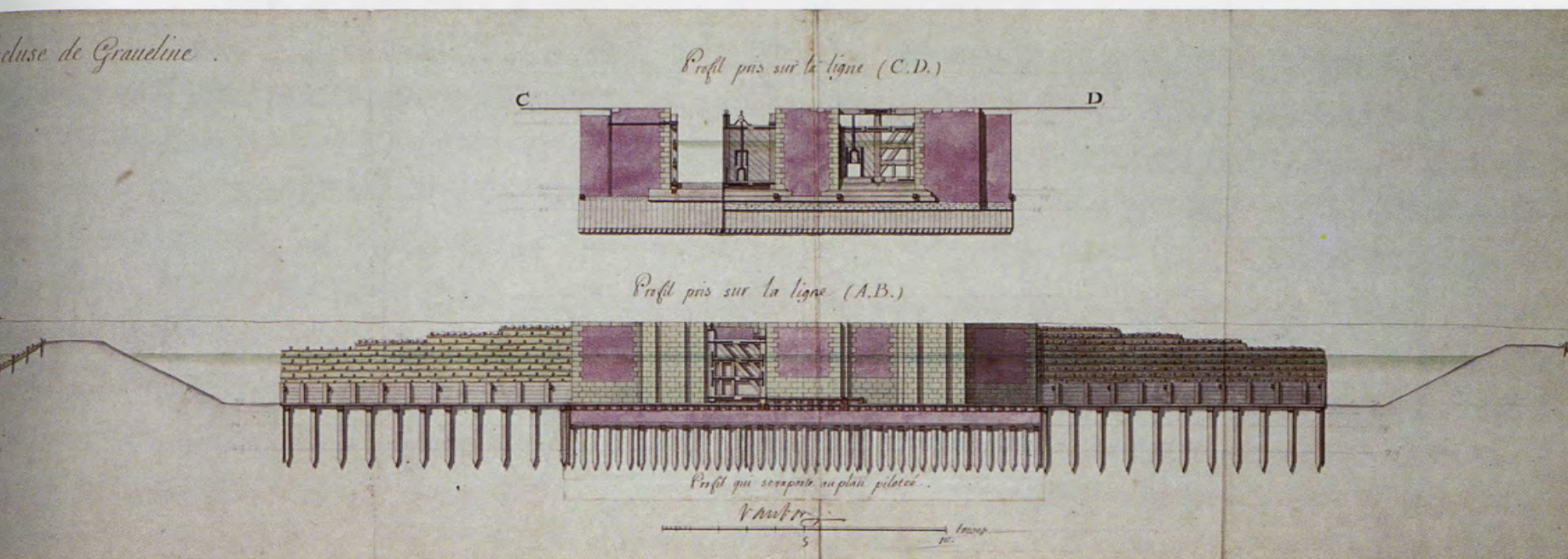
Dessin encre et lavis

Coll. Service Historique de l'armée de terre, côte Vincennes, art 8 sec 1

carton 1 N° 8/4

Cl. S.H.A.T.

Ecluse de Graveline.



