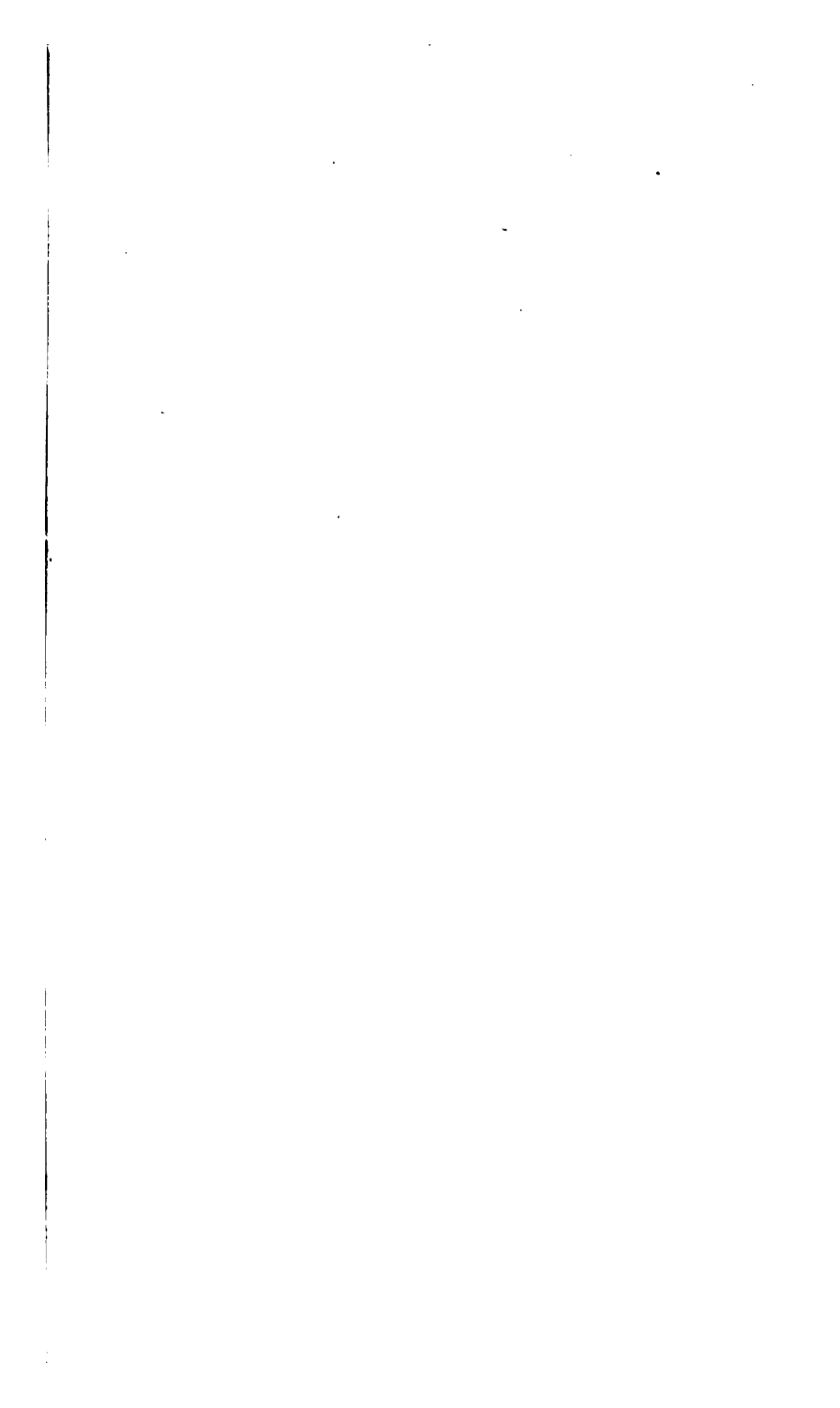




TC  
144  
. B76  
1696







= Bouillet ingénieur, H. 1693-1696

TRAITÉ  
DES MOYENS  
DE RENDRE  
LES  
RIVIÈRES  
NAVIGABLES.

*Avec plusieurs desseins de jettées, PONTS à rouleaux  
& rampans, ECLUSES, SOUTIENS, DIGUES,  
COFFRES pour bâtir sous l'eau, & autres machines  
dont on se sert en Hollande & ailleurs, pour remédier  
aux obstacles qui s'opposent à la navigation des  
Rivieres, & pour approfondir les Canaux  
& curer les Ports.*

Où il est aussi parlé des moyens de retirer les Bâti-  
mens coulez à fond, & d'en sauver les Marchan-  
dises.

*Ouvrage tres-utile à tous les INGENIEURS, & à tous ceux  
qui se mêlent de Bâtimens & de Machines.*



A. AMSTERDAM,  
Chez PIERRE MORTIER, Libraire  
sur le Vygendam.

---

M DC XCVI.

THE  
 DMS MOYERS  
 DE RINDLE  
 L S  
**REVIERES**  
 NAVIGABLES

ON THE  
 NAVIGABLES  
 OF THE  
 RIVER  
 ST. LAWRENCE  
 FROM  
 MONTREAL  
 TO  
 QUEBEC



MONTREAL  
 DE RINDLE  
 L S  
 QUEBEC

Lib.  
Thrip.  
9-20-35  
50



## P R E F A C E.

**C**omme la France est maintenant le Royaume dans lequel les sciences fleurissent avec le plus d'éclat, & où les Sçavans de toutes les Nations sont receus avec le plus d'agrément, & le mieux récompensez; il n'y a presque point de sciences qui n'ait esté traitée à fonds en nôtre langue par un grand nombre d'Auteurs, & l'on est moins embarrassé d'avoir des livres, que de les choisir.

L'Architectare civile y a esté si bien cultivée, qu'elle est revenue dans son ancienne majesté. La militaire y est arrivée à son point de perfection sous l'illustre Monsieur de Vauban, dont le nom seul porte son éloge; & on ne l'a jamais veüe si accomplie. Nous avons

\* ij

MM.  
1-2-40



## P R E F A C E.

sur ces Arts des Traités amples & scavans, & l'on a joint à nos lumieres celles des Anciens qui en ont le mieux écrit, par les belles traductions que l'on nous a données des plus habiles d'entr'eux.

Tous ces Auteurs ont négligé une partie qui depend de l'une & de l'autre Architecture, & dont on commence cependant à reconnoître l'utilité.

Les Hollandois, qui pour conserver leur pais des inondations, ont toujours eu besoin de la mettre en pratique, sont ceux qui la connoissent le mieux, & ce sont eux aussi qui en ont écrit, & qui en ont donné des preceptes.

Cette partie est celle qui enseigne à couper & approfondir les Canaux, à rendre les Rivières navigables pour faciliter le commerce, à fonder les ouvrages qui se font dans la mer, à faire des digues, des écluses, des ponts, des bastardeaux, &c. & qu'on ne scauroit nommer sans circonlocution, si l'on ne

## P R E F A C E

me permet de luy donner le nom nouveau d'Architecture hydrolique.

Pour la traiter à fonds il faudroit la vie d'un homme, & les secours de tous les Scavans sur cette matiere; & il n'y a pas un bâtiment ny une machine, qui pour estre developpez comme il faut, ne demandassent un volume de la grosseur de celuy-cy.

Je donne dans ce Traité un essay de ce qui concerne la navigation des Rivieres seulement; les machines qu'on y propose sont mises en pratique en Hollande & ailleurs; ce ne sont point des imaginations, mais des realitez; & quelques Hollandois, qui ont écrit sur ces matieres, m'ont fourni presque toutes les machines; J'ay pensé seulement à les appliquer à la navigation des Rivieres en general; je luy ay donné l'ordre qu'elles ont icy pour en faire un Traité complet, & qui remplit son Titre; & enfin j'ay fait la traduction en nostre langue des choses que

## P R O E F A C E.

j'ay prises chez eux, & chez d'autres Auteurs Etrangers.

Il seroit à souhaitter que cet Ouvrage put inspirer à tant d'habiles Ingenieurs que nous avons en France, l'envie d'écrire tout ce que la pratique leur a appris dans ces sortes d'ouvrages. Cependant leur silence n'est que glorieux, ils sont appliquez à de plus grandes choses, & l'Etat leur demanderoit compte du temps qu'ils employeroient à nous instruire là-dessus.

Il ne me reste maintenant qu'à faire un abrégé de ce qui est contenu dans ce Traité. L'on suppose d'abord que les obstacles de la navigation des Rivieres sont hors de leur lit, ou dans leur lit; on en fait le denombrement, & l'on propose, pour remedier à chacun de ces obstacles, les machines qui y paroissent les plus convenables.

A la fin du Traité il y a quelque chose d'assez utile sur les inondations & les debordemens des Rivieres: quel-

## P R E F A C E

ques machines dont on se sert en Hollande pour curer & nettoyer les Ports, & enfin des manieres de retirer les Bâtimens coulez à fonds, & d'en sauver les marchandises.

Plusieurs personnes m'ont déjà demandé de quelle utilité peut estre ce Livre en France, où il n'y a point de Rivieres qui ne soient navigables? C'est faute de connoistre celles qui ne le sont pas, & qui pour cela mesme ont peu de nom. Et sans parler des Rivieres de Bearn, qui le peuvent devenir en y travaillant, & qui enrichiroient le pais, & y mettroient le commerce. Combien de marchandises se voient par terre faute d'attention à une petite riviere, dont les eaux bien menagées porteroient des batteaux, & épargneroient ces voitures? Il n'y a presque pas d'endroits en France, où il ne se trouve de ces Rivieres negligées, & qui ne le devoient pas estre, tant on sçait peu s'aider des secours

## P R E F A C E !

que la nature nous offre ; outre que c'est le vice de tous les hommes, d'être esclaves de l'habitude, & de ne pouvoir se résoudre à abandonner même les mauvaises, pour commencer à en contracter de meilleures.

Si ce Livre est assez bien reçu pour mériter une seconde Edition, on y fera entrer tout ce que l'on pourra recueillir de nouveau, & l'on tâchera de ne rien laisser à souhaiter sur cette matière.



DES



D E S M O Y E N S

D E R E N D R E

LES RIVIERES

CONFINEES A L'EUROPE

NAVIGABLES.

CHAPITRE PREMIER.

*Qui sert de division à tout ce Livre,  
& qui explique l'ordre que l'on y  
tient, & les sujets que l'on y traite.*

**A** FEN de suiye un ordre  
méthodique dans l'arran-  
gement de ce Livre, on  
suppose que les empes-  
chemens qui s'opposent à la navi-

A

gation des Rivieres , sont de deux fortes , les unes dans le lit mesme de la Riviere , & les autres hors de son lit.

Les empeschemens de dehors viennent ordinairement de la mauvaise disposition de ses bords , sur lesquels les hommes ou les chevaux qui tirent les batteaux en remontant, ne peuvent passer par tout librement ; ou parce qu'ils sont trop étroits , trop inégaux , embarrassez d'arbres ou d'autres choses ; ou enfin parce qu'ils sont coupez de canaux , de fossez , & de petits ruisseaux qui se dégorgeant dans les Rivieres.

Les empeschemens qui se rencontrent dans le lit mesme des Rivieres, sont les rochers, l'inégalité du fond, les chûtes, les jetées faites pour conduire l'eau aux moulins, le passage que l'on fait des eaux, leur rapidité, leur débordement, la destruction

qu'elles font de leurs bords & de leurs bancs & isles, la sinuosité de leur cours, & d'autres semblables accidens. Mais de tous ces inconvénient on entre tous ces empêchemens il y en a quatre principaux qui approuvent de plus d'obstacle à la navigation des rivières. Le premier est de la largeur du lit en plusieurs endroits, où les bords s'étendent & diminuent tellement, principalement en esté, qu'elles ne peuvent plus conserver de hauteur pour porter les bâteaux; ce qui fait mesme qu'elles se partagent en plusieurs rameaux suivant la pente qu'elles ont prise dans l'étendue de leur lit.

- Le second obstacle vient des chûtes rapides d'eau.

- Le troisième des rochers qui se rencontrent au fonds, & barrent le lit des rivières.

- Et le quatrième, des jettées qui



se font pour conduire l'eau aux moulins.

Nous allons donner les moyens de surmonter tous ces obstacles par l'art, en suivant l'ordre que nous venons de nous prescrire; ensuite de quoy nous parlerons de la maniere de nettoyer les ports & canaux; de relever les bâtimens oculez à fonds, & d'en retirer les marchandises.

## C H A P I T R E II.

*De la maniere de remédier aux empeschemens qui se rencontrent hors du lit des Rivières.*

**C**ES empeschemens ne consistant, comme nous avons dit cy-dessus, que dans la mauvaise disposition des bords qui se rencontrent trop étroits, trop inégaux, embarassés d'arbres ou d'au-

tres choses, ou enfin coupez de canaux, fossez, & petits ruisseaux; il est aisé de surmonter ces obstacles, en ostant les arbres embarassans, applanissant les inégalitez, élargissant les endroits trop étroits, & enfin faisant des ponts sur tous les petits ruisseaux & fossez qui les coupent.

Mais il arrive encore un autre inconvenient lorsque la riviere forme dans ses contours un angle si aigu, que les batteaux n'y peuvent tourner en remontant, sans donner à terre, ou sans des efforts & des peines fort grandes, & sans perdre beaucoup de temps.

Le moyen de faciliter ces retours, est de placer le plus près du bord qu'il est possible, & dans l'angle que forme la terre, un pieu enfoncé avec force, qui porte un rouleau avec deux pivots placez dans des traverses liées au pieu, sur lequel les

Bateliers passant leur oorde, tirent le batteau sans discontinuer, & aisement; & s'épargnent & la perte du temps, & toutes les peines qu'ils feroient pour se renvoyer à force de crocs, & d'avirons, jusqu'à ce qu'ils ayent passé le tournant: comme il est aisé de voir dans la figure suivante.

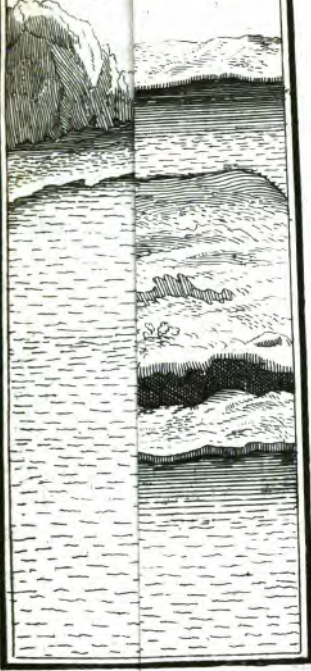
---

### CHAPITRE III.

*De la manière de remédier au premier obstacle de la navigation des Rivières, causé par la trop grande largeur de leur lit.*

**L**ORSQU'IL se rencontre dans une rivière des endroits où le lit est si large, que les eaux en se dispersant perdent leur hauteur, & deviennent inutiles à la navigation, le meilleur remède est de retrourner le lit de chaque costé avec des levées ou jetées.

