Pour gravir les montagnes, les bateaux n'utilisent que l'eau qui en descend

Encyclopédie des voies d'eau d'Europe

Histoire – Techniques – Monuments des canaux et rivières

Tome 2
Paris - 2008

Jacques de La Garde et Marie Perrichon

T0ME 2 - LES ECLUSES

Ecluses en bois - 61
Construction des sas « en dur » - 72 : ovals - 72, ronds – 77 , carrés 77,
Triangulaires – 82,
écluse plongeante – 83 , Mardyck 83
Tours de contrôle – 86
Postes de travail abrités - 95
Matériaux de construction : ciment -107, brique – 105 ,
brique- et- pierre – 105,
, Fonte- 107 , pierre de taille – 105, béton - 107
Description : bajoyers - 108 , tête amont-tête aval – 108, – musoir,
jetée - 110 , escaliers – 110,
mur anticrue – 110 , coulisses – 119 , enclave des portes – 119
, chardonnet – 119, – busc – 123 , mur de chute -123,
entonnement –123, écluse presqu'île - 123 , perré - 128 , radier – 128
aqueducs -134, larrons – 134, écluse double – 137- écluses
accolées – 137, , écluses puits - 137 ,numérotation - 137 , écluses
parallèles , sport, skif – 142, monte-barque - 142, échelle à poissons
- 142, Gabarit – 145, Echelle d' écluses – 14 9 , bassins d'équilibre
152, bassins d'épargne – 158,
Remonter l'eau – 167, Le château d'eau -169
Moulins à vent , moulins à eau – 169
Le moulin à vent dragueur de Rochefort – 174
Moulins pompes – 178,
La vapeur – 186
Les portes – 196 :
Manœuvre des portes – 199
Les tampes , les vantaux – 204, 217
Cabestan, treuil , levier – 217 , 218
Portes à vantaux cintrés, portes de marée – 228
vantaux simultanés236 –
les sols de l'écluse, les ports – 236
protection des portes, dégrillage – 236, 239
écluse à guillotine, porte coulissante, roulante, pendue 244

Les écluses

Tome deuxième

En 1983, les suédois fournissent 3 électropompes submersibles qui prennent l'eau directement dans la nappe phréatique. L'usine est condamnée mais on s'aperçoit alors que, si elle ne pompe plus rien, elle peut fournir du courant à un éventuel repreneur. Aucun ne se présente mais ce sursis permet la survie de la vieille usine. Elle est en triste état. Du moins, on s'est aperçu qu'il s'agissait d'un vrai musée technique.

L'usine de Condé pouvait refouler 100000 m3 d'eau par jour à une hauteur de 19 m. dans deux conduites ascensionnelles en fonte longues de 620 m. jusqu'à une tour de maçonnerie déguisée en château-fort crénelé. C'est la tête d'un élégant aqueduc sur arcades de pierre alimentant une rigole couverte de 7600 m qui va jusqu'au bief de partage. Cette conduite fonctionne toujours.

La vapeur

Depuis des siècles, l'homme n'a pas d'autres forces que les siennes, celles des animaux de trait, le vent quand il souffle et l'eau quand il pleut. L'usage de l'eau va se diversifier, prendre la première place, avec Pascal et Brumah qui enseignent la « force hydraulique ». Avec Salomon de Caux (Encore un normand. Il travailla en Angleterre, comme Brunel) qui a l'idée d'utiliser la pression de la vapeur d'eau comme moteur industriel, vers 1615.

Le marquis Worcester applique ses essais à la « fontaine à vapeur » dont Savery fait la « pompe à vapeur » pour épuiser l'eau des mines.
Denis Papin a l'idée du jeu alternatif du piston dans un cylindre (1687). Chassé de France comme protestant, il se réfugie en Hesse (D) à Cassel où les français sont si nombreux que la ville est un moment surnommée « Fransozische Neustadt ». Papin y construit, avec la bienveillance du Landgrave Charles, le premier bateau à vapeur sur la Fulda. Cette petite rivière n'offrant aucun espoir de développement fluvial, le Landgrave conseille à Papin d'aller présenter son innovation en Angleterre.

Le bateau arrive en 1707 à Lach, près de Munden –où la Fulda s'unit à la Werra pour former la Weser. Les mariniers, les travailleurs du port, pressentant le danger de cette concurrence, mettent le bateau en pièces pour « préserver leur emploi ». Papin réussit à gagner l 'Angleterre avec sa famille mais manquant d'argent et peut-être d'ambition - ses inventions finissent par se résoudre dans les travaux de ses concurrents.

