Encyclopédie des voies d'eau d'Europe

Histoire – Techniques – Monuments des canaux et rivières

Tome 3
Paris - 2008

Jacques de La Garde et Marie Perrichon

En rivière, en canal, tout ce qui est artificiel est rhabillé par la Nature

TOME 3

LES PORTES
Dégagement des portes-250
Portes coulissantes-251 , pendues- 255 , brouettes - 255, verticales-258, segments-259,
volantes- 270, portes de garde - 274,
LES CHEMINS de l'EAU : vantelles - 282, le froid - 292, vannes - 294,
AMARRAGES :
Boulards-308, rouleaux, treuils, passe-cordes - 314, boulards flottants – 315
Ducs d'Albe - 318, poulies de retour – 320, colonnes - 321
Sauvetage - sécurité – 325
COMMENT NAIT un CANAL :
L'ingénieur – 329,
Topographie - 330,
Deux exemples de réussite : Bourgogne - 334, Briare - 339
Les militaires – 337
Les prisonniers – 338
Financement – 339
ALIMENTATION en EAU 342.
Premiers biefs de partage - 342
H. Cosnier – 344–
Barrages-346
Réservoirs - 347
Les TRAVAUX
Etanchéité – 349, plafond – renards- 349
Fond de vallée , tranchée – flanc de coteau -350
Remblai, rocher – 353
Trollhatan – 355
Alimentation par-dessus, par-dessous – 360
Déversoirs,épanchoirs,déchargeoirs,réversoirs 361
Gailhousty - 363
Fossés et contrefossés – 365
Irrigation – 370
Abreuvoir, remonte-pente – 370
Limnigraphe – 370
La pratique et les chiffres –377
Les rives – 401
Les dérivants - 404
chemins de halage – 405
Toueurs – 416
Tracteurs – 423
Wuppertal – 425
Les jardins- 430

Tome troisième

Les BARRAGES - RESERVOIRS

Tout le long des rivières et des canaux, les nombreux barrages maintiennent un mouillage suffisant. Les canaux à bief de partage ont besoin d'ouvrages particuliers : les barrages réservoirs. Ils servent de source artificielle alimentant les biefs hauts qui reçoivent trop peu d'eaux vives. Ce sont souvent des ouvrages considérables, d'où partent des rigoles alimentaires.

Le plus ancien, Saint Ferréol (F-31) alimente le canal du Midi. C'est un barrage-poids en terre, avec des noyaux et des murs en maçonnerie.

Celui de Grosbois (F-21) a été construit, pour le canal de Bourgogne de 1830 à 1852 : Longueur 550m ; hauteur : 22. Maintenu par 5 contreforts. Il est épais de 14 m. à la base et de 6m 50 en haut. La- rigole qui va au canal est longue de 15kms avec un tunnel de 4kms.

L'étang du Longpendu.au Creusot (F-71) qui alimente le canal du Charolais, est un bief de partage naturel. Il se déverse par la Dheune dans le Rhône et par la Bourbince dans la Loire. Gauthey a relié 7 réservoirs : - Torcy-neuf, Le Breuil, La Muette, Montchanin, Bondilly, Berthaud (avec une chaussée remarquable) et Longpendu avec une tranchée de 12m. C'est un ensemble de beaux ouvrages d'art. Parmi les barrages-réservoirs spectaculaires, on peut citer : La Mouche (F-52), sur le canal de la Marne à la Saône (1891) près de Langres, soutenu par une digue de 410m, haute de 23. Pour faire passer la route, on lui a accolé un viaduc.

Le canal d'Orléans reçoit la rigole de Courpalette qui ramasse les étangs, les sources, les ruisseaux, les petites rivières sur 31kms. Elle serpente, se love pour suivre sa courbe de niveau. Sa pente est insignifiante. Elle est si large que Règemorte pensait la rendre navigable. Ses bords sont aujourd'hui accessibles au public sur toute leur longueur.

La plus longue rigole d'alimentation est celle d'Hilvern - 63kms - sur le canal de Nantes à Brest.



La rigole de Courpalette, qui alimente le canal d'Orléans, la rigole de Saint Privé, qui va au canal de Briare sont aussi bien maçonnées que les canaux eux-mêmes.



De nombreux canaux ont été projetés, voire entrepris, pour relier directement Paris et Orléans, par exemple par l'Essonne mais aucun n'a réussi parce qu'il n'y a pas assez d'eau dans la Beauce pour élever un barrage.
Au réservoir de Moutier, en tête du canal de Briare, un barrage-poids en terre a causé une catastrophe en 1802 : un employé ivrogne n'a pas su manœuvrer les vannes un jour d'orage. La crue a rongé le barrage, l'a emporté. Une vague haute de 6 mètres a ravagé la vallée.

Les TRAVAUX

Si l'ingénieur creuse son canal au niveau d'une rivière, il risque de s'enliser dans les marais ; les terres rapportées se diluent.
S'il creuse à flanc de coteau, il faut tailler d'un côté et maçonner de l'autre. Les chutes de pierres, les torrents menacent le chantier.
Le fond du canal - qui doit être étanche - se nomme le « plafond » c'est à dire le fond plat. La surface du canal a pris le nom de « miroir ».
L'étanchéité peut être acquise par la nature même du terrain s'il est composé de terres grasses. Sinon, il faut en apporter. Parfois de très loin. Les terrains calcaires où l'eau s'infiltre sont incontrôlables. C'est pourquoi le canal de la Haute Seine n'a jamais été mis en eau. Et quand le canal traverse des régions différentes, le sol n'est pas toujours le même. Il faut trouver une solution différente pour chaque couche géologique traversée
Il faudra se souvenir, quand on curera le canal, de la nature du plafond : il est arrivé qu'un entrepreneur, voulant trop bien curer, gratte toute la couche étanche et transforme le canal en passoire.
On craint aussi les « renards » sortes de sources qui jaillissent au fond du canal. Les paysans nommaient ainsi autrefois les trous que font les anguilles au travers des fossés. Le même phénomène existe en mer : à Kotor (Monténégro) les marins ne se ravitaillent pas en eau dans la ville qui n'a qu'un maigre ruisseau. Ils s'arrêtent à l'entrée des bouches où ils puisent une eau douce abondante jaillissant dans l'eau de mer.



Un canal peut être construit

à fond de vallée : La Meuse et le canal de l'est (F-55),

en tranchée : Glomel (F-22) sur le Nantes à Brest.



En rivière, en canal, tout ce qui est artificiel est rhabillé par la Nature

A flanc de coteau : La Meuse à l'écluse de Ham (F-55)