Machin remontant



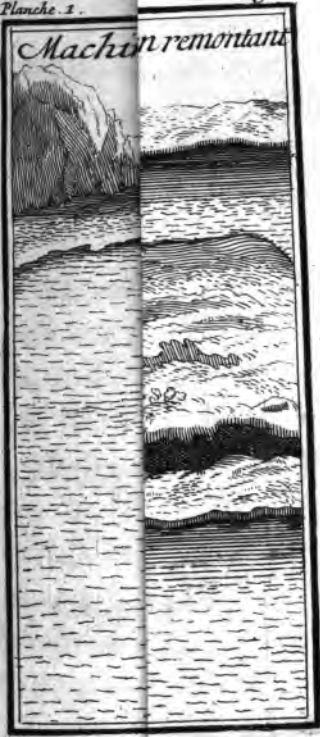
A 114

Batelliers passant leur cords, tirent le batteau sans discontinuer, & travaillent ; & s'épargnent & la perte du temps. Et toutes les peines qu'ils faisoient pour se renvoyer à force de crocs, & d'avirons, jusqu'à ce qu'ils ayent passé le tournant : comme il est aisé de voir dans la figure suivante.

### CHAPITRE III.

*De la manière de remédier au premier obstacle de la navigation des Rivieres, causé par la trop grande largeur de leur lit.*

**L**ORSQU'ON se rencontre dans une riviere des endroits où le lit est si large, que les eaux en se dispersant perdent leur hauteur, & deviennent inutiles à la navigation, le meilleur remède est de retrécir ce lit de chaque costé avec des levées ou jetées.



A 119

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, which is mostly illegible due to the high contrast and noise of the scan.



Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a date, which is mostly illegible due to the high contrast and noise of the scan.



Ces jettées se feront dans les endroits où il y a peu d'eau, avec de fort petits pieux enfoncés à coups de masse, & entrelassez de branches d'arbres de la mesme manière que l'on fait les gabions. Ceb ouvrage se doit tenir le plus bas que l'on pourra, se réglant pourtant à la hauteur de l'eau que l'on veut que ces levées contiennent, & faisant leur largeur proportionnée à leur hauteur, en suite de quoy l'on remplit l'entre-deux de fascines, sur lesquelles on met un lit de grosses pierres, pour empêcher que le courant ne les entraîne.

La raison pour laquelle je dis qu'il faut que ces ouvrages soient bas, & fort peu élevez au dessus de l'eau ordinaire, est que lorsqu'ils ont peu de hauteur, ils durent plus long temps, parce qu'ils n'ont point à soutenir le poids de l'eau dans le temps des crues extraordinaires, &



des débordemens ; & que d'ailleurs comme l'eau de ces creuës a la liberté de s'étendre par dessus , le courant en est bien moins violent.

Il faut remarquer aussi que ces levées ne doivent pas toujours être en ligne droite comme la figure le montre , mais qu'il faut leur faire suivre celle du courant , & les conduire suivant les différens contours que forment les eaux.

En rétrécissant ainsi le lit des rivières , on regagne une partie de la dépense , par les atterissemens qui se font dans les lieux qui estoient auparavant inondez & inutiles.

Mais parce que la qualité des fonds de terrain sur lesquels on doit travailler , n'est pas toujours la même , ny les situations pareilles ; & qu'à proportion qu'on a plus d'eau à soutenir , ces ouvrages demandent plus de force , on pourra faire en ce cas une autre jetée avec de gros soliv

veaux, ou seulement des piéces de brin plus petites, ce qui diminueroit beaucoup la dépense; outre que dans ces sortes de jettées les piéux sont éloignez de 5. à 6. piéds, & la distance d'une file à l'autre de 10. à 12. piéds, à moins que la nécessité ne demandât des bois plus forts, & de les serrer davantage; après quoy l'on garnit les dedans de fascines comme, à la précédente.

Ces pilots ainsi écartez l'un de l'autre, ont paru d'abord à bien des gens, un ouvrage peu solide, & de peu de durée: cependant après qu'ils ont eu bien examiné l'effet que faisoient les fascines qui y sont entrelassées, ils sont tous convenus que cet ouvrage estoit bon, & meilleur que si les pilots estoient joints les uns aux autres; parce qu'alors ils font une rigole continuë dans la terre, de sorte que quand le premier est arraché, tous les autres suivent aisément.

On concevra plus facilement ces  
 manieres de jettes par les profils  
 qui suivent; & qui en developpent  
 toutes les parties piece à piece.  
 On montre la distance entre cha-  
 que pilot; & fait voir comme la fasci-  
 cne que l'on met entre deux débor-  
 ds en talud hors de l'alignement des  
 pilots; de quelques pieds de lon-  
 gueur; & au pied de ces fascines  
 paroist une jettée de grosses pierres  
 qu'on y a mises pour le défendre; &  
 afin que l'eau ne mine pas le terrain  
 qui joint cet ouvrage.  
 On fait voir que cette maniere de  
 remplir de fascines qui débordent;  
 fortifie beaucoup la jettée; les pilotes  
 étant ferrez de sorte entre les fasci-  
 nes, que le courant ne sauroit les  
 emporter, quand mesme ils ne se-  
 roient que tres-peu enfoncés dans  
 le terrain.  
 On marque trois rangs de pieux;  
 qu'on met en usage lorsqu'il s'agit

de défendre quelques parties essentielles qui sont offensées; le premier rang doit estre cinq pieds au dessus de l'eau, le second au niveau de sa superficie, & le troisieme de cinq pieds sous l'eau; & ces trois rangs se mettent plus ou moins distans suivant le besoin, & servent pour éloigner l'eau, & empêcher qu'elle ne mine le pied du premier rang de pilots, qui se trouve défendu par ces deux autres.

**D**, maniere de faire la pointe des pilots à langue de serpent, en sorte qu'ils sont plus difficiles à arracher de la terre; que ceux dont la pointe est faite autrement.

**E**, damoiseille que l'on ente sur les pilots après qu'ils sont enfoncés jusqu'à l'eau; afin de les enfoncer davantage.

**F**, pilot sur lequel on a ente une damoiseille.

**G**, grosse pompe pour dessécher

en peu de temps les endroits nécessaires, & qui à cause de ses trois soupapes élève beaucoup d'eau.

## CHAPITRE IV.

*Description de différentes machines propres à battre les pilots.*

**A** PRES avoir parlé des jettées qui se font pour retrecir le lit des rivieres, & empescher qu'elles ne minent leurs bords, nous donnerons icy la description & le dessein des machines dont on se sert pour battre les pilots nécessaires à ces jettées, & à presque tous les ouvrages qui se font dans l'eau. Et comme suivant la diversité des terrains, il est besoin de mettre en œuvre des bois plus longs ou plus courts, plus gros ou plus menus, & par consequent de se servir de machines proportionnées au travail, nous en proposerons

homme estant monté pour battre le  
pilot, son poids & celuy du coup, le  
fasse aisement enfoncer. *Fig. 1.*

Mais si vous devez faire vostre  
jettée sur un fonds plus dur que le  
precedent, & avec des bois plus

fig. 1.

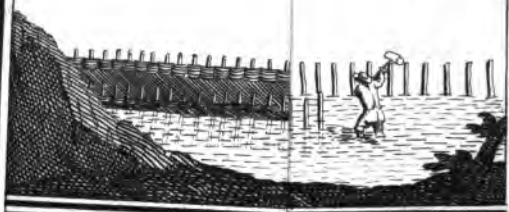


fig. 2.

suivant la diversité des terrains , il est  
 besoin de mettre en œuvre des bois  
 plus longs ou plus courts , plus gros  
 ou plus menus , & par consequent  
 de se servir de machines proportion-  
 nées au travail , nous en proposerons



icy de plusieurs sortes dont on se sert ordinairement, & dont les forces sont augmentées suivant les usages auxquels on doit les appliquer.

Supposez donc que vous ayez une jettée à faire dans une riviere dont le fonds soit d'une terre legere, & facile à penetrer, où vous n'avez besoin que de bois d'une longueur & d'une grosseur mediocre, & où il faille peu de force pour les faire entrer, il suffira de les battre avec une masse d'une telle grosseur, qu'un homme la puisse aisément manier, & joindre au pilot deux pieces de bois liées ensemble, portées de l'autre bout sur un treteau, & jointes à deux planches; sur lesquelles un homme estant monté pour battre le pilot, son poids & celuy du coup, le fasse aisément enfoncer. *Fig. 1.*

Mais si vous devez faire vostre jettée sur un fonds plus dur que le precedent, & avec des bois plus



longs & plus gros, vous pourcez vous  
 feryir pour les battre, d'un mail plus  
 pesant & plus gros, qui a deux tran-  
 ses ou bras; & qui s'éleve à deux  
 hommes; ce mail est percé dans son  
 milieu du haut en bas, & coule le  
 long d'une verge de fer enfoncée  
 dans la table du pilot, moe qui fait  
 que ses coups sont toujours à plomb,  
 & que par conséquent ils ont plus  
 de force pour enfoncer le pilot; Il est  
 afin d'élever les hommes qui frap-  
 pent à une hauteur commode pour  
 bien assener leur coup; on ajuste une  
 espee de hute percée dans le mi-  
 lieu, & dans laquelle passe le pilot  
 jusqu'à une certaine hauteur, ou on  
 la soutient avec deux chevilles de  
 fer passées de deux sens dans le mê-  
 me pilot. Le poids des hommes qui  
 sont montés là-dessus, aide beau-  
 coup à le faire enfoncer: & en cas  
 que le pilot veulut pancher d'un  
 costé ou d'autre, on y remedie en

tenant à terre une ou deux cordes  
qui l'assujettissent, & l'obligent à  
se tenir à plomb. *Fig. 2.*

Mais lorsque vous avez des ouvra-  
ges de cette nature à faire dans une  
grande & profonde riviere, dont le  
fonds est dur & ferme, & sur le-  
quel on veut enfoncer des pilots  
d'une longueur & d'une grosseur ex-  
traordinaire, l'on dresse un engin  
qui a pour son pied un triangle fait  
de fortes pieces de bois, sur l'un des  
angles duquel s'éleve une longue  
piece à plomb, que l'on nomme le  
montant, & qui entre par le pied  
dans un étrier de fer, & est tenu &  
appuyé de deux autres pieces, que  
l'on appelle les bras ou liens; au haut  
de ce montant est enchâssée une pou-  
lie pour tirer le moulin, qui court  
au long de cette piece, & tout proche  
se doit mettre une autre poulie qui  
sert à lever le pilot. On a coutume  
d'employer à ces machines douze

hommes pour lever le mouton. Et il faut encore remarquer qu'un pilot n'est point censé enfoncé autant qu'il le peut estre, qu'après avoir souffert trois volées de mouton de cinquante coups chacune, sans enfoncement sensible, parce qu'il se rencontre souvent des veines de sable ou de terre tres-dures à penetrer, mais de peu d'épaisseur, & sous lesquelles est un terrain plus mou, dans lequel le pilot entre sans aucune difficulté. *Fig. 3.*

Les Hollandois font leurs engins tres-semblables au precedent, excepté qu'ils ne mettent point le triangle pour leur servir de base, ce qui les rend plus commodes à transporter, & plus aisez à démonter & à remonter; ils font de plus le mouton de bronze, dont le coup est toujours plus sec, & plus vigoureux que celuy des moutons de bois, quoy qu'on les arme de clous par dessous, &

& qu'on les fasse de bois tres-durs & tres-pesans, comme de chaste vert ou de cornier. *Fig. 46.* On se sert encore pour les gros pilots d'une machine dont l'usage est d'autant plus commode, qu'un seul homme peut les battre, & se faire tout l'ouyrage que font douze hommes avec les autres engins, mais à la verité plus lentement, & si le monton de cette machine se faisoit de quelque métal, elle pourroit servir aussi à casser les rochers qui se trouvent sous l'eau, & à les reduire en plus petites pieces. *Fig. 51.*

Il me reste à remarquer, qu'il ne faut jamais battre de gros pilots sans avoir mis auparavant un cercle de fer à la teste, afin qu'ils ne se fendent point par les coups de monton, car c'est un embarras tres-grand d'enfoncer un pilot qui a déjà commencé à se fendre, la force du coup se remoussant dessus, parce qu'il se ré-

résiste pas ; outre que lorsque ces  
 bois sont ainsi fendus & écaillés par  
 la teste, on a beaucoup plus de peine  
 à leur mettre le chaperon ; & les  
 liens qui les doivent entretenir. C'est  
 pendant leur pilotage étoit d'une  
 si petite conséquence, qu'on ne vou-  
 lut pas faire la dépense des cercles,  
 il faudroit seulement brûler les pi-  
 lots par la teste.

Il est bon aussi de ne point faire  
 les pointes des pilots si aiguës, parce  
 qu'au premier retrain d'un quel-  
 que vent contraire, elles se rebrouillent,  
 & servent d'obstacle à l'entonnoir  
 du pilot. Il sera donc meilleur de  
 les tailler à pointe de diamant, &  
 d'y faire au dessus l'entaille que nous  
 avons dit cy-dessus. Ces pointes  
 durent moins de quinze de se re-  
 brouiller, si avant de les enfoncer on  
 en brûle aussi la superficie, ce qui  
 rend le bois plus dur, & plus capa-  
 ble de résister aux pierres, & aus





ers, si avant de les enfoncer on  
aile aussi la superficie, ce qui  
le bois plus dur, & plus capa-  
de resister aux pierres, & aus

8

autres obstacles qu'ils rencontrent en leur chemin.

SI T I P A I I O

Bien des gens ont accoutumé de mettre indifféremment en toutes occasions des pointes de fer, avec quatre branches clouées au pied du pilot. Quant à moy, cette dépense me paroist inutile, ou ne se doit faire que dans une nécessité évidente, & lorsqu'on rencontre un terrain si pierreux & si dur, que l'on voit évidemment que les pilots ne le peuvent penetrer sans ce secours.





na turtuacouez zli... zolobédca nttu

**CHAPITRE V.**

*Des moyens de remédier au second obstacle de la navigation des rivières, qui cause par l'inégalité du fond, & par les bûtes rapides.*

*Par les Ponts à rouleaux.*

**L**es inégalitez des fonds sont ou grandes ou petites. Lorsqu'elles sont grandes, & que la chute des eaux vient d'une hauteur extraordinaire, on fait des éclufes; lorsqu'elles sont moindres on fait des ponts à rouleaux.

Ces ponts ont esté pratiqués depuis quelque temps en Hollande avec beaucoup de succès. Il y en a un pour passer dans le Canal entre Amsterdam & Sverdam, & la pratique les a si fort perfectionnez, que

maintenant les peuples ne font point de difficulté de faire passer sur ces ponts, en moins de demie-heure, quelque bâtiment que ce soit avec toute sa charge, & cela seulement à l'aide de quatre ou cinq hommes.