Jean-Théophile Désaguliers, qui enseignait à Londres au début du XVIII° s. répandit la technique des pompes atmosphériques par son ouvrage « Un cours de Philosophie expérimentale » (On employait le mot "philosophie" à l'époque, là ou nous dirions aujourd'hui "science"). Son ouvrage a été diffusé en Europe. Les hollandais lui doivent beaucoup.
Le musée d'Histoire des sciences de Genève expose une machine à vapeur - style Papin- due à l'abbé Nollet, le physicien qui publia, en 1770, « L'art des expériences »

En Angleterre la vapeur a été généralisée par les travaux de Newcommen, qui a inventé la première machine capable de tirer l'eau des mines et de Watt, qui l'a rendue efficace en inventant le condenseur (1765).

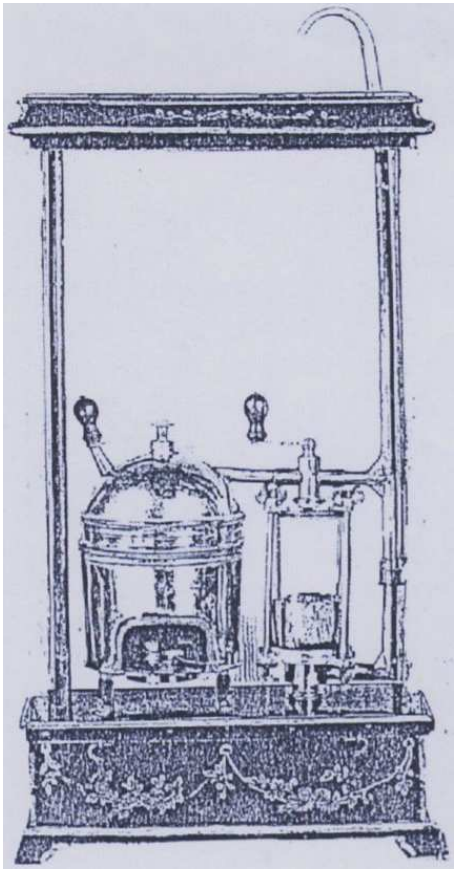
Watt a bouleversé les données de ses prédécesseurs. Parmi ses inventions mécaniques géniales, sa « connexion » qui transforme le mouvement courbe du bout du balancier de la pompe en mouvement rectiligne vertical du piston.

Dès 1812, son usine de Crofton peut monter de l'eau à 12 m. de hauteur pour alimenter le canal Kennet & Avon.
Non seulement elle existe encore mais elle a été remise en marche, restaurée (ainsi qu'une deuxième pompe, de 1846) entretenue par une association d'amateurs expérimentés : les Messieurs sont capables de charger une tonne de charbon par jour ; les Dames mettent des gants pour huiler les pièces en mouvement.
Les anglais ont une passion pour leurs anciennes machines, pour les monuments techniques qui ont assuré leur puissance industrielle. Ils ont conservé plusieurs dizaines de machines historiques, sur place et dans les musées. Celle de Crofton est le plus vieil original au monde qui travaille encore.

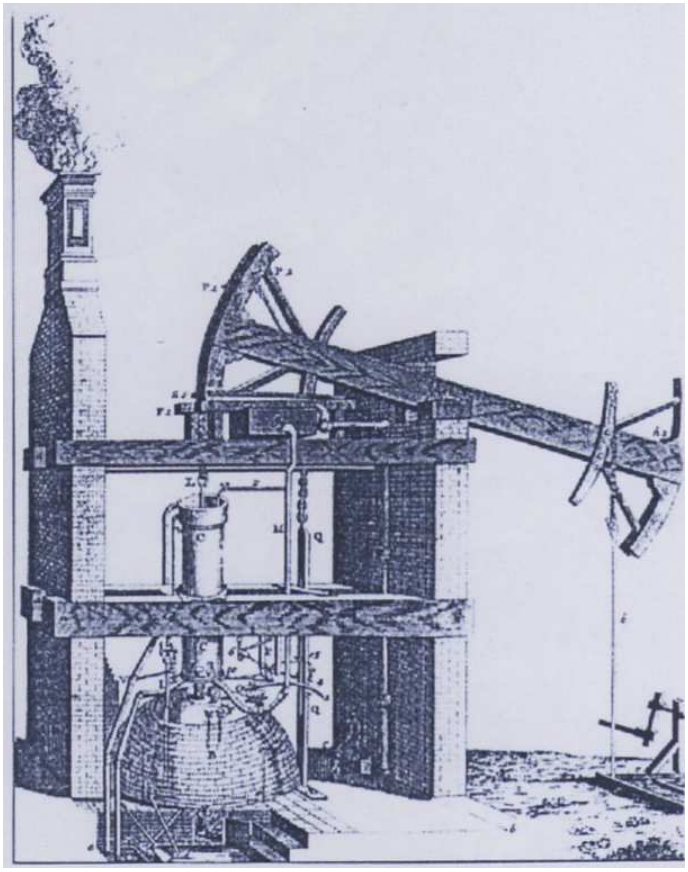


L'usine de Crofton, sur le Kennet & Avon canal (GB) fume et crache son eau, 12 m. au dessus de l'écluse, comme en 1812.