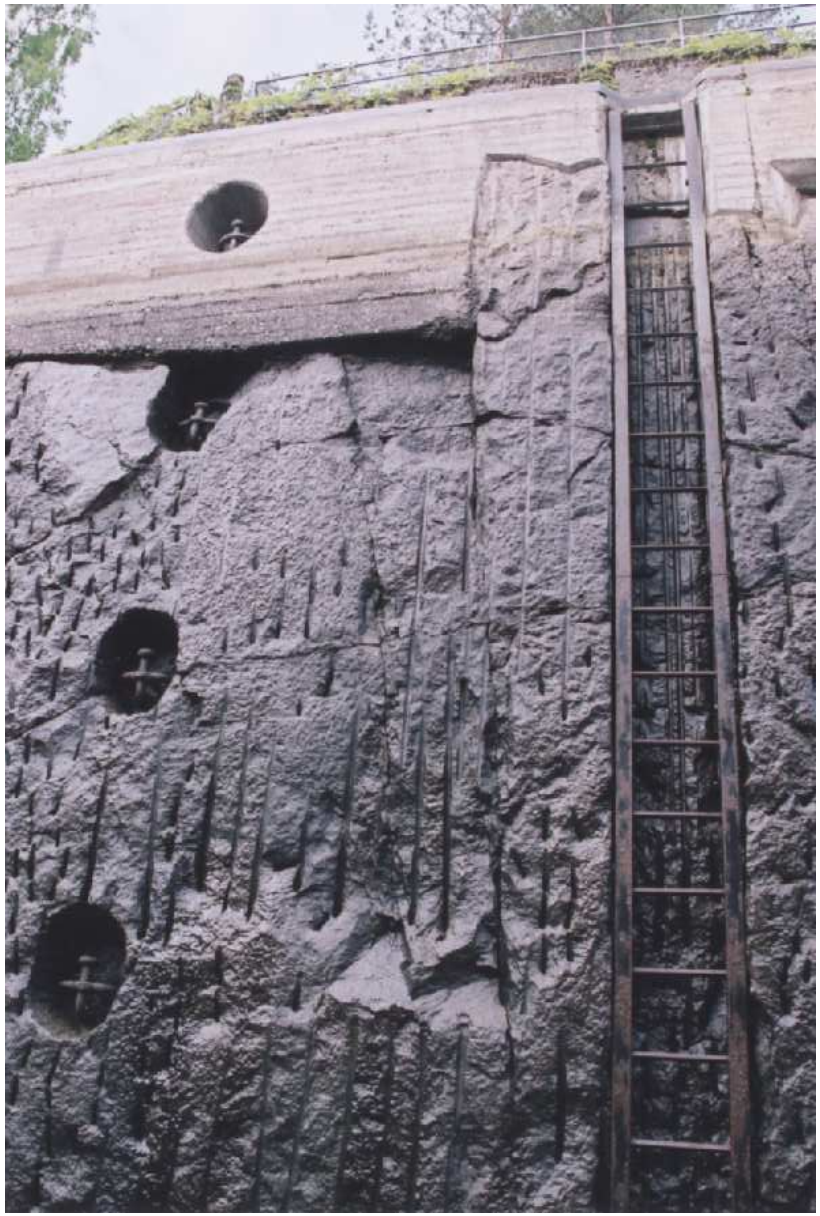


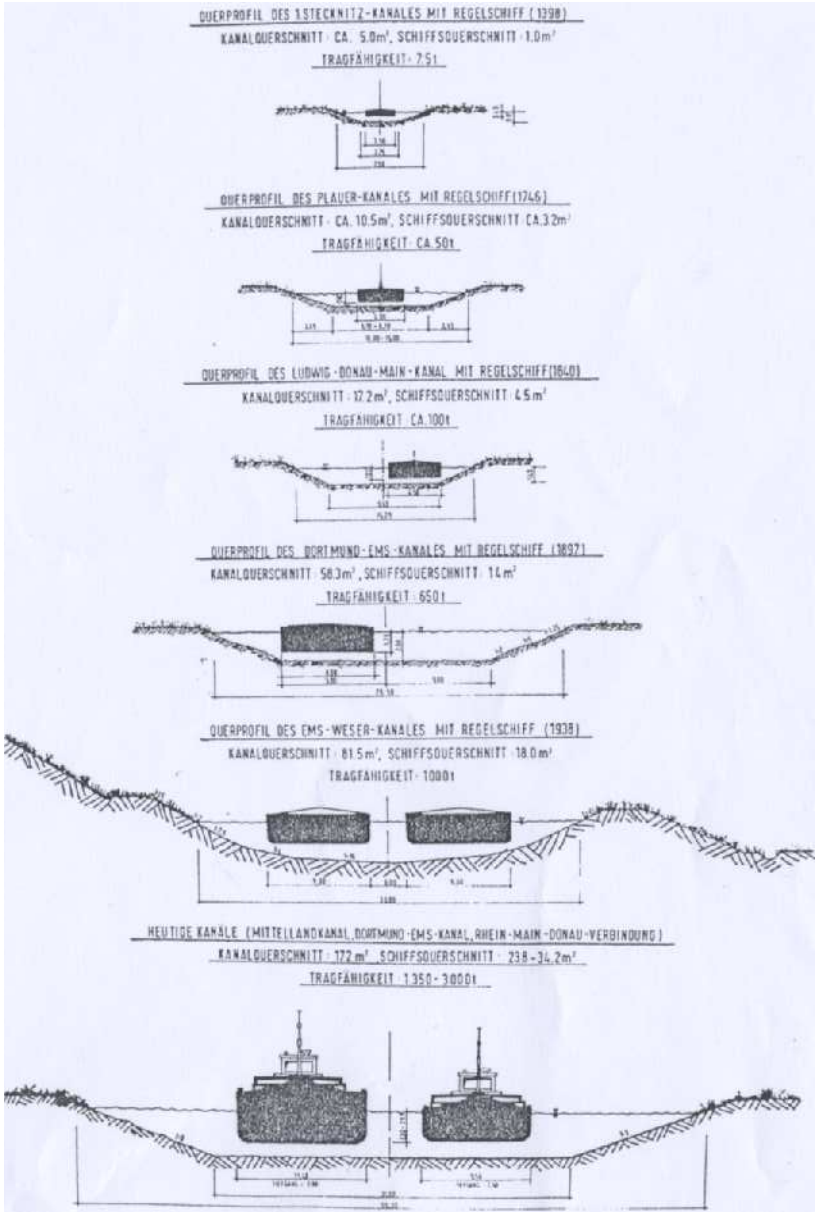
En remblai : sur le latéral à l'Oust (F-56)



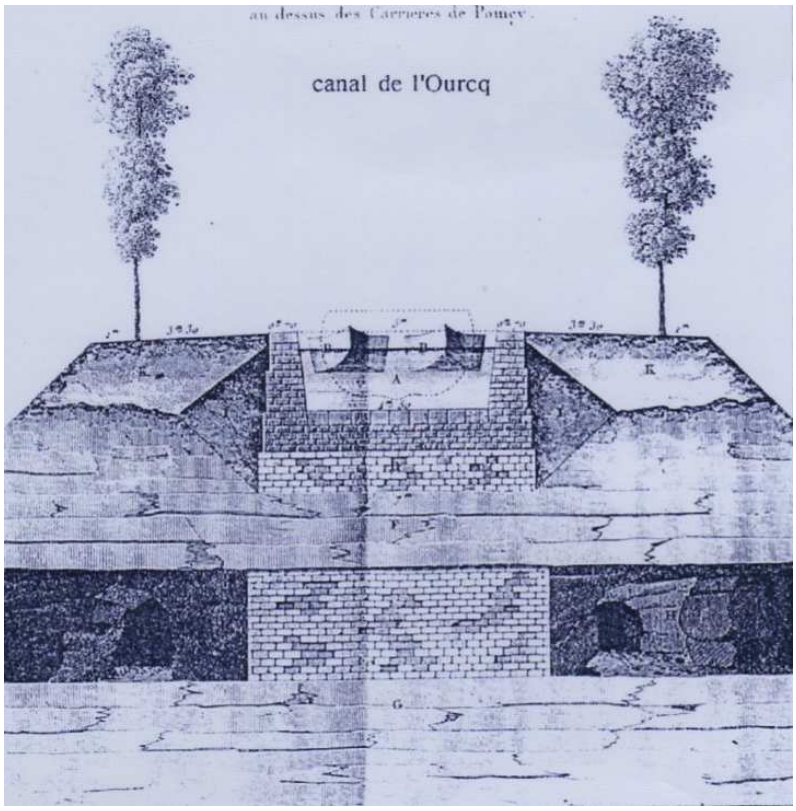
En rivière, en canal, tout ce qui est artificiel est rhabillé par la Nature

Canal de Saimaa (Fin) Les barres de mines ont laissé des traces dans le roc de l'écluse de Mustola





Les allemands ont comparé le « profil en travers » de leurs canaux depuis le moyen âge.