Je voudrois donc pratiquer ces ponts dans tous les endroits où les rochers traversent la riviere, & causent une chute impraticable aux batteaux; car alors les batteaux pourroient passer sur ces ponts à l'aide des rouleaux qui sont dessous, & des moulinets avec lesquels on les tire. *Fig. 1. Pl. 4.*

Outre la commodité que ces ponts apportent à la navigation des rivieres, ils épargnent encore la grande dépense des écluses, des nouveaux canaux qu'il faut faire, & des rochers qu'il faut rompre, & qui souvent se portent si loin, qu'après bien de la peine, on se rencontre aussi peu avan-

et qu'au paravant, & que l'on trouve des difficultez insurmontables dans l'execution.

A l'égard de la dépense de ces ponts, je laisse à juger à un chacun s'ils peuvent coûter beaucoup, attendu le bon marché de la matiere, & le peu de façon qu'il y fait, comme l'on peut voir dans la *Figure 1.* de la *planche 4.*

Mais parce que l'eau des rivières ne conserve pas toujours un mesme niveau, & que par conséquent cette sorte de pont stable, & placé sur le terrain, ne seroit pas praticable par tout & en tout temps; on en peut faire sur de grands batteaux plats, comme ceux des moulins, qui levent & baissent avec l'eau de la riviere. *Fig. 3. & 4.*

L'on pourroit encore, dans les endroits où il se trouve du marbre, du bois, & autres matieres semblables, joindre aux batteaux de ces ponts

des moulins à scier pour scier ces  
marbres & ces bois, ou enfin quel-  
qu'autre machine qui fut d'usage  
dans le pais. Voyez la Fig. 3. pour  
scier les bois & les pierres, & la 4.  
pour polir le marbre, dont voici l'ex-  
plication des parties.

A, est la chute de l'eau qui em-  
pêche la navigation.

B, port de planches avec ses rou-  
leaux.

D, coffre rempli de pierres pour  
servir d'épaulement au pont.

E, rouë qui tourne par le cou-  
rant de la riviere.

F, grand bâteau plat sur lequel  
porte l'arbre de la rouë E, qui sert  
à deux usages, l'un pour aider à tirer  
la barque L, & l'autre à faire tourner  
la rouë G, qui avec ses ailes H, H,  
polit les marbres que l'on met des-  
sous en I.

Pour montrer encore un autre  
exemple de ce pont, différent du

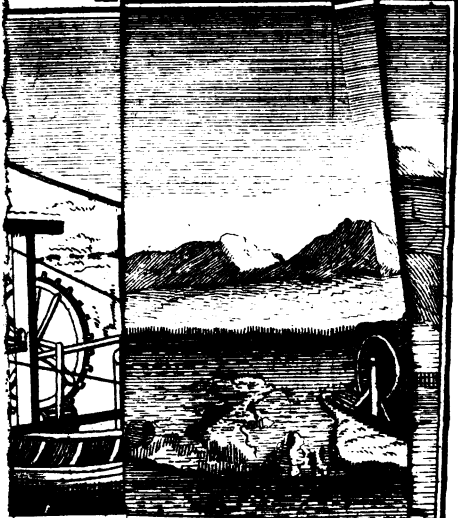
dernier, voyez la *Fig. 5.* sur laquelle le reste estant expliqué cy-devant, nous marquerons seulement quelques autres de ses parties.

A, la riviere. B, la chute d'eau. C, le pont rampant & à rouleaux. D, rouleaux sur lesquels passe la barque. E, moulinet dont on se sert pour la tirer.

Que si l'un des bords de la riviere estoit de rocher, & fort élevé comme la situation de la *Fig. 2.* le plus court moyen, sans recourir aux écluses qui ont leurs difficultez, ny au changement de lit, qui a aussi les siennes, seroit de faire un chemin dans le rocher, sur lequel on dresseroit un de ces ponts, comme la Figure l'exprime.

Il est bon de dire icy, que lorsqu'on aura rendu une riviere navigable, en remediand à tous les obstacles qui s'y opposent, l'on doit déterminer la grandeur, la figure &

ployerons dans la fuite ces  
termes indifferemment.  
Ecluse ou soutien n'est autre  
se dans ce cas icy, qu'un ouvrage



Il aura rendu une riviere navigable, en remediant à tous les obstacles qui s'y opposent; l'on doit examiner la grandeur, la figure &c

le poids des bateaux qui peuvent y naviger, proportion de la quantité d'eau qui se rencontrera dans la rivière, & qu'il est même à propos que les bateaux soient plats, tant parce qu'ils tirent moins d'eau, que parce qu'il est plus aisé de les conduire sur les ponts à rouleaux, lors qu'ils ont cette figure.

## DEUXIEME MEMOIRE

*De remédier aux obstacles causez par les chutes d'eau, en faisant des Ecluses ou Soutiens.*

**L**orsque la différence de niveau d'une eau à l'autre, est si grande qu'on ne peut mettre en usage les ponts à rouleaux, il faut se servir des écluses ou soutiens. Nous employerons dans la suite ces deux termes indifféremment.

Ecluse ou soutien n'est autre chose dans ce cas icy, qu'un ouvrage



fait pour retenir <sup>les</sup> & pour soutenir  
 l'eau <sup>en</sup> sorte qu'elle ne tombe pas  
 tout à coup d'un lieu élevé dans un  
 bas & qu'elle s'élevant ou s'abaissant  
 peu à peu, elle devienne utile à la  
 navigation. On en fait de diverses  
 manières, suivant que la hauteur des  
 chûtes, & la longueur des canaux le  
 demandent. L'on en peut voir des  
 exemples au Canal de Briare au des-  
 sus d'Orléans.

Supposez donc que l'on voulût  
 rendre navigable un endroit situé  
 & disposé comme celui de la *Fig-  
 ure 1. Planche 52.* qui seroit élevé en A,  
 & bas vers B, il seroit besoin de faire  
 de deux choses l'une, ou de faire le  
 soutien C, ou de creuser le Canal  
 jusqu'en B, pour égaler cette situa-  
 tion; mais comme l'on a de tout  
 temps reconnu par expérience qu'il  
 n'étoit pas possible de creuser des  
 canaux si profonds, & qu'il s'y ren-  
 controit des difficultez insurmonta-

bles, on a introduit avec beaucoup d'utilité les soutiens, dont l'usage est de faire passer les batteaux de l'eau élevée dans la basse, & de l'eau basse dans la haute. reciproquement, comme par exemple, si l'on vouloit conduire le bateau B, dans le canal A, il faut ouvrir les portes E, & lorsque le bateau est entré les refermer; après quoy on introduit l'eau de la partie F, dans le soutien C, jusqu'à ce qu'elle se mette au niveau de celle du canal A.

Et lorsqu'il se rencontreroit une situation comme celle de la *Figure 2.* où il restât toujours assez d'eau dans le canal élevé G, pour la navigation, on pourroit ne point faire de soutien si le lieu n'en valoit pas la dépense, mais avoir seulement un autre bateau dans le canal bas en H, dans lequel on transporterait les marchandises du bateau qui resteroit en G.

Mais s'il arrivoit que la différence du niveau de ces deux eaux fut fort petite, sans qu'il fut besoin de faire un soutien, il suffiroit d'un pont à rouleaux, comme nous avons dit plus amplement cy-dessus.

Lorsqu'il arrive que les chûtes sont fort considérables, comme celles de la *Figure 13*, que nous supposerons estre de plusieurs toises depuis A, jusqu'à B, d'où les batteaux ne scauroient descendre, & où ils ne peuvent monter, Je dis que l'on pourra commodément conduire les batteaux de C, en A, & reciproquement d'A, en C, en faisant trois ou quatre ou plus ou moins de soutiens, suivant la longueur & la hauteur de la situation; car la nature de l'eau retenüe estant de s'élever toujours horizontalement jusqu'à son principe, que je suppose estre en D, il s'ensuit que remplissant le premier soutien E, à la mesme hauteur que

D, le bateau F, pourra entrer dans ce soutien, dont fermant les portes d'enhaut vers D, & laissant couler dans le soutien G, par une vanne mise à l'un des costez de celui E, assez d'eau pour faire qu'elle s'eleve horizontalement avec celle qui reste dans le premier soutien F, le bateau pourra descendre dans le soutien H, & ensuite dans celui I, en pratiquant toujours la mesme chose, jusqu'à ce qu'il soit arrivé en G, & de la mesme maniere que l'on fait descendre ces bateaux, on peut encore les faire remonter.

Il nous reste à examiner au sujet de la construction de ces soutiens; premierement, s'ils seront durables ou non? Je réponds à cela, que quand ils seront construits à costé du courant, & comme ils sont icy marquez, qu'ils seront durables, parce qu'ils ne sont point directement opposés à la force de l'eau qui

pourroit les endommager, & par ce  
 que l'eau a toujours son cours par  
 son lit ordinaire. *(A 277 282 283)*  
 Secondement; On peut deman-  
 der si dans le temps des crûes d'eau  
 une riviere qui entraîne avec elle  
 des arbres, des pierres & des ordures,  
 ne viendroit pas déposer tout cela  
 au pied des portes du soutien; & n'y  
 causeroit point de dommage? Je ré-  
 ponds à cela, que non; parce que  
 les portes du premier soutien E, étant  
 fermées vers le bout de la riviere en  
 D, & ne pouvant par conséquent  
 passer d'eau par ce soutien, ces eaux  
 continueront à courir dans le temps  
 des débordemens par leur route or-  
 dinaire A, B, & y conduiront aussi  
 les arbres & les autres matieres qu'  
 elles entraînent avec elles.

Troisièmement: Si l'eau de la  
 riviere qu'on fait entrer dans les sou-  
 tiens, ne déposeroit pas là son li-  
 mon, parce qu'elle y est dans un état

tranquille & de repos ; & si ce limon ne pourroit pas peu à peu élever le fonds des soutiens ; & causer une dépense à nettoyer ce limon, de temps en temps, pour les rétablir. A cela je réponds, qu'il entreroit peu de limon dans ces soutiens ; & quand il arriveroit que les eaux en laisseroient assez pour élever leur fonds, on en seroit quitte pour ouvrir toutes les portes dans de tels que ces eaux sont claires, qui courant là-dedans avec impetuositè, & tombant de fort haut entraîneroient bien viste tout le limon qui s'y seroit amassé, sans qu'il fut jamais besoin de faire aucune dépense pour cela. Ainsi, l'on ne doit point balancer de faire de ces sortes de soutiens dans tous les lieux où les ponts à rouleaux ne sont point praticables. Mais comme les situations des lieux où ces sortes d'ouvrages se doi-

rent faits, sont presque tous diffé-  
rents, & demandent par conséquent  
différentes manières d'opérer. Je  
donneray icy, une autre espèce de  
soutiens, qui se concevra aisément à  
l'aide de la *Fig. 4.* de la planche sui-  
vante. Supposons donc une situa-  
tion par laquelle la rivière passe  
comme de B en D, & que la chute  
du lit en A, soit d'une hauteur me-  
diocre, mais qui pourtant interrom-  
pe la navigation. On pourra reme-  
dier à cet inconvénient en la manie-  
re qui suit.

Faites deux soutiens l'un à costé  
de l'autre, comme E, F, vers le costé  
droit ou gauche de la rivière, sui-  
vant qu'on le jugera le plus à propos,  
& dont les portes soient comme en  
H, G, I, L; faites de plus deux char-  
s, un pour chaque soutien, comme  
M, N, de telle largeur qu'ils tou-  
chent presque les deux costez des  
soutiens E, F, & de telle longueur  
que

que les batteaux ordinaires puissent  
 entrer dedans. Le fonds de ces chars  
 doit estre tout à fait plat, aussi bien  
 que les fonds des batteaux qui y en-  
 trent, & leur teste doit estre élevée  
 de quelques pieds comme en O, P,  
 & leurs bords venir en diminuant  
 depuis la teste O, P, jusqu'à l'autre  
 extrémité comme en Q, R, où ils  
 doivent estre au ras du fonds. Liez  
 ensuite ces deux chars avec une cor-  
 de S, T, qui passe sur une lanterne V,  
 dont les deux pivots des bouts rou-  
 lent sur deux pierres de bois X, Y,  
 en sorte cependant que la corde T,  
 passe par dessous, & la corde S, par  
 dessus cette lanterne. Ces choses  
 ainsi disposées, & un des chars estant  
 affermé entre les deux portes du sou-  
 tien E, & élevé au niveau de la plus  
 haute eau, & l'autre char au bas du  
 soutien F, en Z, la porte H, ouver-  
 te, & la porte G, fermée: je dis que  
 chacun de ces chars estant chargez



de leurs batteaux, & ouvrir la porte  
 k, du soutien E, le char de ce sou-  
 tien sera nécessaire, par le courant de  
 l'eau, de descendre avec rapidité jus-  
 qu'au bas, & dans le même temps de  
 faire remonter l'autre char dans le  
 soutien. Et où l'on le retient en fer-  
 mant la porte L, & introduisant l'eau  
 dans ce soutien jusqu'au niveau de  
 la plus haute.

Et en cas que la chute d'un bateau  
 ne fut pas capable de faire remon-  
 ter l'autre, nous avons ajouté un  
 moulinet sur lequel on peut encore  
 tourner la corde du bateau qui doit  
 monter, & aider ainsi à l'action de  
 l'autre.

Quant à la manière de faire en-  
 trer les bateaux dans des chars, &  
 comme ils seront fermés là dedans  
 tant en montant qu'en descendant,  
 cela n'a pas besoin de grande expli-  
 cation; car il est aisé de concevoir  
 que ces chars étant portez sur l'eau,

Les bateliers avec leurs gaffes & crocs  
 les prennent en force, jusqu'à ce  
 qu'ils ayent placé leur bateau del  
 duns, & font le même chose pour  
 les autres. A l'égard du doute où  
 l'on peut estre que de le tiennent fer-  
 més dans ces chais, il n'est pas diffi-  
 ciles de le rebouter, leur forme étant  
 plate par dessus, & les costes ser-  
 vant à assujettir le bateau dedans.

Lorsque l'on a fait un équip qui  
 dégorge dans la mer, comme celui  
 de Fiumfemol à l'embouchure du  
 Tibre, on paie quelque embouchure  
 des rivières est mal exposée, ou par-  
 ce qu'elle est remplie de vase &  
 de gravier, ce qui la rend imprati-  
 cable, il ne faut pas laisser passer  
 l'eau de la rivière par ce canal, prin-  
 cipalement dans les temps où elle  
 est trouble, parce qu'elle y laisse du  
 limon qui comble enfin son fond:  
 il faudroit donc en pareil cas  
 fermer l'ouverture de ce canal du

costé de la riviere en A. Si y faiso  
 un soutien tel que celuy marqué en  
 la Fig. *Fig. 1111* Ce soutien se peut faire de bois  
 comme on les fait en Hollande, pour  
 épargner la dépense qu'il faudroit  
 faire pour le bâtir de muraille, & il  
 seroit mesme assez solide de cette  
 maniere, attendu qu'il ne s'oppose  
 pas directement au courant, & qu'on  
 il s'oppose établi au costé de la ri-  
 viere, de sorte que ny le sable, ny  
 la vase, ny mesme les arbres & au-  
 tres corps que les rivières charient  
 dans les débordemens ne pourroient  
 en aucune façon luy causer de dom-  
 mage. Ce n'est pas qu'estant fait de  
 muraille, il ne soit de plus longue  
 durée, mais aussi la dépense en est  
 beaucoup plus grande.