VAUBAN

Ecluse de Gravelines,

24 x 74 cm

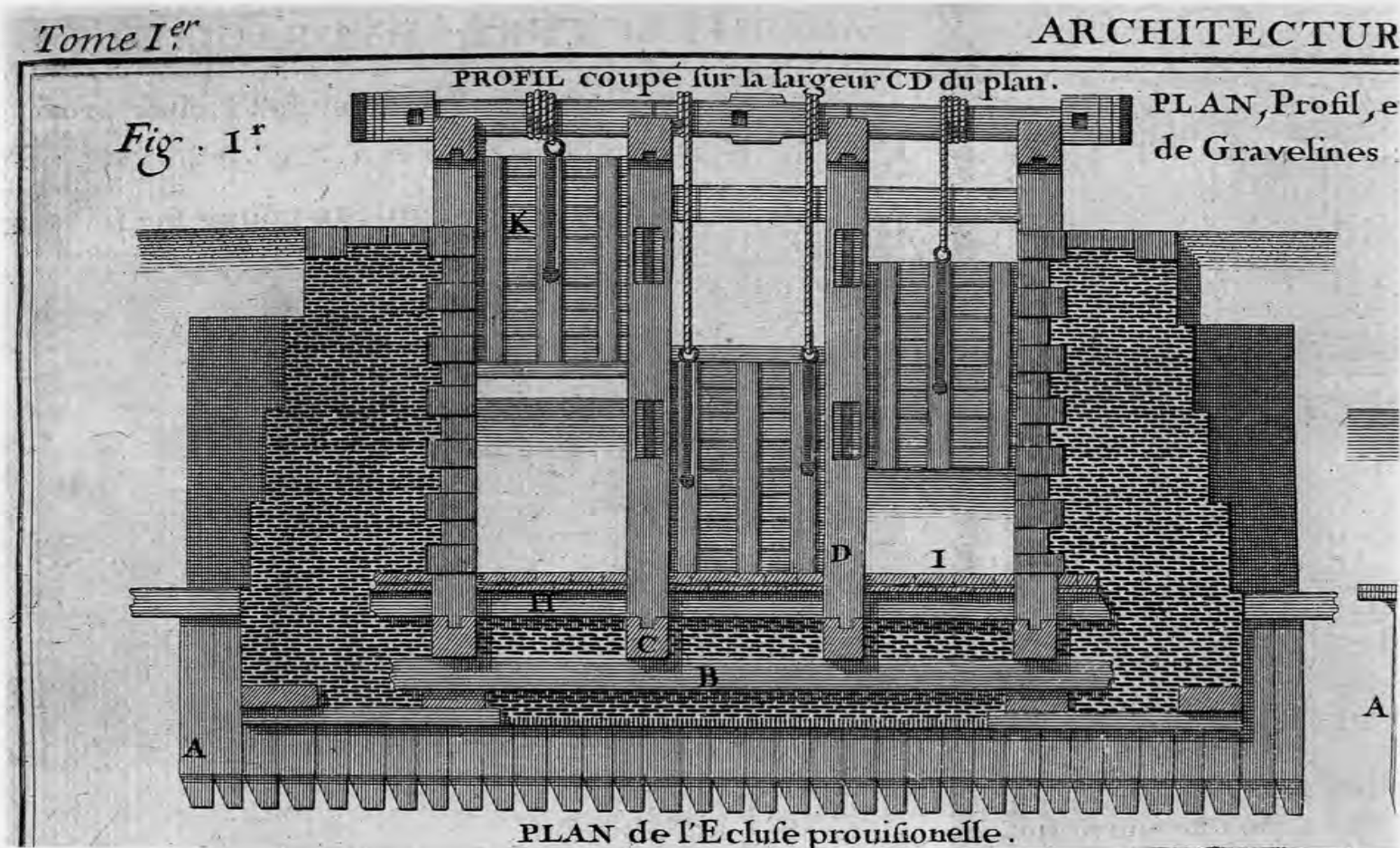
Dessin encre et lavis

signé Vauban, 6 février 1699.

Coll. Archives nationales, Paris,

cote F 14 10235/12/1c

Cl. A.N.



L'ÉCLUSE PROVISIONNELLE

Percée dans le chemin couvert devant le bastion du Roi, elle est essentielle pour approvisionner en eau les fossés de la ville, d'où son nom. Les archives la signalent hors service à partir de 1766. Il a été question de la restaurer en 1863-1864, ce qui a probablement été fait, puisqu'on peut voir aujourd'hui une écluse à son emplacement.

L'ÉCLUSE DE LA RENARDIÈRE

Son nom vient peut-être de sa similitude avec un terrier de renard. Presque invisible en effet, pratiquée sous le chemin couvert et le glacis devant le bastion de la digue, elle avait pour fonction de laisser les eaux des fossés s'écouler dans l'ancien lit de l'Aa en cas d'inondation défensive.

FOREST DE BELIDOR

Architecture hydraulique.

Paris, 1737-1753, vol.3 planche XXXVIII (détail)

Plan de l'écluse provisionnelle

28,5 x 21 cm

Eau-forte et burin sur vergé

Coll. Musée de Gravelines, inv: G999 005(03)

CL. F.K.

FOREST DE BELIDOR

Architecture hydraulique, Paris, 1737-1753, vol.3 planche XXXIX, page 352.

Profil d'une des écluses de chasse et de fuite répondantes au fossé de la place de Gravelines
28,5 x 21 cm