Au dessus des carrières de Poincy (F77)



Comment on creuse les canaux en Angleterre, par Edward Paget-Tomlinson, in The illustrated history of canal & river navigation.

Le canal de l'Ourcq a trouvé un sol troué de carrières à Poincy (F-77). Il a fallu faire une importante construction maçonnée pour supporter le canal au-dessus des grottes des carriers. A Paris, le canal Saint Martin est bâti sur un sol instable: Vuigner a aligné en soubassement une multitude de petites voûtes en briques. L'ensemble a tenu, depuis 1825, jusqu'à l'écroulement en 1999. Le plafond du canal Saint Martin est aujourd'hui en ciment armé.
Avant même que le canal soit taillé, l'ingénieur doit prévoir des ponts ou du moins des passages provisoires pour les riverains.
Le chantier est en permanence envahi par l'eau, surtout aux piles des ponts dont les fondations descendent plus bas que le plafond.

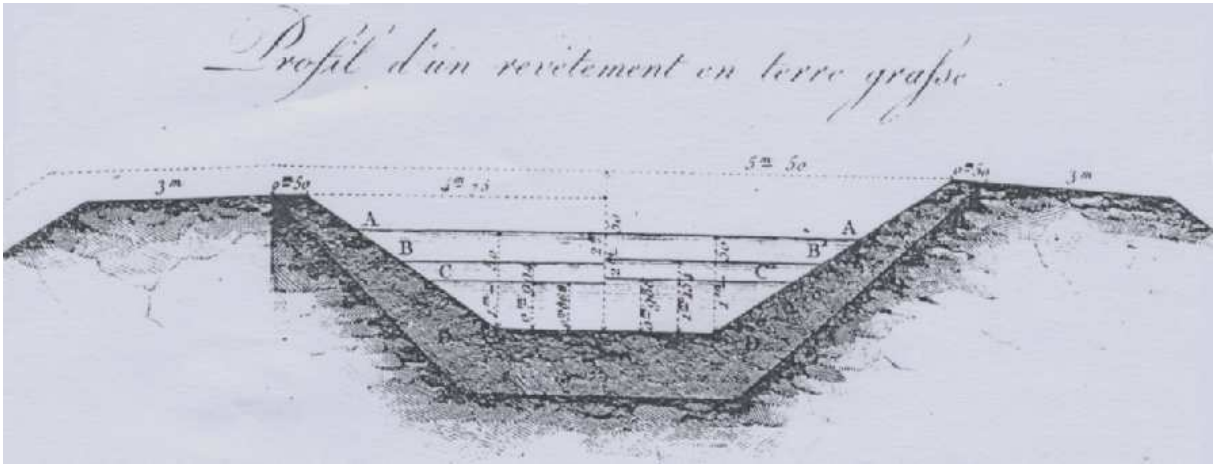
Que faire des déblais ? Il faut un grand nombre de charrettes pour transporter des masses de terre dans un lieu où elles ne risquent pas de glisser vers des maisons ou vers le chantier.
Quand on construit en remblai, c'est la même chose: Où trouver des terres convenables et le moyen de les transporter ?
Les anciens utilisaient, parait-il, le petit fossé recueillant les eaux dans l'axe de la tranchée comme un mini-canal permettant dé vérifier le niveau des biefs. En tous cas, le niveau à bulle a été d'usage a partir de 1666.

Les ingénieurs serbes qui ont bâti le barrage de Djerdap sur le Danube, dans les années 70, ont réalisé, dans un jardin de Kovin, un modèle réduit du fleuve avec ses rochers, ses abimes, pour leurs essais d'hydraulique.

Le plus difficile est peut-être de tailler un canal en plein granit, avec pic, barre de mine et poudre, comme en Scandinavie.
Les constructeurs des canaux ne disposaient autrefois que des bras, des pelles et des brouettes. Un dessin de Girard montre comment on taillait les rives, tranche par tranche, dans la glaise de Sevran (F-93). Les brouetteurs grimpent le long du talus sur de courtes volées séparées par des paliers.

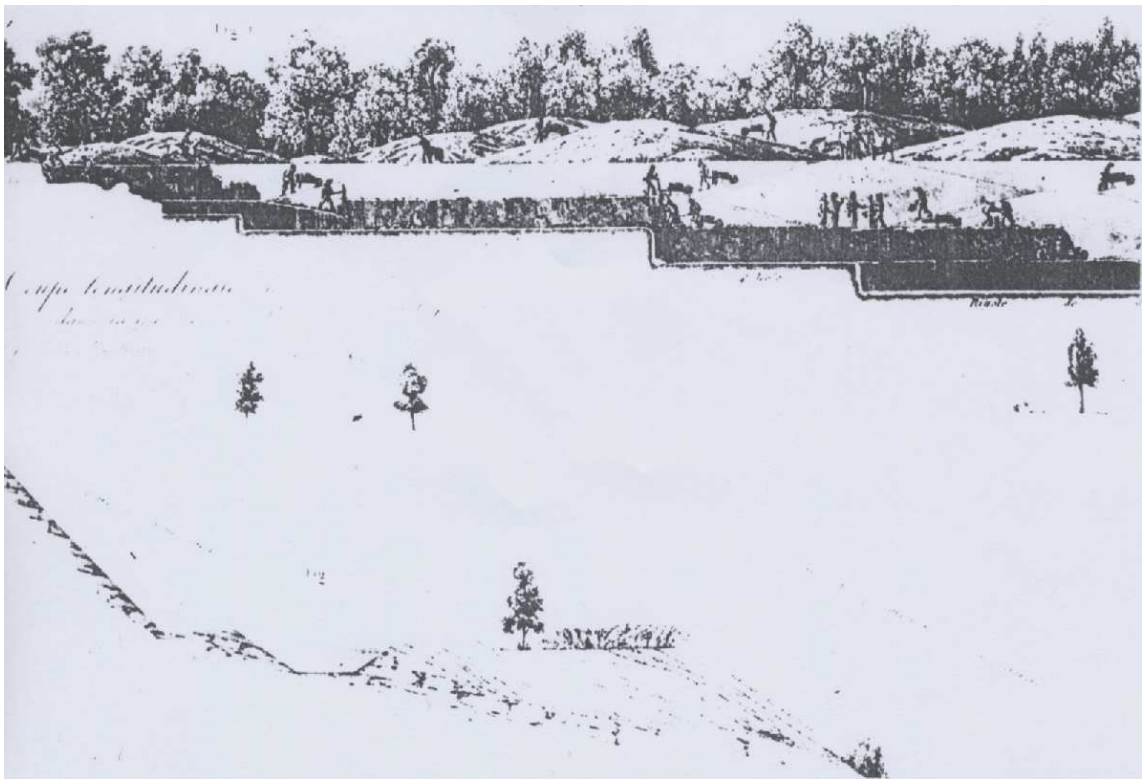


Louis Bélanger représente, en 1800, le percement du canal de Trollhattan (S). Des terrassiers piochent, des brouettes chargées de cailloux s'animent partout, sur des échafaudages ; des femmes pilonnent au mortier, que d'autres portent dans des cuves en bois ; les maçons ont leur truelle, leur équerre ou leur fil à plomb en main ; l'ingénieur a son portefeuille sous le bras. (Pinon)