A l'occasion de ces soutiens, il est  
 bon de dire en passant, qu'ils sont  
 utiles à plus d'une chose, & qu'ils  
 ont des usages autres que ceux de

transporter les bateaux d'un canal dans un autre plus élevé ou plus bas, par exemple.

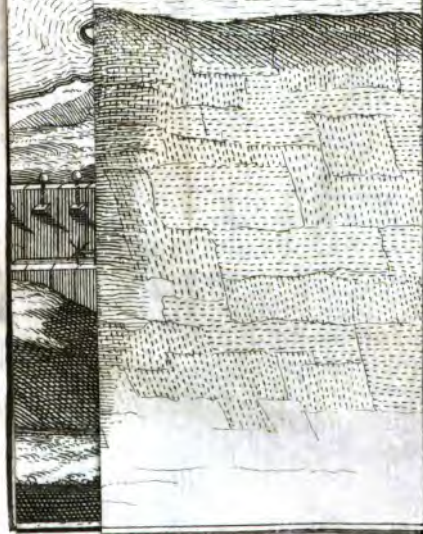
Lorsqu'il se trouve dans les canaux, ou à l'embouchure des rivieres des bancs ou platins de sable couverts de si peu d'eau, que les navires chargés ne peuvent passer dessus pour continuer leur route, & qu'il faut qu'ils attendent, ou les grandes machines, ou les grandes creues d'eau pour passer. On y pourroit remédier en faisant dans le sabbon plusieurs vises arrêtées dans ces lieux, comme elles sont marquées aux lettres A, A, de la Fig. 5. & avoir toujours prest un char B, en forme de boîte de charroy pour placer un navire comme C, qui étant conduit sous ces vises, & enfoncé par leur moyen sous la superficie de l'eau, autant qu'il est nécessaire, donneroit lieu au navire de s'y placer: après quoy les vises étant relâchées, le navire ayec

son char s'elevera au dessus de l'eau  
 soulage de sorte que s'il avoit auparavant  
 ravant besoin de 8. ou 9. pieds d'eau  
 pour ne point s'ouler, il ne lui en  
 faudra plus que cinq ou six pieds: ce  
 qui est facile à prouver par le raisonnement  
 suivant  
 Supposons qu'un navire chargé  
 de quatre cens mille livres enfoncé  
 dans l'eau de dix pieds de sorte que  
 diminue le poids de ce navire de  
 la moitié, il ne s'enfonce plus que cinq  
 pieds d'eau. Je dis que le char de la  
 maniere dont nous l'avons décrit  
 capable de porter la moitié de cette  
 charge soulagera le navire en sorte  
 qu'il pourra naviguer dans des lieux  
 droits où il ne se trouveroit point  
 assez d'eau pour le porter sans se  
 couler  
 Ces soulers peuvent encore ser-  
 vir à redoubler l'estime & l'expa-  
 nser les payres, comme nous l'allons  
 expliquer. Supposez donc que l'on

Fig. 3



Fig. 6



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

fasse les visse C. C. dans la mur-  
 raille du souistr pour enfoncer sous  
 l'eau le char B, & que l'on tire le nav-  
 vire dans ce char il est coustant qu'  
 après que l'on aura fermé les portes b  
 & tiré avec des pompes ou autres inq-  
 strumens toute l'eau qui se rencon-  
 tre entre deux. Il sert plus facile  
 & de moindre dépense de le radou-  
 ber là dedans que lorsqu'il faut faire  
 ce radoub de quelque autre maniere  
 que ce soit. *Fig. 6.*

~~Il est à remarquer que les portes de ce~~

~~navire sont de bois et non de fer.~~

~~On ne peut pas empêcher l'eau de rentrer~~

~~par les portes de ce navire.~~

~~Il est à remarquer que les portes de ce~~

~~navire sont de bois et non de fer.~~

~~On ne peut pas empêcher l'eau de rentrer~~

~~par les portes de ce navire.~~

~~Il est à remarquer que les portes de ce~~

~~navire sont de bois et non de fer.~~

~~On ne peut pas empêcher l'eau de rentrer~~

~~par les portes de ce navire.~~

~~Il est à remarquer que les portes de ce~~

~~navire sont de bois et non de fer.~~

~~On ne peut pas empêcher l'eau de rentrer~~

~~par les portes de ce navire.~~

~~Il est à remarquer que les portes de ce~~

~~navire sont de bois et non de fer.~~

Après avoir enseigné les moyens  
 de surmonter les chûtes d'eau  
 qui se rencontrent dans les rivieres  
 venons maintenant à la maniere



d'enlever les rochers, & les débris de  
ponts qui se trouvent dans leur lit, &  
traversent leur cours.

Outre les moyens communs & or-  
dinaires dont on se sert lorsque les  
pierres ne tiennent pas, ou que les  
rochers ne sont pas extraordinaire-  
ment gros, l'on peut faire un coffre  
pareil à celui représenté dans la Fi-  
gure de la Pl. 6. marquée B. Ces cof-  
fres se font de forme hexagone, pré-  
sentant toujours un angle au cou-  
rant pour en rompre la force, & lors-  
que tous les pilots sont plantez on  
les lie avec de bonnes longraines, &  
des traverses, en sorte qu'ils s'en-  
tiennent tous ensemble: après quoy  
il faut enfoncer (le plus bas qu'il se  
pourra au pied de ces pilots, & tout  
le long en dedans du coffre) des plan-  
ches qui y seront attachées; & pour  
empêcher que l'eau ne pénétre on  
emplit l'entre-deux des pilots de  
bonne terre grasse corroyée & peinte

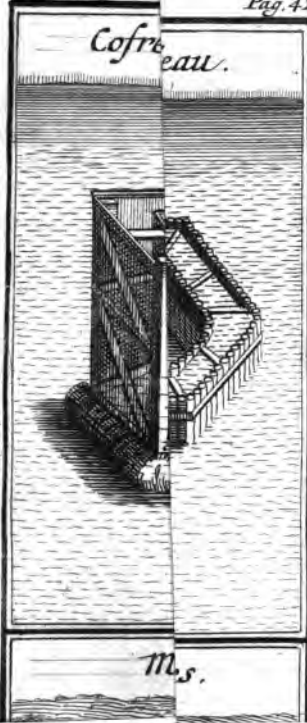
41

la dedans avec les pieds des hommes  
qui la foulent, ou avec des he-  
viers & autres instrumens propres à  
cela. Ensuite on tire l'eau de dedans  
avec des pompes, charpelles, vises  
Hollandaises, &c. & lorsque l'on a  
tiré on rompt à coups de pics, tran-  
ches, & autres outils, le gros massif  
ou le rocher de dedans, qui après  
cela se transporte aisément dans des  
bateaux dès qu'il est partagé en piè-  
ces assez petites pour cela.

Mais comme il se rencontre des  
cas dans lesquels il n'est pas neces-  
saire de prendre tout cela pour en-  
tendre, dans desirons s'y en servir  
seulement de nos propres leviers quel-  
que morceau de mur, ou mesme à  
battre sous l'eau par petites parties.  
Ce coffre est fait de planches ou de  
assemblages de charpente, & est doub-  
lé, en sorte qu'entre les deux il y a  
un espace pour y mettre de la terre  
glaise. Après avoir bien lié la char-

pentrie de double soffe. On a  
 taché dessous une grosse toile qui sert  
 à recevoir la glaise avec laquelle on  
 remplit l'autre-doux. lorsque on le  
 veut faire enfoncer dans l'eau & de  
 cette manière elle ne pousse point  
 au travers la cause de la glaise & l'on  
 peut travailler le dedans à ses aises  
 sans qu'il y aye de l'eau. comme on le  
 peut voir dans la Figure A. de la  
 Plie.

Des moyens de surmonter les phœnix  
 dans le cas de la navigation. Lors  
 qu'elles ne sont pas assez de consé-  
 quence pour les conserver (en fait  
 fait un pont à rouleaux). Il faut en  
 arracher les pilotes & comme d'ordi-



font assez de conséquence pour n'être pas publiés. Le public n'a pas besoin de les voir.

font un pont à rouleaux. Il faut en  
arracher les piers & comble d'ordie



L'un de ces accidens est la contor-  
 sion, & la destruction des bords de  
 la riviere, lorsque le courant conduit  
 contre l'un des deux par la inno-  
 sité de son cours, en mine peu à peu  
 les terres, & les entraîne dans son  
 lit. **HIV E R T I P A H O**

Or cela arrive lorsque la riviere  
 faisant plusieurs contours, se contast  
 déterminée par la figure d'un rai-  
 tost un bord, & tantost l'autre, for-  
 me au pied de son rivage des tour-  
 nans & des profondeurs qui y atti-  
 rent toute la rapidité & la violence  
 de l'eau, & minent ces rives en sorte  
 qu'elles tombent dans le lit de la  
 riviere, ce qui nuit extrêmement à  
 la navigation, non seulement des  
 bateaux qui remontent, mais même  
 de ceux qui descendent, & que  
 le courant entraîne souvent à cer-  
 tains endroits sans s'en apercevoir.  
 Et comme cela se trouve dans des  
 positions si différentes, qu'on

besoin de plusieurs remedes pour le  
 mesme mal. les uns se seruent d'ai-  
 lrons ou érys pour détourner le  
 courant des bords dans d'autres  
 lieux. l'on fait des levés revêtus de  
 pierre comme sur la riviere de Loire,  
 ou bien l'on défend le rivage avec  
 de bons pilots fortement enfoncez  
 dans la terre. ou comme l'on a fait  
 à Rome pour mettre hors de danger  
 la voye Flaminienne ou chemin du  
 peuple. en faisant une jetée toute  
 droite au milieu du lit de la riviere,  
 dans toute l'estendue de la corrosion,  
 & coupant du terrain à l'autre bord  
 ce qu'il en estoit necessaire pour ren-  
 dre un passage convenable à la rivie-  
 re. les autres font la diversion de  
 ces eaux en coupant un canal nou-  
 veau & traversant l'ancien lit avec  
 une jetée pour obliger l'eau de pas-  
 ser par ce nouveau chemin. D'au-  
 tres enfin leur ont fait de mesme un  
 autre canal droit & plus court que



l'ancien lit, mais sans le traverser  
 de jetées, observant seulement avec  
 exactitude la qualité du terrain, &  
 prenant garde de bien s'ouvrir entre  
 & la fosse & d'attacher par rapport  
 au courant de la rivière. Nous al-  
 lions parler de suite de ces manières  
 différentes, & pour suivre l'ordre  
 que nous venons de nous prescrire,  
 nous commencerons par les aller-  
 ou épis.

Les deux effets contraires des at-  
 tendrissemens & des approfondisse-  
 mens qui se font dans les rivières  
 dont le bord & le fond sont d'un  
 terrain mobile, viennent toujours  
 de ce que le courant approche plus  
 d'un bord que de l'autre; & pour  
 mieux entendre ceci, supposez que  
 la plus grande profondeur, & le plus  
 grand courant de la rivière soit du  
 côté droit en A, de la Figure 1. de  
 la pl. 7.  
 Pour éloigner la force de l'em-

de cette partie, nous mettrons par  
 exemple les lettres B, B, comme deliv  
 quels l'eau frappant d'ouvenant, & de  
 étant repoussée vers la partie gau  
 che, presse son cours sur le sable qui  
 s'y estoit amassé, & que étant mis  
 à mouvoir, est facilement entraîné  
 par ce courant, & de d'autant plus aisé  
 ment, qu'il y sera poussé plus droit  
 & avec plus de force, & ainsi la ri  
 vière étant nécessaire pour ces atterris  
 sements, à changer son cours, de mesure que  
 les atterrissements en porteront du  
 côté gauche, il se transférera de nou  
 veaux dans la partie où il y a voit le  
 plus de profondeur, & les eaux ne  
 seront plus tranquilles & plus propres  
 à la navigation.

Ces atterrissements seront plus considérables  
 en un endroit qu'en un autre, quoiqu'il  
 que sans avec les mêmes précautions,  
 de la même façon, & dans une mê  
 me rivière, sur ceux qui seront plus  
 avancés sur une pointe de terre, ou

faits pour faire un courant qui  
 viendrait de là souffrir beaucoup  
 plus que ceux qui sont dans des lieux  
 plus à couvert & ce que l'on peut  
 dire à cet égard est que dans les en-  
 droits forts exposés, il faut les con-  
 struire de la manière marquée dans  
 le profil de la Pl. 28 Fig. 2 à la let-  
 tre G. au lieu de l'usage ordinaire  
 Il est de plus d'une extrême con-  
 séquence de bien fixer les ailerons  
 en sorte qu'ils conduisent l'eau sur  
 les amas de sable qui se font faire à  
 l'autre bord pour les enlever &  
 vis-à-vis de leur faciliter le chemin  
 en commençant à la main le creuse-  
 ment de leur passage. Aussi bien  
 que de faire des coupures dans les ri-  
 vers appolots, pour rendre aux ri-  
 vières une largeur convenable, car  
 en faisant bien toutes ces choses, l'on  
 met les eaux en équilibre, on leur  
 donne la pente dans un canal nou-  
 veau, & quand elles y ont une fois  
 cette

cette pente, tous les effets que l'on demande s'en suivent, comme d'agrandir elles-mêmes leur lit, & d'en creuser le fonds, de donner contre les bords atterris, & de diriger leurs cours vers les endroits où l'on le demande.

## DEUXIÈME MOYEN

De remédier à la destruction des bords des rivières.

*Par les jettées en ligne droite.*

**L**es ailerons n'estant pas propres par tout, principalement dans les endroits où il faudroit qu'ils fussent trop exposés au courant de l'eau. Lorsque la reflection & l'inspection des lieux feront juger que ces ailerons seroient inutiles, on peut se servir d'une jettée en ligne droite, continuée sur toute l'étendue des bords endommagés. C'est ainsi

D

qu'on a remedié à la destruction que le Tibre faisoit proche de Rome, d'une grande étendue de son rivage, en sorte qu'il estoit prest d'emporter le chemin du peuple ou voye Flaminienne : & pour donner un exemple d'une situation où les ailerons ne servent de rien, & où il faut des ouvrages en ligne droite, nous ferons mention d'un cas particulier rapporté par un Ingénieur qui fut consulté à ce sujet.