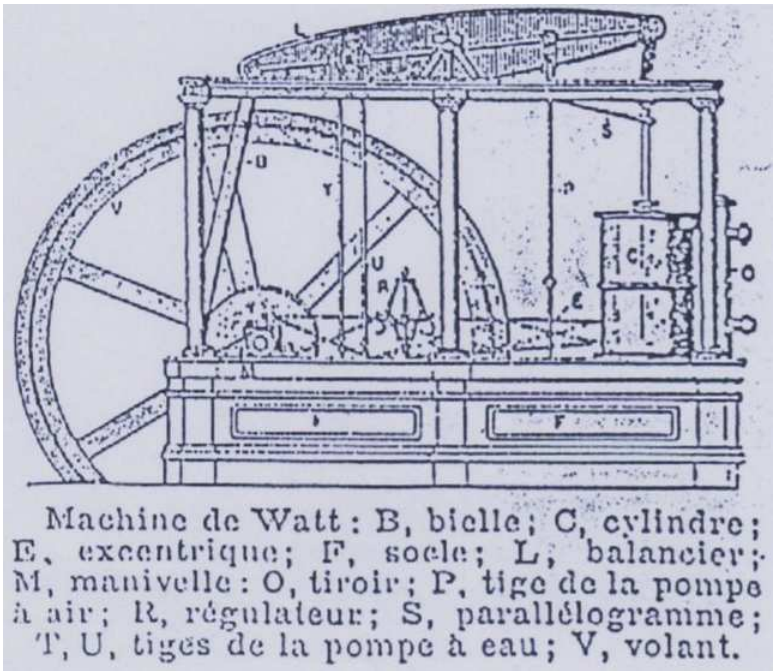




Jean-Antoine Nollet :
« L'art des expériences »
1770. Vitrine du musée
des sciences de Genève.

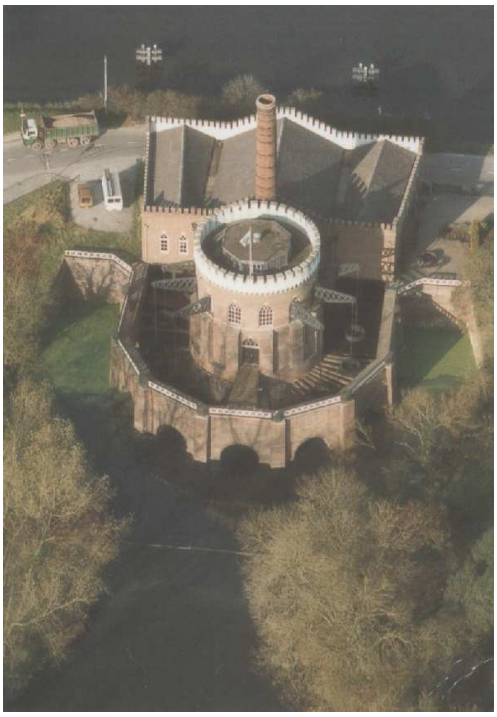


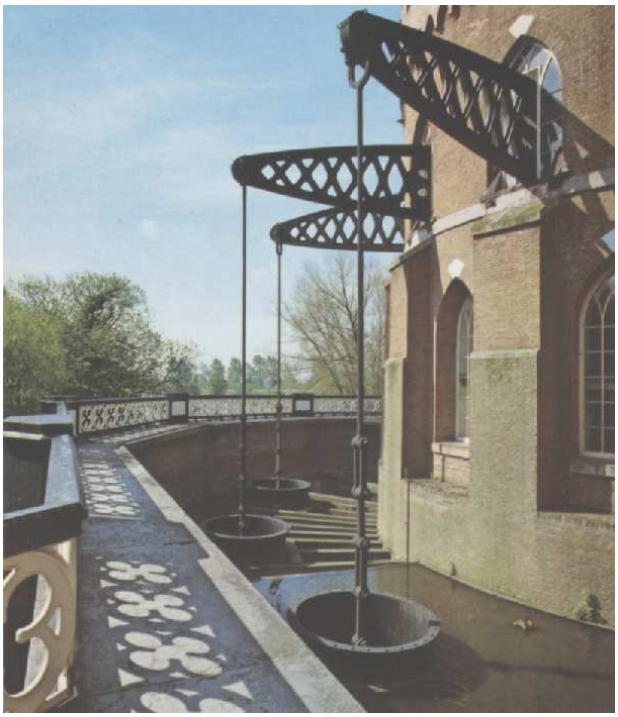
Jean-Théophile Désaguliers : pompe
atmosphérique (1° moitié du XVIII° s.)
« Cours de philosophie expérimentale ».