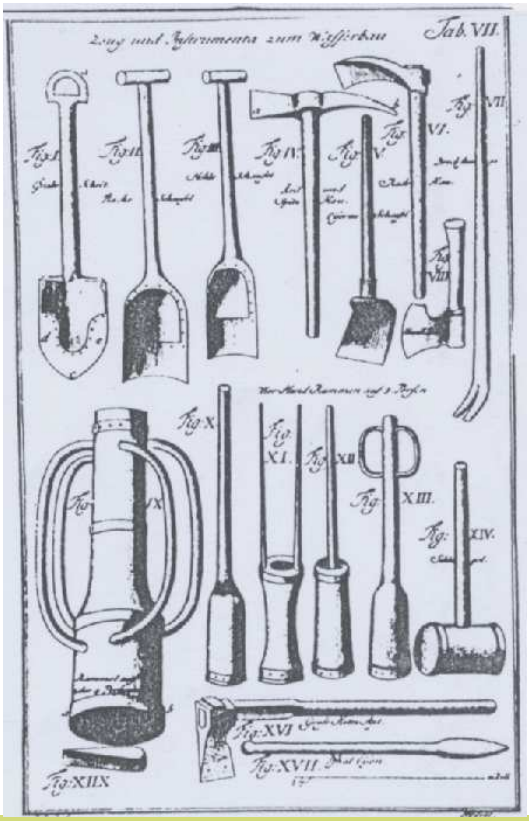




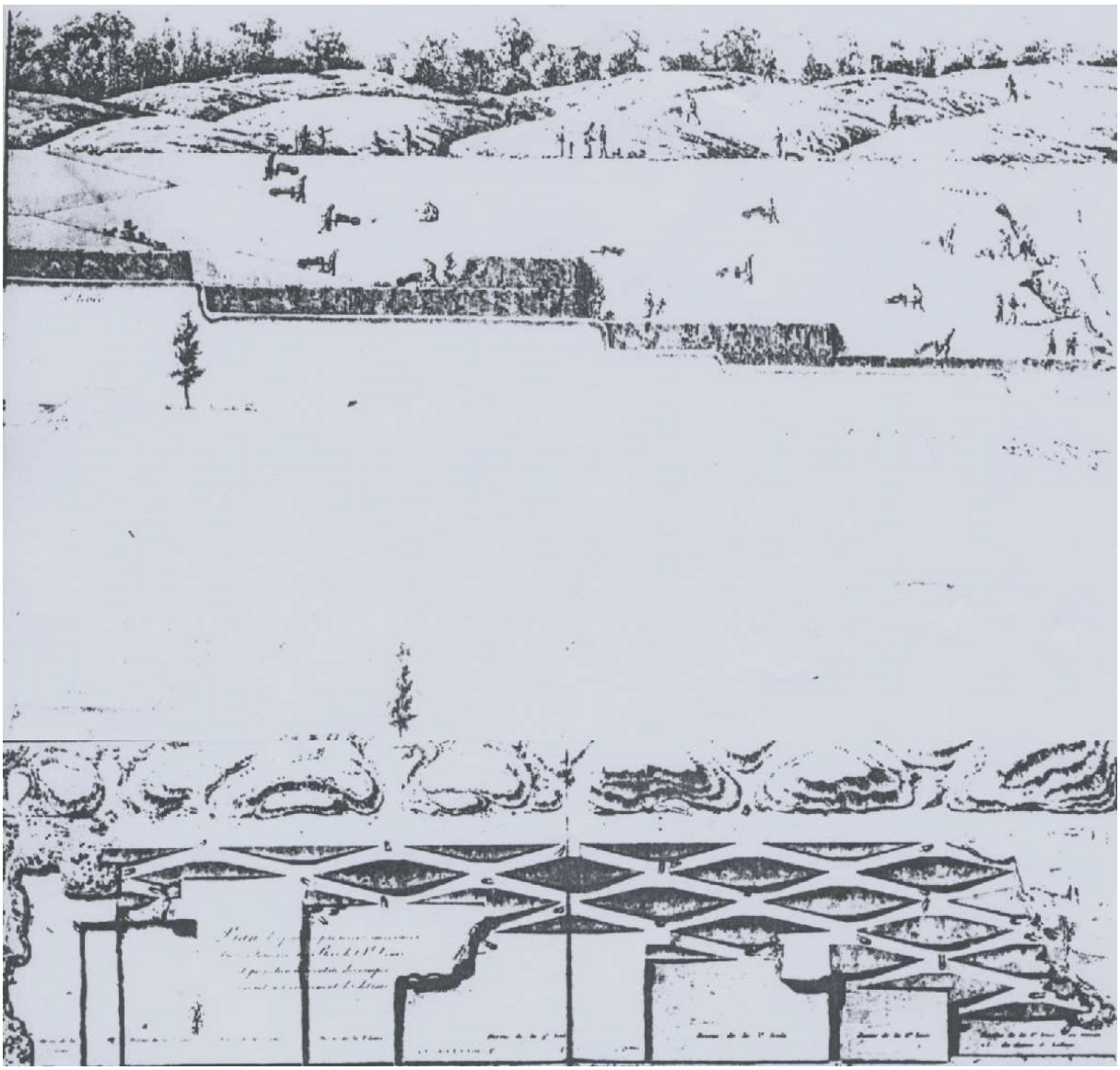
Le canal du Rhône au Rhin traverse le Doubs à Voujeaucourt (F-25).



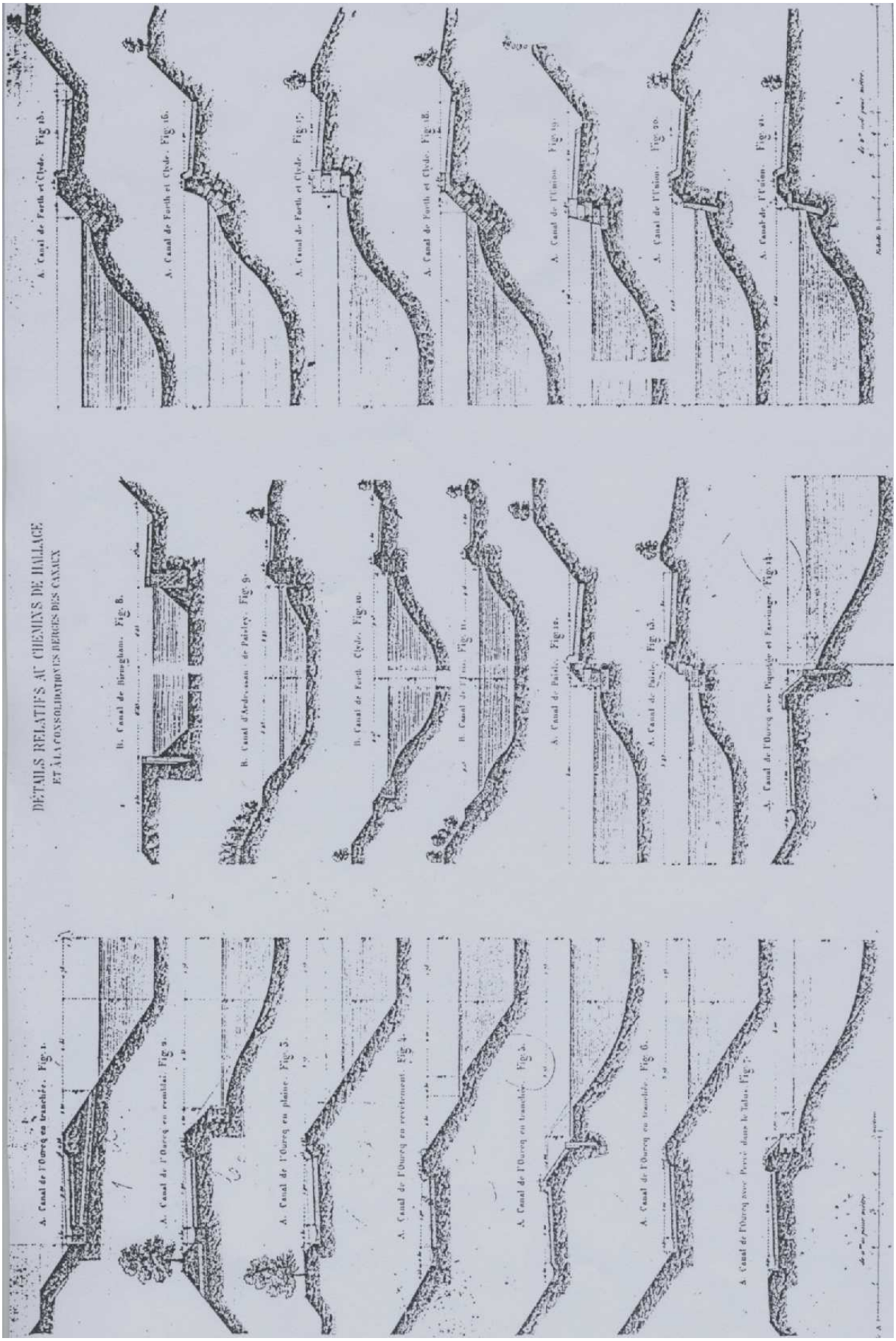
Sections du canal Saint Denis au cours du creusement par P-S Girard. Fouilles par levées successives, desservies par des plans inclinés flanqués de rigoles (1831).