Le Tibre ayant abattu une partie de sa rive droite proche le Pontemole, & ce desordre croissant tous les jours, en sorte que la riviere se disposoit à isoler le pont, on fit assembler plusieurs Ingenieurs pour consulter ce qu'il y avoit à faire pour remedier à cet accident ; & l'on proposa entr'autres choses de défendre le pied de ce rivage endommagé avec un rang de pilots éloignez les uns des autres, étendus & figurez

comme le rivage ; & afin que l'eau courut tout du long sans être repoussée ny obligée à changer de cours, & de garantir ensuite ce mesme rivage avec des fascines liées de saule & d'autres arbres semblables, qui repoussent & germent aisément, ce fascinage devoit s'élever en talud jusqu'au haut du terrain, afin que dans les crûes d'eau la riviere put s'étendre sur ce talud, & que le pied estant défendu par les pilots, & toute la hauteur de la rive par un fascinage bien lié ensemble, les efforts que les eaux feroient pour endommager cette partie, fussent inutiles. Les raisons que l'on donnoit pour prouver la nécessité qu'il y avoit de défendre cet endroit avec un ouvrage en ligne droite, étoient, que quelqu'autre ouvrage pointu ou angulaire, qui se put faire dans ce lieu, non seulement empêchoit l'eau de passer librement sous la dernière ar-

che du pont, mais mesme détour-  
 neroit son cours contre la pile; ou-  
 tre que la rencontre de ces ouvrages  
 angulaires, cause fort souvent aux  
 eaux des tournans & des retours si  
 violens, qu'il en arrive une plus  
 grande ruine, estant d'ailleurs con-  
 stant que plus les ouvrages appro-  
 chent de la ligne droite dans de pa-  
 reilles situations, plus ils sont stables  
 & de longue durée. C'est ayis, quoy  
 que fort bon, comme on le verra  
 dans la suite, fut rebuté, & l'on em-  
 brassa celui de défendre ce rivage  
 avec deux ailerons, le premier di-  
 stant du pont de 20. toises, & le se-  
 cond distant du premier de 18. toises.  
 Ces deux ailerons ont fait que le pied  
 de la rive endommagée estoit un peu  
 plus à l'abry dans le temps des bas-  
 ses eaux; mais lorsque les eaux sont  
 devenues grosses, ils n'ont pu em-  
 pêcher qu'elles n'ayent encore enle-  
 vé une partie du terrain qui est entre

les deux, & qui s'éleve de 13. à 14. pieds au dessus de ces ailerons : de sorte que toute cette hauteur estoit exposée au heurt de l'eau, & en estoit mangée comme à l'ordinaire ; outre que ces ailerons n'ont pû subsister, car la première année de leur construction, le Tibre s'estant élevé jusques par dessus l'aileron le plus éloigné du pont, tomba avec tant de violence sur l'autre, qu'il enleva tout d'un coup tout le rang de pilotes qui y estoit exposé, ce qui ne seroit pas arrivé si l'ouvrage avoit esté construit en ligne droite ; puisqu'il est constant que les eaux en s'élevant changent de cours à proportion des empêchemens qu'elles rencontrent, & contre lesquels elles heurtent d'autant plus violemment, qu'ils luy sont plus directement opposés, & suivent moins le fil de l'eau : ce qui prouve que les ailerons ne sont point utiles par tout, & qu'il faut se conformer



en cela à la disposition des lieux où on les place.

### TROISIEME MOYEN

De remedier à la destruction des bords des rivières.

*En faisant un canal nouveau.*

**Q**Uoy qu'il semble d'abord que c'étoit une chose fort aisée que de faire un autre lit à une rivière, & qu'il ne s'agisse que de le creuser; cependant la réussite n'en peut estre heureuse, si l'on n'observe en cela les bonnes pratiques, & les regles de l'art. Et parce qu'il est arrivé souvent de mal réussir dans des ouvrages de cette nature, ou faute de précautions, ou parce que ceux qui en avoient fait la proposition estoient tombez dans des incidens imprévus qui les avoient obligez de changer de dessein dans le mi-

lieu de l'entreprise, & de faire de nouvelles dépenses. Pour tâcher d'éviter ces inconveniens, nous parlerons icy des choses les plus essentielles & les plus nécessaires à observer, & dont il est bon que l'on soit averty avant que d'entreprendre cet ouvrage.

Estant donc question de faire un nouveau canal à quelque riviere que ce soit, il faut s'attacher d'abord à connoître cette riviere, ses mouvemens, toute la longueur de son cours, ses débordemens, son terrain, ses fonds, & enfin tout ce qui l'environne, & tous les endroits par lesquels elle reçoit ses eaux. Ensuite de quoy il faut avoir un plan exact, & détaillé de la situation du lieu par lequel on doit faire passer ce canal, & du cours de la riviere au dessus & au dessous dans une étendue considerable. Lorsque l'on est ainsi muni d'une bonne carte, on fait ses pro-

jets avec bien plus de seureté, & l'on a l'avantage de pouvoir se faire entendre aux autres bien plus clairement.

Outre ce plan qui désigne seulement la surface du terrain, il faut en avoir de bons profils par des niveaux pris dans toute son étendue, connoître la pente de la rivière, la quantité d'eau qui y passe en un certain temps, en quel lieu de son lit, elle a le plus de profondeur, & tout cela par des coupes traversantes la rivière, & des sondes qui marquent par tout la figure de son lit, le plus bas de son eau dans l'esté, & sa plus grande hauteur dans les débordemens: après quoy on travaille avec connoissance de cause.

A l'égard de l'approfondissement & de la largeur des canaux, il est vray de dire qu'il n'est pas besoin de les faire de la profondeur & de la largeur de l'ancien lit, parce qu'ils

peuvent estre approfondis & élargis, par l'eau mesme lorsqu'elle y aura esté introduite comme il faut ; & ainsi il n'est necessaire de le creuser à la main qu'autant qu'il le faut pour, que l'eau qui y passera ait assez de force pour enlever le reste, & se faire à elle-mesme un lit capable de la contenir toute entiere. Cependant cela ne réüssiroit pas si ce canal se faisoit dans un terrain mêlé de rochers & de grosses pierres ; puisque si l'on y vouloit laisser quelque chose à faire à l'eau, en ne l'abaissant pas aussi bas que l'ancien lit, il ne seroit pas possible qu'elle enlevât d'elle-mesme ces matieres pesantes, ny que l'eau qui resteroit dans l'ancien lit au dessous de ce niveau, put jamais y entrer de plus, si l'eau doit se faire dans ce canal un lit plus étendu que celui qu'on luy a fait, cela ne peut arriver que par la ruine des bords ; or ces bords

estant composez de grosses pierres, & de matieres pesantes, empliroient le canal en tombant, & obligeroient l'eau à s'élever & à déborder par dessus. De sorte que l'on doit conclure de là, qu'il faut prendre garde de près à la qualité du terrain, pour pouvoir ordonner comme il faut l'étendue d'une nouvelle excavation, & que lorsque le terrain est ainsi pierreceux, il faut tout d'un coup luy couper son lit nouveau de toute l'étendue qu'il doit avoir.

La maniere de bien situer l'embouchure du nouveau canal, est encore une des choses de la premiere consequence, pour faire changer sans peine le cours des rivieres. & c'est pour cela qu'on doit examiner avec attention l'endroit où l'on veut couper cette embouchure, qui doit estre toujours dans la partie où le courant frappe le plus directement, & avec le plus de force, les bords de son

lit. prenant garde à ne la point placer dans un endroit où le fil de l'eau commence à s'éloigner du bord, & de se tenir plutôt au dessus qu'au dessous, disposant cette embouchure en sorte que les eaux puissent s'y repandre copieusement, & non seulement en bonne quantité, mais encore avec la plus grande rapidité; autrement au lieu d'y voir entrer l'eau, ce nouveau canal s'empliroit du limon & des excrémens de la rivière, comme j'ay vû arriver en des lieux où l'on n'avoit point fait attention à cela. C'est pourquoy il faut observer avec grand soin le lieu où le fil le plus fort de la rivière frappe contre le bord, & la manière dont les eaux suivent ce cours dans les parties supérieures; ce qui se peut connoître par la vitesse des tournans qui viennent de la coste voisine, parcé que lorsqu'ils arrivent dans le fil de l'eau, ils s'y perdent, & s'y

enfoncent. L'on doit donc observer  
 toutes ces choses, & même faire  
 descendre sur l'eau des petits bat-  
 teaux, des morceaux de bois, & au-  
 tres choses semblables, & refaire ces  
 observations, non pas une fois ny  
 deux, mais les repeter dix fois,  
 parce qu'on ne scauroit trop s'en as-  
 surer.

Il n'est pas d'une moindre consé-  
 quence de choisir le point où l'on  
 veut faire aboutir le canal, afin que  
 ses eaux tombent directement dans  
 le milieu de l'ancien lit, sans heur-  
 ter ny contre un bord, ny contre  
 l'autre; mais qu'elles y soient mé-  
 nées par la droite & l'epiflade de  
 ce canal, autrement il en arriveroit  
 des effets tres-dangereux.

De plus la rectitude du canal nou-  
 veau doit estre accompagnée d'un  
 raccourcissement considerable du  
 chemin, & par consequent d'une  
 grande augmentation de pente, sans

quoy il ne faut pas compter que les eaux changent de lit; mais lorsque cette pente devient plus grande, l'eau prend son chemin par là sans aucune peine, & acquiert une nouvelle rapidité, de laquelle dépendent tous les autres effets, comme d'approfondir, d'agrandir, d'étendre ses limites, & de diriger son cours, toutes choses absolument nécessaires au bon succès de l'ouvrage. La *Figure 8.* de la *Pl. 7.* marque une disposition de canal nouveau, avec les précautions exprimées cy-dessus.

Il faut encore prendre garde de bien disposer les courbures des canaux nouveaux, soit qu'ils se fassent exprés, soit qu'on ne s'en puisse dispenser, le terrain le demandant ainsi; car quand des courbures sont trop courtes, trop serrées, ou qu'elles n'ont point de proportion avec le corps entier de la rivière, & forment quelque obstacle à son passage, il



en pourroit arriver des desordres extraordinaires, les eaux font effort d'elles-mesmes pour s'ouvrir le chemin, quand l'industrie des hommes a manqué de pourvoir à ce qu'elles en eussent un, capable de les contenir, & de les laisser passer sans obstacle.

On doit de plus en commençant l'ouvrage, avoir égard à la qualité du terrain pour déterminer la distance dans laquelle on doit porter les terres qui se tirent du canal; car si le terrain est de pur sable, ou d'autre semblable qualité, il est disposé à estre entraîné par le mouvement des eaux, & ainsi il ne seroit pas à propos de le jeter près du bord, parce que ce canal n'estant pas de toute la largeur qu'il doit estre, & l'eau devant achever son passage par la mine de ses bords, si le sable que l'on en tire se mettoit sur ces mesmes bords, lorsque l'eau vien-

droit à les détruire, il tomberoit au milieu du canal, qui loin de s'approfondir, s'empliroit ainsi de plus en plus. De sorte que de quelque qualité que soit la terre des canaux nouveaux, & de quelque largeur & profondeur que se fassent les excavations, il sera toujours bon de faire porter cette terre dans une distance raisonnable du bord des canaux.

Et parce que souvent les terrains dans lesquels on veut couper des canaux, sont si bas que leurs bords ne pourroient pas tenir l'eau qui y doit passer dans les débordemens, on se sert de la terre qui se tire du fonds pour en faire des levées, & luy former ainsi les bords. A l'égard des dimensions qu'il faut donner à ces levées, on les doit inferer de la connoissance des effets de l'eau, & de sa force naturelle, aussi bien que de la hauteur à laquelle elle s'élève, & de la rapidité avec laquelle elle

court dans les débordemens, afin de  
 les construire en sorte qu'elles puis-  
 sent soutenir cette rapidité & le  
 poids de l'eau lorsqu'elle est de-  
 bordée. Pour ce qui est de la  
 maniere de faire ces levées, la meil-  
 leure me paroist celle de les conf-  
 truire de terre pure & de gazon de  
 pré sans mélange d'aucune autre  
 chose autant qu'il se pourra. Mais  
 parce que la terre qui se tire des ca-  
 naux n'est pas toujours d'une même  
 qualité, il sera de la prudence de ce-  
 luy qui conduit le travail, de les  
 faire faire de la maniere qu'il croira  
 la plus capable de résister, observant  
 toujours leur proportion à l'égard de  
 la base, & du talud de chaque costé,  
 qui se reglent suivant la hauteur  
 qu'elles doivent avoir.

Quelques-uns s'imaginent que  
 lorsqu'il s'agit de faire changer de  
 cours à une grosse riviere, il suffit,  
 (après avoir creusé le nouveau canal)  
 de

des quelques pieds en largeur & en  
 profondeur, de fermer l'ancien lit,  
 en le barrant d'une digue, & laisser  
 aller les eaux où bon leur semble. Je  
 ne sçay point sur quels raisonnemens  
 ny sur quelles experiences ces gens  
 là se fondent, car si le creusement  
 du canal est fait dans les bonnes re-  
 gles, & qu'il soit creusé dans le sa-  
 ble ou dans quelque autre terrain fa-  
 cile à être anléys par l'eau qui en-  
 trera dedans, qu'est il besoin de  
 cette digue, puisque la rivière se  
 peut jeter d'elle même dans ce  
 nouveau canal, & le rendre capable  
 de la contenir toute? Que si le ter-  
 rain est de grosses pierres qui ne  
 puissent être enlevées par le cour-  
 rant, & que le creusement se fasse  
 de quelques pieds moins profond  
 que l'ancien lit, avec quelle bonne  
 raison peut-on prouver qu'après a-  
 voir dépensé bien de l'argent à faire  
 une cloture à ce lit ancien, l'eau

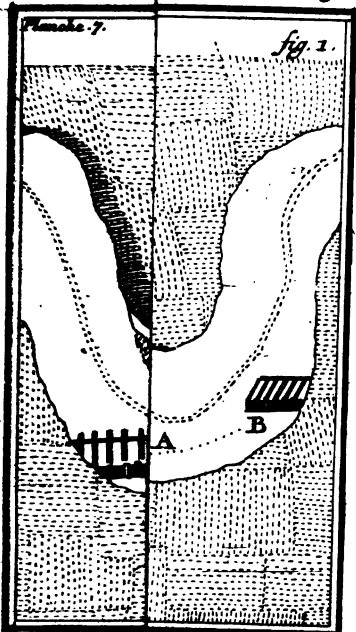
sera rendre dans le canal qui est plus  
 élevé; puisque si ce canal dont je  
 suppose le terrain de grosses pierres,  
 & de matieres pesantes, ne peut estre  
 agrandi ny approfondi par l'eau,  
 quelle force plus grande cette di-  
 gue peut-elle luy communiquer,  
 pour luy faire faire ce qui luy est  
 impossible. Il est vray que dans les  
 basses eaux cette digue peut bien  
 faire lever celle de la riviere, & la  
 faire couler foiblement dans ce ca-  
 nal; mais aussi elle peut estre cause  
 que les eaux levées par l'opposition  
 de cette fermeture, fassent effort  
 dans le temps des débordemens con-  
 tre un des costez de leur rive, où le  
 terrain se trouvera plus bas que la  
 digue; & qu'on fassent d'elles moities  
 un chemin qui les aye le canal haut  
 deau; & la digue inutile. Ce qui  
 arrive presque tousjours lorsque l'on  
 travaille sans consulter la nature &  
 les règles de l'art.