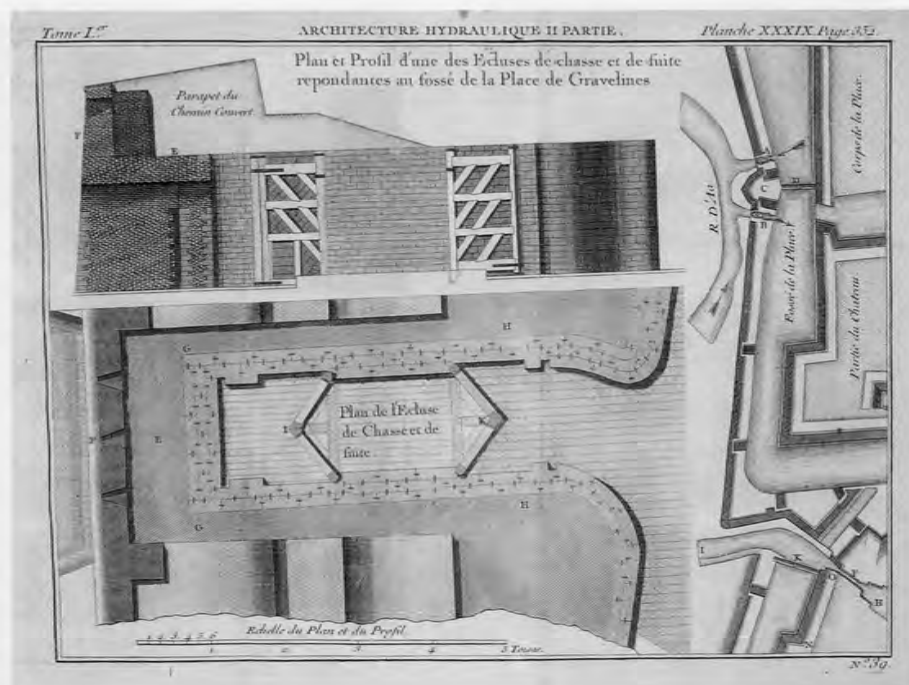
Eau-forte et burin sur vergé

Coll. Musée de Gravelines, inv: G999 005(03)

Gravelines - église de l'abbatoyr

Carte postale

Coll. Archives municipales de Gravelines



LA OU LES ÉCLUSES DE LA GALINE OU DE LA GÉRANCE, OU DE CHASSE ET DE FUITE

Au XVIII^e siècle, deux écluses existent de part et d'autre de la place d'armes de la Galine, entre les bastions du Château et Rouge. On les nomme aussi écluses de chasse et de fuite: l'une «chasse» dans l'Aa pour aider à son curage, l'autre «fuit» c'est-à-dire laisse rentrer l'eau montante dans le fossé de la ville. Celle de chasse, située au sud, fut engloutie la nuit du 8 au 9 février 1750, lors d'une violente tempête, et ne fut pas rétablie. En 1766, la seconde est également signalée hors service. Ni l'une ni l'autre ne sont reconstruites avant 1819 la nouvelle église de la Gérance est percée alors plus en aval.

L'ÉCLUSE DE LA TUERIE

D'origine espagnole, elle se place sur le canal de Bourbourg, peu avant sa confluence avec l'Aa. Elle permet d'inonder le fossé de la ville basse. Sa dénomination vient de sa proximité avec l'abbatoyr au XIX^e siècle. Les autres écluses et vannes ont eu une existence soit éphémère (plusieurs sont mentionnées comme hors d'état de servir en 1766), soit sont des créations du XIX^e siècle (indiquées en projet en 1863-1864). La légende du plan général de Gravelines en cite les appellations successives d'après le traité de Bélidor, un plan de 1751 un autre de 1766 et le plan-projet pour 1863-1864.

**DAMOISEAU**

Plan de Gravelines et des environs pour servir à la connoissance des hauteurs d'eau dont le terrain pourrait être mouillé 1731

38 x 62 cm

dessin encre et lavis

Coll. Service Historique de l'armée de terre, cote: Vincennes, art 8 sec 1 carton 1 N° 23/3

Cl. S.H.A.T.

TRANSCRIPTION DE LA LÉGENDE

Plan de Gravelines et des environs pour servir à la connoissance des différentes hauteurs d'eau dont le terrain peut être mouillé par les écluses cotees (57) projetées à cet effet dans l'épaisseur des digues du Fort-Philippe, qui pourroient à chaque marée des vives eaux ordinaires répandre leurs eaux sur les endroits lauez en couleur d'eau, de la profondeur marquée audit plan, le terrain non mouillé sera élevé au-dessus des dites eaux suivant les cottes qui y sont marquées. Le premier avril 1731. (signé) Damoiseau.) hauteurs des terres émergées au sud de la basse ville, entre l'Aa et le canal de Bourbourg 18 poudes; au s.-e. de la porte de Dunkerque: 6 poudes; à l'e. de la ville de 3 à 6 poudes. inondations au nord-ouest du chenal de 4 à 6 poudes; au n.e. du chenal 3 poudes; le long de l'Aa 1 à 9 poudes; entre Gravelines et Les Huttes, 12 poudes; à l'e. des Huttes, 4 poudes; au s.-e. de l'Aa, nde de 6 à 12 poudes; au s.o. de l'Aa, 4 poudes.