Outils utilisés en Allemagne pour creuser les canaux, au début du XVIII°s.



Projection horizontale des plans inclinés servant à l'enlèvement des déblais.



Vuigner, ingénieur du canal de l'Ourcq, a dessiné le profil des canaux anglais.

Les anglais ont mis au point un ingénieux système avec des batteries de brouettes: dans une tranchée, ils disposent des chemins de planches grimpant directement face au talus. Un homme tient les manchons de la brouette. Et un cheval, en haut du talus, fournit la traction par une longue corde glissant sur une poulie.

ALIMENTATION

Là où on ne voit qu'un fil - le canal - il y a toute une toile d'araignée:
Les ingénieurs d'autrefois jouaient avec les petits cours d'eau, allant les chercher dans les collines. Ils les rassemblaient quand ils avaient besoin d'une forte alimentation ou les déviaient quand ils craignaient de créer un bassin de crue.
Les bâtisseurs de canaux doivent apporter tous leurs soins à l'approvisionnement en eau mais paradoxalement, ils doivent apporter la même diligence à l'évacuation des eaux excédentaires, qui sont un risque permanent. En effet, on peut prévoir l'étendue d'une crue de rivière: elle se répand à peu près toujours dans les mêmes endroits.
Mais pour un canal entièrement artificiel on ne peut prédire quel ouvrage sera emporté le premier par une crue soudaine. Il faut prévoir tout un système de régulation préventif.
Les eaux sont choisies selon leur abondance et leur qualité. Les eaux limoneuses sont évacuées. Quand on doit superposer un réseau artificiel à un réseau naturel, chaque ruisseau pose problème: Faut-il garder son eau pour alimenter le canal ? Dans ce cas, on doit lui maçonner une prise d'eau. Et si on n'en veut pas, il y a plusieurs solutions :
- faire passer cette eau sous le canal : De belles voûtes ont été construites à cet usage sous le canal de Givors
- la faire passer par-dessus : Il y a en Espagne des ponts qui font sauter un torrent, entre deux parapets, au-dessus du canal de Tauste. Un autre exemple de rivière passant par-dessus un canal est à Roanne (F-42) où naît le canal Roanne-Digoin.

Mazoyer a fait passer la rivière Oudan sur le pont-aqueduc Pisserot (1897) au-dessus du canal. Généralement, c'est l'inverse: le canal est sur le pont.

DEVERSOIRS EPANCHOIRS DECHARGEOIRES REVERSOIRS

Il est possible, en gardant une partie de l'eau qui arrive, d'éliminer le trop plein par le système des déversoirs, épanchoirs déchargeoirs, reversoirs. Ce sont les noms, plus pittoresques que précis, des ouvrages qui permettent de chasser les eaux surabondantes. On distingue ceux qui écrêtent la surface et ceux qui vident rapidement, par le fond, une rigole ou un bief.

Le déversoir le plus simple est une échancrure dans une rive maçonnée. Dès que l'eau monte, le surplus déborde par là et une rigole le conduit vers la rivière la plus proche. Ce genre de déversoir se trouve généralement face à l'arrivée d'un affluent qu'il faut contrôler. Si celui-ci est chargé de boue ou de sable, on prévoit une « cale », c'est à dire une sorte de fosse de décantation où les sédiments s'accumulent.

Cette installation coupe le chemin de halage. Il faut bâtir quelques arches de pont ou une passerelle pour rétablir la voie des haleurs ou des chevaux.

Un ouvrage plus important est « l'épanchoir de fond ». C'est un petit barrage équipé de vannes manuelles. L'épanchoir des Patiasses (1694) - sur le canal du midi, près du Somail, est un bon exemple avec 6 vannes maçonnées. Il fait face aux crues de la rivière de Cesse.

A la fin du XVIII° s, François Garipuy a mis au point un épanchoir automatique « à siphon » assez savant sur la grande retenue du canal du Midi . Il y a trois ouvertures superposées : au-dessus d'un épanchoir de fond l'eau s'écoule par une canalisation en col de cygne qui se désamorce quand l'eau descend au niveau d'une prise d'air nommée « la ventouse ».

Comment le canal croise les rivières qui passent par-dessus et par-dessous ou à niveau.



Au premier plan : le lit du rio qui descend de la montagne. Il passe ensuite sur un pont limité par deux hauts parapets au-dessus du canal de Tauste (Navarre-E).



Un passage vouté conduit les eaux sauvages sous l'écluse de Maunevieux (F-69) du canal de Givors.



La maison-épanchoir de Gailhousty, par Garipuy – 1782.







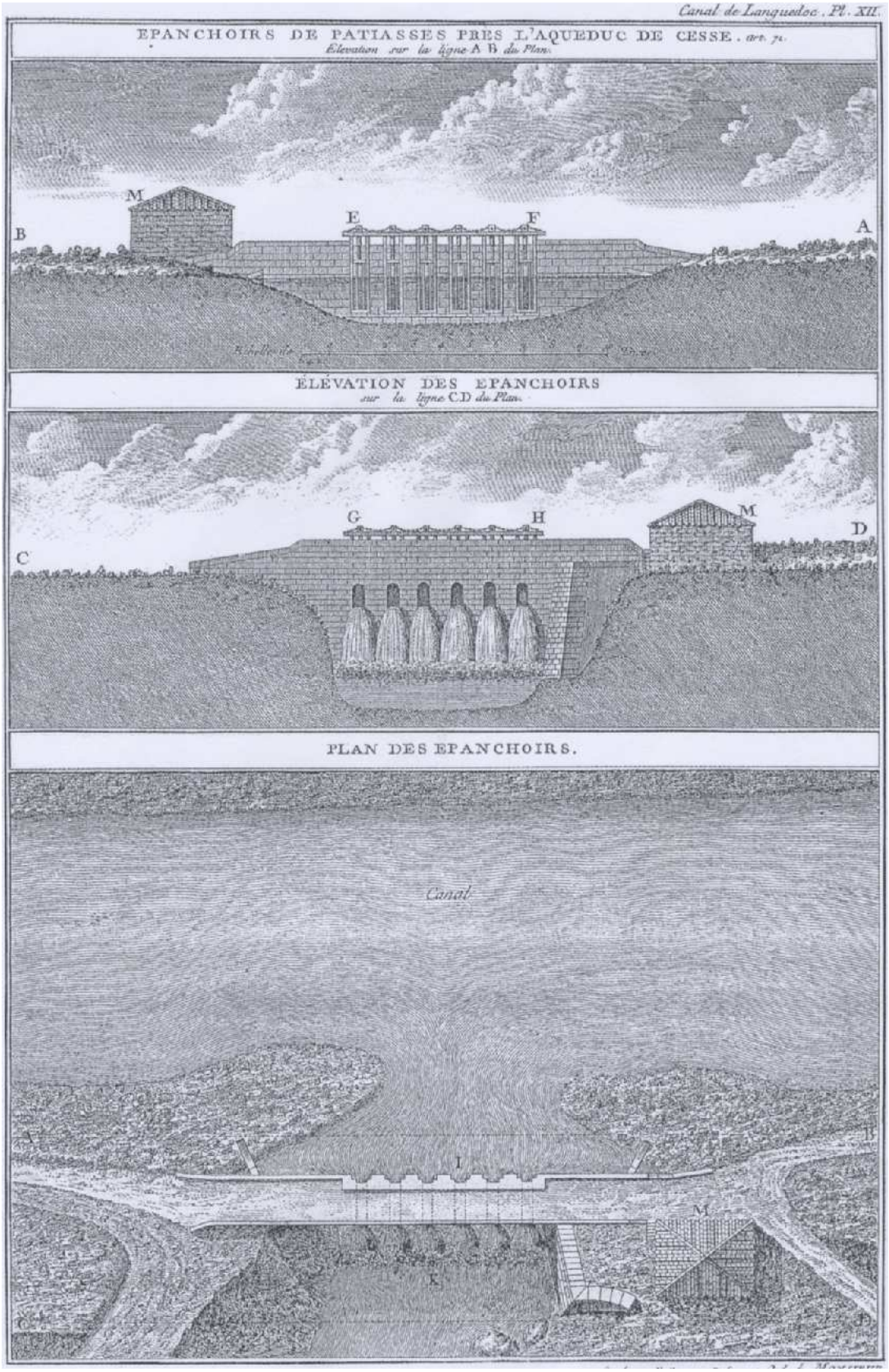
En rivière, en canal, tout ce qui est artificiel est rhabillé par la Nature