Et pour donner quelque exemple de ce que nous avons avancé, qu'il n'estoit pas besoin de digue lorsque le canal estoit bien fait, supposons dans la Fig. 2. de la Pl. 9. une riviere qui coule d'A, en B, dont le fil du courant alle en serpentant, comme marque la ligne ponctuée, & qui mine & entraîne le terrain de sa droite, de sorte qu'il s'agisse de la détourner de cet endroit. Je dis que creusant un canal droit, comme de C, en D, plaçant l'embouchure en C, où le fil de l'eau va toucher la rive, & situant son autre extrémité en D, où il enfile l'ancien lit, la riviere coulera plus volontiers & plus naturellement de C, en D, pourvu qu'on luy ait bien disposé son lit, qu'elle ne fera par le grand retour A, B, & cela sans qu'il soit nécessaire de barrer son premier passage avec une digue; puisque c'est une règle sûre & constante, que le

chemin nouveau estant plus court, & la pente plus grande, ce sera celuy-la qu'elle choisira.

Or comme aussi est que les canaux, dont le terrain est rempli de matieres pesantes & solides, sont approfondis environ au niveau de la superficie de la riviere, les eaux viennent à couler, & empêchent qu'on ne puisse achaver son approfondissement à l'ordinaire avec des peles, pioches & autres instrumens. Je donneray icy la description de deux machines propres à enlever ces matieres du fonds de l'eau.

La premiere est une espece de charrie avec son soc, qui ébranle en passant toutes les duretez du fonds, & braille le sable avec l'eau qui le transporte en mesme temps hors du canal; & lorsque ce canal est assez approfondi pour qu'un homme n'y puisse plus travailler, l'on met à la teste d'un batteau un râteau de fer,



Les approches de son appui sur les  
voux ne peuvent plus travailler de  
E iij



reste d'un bateau un radeau de fer,

dont le manche passe entre deux  
 pieces de bois attachées à l'étrave ;  
 & est tenu par un homme qui est  
 dans le batteau , pendant que deux  
 chevaux tirent & arrachent du fonds  
 par ce moyen , les pierres & le terrain  
 dur que les eaux ne peuvent entraî-  
 ner , & lorsqu'on les veut transporter  
 en mesme temps , on attache au der-  
 riere du batteau un sac de grosse  
 toile , ou un filet , ou un petit coffre  
 de planches dans lequel ces pierrail-  
 les entrent à mesure que le rateau les  
 arrache. Les figures s'expliquent as-  
 sez d'elles-mesmes , sans que j'en dise  
 davantage. C'est avec ces machines  
 que l'on travaille en Hollande , à  
 l'excavation des canaux , & elles  
 ont toujours réussi. Que si les pierres  
 estoient trop grosses pour ces machi-  
 nes , il faudroit en employer d'au-  
 tres plus fortes ; & lorsque le canal  
 est approfondi , de sorte que les che-  
 vaux ne peuvent plus travailler de-

dans, on les fait tirer de dessus le bord.

## CHAPITRE IX.

*Des inondations & des moyens  
de s'en remédier.*

**L**es grandes rivières qui passent ordinairement au pied, ou au travers des Villes considérables, y causent souvent des desordres terribles par les inondations, qui quoy qu'elles ne soient pas de durée, renversent & abattent, & entraînent tout ce qu'elles rencontrent en leur chemin.

La cause de ces inondations dans les rivières, dont l'embouchure n'est pas fort éloignée des Villes, est presque toujours un vent de mer qui soutient les eaux, & qui dans les mers qui ont un flux & un reflux confi-



curvatures & les sinuosités de la ri-  
vière; car il est constant que chaque  
courbure un peu considérable, est

que toujours un vent de mer qui  
soutiene les eaux, & qui dans les mers  
qui ont un flux & un reflux confi-

derable, les resoule, & les fait remonter. A cela je ne scay qu'un remede, qui est d'avoir des décharges dans les costez, afin que partageant les eaux, elles s'écoulent plus viste & plus aisement.

Mais il y a encore d'autres causes des inondations, auxquelles il est plus aisé de remedier. Ces causes sont tout ce qui s'oppose au cours de l'eau, entre lesquelles il y en a que nous nommerons nécessaires, & qui ne se peuvent oster; d'autres naturelles & artificielles, & que l'on peut enlever.

Les causes nécessaires du retardement des eaux, sont les ponts, & nous les avons nommez causes nécessaires, attendu leur utilité, qui fait qu'enscore qu'ils retardent le cours des eaux, on ne les doit point oster. Les autres causes sont, 1. les courbures & les sinuosités de la rivière; car il est constant que chaque courbure un peu considerable, est

comme une digue qui s'avance au  
 devant de la riviere, & qui en ve-  
 tarde le cours. 2. Les inegalitez du  
 fonds, lorsqu'il est plein de rochers  
 & de debris. 3. Les jettes faites  
 pour conduire les eaux aux moulins.  
 4. Les ressauts. 5. Les atterissemens: &  
 enfin les differentes largeurs & hau-  
 teurs des bords.

Lors donc qu'il s'agit d'empêcher  
 ou de diminuer la force des inon-  
 dations d'une riviere, qui passeroit  
 au pied d'une ville, & par consé-  
 quent sous des ponts, après avoir  
 enlevé les obstacles qui se pourroient  
 trouver dans son lit, & avoir re-  
 haussé les bords, & agrandi le pas-  
 sage où il seroit necessaire, il faut  
 examiner si l'eau qui vient au des-  
 sus de la ville, & passe sous le pre-  
 mier pont, peut dans le mesme  
 temps passer toute, & avec la mê-  
 me vitesse sous le deuxieme & sous  
 le troisieme, & ainsi de suite: car

Si le premier pont fouroit plus  
 d'eau que le second n'en pourroit  
 faire passer, & le second plus que  
 le troisieme, il est evident que l'eau  
 retenue par cet obstacle, s'elevera  
 plus haute, & causera quelque inon-  
 dation. Il faudroit donc en ce cas  
 donner des ouvertures egales a tous  
 les ponts, & observer que leurs  
 arches soient assez hautes pour que  
 l'eau puisse passer aussi aisement dans  
 les debordemens, que dans son etat  
 ordinaire; & en effet il ne paroist  
 pas raisonnable de donner un passa-  
 ge etendu a l'eau, lorsqu'elle est  
 basse, & de diminuer cette etendue  
 dans le temps qu'elle en a le plus de  
 besoin: ce qui arrive pourtant, lors-  
 que les arches sont baties en fonte  
 que dans le temps des debordemens  
 les eaux touchent presque la clef.  
 Apres que l'ouverture de ces ponts  
 est reglee, il est bon de niveler les  
 eaux en differens endroits, pour voir



s'il ne seroit pas besoin d'ouvrir  
 d'avantage l'embouchure de la ri-  
 viere dans la mer. Je ne promets pas  
 qu'après toutes ces précautions pri-  
 tes, il ne se fera plus d'inondations;  
 mais je puis assurer qu'elles seront  
 moins violentes dans des endroits,  
 & que cela suffira dans d'autres pour  
 les empêcher entièrement, suivant  
 que les obstacles cy-dessus auront  
 plus ou moins de part à l'elevation  
 de ces eaux. Il seroit encore bon de  
 faire en sorte que le lit de la riviere  
 eût par tout à peu près les mesmes  
 dimensions tant en largeur qu'en  
 profondeur. Voilà tout ce qu'il y a de plus fa-  
 cile, & de plus naturel pour reme-  
 dier aux desordres que ces inonda-  
 tions causent tous les jours dans  
 les villes.

## CHAPITRE X.

*Des moyens de nettoyer & d'approfondir les Ports & les Canaux.*

**L**es Ports de mer sont, ou des Landes que la mer forme, & qui sont couvertes par les terres des vents qui pourroient endommager les vaisseaux, ou bien l'embouchure des rivières; dans laquelle les espaces vaisseaux se retirent; & lorsque ces embouchures sont mal situées, on les abandonne, & l'on coupe un canal dans lequel on détourne une partie de la rivière pour servir à la navigation.

Il arrive le même accident à tous ces ports, de se remplir de vase & de sable, soit que la vicissitude des temps ne laisse jamais durer une chose dans un même état, soit que les ouvrages qui se font dans ces

Ports à l'intention de les rendre meilleurs, déterminent le cours des eaux d'une autre manière, & y attirent ces atterrissemens.

Quoy qu'il en soit, il est constant qu'on peut, en se servant des causes naturelles, maintenir & même dégager ces Ports des dépositions de vase qui s'y sont faites. Car il est peu de Ports dont le terrain des environs soit si dénué d'eaux courantes, qu'on ne les puisse assembler, & les faire servir avec utilité à leur dégagement & à leur curement, (j'entens des Ports qui ne sont pas dans les rivières) outre que lorsqu'ils sont dans des mers où les marées montent considérablement, on peut à haute mer retenir les eaux au fonds du port par le moyen d'une écluse qui s'ouvre à basse mer, & dont les eaux tombant de fort haut & avec impetuosité, entraînent la vase ou le sable amassé dans le Port.

Mais lorsqu'on se fert d'un amas d'eaux courantes, l'on doit avoir la précaution de n'introduire jamais ces eaux dans le temps des débordemens, ou lorsqu'elles sont chargées de parties heterogenes, à moins qu'on ne leur donne en mesme temps un cours tres-rapide; car l'eau chargée d'une certaine quantité de terre, n'en enleve pas davantage, & s'en décharge mesme d'un partie, pour peu qu'on la laisse en repos.

A l'égard des Ports qui sont dans les rivieres, les causes de leurs entassemens sont presque les mesmes que celles qui causent les inondations: car comme nous venons de dire, tout ce qui s'oppose au cours des eaux, comme la sinuosité de leur lit, l'inégalité de leur fonds, leurs chûtes, les jettées des moulins, &c. leur cause du retardement, & leur donne lieu par consequent de déposer le sable & la vase dont elles sont

enflées. D'ailleurs ces memes si-  
 nistitez estant cause que leur lit a  
 moins de pente, parce que le che-  
 min est plus long, lorsqu'elles arri-  
 vent a l'embouchure, elles coulent  
 plus faiblement, & avec si peu de ra-  
 pidité, que la mer les arreste, & cau-  
 se en les resoulant, que le sable con-  
 duit jusques là, tombe au fonds, &  
 produit des bancs & des barres qui  
 empêchent la navigation. Ces eaux  
 de plus n'estant pas capables de les  
 transporter, l'amer en rapporte de son  
 coste, & en tres peu de temps toute  
 l'embouchure se comble. Il est donc  
 d'une necessite absolue, que les ri-  
 vieres où l'on doit naviguer, soient  
 extrêmement rapides à leur embou-  
 chure, & pour leur procurer cette  
 rapidité, il faut redresser leur che-  
 min, nettoyer leur lit, élever leur  
 bord, & ôter tous les empêchemens  
 de leur cours. Et comme il arrive souvent qu'à

l'endroit de leur embouchure leur  
 nez étend, & qu'elles se répandent  
 en sorte qu'elles en ont beaucoup  
 moins de force, il seroit bon de faire  
 (à l'endroit où leurs bords commen-  
 cent à devenir plus bas, & à s'éloi-  
 gner l'un de l'autre,) deux jetées  
 de pilots comme celles marquées à  
 la Pl. 1. Fig. 2. mais plus fortes à  
 proportion, & qui renfermant leurs  
 eaux dans un lit plus étroit, leur  
 donne plus de force, & continue  
 leur rapidité bien avant hors  
 l'embouchure.


Ces jetées ont encore un autre  
 usage, qui est qu'en les tenant équi-  
 me il faut, elles mettent cette en-  
 trée à l'abry des mauvais vents, &  
 s'opposent au sable du côté qu'on  
 voit que la mer se pousse vers l'em-  
 bouchure.

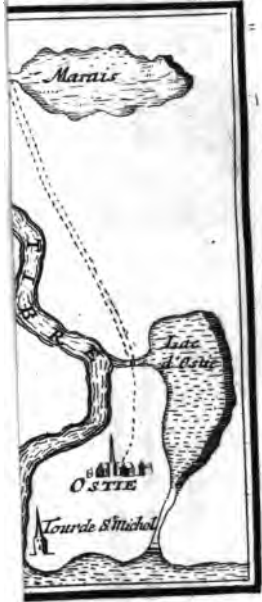
Que si l'on apprehende que ces  
 attellemens se fassent en este, &  
 dans le temps qu'il y a peu d'eau &

la riviere ; je répons que si nos jet  
 tes peuvent s'opposer au sable qui  
 vient de la mer à l'embouchure, de la  
 de la riviere n'en entrainent pas dans  
 ce temps, parce qu'il faut dans son  
 lit naturel, & ordinairement fort  
 claire, lorsque elle est fort basse, elle  
 n'entraîne rien avec elle. D'ailleurs  
 l'on pourroit alors rassembler toutes  
 les eaux qui se dispersent, afin qu'en  
 augmentant la quantité, la rapidité  
 en fut aussi augmentée, & qu'elle  
 est encore assez de force pour enle-  
 ver le sable & les atterissemens.  
 A l'égard des canaux que l'on  
 coupe à costé du lit des rivieres, lors-  
 que l'on est obligé d'abandonner  
 leur embouchure, pour estre mal  
 disposés, ou remplis entièrement  
 de sable, il est à propos de n'y point  
 faire passer la riviere dans le temps  
 des débordemens, & de le creu-  
 ser assez bas, pour qu'il y reste  
 assez d'eau de la mer pour y  
 tenir

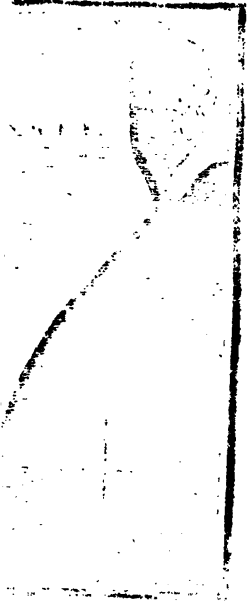
venir les bâtimens à flot, sans le dé-  
 cours de la rivière; & à l'endroit où  
 ce canal se joint à la rivière, y faire  
 un soutien pour passer les navires,  
 comme celui de la *Figure 5.* de la  
*Pl. B.* Et en cas que la mer y conduisît  
 du sable ou y déposât du limon, on  
 pourroit alors, dans le temps que  
 les eaux sont fort claires, ouvrir les  
 deux portes de l'écluse ou soutien,  
 & y faire entrer la rivière, qui en  
 passant nettoieroit & enleveroit ces  
 dépôts. Que si l'on ne trouvoit  
 pas à propos de faire ce soutien, &  
 que la disposition du terrain fut tel-  
 le que l'on fut obligé d'y faire pas-  
 ser la rivière, alors il faudroit faire  
 un épi ou atteron à l'embouchure  
 du canal, pour y faire entrer une  
 plus grande quantité d'eau, & dont  
 la violence & la rapidité fussent suf-  
 fisantes pour ne point laisser de va-  
 ses ny de sable dans le canal; j'ay



pas pour exemple réel, celuy que les  
 Romains ont coupé à costé du Fi-  
 bria, pour entrer dans le Port de  
 Trajan, & qu'ils appelloient Flu-  
 vialis, à present Fiumicino, à l'em-  
 bouchure duquel j'ay marqué Bepy-  
 ou: aileron dont nous venons de  
 parler, & j'en donne icy la figure,  
 sur laquelle cet aileron est mar-  
 qué. 
  