L'INONDATION DÉFENSIVE À GRAVELINES

... un terrain naturellement aquatique qui a été inondé devient si fangeux qu'on ne peut y creuser des tranchées praticables que long-tems après qu'on en a fait écouler les eaux
(Bélibor, 1750).

Généralement, l'homme essaie de se protéger des accidents naturels parmi lesquels il faut ranger l'inondation des terres de culture et d'habitat provoquée soit par la crue d'un cours d'eau, soit par une marée qui submerge le cordon littoral. Les premiers travaux d'ingénierie hydraulique ont d'ailleurs été appliqués pour canaliser les rivières furieuses et endiguer les assauts de la mer. Le creusement des drains et canaux et la création de l'administration des waterings (du flamand watering, littéralement anneaux d'eau) dans la plaine flamande de l'Aa à la péninsule de Cadzand furent réalisés dans ce but, ainsi que pour assécher les terres.

Nonobstant, l'eau dévastatrice a vu sa puissance retournée dans un but défensif dès le moyen âge : la mise en eau des fossés entourant une ville ou un château fortifiés a été très souvent recherchée. A ma connaissance, Vauban serait le premier à poser des définitions en cette matière, dans le volumineux rapport sur la fortification de Mons qu'il remet en 1691³. Le mérite de la découverte de ce texte revient à l'historien montois Bruno Van Mol : « le mouillage se fait quand on répand l'eau sur les prairies pour un temps afin d'empêcher que l'ennemy ne puisse s'en servir au préjudice de la place. Le maresage quand par une longue rétention des eaux, les prairies se pourrissent et deviennent impraticables pour le marcher des hommes et des chevaux. Le marais présuppose une perpétuité d'eau qui, sans avoir beaucoup de profondeur, n'asseiche que rarement. Cette espèce se peut encore diviser en, marais naturel et marais artificiel. Le marais naturel n'asseiche jamais ou très rarement, mais l'artificiel asseiche quand les digues qui en font les retenues sont rompues ou les escluses ouvertes, ou les sources ou les ruisseaux qui les remplissent détournés.

L'inondation quand par le moyen des chaussées, digues et escluses, on force l'eau à s'eslever et se répandre sur quelques espaces de pays où elle acquiert de la profondeur.

Les courants sont naturels ou artificiels. Naturels, quand une ou plusieurs rivières, soit grosse ou petite, entre dans une ville ou que, coullant perpétuellement le long de ses fossés ou avant-fossés, elle fait partie de son circuit. Artificiels, quand étant retenus par des escluses on en fait de grands réservoirs ou inondations qui, étant ouverte tout à coup selon le temps, et en vue de l'effet qu'on se propose, forment des torens qui courent avec impétuosité le long des fossés de la place pour en deffendre le passage et causer quelques dommages à l'ennemy.⁴ En fait, c'est l'expression inondation défensive qui est employée sans distinction de la manière dont elle est réalisée ni de son ampleur ou profondeur.⁵

Bélibor aborde bien le sujet dans son traité, mais en se concentrant sur les aspects techniques (écluses et vannes) et historiques.⁶

Il faut attendre un texte de la fin du XIX^e siècle pour lire une claire et simple définition de l'inondation défensive : « toute étendue d'eau qui peut rendre inabordable les ouvrages de fortification ou entraver les mouvements des troupes chargées de s'en emparer prend le nom d'inondation. Celle-ci est naturelle lorsqu'elle est produite directement par les cours d'eau qui baignent les abords de la fortification; elle est dite artificielle, et c'est le cas le plus général, lorsqu'elle est obtenue au moyen de barrages ou d'écluses. Pour que ce genre d'obstacle ait une réelle valeur, il faut que l'eau s'élève à 2 m. au moins au-dessus du terrain naturel. Pourtant, dans les pays plats, il n'est pas toujours possible d'obtenir ce résultat, mais on supplée au défaut de profondeur de l'eau en lui donnant une étendue beaucoup plus considérable; on a alors ce que l'on appelle un blanc d'eau, pour lequel il suffit d'une hauteur de 0,30 à 0,50 m. »⁷