Sur le canal de jonction de la Robine (F-11) à Gailhousty, Garipuy a construit - pour loger un éclusier sur un épanchoir- un des chefs d'œuvre du classicisme de la fin du XVIII°.
C'est un jeu de volumes : escaliers coniques flanquant le pont, 15 rectangles d'ombre des vannes alternant avec 15 piliers de pierre blonde. Et une façade classique à 5 arches sous un fronton triangulaire.
Les ouvrages anti-crues se multiplient au sud de l'Europe pour parer aux gros orages. Ils sont plus discrets dans les pays du Nord. Il y a une autre façon de se débarrasser des eaux sauvages ; ce sont des fossés qui longent le canal, d'un côté ou de chaque côté et recueillent à la fois les infiltrations venant du canal, les ruisseaux, les marécages voisins.
Ces petits canaux parallèles obligent, quand on lance un pont au-dessus du canal, à prévoir une arche supplémentaire de chaque côté pour laisser cours aux fossés et contre-fossés latéraux.

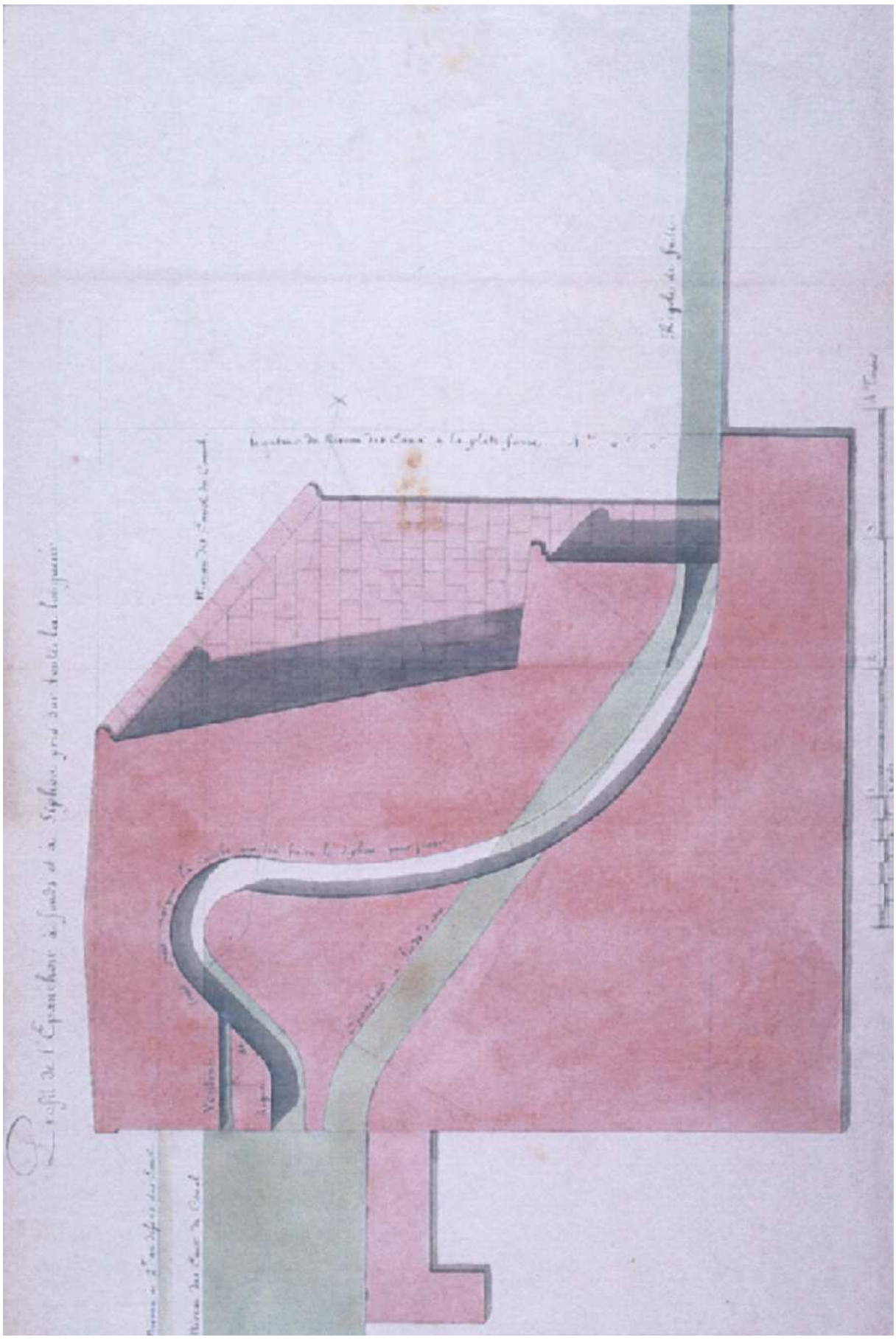


Dessin de l'atelier Règemorte. Sur le canal du Loing : Le fossé passe sous l'arche de droite. Le contre-fossé passe à gauche sous l'arche plus petite

.



L'épanchoir à fond des Patiasses (1694) Canal du Midi, publié par Lalande en 1778.



Dessin annoté de l' « épanchoir automatique » de Garipuy
Grande retenue du canal de Midi



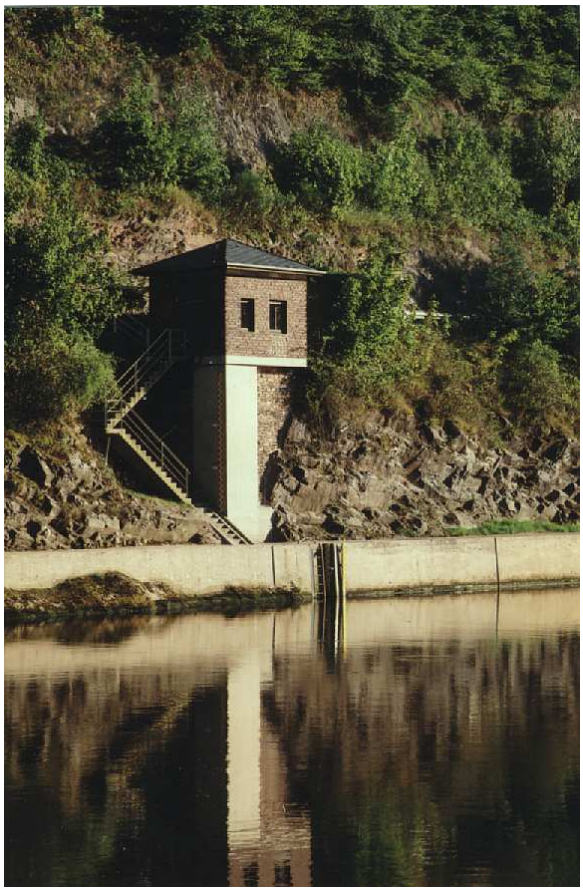
Le parador de Nava était un camp pour les ouvriers immigrés du canal de Castille (E).