 Il ne faut pourtant pas s'imagi-  
 ner que la rapidité de l'eau fut ca-  
 pable toute seule de lever le sable  
 sur la vase qui remplissent les Ports;  
 & il faut encore s'aider de machi-  
 nes, tant pour cela que pour creuser  
 les canaux & les lits des rivières: c'est  
 pourquoy nous donnerons icy la  
 description de celles qui sont le plus  
 on usages en Hollande, & qui réus-  
 sissent le mieux.



THE HISTORY



en el 2 suprad el royom con... en  
 . . . . .

## CHAPITRE XI.

*Description des machines propres à  
 nettoyer les Parcs, & creuser les Canaux  
 & les lits des Rivières.*

**L**orsque le sable est trop dur, on  
 l'attache à une barque, une ma-  
 chine à long manche en forme de  
 râteau, qui ratisant le fonds, élève  
 le sable & le broûille avec l'eau qui  
 l'emporte en mesme temps. Cette  
 machine est bonne aussi pour enle-  
 ver du fonds de l'eau les arbres, &  
 autres bois pesans qui pourroient y  
 estre restez, & qui arrestent le cours  
 de l'eau; & lorsqu'il ne fait pas as-  
 sez grand vent pour que la barque  
 puisse courir avec vitesse, on met  
 au devant une voile sous l'eau, com-  
 me le marque la lettre C, contre  
 laquelle le courant pousse & entraî-

ne par ce moyen la barque & le radeau qui la suit. Voyez la *Figure 1.* de la *Pl. 110.* ( N. T. I. Q. A. H. )

Lorsqu'on veut travailler avec plus de diligence & de vigueur, il faut se pourvoir d'un ponton, sur lequel on établit une machine à curer la vase dont on se sert dans les Ports d'Hollande, & qui tire en un jour la valeur de trente batteaux de sable. La machine qui élève le sable est faite de six chapètes, dont les pots ont une queue ferrée qui coupe le terrain & s'en lève pour le rejeter ensuite dans un bateau destiné à le transporter dehors. Ce chapète est tourné par un cheval, qui à l'aide d'une roue dentée, & d'une lanterne, le fait mouvoir & descendre sub le terrain, comme la *Fig. 2.* de la même planche le représente. Il seroit trop long de décrire ces pièces à pièce, & ce que je viens d'en dire suffit pour les intelligens. On

se sert à Copenhague, à Dantzic, & dans tout le Nord; d'une machine assez semblable à celle-là, dont on pourra donner la description en son lieu.

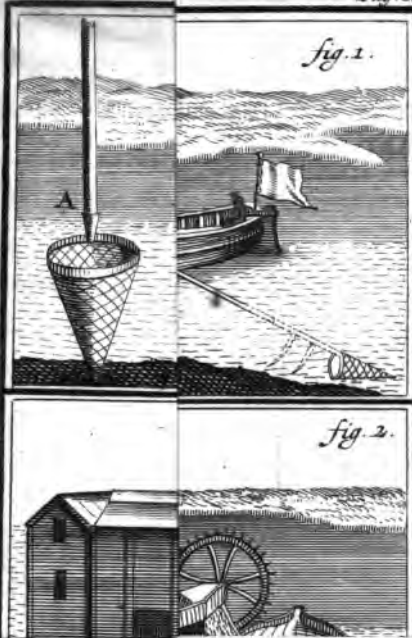
Mais si le terrain se trouvoit si pierreux & si dur, que ces autres machines n'y pussent travailler, il faudroit construire une petite barque avec une ouverture au milieu du fonds, par laquelle on fait descendre un cercle de fer pointu par le bout en maniere de tariere, comme la *Fig. 4.* le represente, & que l'on fait tourner par deux hommes. Cette tariere entre dans le fonds de la terre, & enleve autant de ce terrain dur qu'il en peut contenir dans le raseau qui luy est attaché; & quand ce terrain aura esté ainsi percé en quantité de lieux, on pourra se servir pour achever, des autres machines cy-dessus: les quatre montans qui paroissent aux costez de la barque, servent

à l'élever & à l'abaisser, suivant le besoin. La *Figure 3*, rend tout cela intelligible.

Cette tariere que l'on adapte ainsi à la machine cy-dessus, a encore un autre usage pour percer des puits, & chercher des eaux, & pour reconnoître la qualité du terrain, & des fonds dans lesquels on veut approfondir des canaux, ou fonder des ouvrages.

Que si le fonds estoit de pur sable, & que l'eau eut peu de profondeur, on pourroit l'élever de la manière qui se pratique en plusieurs canaux de Hollande, & ailleurs.

L'on a, un ou plusieurs batteaux dans lesquels se charge le sable que deux hommes tirent de la rivière avec des cercles de fer amanchez à une perche; & derrière ce cercle est un raseau qui retient le sable, comme le marque la *Fig. A*, de la *Pl. 10*. & ces deux hommes ont cou-



le plus petit, ou au contraire. Cette machine est composée d'une puissance & d'un grand levier, dont  
 F iij



un ~~ray~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~fig.~~ ~~A.~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~P/~~  
me le marque la *Fig. A.*, de la *P/*  
10. & ces deux hommes ont cou-

tune de charger & décharger en un  
jour deux de ces batteaux, qui sont  
d'une raisonnable grandeur, & qui  
expedient bien de la besogne, & sans  
beaucoup de frais.

On se sert en France de plusieurs  
machines différentes de celles cy, &  
dont je ne donne point la descrip-  
tion, parce qu'elles se peuvent exa-  
miner tous les jours par les curieux.

## CHAPITRE VII.

*Description de quelques machines cu-  
rieuses concernant la navigation  
des Rivieres.*

**L**A premiere de ces machines  
sert lorsque les rivieres ne sont  
navigables avec de grands batteaux,  
que jusques en un certain lieu, &  
que de là il les faut décharger dans  
de plus petits, ou au contraire. Cee-  
te machine est composée d'une po-  
tence & d'un grand levier, dont

le bras qui porte le poids, estant fort court, & l'autre beaucoup plus long, un homme peut aisément lever un fort grand poids, & le transporter d'un batteau dans un autre, se loy-  
 vissi, estant suspendu à une chaîne qui luy permet de se mouvoir de costé. Voyez la Fig. 1. de la Planché

La seconde machine sert à traverser les rivières sans rames, sans voiles & sans gouvernail. On s'en sert sur toutes les rivières rapides, & elle s'appelle ordinairement une Traille. Elle ne consiste qu'à planter deux mats fort hauts, pour ne point embarrasser le passage des bateaux qui descendent, & de l'un à l'autre de ces mats passer une corde, dans laquelle est enfilée une poulie avec son moufle; à ce moufle est attachée une corde qui tient le batteau par le costé opposé au courant, ce qui fait que ce batteau se presentant de biais au

fil de d'eau ; elle le pouffe toujours, & le fait glisser au moyen de sa poulie sur la corde qui sert à le passer. En retournant on attache le cordage à l'autre bord, & de cette maniere sans courir le risque de dériver, on traverse les rivières les plus rapides. Il y a une de ces machines sur la rivière de Loire. Cette invention réussit d'autant mieux, que la rivière est rapide.

*Fig. 24* monnaie de 1782  
 La troisième machine rapportée par le Rere de Ghalles, a esté inventée par Monsieur de Gravello, & expérimentée à Lion sur des bateaux chargez de sel. Cette machine sert à remonter les rivières les plus rapides sans rames, sans voiles, & sans aucun effort, & elle a cela de particulier, qu'elle choisit d'elle-même leendroit du courant le plus rapide. On épargne avec cette machine la

dépense des chevaux qui est confidérable, puisqu'il en faut cinquante ou soixante pour tirer une barque chargée de sel depuis le Rhône, & qu'un coup de gouvernail donne mal à propos, entraîne souvent tous ces chevaux à la fois dans la rivière, & en fait noyer une partie.

Cette machine est composée de deux roues de douze pieds de diamètre, avec de grands ailerons: ces roues se placent aux deux costez du batteau, & s'entretiennent par un gros essieu, plus menu au milieu que par les bouts, en sorte que le cable ne fait que deux ou trois tours, & ne court pas le long du cylindre, mais retombe toujours au milieu. Ces roues se placent de telle sorte sur le bord de la barque, qu'on puisse les hausser ou baisser par le moyen d'une bacule pour prendre autant d'eau qu'on le voudra. Cette machine étant ainsi disposée, la force de la rivière

à faire rouler les roues, est trois fois plus grande que la résistance que fait le courant de l'eau au bateau qui remonte, puisque quand le bateau remonte quatre pieds, la circonférence des roues en fait douze.

La manière de se servir de cette machine est telle. On attache un des bouts du cable à un pieu, un arbre, ou à quelque autre chose immobile, qui se rencontre sur le bord, & l'autre bout à l'essieu des roues; ainsi le bateau estant dans le courant de l'eau remonte sans qu'on le tire.

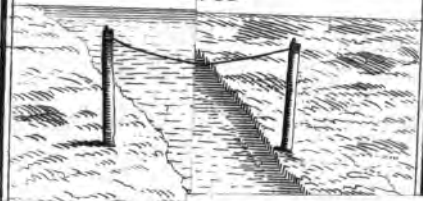
Les incidens qui arrivent dans la pratique, sont premierement, l'embarras de plier le cable à mesure qu'il tombe dans le bateau. Secondement, la manière de le transporter pour le rattacher: & enfin l'eau qui entre avec le cable dans le bateau, & qui peut gêner les marchan-

d'ice ou faire fondre le sel dans  
 les batteaux qui en voient ordi-  
 nairement sur le Rhin. Il est aisé  
 de remédier au premier inconvé-  
 nient, ayant un petit batteau au pied de la  
 batque, avec un grand tour de qua-  
 tre ou cinq pieds de diametre pour  
 brouter le cable, ainsi son usen se-  
 roit jamais en baralle. Au regard du  
 second il faut avoir deux chevaux  
 pour porter le cable, & estre tou-  
 jours munis de deux ou de trois qui  
 soient fort longs, ainsi l'on perd  
 beaucoup moins de temps & pour  
 ce qui est de l'eau qui entre dans le  
 batteau avec le cable, en mettant  
 une soie goudronnée au devant de  
 cet endroit, & jetant souvent l'eau,  
 il n'y a rien à apprehender. On  
 a employé quarante-deux  
 jours par cette invention, n'ayant  
 qu'un cable; & suivant la supposi-  
 tion qu'on en fait, on perdoit la  
 moitié du temps à changer le cable;

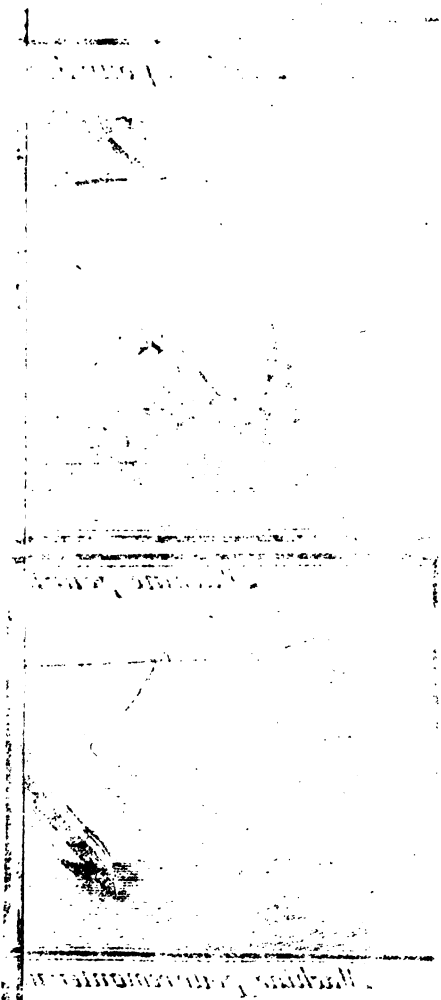
*Meaux*



*Pres*







... ..



**... ..**

d'où il est aisé de conclure , que quand le Rosne est assez fort, on peut le remonter en dix-huit ou vingt jours , n'ayant que deux chevaux , & moins de monde que dans les trains ordinaires.

Ce Pere assure que cette invention peut réussir sur toutes les rivières de France , & que la raison pour laquelle on n'a pas continué de s'en servir , ne vient pas du défaut de la machine , mais de quelques contrarietez particulieres qu'on a faites à l'Inventeur. *Fig. 3.*



que si est de conditio, que  
quand le Roine est avec son  
le remonter en dix-huit en vingt  
jours, n'ayant que deux chevaux, &  
ne se de temps que des semaines

de se faire avec des courtes  
non peut servir sur toutes les  
de la France, & que la raison  
pour laquelle on n'a pas continué de  
le servir, ne vient pas du défaut  
de la machine, mais de quelques con-  
ditions particulières qu'on a faites  
à l'ouvrage. Fig. 3.





DE  
 LA MANIERE  
 DE RELEVER  
 LES BÂTIMENS  
 COULEZ A FONDS,  
 ET EN RETIRER  
 LES MARCHANDISES

**L**orsque cet accident arrive dans des Ports où il n'y a point de Bâtimens, ny de machines destinées à cela, & qu'il faut avoir recours, & se mettre en œuvre tout ce qu'on trouve, on peut s'y prendre comme l'on fit à Civitavecchia pour retirer du Port une Galere qui étoit coulée à fonds.