Il est évident qu'un des atouts d'une ville fortifiée située, comme Gravelines, sur les côtes maritimes, est la possibilité de tendre une inondation devant ses murailles. Sur la Mer du Nord, Ostende, Nieuport, Dunkerque, Calais en bénéficiaient. A l'intérieur des terres, sur un cours d'eau, les places de Bergues, de Le Quesnoy, de Mons, de Valenciennes également. Bélibor a insisté sur l'importance de l'eau dans la protection des forteresses. Dès le début du XVI^e siècle au moins, les Anglais ont soin de

fortifier le pont-écluse de Nieulay, à l'ouest de Calais; Simon Stevin, mathématicien et ingénieur des fortifications, a proposé à Dominique de Vic, gouverneur de la ville de 1598 à 1610, d'établir un nouveau fossé muni de six écluses permettant d'inonder le front nord des remparts. En 1542, un essai d'inondation est effectué à l'ouest de Valenciennes, autour de la porte d'Anzin, suite à la construction de nouvelles écluses. Pendant le siège de Dunkerque en 1746, le gouverneur pour le roi d'Espagne, le marquis de Lède, fait ouvrir toutes les écluses et crever les digues, provoquant en une nuit l'inondation totale des Moères; las, la ville se rendra à l'armée française. En 1706, à nouveau, le gouverneur militaire français fait ouvrir les écluses et inonder les environs du principal port de guerre de Louis XIV, afin d'en interdire l'approche. On imagine l'ampleur des dégâts provoqués par le sel aux cultures!⁸ A Verdun, une mise en eau des faubourgs est effectuée à deux reprises en 1687 et en 1785. A Metz, Bélibor rapporte que l'"épreuve" des inondations à partir de la Seille a été effectuée en 1733.⁹

Faute de documents, on ignore avec précision comment se déroulait la mise en eau des terres qui environnent Gravelines. Au XVI^e siècle, les grandes marées venaient baigner jusqu'au glacis des remparts nord de la ville, comme le montre le plan de Francesco Thebaldi en 1553-1554.¹⁰

Le plan des terrains à l'ouest de la ville levé en 1678 montre que l'inondation est tendue à partir des marées et soutenue par une digue partant de la basse-ville en direction du nord; une redoute de terre est prévue pour protéger cette digue et éviter que l'assiégeant ne la perce et ainsi ne puisse "saigner" l'inondation.¹¹ L'écluse où il faut faire deux portes l'une contre la mer, l'autre contre l'eau douce n'est malheureusement pas positionnée sur le dessin. Tout au plus peut-on supposer qu'elle devrait se placer dans l'axe de la digue, sur l'Aa. (illustration)

Une carte dressée en 1731 porte mention des hauteurs d'eau calculées une fois l'inondation tendue, sans que l'on sache s'il s'agit du compte-rendu d'un exercice grandeur réelle ou d'un calcul théorique basé sur le relevé des hauteurs du terrain.¹² Quoiqu'il en soit, ce document fondamental montre quatre zones échappaient à l'inondation: d'abord les routes d'accès à la ville, soit

surélevées, soit protégées par des diguettes latérales, et les deux larges endiguements construits de part et d'autre du chenal espagnol; puis le hameau des Huttes, heureusement protégé par son implantation sur ce qui fut à l'origine une dune; à l'est de la ville, deux îlots sont épargnés, un premier en forme d'un ovale de 300 mètres sur 200, dans l'axe des Huttes, émergeant d'1,80 m, et un second, aux contours irréguliers et beaucoup plus vaste de 1.000 mètres sur 700 environ, à peine éloigné de 400 mètres des glacis et qui émerge à une hauteur variant de 0,90 m à 1,80 m. Des canons mis en batterie à cet endroit menacent directement le corps de place, mais encore eut-il fallu les y amener au travers de zones recouvertes par les eaux. La route de Saint-Georges-sur-l'Aa reste en effet la seule praticable. D'autre part, aucune tranchée d'approche ne pouvait se faire à partir de cet espace sec vers la ville. Apparemment donc, le bouclier passif fourni par l'inondation est impénétrable. Cette inondation est due à l'eau de mer, qui pénètre dans les terres à partir d'écluses à percer dans les digues longeant le vieux chenal espagnol, à proximité du Fort-Philippe. (illustration).

Ceci n'explique pas la manoeuvre des eaux à l'aide de la dizaine d'écluses qui coexistent au milieu du XVIII^e siècle. Si l'eau de la mer est utilisée après 1740 et le creusement du nouveau chenal, c'est uniquement en utilisant la marée montante et en ouvrant alors la grande écluse Vauban; aucune écluse dans les digues latérales du chenal n'a en effet été jamais construite. Les eaux à marée haute dominant l'Aa de près de deux mètres. Mais outre la manoeuvre des écluses, extrêmement complexe comme l'écrit G. Delaine,⁴¹ il aurait fallu percer les digues pour accélérer le recouvrement des terres par l'eau de mer. Je crois cependant à une inondation mixte, à l'eau douce et à l'eau de mer, tendue à partir du chenal, de l'Aa, de la rivière d'Oye et du canal de Bourbourg. Les périodes les plus favorables seront celles où l'Aa est en crue et aux équinoxes, lorsque les marées sont les plus fortes.