Tête d'aqueduc d'irrigation sur le canal de Castille, près de Fromista (E).



Chaussée des moulins à Brandebourg, sur l'Havel (D).



A Mettlach, sur la Sarre (D).

LIMNIGRAPHES



A Retzdorf, sur l'Oder (PL).

IRRIGATION

La navigation des canaux doit composer, dans les pays du sud, avec l'irrigation agricole. On a trouvé un canal d'irrigation dans « la plus ancienne ville du monde : Gâtai Höyük » aujourd'hui en Turquie. Il remonterait au néolithique.
Le canal d'Adam de Craponne - une déviation de la Durance prévue pour la navigation - est devenu, depuis 1570, canal d'irrigation.
Le canal du Midi, récemment, a dû s'équiper de nouvelles pompes pour répondre aux besoins des cultivateurs de maïs. En Vénétie, un grand musée de la « Bonifica » explique comment s'est fait le partage de la terre et des eaux. Par contre, en Espagne, le canal impérial d'Aragon perd la totalité de son eau dans les zones irriguées avant d'arriver à l'Ebre.

ABREUVOIR

REMONTE-PENTE

Les animaux sauvages viennent boire au canal et souvent tombent à l'eau. Il leur est impossible de remonter sur la rive. On a donc prévu des échancrures, des pentes douces qui leur permettent de se sauver. Il y a dans le commerce des appareils bien étudiés qu'il suffit d'accrocher, mais une simple échancrure dans la berge suffit avec une claye ou quelques cailloux.

LIMNIGRAPHES

Dans un canal, les variations de hauteur d'eau se mesurent en centimètres. Par contre, une rivière peut monter ou descendre de plusieurs mètres. Le marinier doit s'adapter quand il s'engage dans un fleuve. Sa vitesse peut passer de 5 à 20 kms/h. Les indications qu'il reçoit viennent, en bonne partie des limnimètres qu'on aperçoit sur les rives. Ce sont des instruments de mesure permettant d'apprécier le niveau des eaux, de calculer le débit des affluents...



Quand on élève un barrage, il faut créer des voies ferrées, des routes, des tunnels à un niveau supérieur. Défilé des portes de fer. Danube (Ro).



Ces « pali » montrent la hauteur prévisible de la crue du Po, à Borretto (I).



Quand le Danube est trop haut…le capitaine Fischer regarde passer les trains sur le pont de Deggendorf (D) « Swizerland II » juillet 96



Quand le Danube est trop bas (aval de Djerdap II en septembre 03), le « Steava deltei » sonde avec un bâton étalonné pour voir si « ça passe ».



Le déversoir de Lizy sur Ourcq (F-77). L'eau affleurante glisse dans cette fosse longeant le canal. Un court déversoir la conduit vers la Marne.





Pont reversoir sur le Lunain. Canal du Loing, à Episy (F-77).



Pont du contre-fossé de l'écluse Saint Samson (F-56). Canal de Nantes à Brest.



Sur le canal du Midi, les chevaux franchissaient l'épanchoir d'Argent Double (F-11) sur un long pont.



Ces ponts de briques permettaient aux chevaux de changer de rive. Kennet & Avon canal (GB).



Une borne du canal du Midi.



Borne du canal de Nantes à Brest.

La PRATIQUE et les CHIFFRES

Les mouvements d'eau gênent la navigation en rivière quand il y a fort courant ou quand il faut prendre une dérivation. Ils sont moins sensibles en canal mais la conduite d'un bateau n'est pas du tout la même en eau calme: il faut toujours se défier du tirant d'eau annoncé. L'administration annonce un « mouillage théorique minimum en chenal »... sans compter tout ce qui a pu tomber dans l'eau.

Il y a dans le fond et sur les bords bon nombre de choses qu'on ne voit pas mais que le bateau sent avant même de les toucher. Le bon pilote est celui qui réagit au premier signe de ces forces invisibles.
Il sait que tout volume d'eau lancé par un ...bouillon d'hélice ... par l'ouverture d'une vanne... va se répercuter, rebondir dans le courant ou à contre-courant, d'obstacle en obstacle. C'est comme au billard !

Finalement, quand on se présente à l'écluse, tenant ferme le macaron, bien dans l'axe... le nez du bateau s'écarte sans prévenir et on n'évite la porte qu'au dernier moment. On ne saura jamais d'où vient le paquet d'eau qui a dévié le bateau !
Le « meilleur pilote » est peut-être celui qui bataille un moment contre son bateau pour accoster à l'endroit choisi et qui conclut : « Puisqu'il ne veut pas y aller, je vais le mettre ailleurs ».
Les longueurs et largeurs d'écluses ne sont données qu'à titre d'indication. Les kilométrages sont élastiques ; le Rhin est compté jusqu'à... Anvers. La Seine est comptée d'une part de Marcilly à Argenteuil; d'autre part de Paris à la mer. C'est à dire : deux kilométrages se chevauchent sur 35 km.
Les distances sont marquées sur canaux et rivières par des bornes kilométriques et parfois hectométriques. En Serbie, il y a une borne tous les 5 kms. Sur les grands fleuves Volga, Danube - les rives sont si loin que, même avec des jumelles...
Même chose sur l'Elbe: les cartographes prussiens n'ont pas pu s'entendre avec leurs collègues saxons. Il y a une différence de 2 kms entre les panneaux 120 et 121.



Rive en pavés : Landwehr Kanal, Berlin.



Rives indécises en amont de l'écluse de Neubourg, sur l'Elde (D).



Rives invisibles, sur l'Havel (D).



Les platanes du canal du Midi, près de Trèbes (F-11).



Canal Dunkerque-Escaut à Isbergues (F62)



Canal de Briare à Courenvaux (F-45)



Canal de la Sensée à Arleux (F-59)







Les rives pavées caractérisent la navigation fluviale, dans l'Europe au XIX°s.
L'Elbe, au km 114
La Meuse, au km 141
L'Elbe, à Magdebourg



Mais la tradition se maintient, avec les piquets de frêne plantés à touche-touche, qui durent longtemps. Naviglio di Brenta, a Mira (I) Elbe-Lubeck Kanal (D)





Piquets près de la Jonchère. Canal d'Orléans (F-45)



Branches de Pin pour les rives de l'Havel (D).

Il n'est guère possible de se situer d'après les n° des écluses. Quelques unes ont disparu. Certains pays comptent les écluses doubles ou triples pour un seul ouvrage. D'autres numérotent chaque sas.