L'on prit deux autres Bâtimens, qui se mirent à chaque costé de la Galere, & l'on fit plonger des hommes qui porterent des cordages pour l'attacher sous l'eau; après quoy l'on mit plusieurs piéces de bois au travers des deux Bâtimens; & l'on les chargea jusqu'à ce qu'ils fussent prests à couler à fonds. Dans cet état on les forment les cordages qui tenoient la Galere, aux piéces de bois qui traversoient les Bâtimens, & ensuite on leur ôta toute leur charge; ce qui les ayant allégés, ils éleverent au dessus de l'eau, & éleverent en mesme temps la Galere, que l'on tira ensuite avec des palans & cabestans, jusques sur une platte-forme, qui estoit en rampe sur le rivage, & sur laquelle on n'ent pas de peine à la faire monter jusques hors du Port.

Dans les Bords de l'Océan, où le flux & reflux sont considérables, il n'est pas besoin de charger les Bâtimens;

stimens ; car les attachant à basse mer, lorsqu'elle vient à monter, elle les élève à mesure, & en mesme-temps enleve du fonds le Bastiment submergé. Cette invention peut servir encore pour arracher des pilotes qui sont fort enfoncez dans la terre.

Mais comme il pourroit arriver qu'il ne se rencontrât pas de Bastimens dans le lieu où le Navire seroit submergé, ou mesme qu'il ne seroit pas possible d'y en conduire. En ce cas il faudroit battre autour du Navire un rang de pieux fort distans l'un de l'autre, avec un chaperon pour les entretenir, sur lequel porteroient des traverses, & sur ces traverses des moulinets ou cabestans, qui auroient à l'un de leurs bouts une rouë dentée, avec un taquet qui tomberoit dans les dents lorsqu'on voudroit les arrester ; & comme le reste se comprend en regardant la



Que si le navire estoit coulé dans quelque lieu de la mer, d'où on ne put le retirer à cause des difficultez qui seroient insurmontables, afin de ne point perdre au moins sa charge, nous donnerons icy une maniere de faire sauter le pont avec de la poudre, afin qu'estant enlevé, on puisse envoyer un homme sous l'eau dans une cloche de métal, pour attacher les marchandises, & les tirer de l'eau.

Cette maniere de descendre un homme sous l'eau dans une cloche, paroitra extraordinaire à ceux qui n'en ont point encore l'ouy parler, quoy que l'expérience en ait esté faite plusieurs fois, & en différentes manieres: mais pour leur donner un exemple familier de ce que j'avance, ils n'ont qu'à prendre un verre, au fonds duquel ils ayent mis un papier bien sec, & l'enfoncer dans l'eau ouverte en bas, ils trouveront, après l'avoir retiré, leur papier aussi

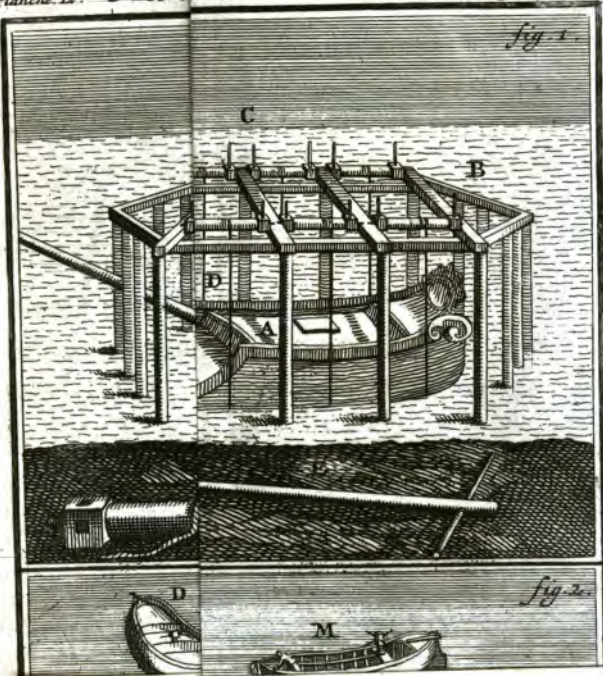


sec qu'auparavant ; prouvé que l'eau n'est point entrée dans le verre, & que l'air qui y estoit resté, a résisté par son ressort à l'introduction de l'eau. On s'estoit imaginé d'abord que cet air ainsi comprimé n'estoit pas propre à la respiration, mais on a éprouvé le contraire, ainsi nous continuerons l'explication de nostre Figure.

A, Navire enfoncé.  
 B, machine de cuivre faite en forme de cloche, dans laquelle est assis un homme qui porte un baril de poudre dans le navire.

C, petite corde avec laquelle cet homme fait signe à un autre qui est dans la chaloupe D, lorsqu'il faut qu'il laisse enfoncer ou qu'il retire la cloche.

E, petite fusée de cuir ciré pleine de poudre, & attachée par un bout au baril que l'homme a porté sous le pont du navire, & par l'autre à un



et les marchandises en naut. Pour en rendre l'explication claire, on a figuré trois navires, dans lesquels on

... et attachée par un bout  
à l'homme à portée sous le  
P... avire, & par l'autre à un

baril vuide en F, qui la soutient sur l'eau, & par lequel on met le feu à la fusée. J, I, A estroit

G, fait voir que le feu s'estant mis à la poudre du baril H, le pont du navire I, doit sauter. I

L, montre comme le pont estant sauté, il ne reste que le fonds de calle dans lequel toutes les marchandises paroissent.

M, fait voir l'homme qui descend sous l'eau dans la cloche B, pour attacher & lier des cordes aux balots de marchandises, qui se tirent ensuite avec le cabestan de la chaloupe M.

Et parce que l'execution de tout cecy dépend de trois operations, la premiere de porter la poudre sous l'eau, la seconde de mettre le feu à cette poudre, & la troisieme d'enlever les marchandises en haut. Pour en rendre l'explication claire, on a figuré trois navires, dans lesquels on



T A B L E  
DES CHAPITRES  
contenus dans ce Traite.

CHAPITRE I.

**Q**ui sert de division à tout le Livre,  
& qui explique l'ordre que l'on y  
tient, & les sujets que l'on y  
traite. page 1

Chap. II. De la maniere de remedier  
aux empêchemens qui se rencontrent  
hors du lit des rivieres. 4

Chap. III. De la maniere de remedier au  
premier obstacle de la navigation des  
rivieres, causé par la trop grande lar-  
geur de leur lit. 6

Chap. IV. Description de différentes ma-  
chines propres à battre les pilots. 12

Chap. V. Des moyens de remedier au  
deuxième obstacle de la navigation des  
rivieres, causé par l'inégalité du fonds,  
& par les chutes rapides. 20

Chap. IV. Des moyens de remedier au  
troisième obstacle de la navigation des  
rivieres, causé par les rochers ou de-  
bris qui se rencontrent dans leur lit. 39

# T A B L E.

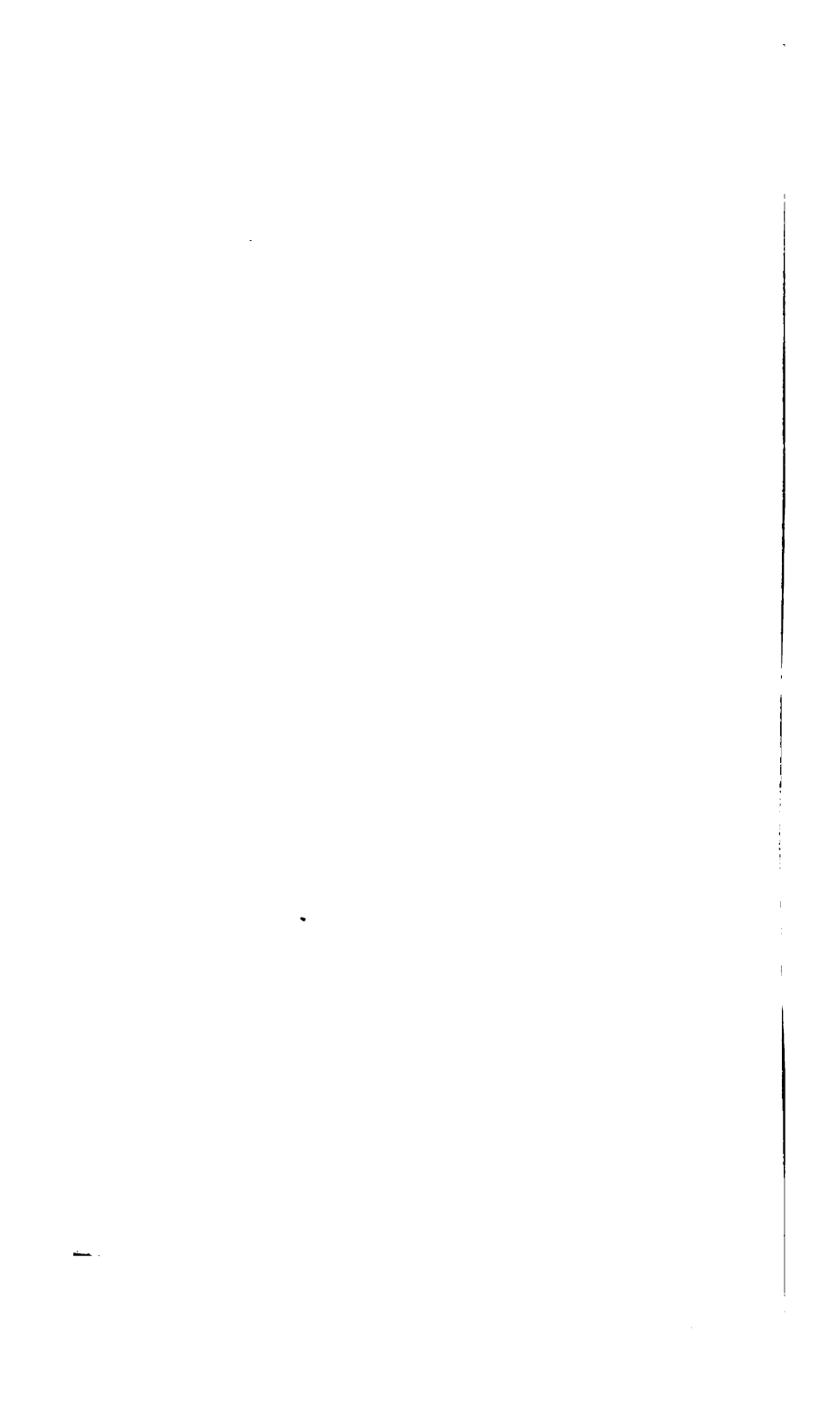
<b>Chap. VII. Des moyens de surmonter le quatrième obstacle de la navigation des rivières, causé par les jettées des moulins.</b>	42
<b>Chap. VIII. Des moyens de remédier à la destruction des bords, causée par le courant des rivières.</b>	43
<b>Chap. IX. Des inondations &amp; des moyens d'y remédier.</b>	70
<b>Chap. X. Des moyens de nettoyer &amp; d'approfondir les Ports &amp; les Canaux.</b>	75
<b>Chap. XI. Description des machines propres à nettoyer les Ports, &amp; creuser les canaux &amp; les lits des rivières.</b>	83
<b>Chap. XII. Description de quelques machines curieuses concernant la navigation des rivières.</b>	87
<b>De la manière de relever les Bâtimens coulez à fonds, &amp; d'en retirer les marchandises.</b>	95

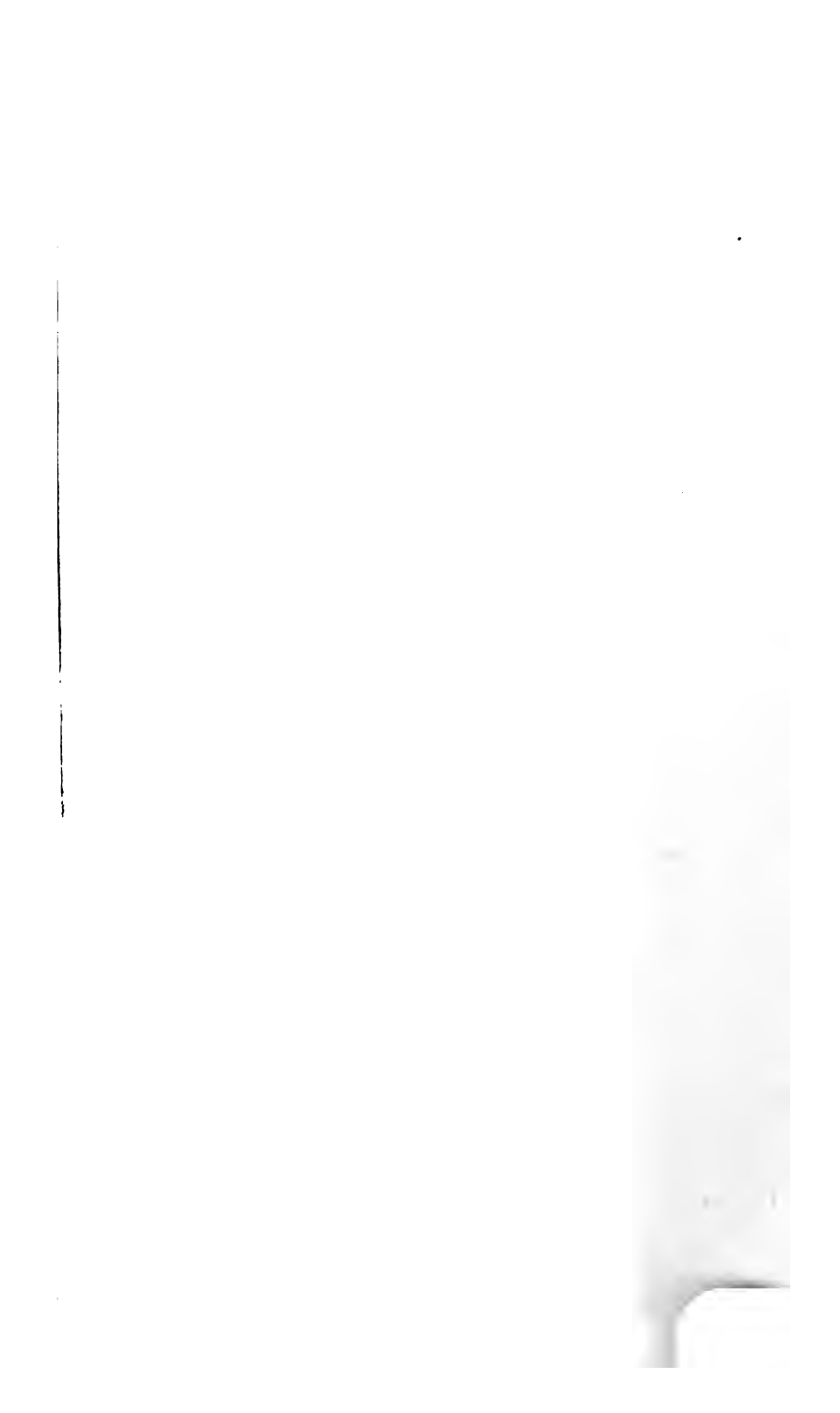
**Fin de la Table.**













UNIVERSITY OF MICHIGAN



3 9015 06398 0424

**BOUND**

JUN 6 1940

UNIV OF MICH.  
LIBRARY