En raisonnant logiquement, les différents mouvements amenant à tendre l'inondation autour de Gravelines seraient les suivants. Pendant la marée montante, l'écluse

de chasse et la grande écluse Vauban sont ouvertes, pour laisser pénétrer au maximum l'eau de mer. Les deux écluses sont fermées au flux maximum. Les eaux ont gonflé l'Aa, toutes les écluses et vannes de communication entre celui-ci et les fossés de la place étant fermées. L'inondation commence par le débordement au-dessus des berges de la rivière. Pendant le jusan, la grande écluse Vauban (63)⁴² reste fermée, comme les deux sur le canal dans la basse-ville (61 et 62). L'eau de l'Aa gonflée d'eau de mer et celle du canal de Bourbourg sont dirigées vers le fossé et l'avant-fossé par les écluses (72) et provisionnelle (71); du fossé, elles coulent dans l'ancien lit de la rivière, au nord, par la petite écluse de la Renardière (58); de l'avant-fossé, elles débordent sur les glacis. Les écluses de la Galine (65 et 66) et l'écluse de chasse (56) sont fermées. Une fois les fronts nord, est et sud inondés et les eaux tenues par les routes endiguées, les écluses 58, 71 et 72 sont refermées. L'Aa s'étale depuis les avant-fossés de l'ouvrage à cornes ouest sur les glacis et dans les campagnes. Les digues et chemins endigués "soutiennent" les eaux étales. Pour assurer un bon niveau dans les fossés, on peut jouer ponctuellement avec les écluses 65, 66, 71 et 72.

Ceci demeure une restitution hypothétique. Citons encore Béliador, pour excuser l'inexactitude possible de ce schéma d'inondation : « ayant fait cette description sur le seul exposé de ma mémoire, plus de vingt ans après avoir été à Gravelines, je ne voudrais pas répondre qu'elle fut exempte de quelque erreur de fait, ce qui doit peu importer pour l'instruction du lecteur, à qui il suffit que les exemples qu'on lui donne soient naturellement possibles, sans se mettre en peine si les manoeuvres sont tout à fait les mêmes sur les lieux. »⁴³

On trouva ci-contre le mémoire du capitaine Picot sur l'inondation par l'eau de mer (1822).
Transcription et notes par Philippe Bragard.

L'article 21 des Archives du Génie conservées à Vincennes, intitulé fallacieusement « objets d'art » contient en sa section 9 & 4 des dossiers sur les manoeuvres d'eau, élaborés par les officiers du génie de 1670 à 1846. Celui qui est transcrit ici est particulièrement intéressant pour mesurer les avantages (assez médiocres ?) donnés par l'usage de l'eau de mer afin de tendre une inondation défensive devant une place maritime, quoique le procédé soit plus complexe qu'il n'y paraît. De plus, le capitaine Picot base son modèle théorique sur le cas de Gravelines. Le texte mesure aussi les inconvénients d'une telle inondation pour les cultures, ravagées pour plusieurs mois sinon plusieurs années par une eau salée ou pour le moins saumâtre. Par bonheur, les techniciens militaires ne passèrent pas de la théorie à la pratique. Mais l'on lit aussi les prémices d'une guerre bactériologique (empoisonnement de l'eau potable) et de la politique de la « terre brûlée ».

(Vincennes, Service Historique de l'Armée de Terre, Archives du Génie, art. 21, sect. 9 & 4, carton 1. n° 25.)

MÉMOIRE DU CAPITAINE PICOT

Réflexions sur les inondations d'eau de mer.

Dans plusieurs places maritimes on compte parmi les moyens de défense la ressource des inondations d'eau de mer, lorsque les inondations d'eau douce sont impossibles ou insuffisantes. Ce moyen de défense qu'on ne doit considérer que comme ressource désespérée, vu les désastres considérables que cause l'irruption des eaux salées sur les terres, mérite d'être examiné avec soin.

Il est à remarquer que dans une foule de mémoires on a conclu à la possibilité des inondations d'eau de mer autour de plusieurs places, sur la simple observation que le terrain environnant était au dessous des hautes marées. Cette conclusion serait évidente si l'on supposait que les hautes marées ne sont retenues par aucunes digues et peuvent se répandre sur les terres par une longueur considérable de la côte, alors même, l'inondation pourrait être l'ouvrage d'une seule marée, mais si l'on admet que les eaux de mer ne peuvent pénétrer dans le pays que par les voies d'une ou de plusieurs écluses, ou bien par une longueur restreinte d'une digue rompue, la conclusion sera presque toujours fautive.