Les RIVES

Les passagers d'un bateau regardent le paysage, les monuments de l'eau... L'œil du pilote est rivé... aux rives. C'est la caractéristique de la navigation intérieure. En mer, les marins ont de la place. La notion de surveillance suffit. Le marinier manœuvre sans cesse, comme l'automobiliste sur la route. La rive et la vague d'étrave qui vient la rejoindre s'imposent à chaque instant à sa vue.
Les rives sont aussi fragiles que pittoresques. Souvent, sur les canaux historiques, on ne les voit plus. Elles ont fondu, se sont écroulées, malmenées par le batillage. Les limites du chenal sont indiquées par les phragmites, ces roseaux qui s'inclinent, plongent au passage du bateau et se redressent sitôt après. C'est le charme des canaux du Brandebourg (D).
Deux constations générales :
- En Europe, les rives des grandes voies fluviales ont été pavées au XIX° s. Il en reste des témoins un peu partout.
- Les canaux sont presque toujours bordés d'arbres. C'est une nécessité de la navigation: un rideau d’arbres donne une certaine protection contre le vent. Les mariniers craignent les courants d'air imprévus qui dévient le bateau. Ils mettent toujours à la proue un tissu ou au moins un ruban servant de girouette.
Les racines des arbres elles-mêmes peuvent tenir les berges. C'est le cas des célèbres platanes du canal du Midi. Inconvénient : les feuilles des platanes se décomposent lentement et encombrent le plafond.
Quand il y a des arbres en bordure immédiate d'un canal, on peut dire qu'il s'agit d'une végétation récente. Les anciens réservaient toute la largeur du chemin pour le passage des cordes de halage.



Disposition des pieux sur les rives de l'Havel (D).

Disposition des branches (Mecklembourg, D)



Fascinage, près de Besançon, sur le Canal du Rhône au Rhin (F-25).





Sur la Bourre canalisée près d'Hazebrouck (F-59)



Rive en planches près de l'écluse n°1, Kennet & Avon (GB).



Ou des madriers… (Canal de l'Est, F)



Ou des traverses de chemin de fer (Canal de l'Est)



Ou des plaques de béton sommées d'un basting (Canal de l'Est)



…et même des rives en plastiques Canal de Colmar (F-68)

- Rive et halage forment un tout. Ils doivent être liés. Les ingénieurs qui ont oublié cette règle - sur le « grand gabarit » Dunkerque-Escaut comme sur la Sensée - ont fait une solide bordure en ciment. Il fallait l'ancrer dans le halage. La terre s'est écoulée par en-dessous. On voit bien, à Courenvaux, sur Briare, que le halage reste intact quand la rive se détache.
- Les plus jolies rives sont en bois. Il y en avait partout autrefois parce que le bois ne coûtait rien et il y avait une nombreuse main d'œuvre pour l'entretenir. Aujourd'hui on lui reproche le coût de la main d'œuvre et la fragilité. Le deuxième point peut être écarté. On connait des pieux de frêne qui sont dans l'eau depuis peut être un siècle, sur le canal d'Orléans (F-45).
- Un bateau apporte du bois pour les rives de l'Havel (D)
- Les pieux de frêne - qui résistent bien au battage - sont enfoncés en quinconce, près de Scherfheide, sur l'Havel.
- Ils reçoivent les branches de pin entassées horizontalement
- Le sommet peut être tressé .Canal du Rhône au Rhin, vers Besançon (F-25).
- Un essai très réussi, sur la Bourre canalisée, près d'Hazebrouck (F-59).
- Les anglais utilisent souvent des planches (près écluse n°1, Kennet & Avon).
- La nature finit par s'emparer des supports (La Haute Sprée - D)
- Souvent les piquets tiennent des planches (La Sambre vers Landrecies, F-59)
- ou, sur le canal de l'Est (F) des madriers
- des traverses de chemin de fer
- des rives en béton sommées d'un madrier
- beaucoup moins réussi, sur le canal de Colmar (F-68) du plastique tendu entre les piquets

La tradition se maintient avec les pieux de frêne plantés à touche-touche, qui durent longtemps, aussi bien à Mira sur le Naviglio di Brenta (I) que sur l'Elbe-Lubeck Kanal.



Des gabions pleins de cailloux peuvent stabiliser définitivement une rive fragile
Canal de la Somme à Ailly (F-80)



Rive et déversoir en brique sur le Kennet &Avon (GB)



Une solution moderne : le textile à grosse mailles qui laisse pousser la végétation. A Pont sur Sambre (F-59)



Le textile complétant une rive en bois…c'est parfait. Sur l'Havel (D).



Pour élargir la Moselle, à Ehnen (Lux) la falaise a été abattue. Les débris ont servi à aménager des vignobles en terrasses.



Rive joliment maçonnée près de Fontenoy-le château (F-88).



La nature s'empare des rives en bois. Canal de la Haute Sprée (D).



Les piquets tiennent des planches, près de Landrecies, sur la Sambre (F-59).



Sacs de sable (et un peu de ciment) peuvent conforter une rive. C'est particulièrement inesthétique. Bief de partage du Rhône au Rhin (F-58).



Sur la Weser : mieux qu'une belle rive en caillasse : des éboueurs pour la tenir propre (D).



Rive en céramique sur le Nord- Holland Kanal.



Les suédois joignent élégamment la pierre et le bois sur le Gota Kanal.



Des plaques d'ardoise violette. Canal de Nantes à Brest (F-56)



Un perré en cailloux, à Etupes (F-25). Canal du Rhône au Rhin



La rive est taillée dans la roche. Canal de l'Ourcq à Annet (F-77)



Il suffit d'empiler des moellons. Canal de Saint Quentin à Bellenglise (F-02).



Pale-planches camouflées, à Fusina. Naviglio di Brenta (I)



Rive en ciment aéré, pour recevoir la végétation. Mittelland Kanal (D)



Abreuvoir et remonte-pente pour la faune, sur l'Havel, sur le Mittelland Kanal





Faucardage manuel, à Ironbridge (GB)



Faucardage, avec « Le Sanglier ». Canal des Ardennes, canal latéral à l'Aisne (F)

Dans l'Europe du nord, où règne la brique, on ne trouve guère de rives en briques, probablement parce que ce matériau si solide dans les constructions se tient mal en léger muret, dans l'eau Ecluse de Foxhanger, K & A (GB).
- Les suédois ont parfois combiné la pierre et le bois sur le Göta Kanal.
Dans les pays de pierre, on peut tailler carrément dans le rocher (Canal de l'Ourcq, à Annet, F-77).
Sur le canal de Nantes à Brest, des murets sont composés de plaques d'ardoise violette, du meilleur effet (F-56).
- Très souvent les rives sont en perré habillé de caillasse, comme sur le canal du Rhône au Rhin, à Etupes (F-25)
- Sur le Nord-Holland Kanal, on a vu des perrés habillés de carreaux de céramique.
- des sacs de sable, probablement avec un peu de ciment, peuvent conforter une rive. C'est particulièrement inesthétique (Canal du Rhône au Rhin).
- Sur la Weser (D) mieux qu'une rive en caillasse : des éboueurs pour la tenir propre.
- Une solution moderne : le textile à grosses mailles qui laisse passer la végétation. Pont sur Sambre (F-59)
- Complétant une rive en bois, c'est parfait, sur l'Havel (D).
Des gabions pleins de cailloux peuvent stabiliser définitivement une rive fragile (Canal de la Somme - F).
Les palplanches se sont développées parce que c'est « ce qu'il y a de plus pratique et de moins cher ». Elles conviennent bien aux canaux industriels - là où il y a de gros bateaux et beaucoup d'activités - mais elles sont fort laides. Habiller les canaux historiques de palplanches, c’est gâcher le tourisme.
A la rigueur, un rideau de palplanches gâchant un joli coin peut être caché en plantant un pieu dans chaque creux. Une rangée de pieux battus s'appelle justement une palée.



Végétation sur le Veliki Kanal (DTD), près de Ruski Krstur (Serbie)



La végétation dans une écluse, à Dijon, du canal de Bourgogne (F-21)



Faucardage manuel, avec des ciseaux – Canal de l'Ourcq (F-77)



Bateau faucardeur américain « Manati » Canal de l'Ourcq – 1991 (F-77)