Pour le démontrer d'une manière plus sensible, appliquons nos raisonnements à une place particulière, celle de Gravelines par exemple, pour laquelle nous pouvons répondre de l'exactitude scrupuleuse des observations qui leur servent de base.

Dans cette place, les vives eaux moyennes sont exprimées par la cote de nivellement 100,00 m ; les eaux douces de la rivière Aa, maintenues à la hauteur la plus favorable à la navigation sans nuire à l'agriculture ont la cote 101,00 m enfin, l'inondation autour de la place commence à la cote 100,50 m, qui est la cote moyenne d'une très grande étendue de terrain.

Pendant les quatorze jours qui s'écoulent entre deux mortes eaux, ou entre deux vives eaux successives, il arrive, terme moyen pour Gravelines, que la mer reste trois jours (sept marées) sans s'élever à la cote 101,00 m, c'est-à-dire au-dessus des eaux douces, et qu'elle ne s'élève que pendant six à sept jours (treize marées) au-dessus de la cote 100,50 m où commence l'inondation.

Supposons que les eaux autour de la place atteignent ce point où commence l'inondation, on ne pourra plus compter dans l'intervalle de deux vives eaux que sur quatorze marées au plus pour produire et alimenter cette inondation. Partons du moment où la mer étale à la cote 100,00 m ou niveau des vives eaux moyennes. Dans ce moment le courant des eaux de mer qui se répandront sur les terres aura une vitesse moyenne due à une chute de 0,23 m (les 4/9 de la différence de niveau), c'est-à-dire de 2,10 m par seconde. Si donc la somme des débouchés est de 25,00 m de large, il passera dans une seconde, sous une hauteur de 0,50 m, la quantité de 26,250 mètres cubes d'eau. Or, la mer met un intervalle de moins de deux heures à monter de la cote 100,50 m à la cote 100,00 m et redescend ensuite à celle 100,50 m. Le produit de la marée pendant cet intervalle sera le même que si la mer restait la moitié du temps (une heure) stationnaire à la cote 100,00 m ; par conséquent, la marée fournira à l'inondation par une

ouverture de 25,00 m la quantité de 94.500 mètres cubes d'eau. Portons ce produit à 100.000 mètres cubes.

Si le terrain susceptible d'être couvert par les eaux avait une superficie représentée par un carré de 10.000 mètres sur 10.000 mètres, il arriverait que le produit d'une telle marée de vive eau ne pourrait donner qu'un millimètre de hauteur d'eau sur cette surface. Or, il s'écoulerait dix heures avant que la marée suivante vint apporter son produit. N'est-il pas évident que l'absorption par les terres et l'évaporation sur une telle étendue pendant dix heures auront fait disparaître une si petite hauteur d'eau ? Si l'on considère ensuite qu'étant parti de la plus grande marée, les marées suivantes iront constamment en diminuant et qu'après la septième au plus, la mer restera sept à huit jours au-dessous de la cote d'inondation, on devra conclure que l'inondation d'eau de mer est impossible.

Dans beaucoup de places, et nous citerons Dunkerque, Gravelines, Calais, la somme des débouchés des écluses est au-dessus de 25,00 m et le terrain susceptible d'être inondé (à la cote moyenne de 100,50 m) présente une surface plus grande que celle d'un carré de 10.000 mètres, en sorte que la conclusion ci-dessus est encore rigoureusement vraie.

Une autre raison particulière aux trois places citées, qui détruit encore la possibilité des inondations d'eau de mer, c'est que plusieurs des canaux qui les entourent communiquent avec ceux de la Belgique, il sera toujours possible à l'ennemi de réserver une partie des eaux par les écluses de Nieupoort, par exemple.

Cette même raison rend aussi les inondations d'eau douce plus difficiles autour de ces places, mais il existe une grande différence à l'avantage des inondations d'eau douce, c'est que leur produit s'augmente à chaque instant du jour sans aucune interruption, en sorte que pour les détruire ou les empêcher, il faut pouvoir déverser une plus grande quantité d'eau que celle du produit, et l'on conçoit que cela n'est pas toujours possible par des écluses qui restent nécessairement fermées plusieurs heures pendant un même jour.

En appliquant des calculs analogues à une place maritime quelconque dont le terrain environnant est bien nivelé, il sera aisé de vérifier si l'inondation d'eau de mer est possible ou non. On ne s'exposera plus alors à laisser un ou plusieurs fronts d'une place d'une faiblesse absolue trop disproportionnée avec les autres parties de cette place, parce qu'on ne comptera plus sur une inondation qu'on aura reconnue illusoire.

Si l'inondation d'eau de mer est reconnue impossible, pour une place, il ne faut pas pour cela rejeter absolument l'emploi des eaux salées comme moyen de défense. D'abord le produit des marées peut être utilisé pour accélérer une inondation que l'on cherche à tendre par la retenue des eaux douces ; ensuite, indépendamment de cet emploi qui ne doit avoir lieu qu'à dernière extrémité, nous pensons qu'on peut faire un usage des eaux salées, très nuisible à l'ennemi sans causer de tort notable au sol.

Supposons une place, comme celle de Dunkerque, Bergues, Gravelines, Calais et même Saint-Omer, environnée au loin d'une

foule de canaux et watergands dont les eaux servent habituellement aux besoins des hommes et des bestiaux. En introduisant dans ces canaux et watergands (qui tous ont une communication à la mer) une certaine hauteur de mer, il est évident que les eaux deviendront non potables. Le premier effet de cette manœuvre exécutée à l'approche de l'ennemi sera de forcer les habitants des campagnes à refluer dans l'intérieur du pays avec leurs bestiaux et de priver ainsi l'ennemi de ressources précieuses. L'assiégeant qui éprouvera cette même privation d'eau douce sera réduit à faire des détachements journaliers pour aller chercher de l'eau au loin, ces détachements l'affaibliront et ils auront à soutenir une lutte désavantageuse avec les partis chargés de les harceler. L'ennemi ne peut contempler sur la ressource des puits, car côte basse et sablonneuse leurs eaux sont saumâtres et malsaines.

Il est à remarquer qu'on peut limiter ou étendre cette introduction des eaux salées dans les rivières, canaux et watergands de la frontière maritime du nord selon les mouvements de l'ennemi, au moyen des écluses et vannes qui les séparent ou les subdivisent. Ainsi par exemple on peut gêner toutes les eaux douces autour des places de Dunkerque et de Bergues et les conserver potables dans la Colme, dans l'Aa et dans leurs affluents depuis Bourbourg jusqu'à Calais, Saint-Omer et Gravelines, jusqu'à ce que les progrès de l'ennemi rendent nécessaire de le priver de cette ressource en tout ou en partie.

Gravelines, le 15 avril 1822

Le capitaine du génie

(signé) A. Picot

Note

Pour calculer le produit d'une marée dans l'inondation, nous sommes partis de cette formule de Bélidor, que « la quantité d'eau qui s'écoule pendant une seconde par un orifice vertical est égale au produit de la surface de l'orifice par la vitesse due aux 4/9 de la hauteur de chute, considérée comme vitesse moyenne de la masse d'eau ». On peut prouver a priori que la vitesse moyenne pour une hauteur totale de 0,50 m est celle due à une hauteur de 0,23 m, c'est-à-dire de 2,10 m par seconde, en supposant que la masse d'eau est divisée par exemple en tranches d'un centimètre de hauteur, que chaque tranche s'écoule avec la vitesse due à sa hauteur de chute en prenant la moyenne de toutes les vitesses.

Une expérience faite dans un grand fossé pendant 17 minutes a donné un résultat inférieur à celui de la formule, malgré une augmentation de vitesse due à la marée montante. »

Les écluses de Gravelines et l'inondation défensive.

1. de FONTENOY, *plan de la grande écluse*, Vincennes, SHAT, art.21, sect.9, §3, carton 1, pièce n°14.
2. Aujourd'hui aux Pays-Bas, province de Zélande.
3. B. VAN MOL, *En marge de la nouvelle fortification de Mons en 1691 : quelques ouvrages hydrauliques imaginés par Vauban*, dans *Congrès de Mons, Actes*, Mons, 2000, t.I, p.114-115. Transcription du texte remise par Bruno Van Mol lors du congrès, août 2000.
4. *Architecture hydraulique*, t.IV, p.233-272.
5. *La grande encyclopédie du XIXe siècle*, sub verbo *inondation*, p.818-819.
6. Lire les pages consacrées à la restauration des sols après les inondations stratégiques de la seconde guerre mondiale dans G. DELAINE, *Les Waeteringues dans le nord de la France*, 1994, p.147-157.
7. *Architecture hydraulique*, t.IV, 1750, p.234.
8. *Gravelines en quête de mémoire*, 1998, p.14.
9. Vincennes, SHAT, AG, art.8, sect.1, Gravelines, Carton 1, n°1.
10. Vincennes, SHAT, AG, art.8, sect.1, Gravelines, Carton 1, n°233.
11. *Les waeteringues*, *op.cit.*, p.182.
12. Les chiffres renvoient à la numérotation des plans de 1751 et de 1766, repris par Etienne Poncelet dans son dossier préparatoire à la restauration de l'enceinte gravelinoise.
13. *Architecture hydraulique*, t.III, p.353.