Machine de Watt : B, bielle ; C, cylindre ; E, excentrique ; F, socle ; L, balancier ; M, manivelle : O, tiroir ; P, tige de la pompe à air ; R, régulateur ; S, parallélogramme ; T, U, tiges de la pompe à eau ; V, volant.

Machine de Watt.





Pompe de Cruquius, sur la mer de Haarlem (NL) 1849.

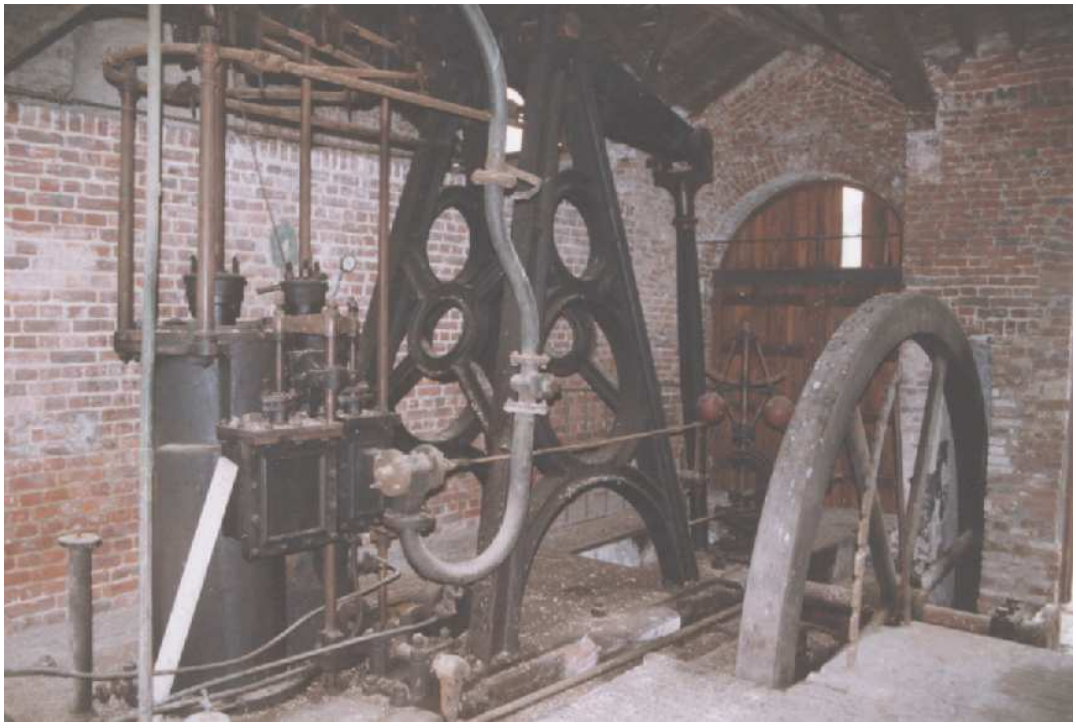




La machine vers 1840. La chaudière.



La vis d'Archimède



La « machine à Robert ». Ecluse d'Hachette, sur la Sambre (F 59).

En Hollande, le roi Guillaume Premier, surnommé "le roi technicien" lança l'idée d'assécher la mer de Haarlem.
On fit venir de Cornouailles une énorme machine à vapeur "compound à simple effet" (compound signifie que l'expansion de l'énergie se fait sur deux étages) Huit balanciers mettent en mouvement huit pompes qui soulèvent à chaque course 8000 litres d'une hauteur de 5 mètres.
C'est la plus grande machine à vapeur jamais construite.
Elle a fonctionné sans interruption de 1849 à 1852 pour vider le lac. Et jusqu'en 1933 pour régler le niveau des eaux. Il y avait trois stations identiques.

La machine est déguisée en forteresse néogothique. Elle porte le nom latinisé de l'ingénieur hydraulicien du XVIII° s. Nicolas de Kruik : Cruquius. L'installation (moins les chaudières) est en parfait état et très visitée.

Les hollandais ont une dizaine de monuments hydrauliques à faire visiter. Citons l'usine de Yacozijl (1920- 1996) sur le canal Prinses Margret qui pompait 5000 m3/min., Medemblick (1898 - 1965) Mastenbroek, près de Lemmer.

Une installation semblable est visitable sur la Sambre française, à l'écluse 2 de Hachette, à Locquignol (F 59) Elle est encore équipée de vis d'Archimède. Les machines à vapeur étaient logées dans un petit bâtiment comme celui qu'on voit aujourd'hui, daté 1842, à l'écluse 1 des Etoquies.
La visite à l'écluse de Hachette - connue sous le nom de "machine à Robert" - est émouvante. On est reçu par Robert Delfon en personne (du moins son portrait en pied) La machine est presque complète. Il reste une des deux chaudières (Anzin - 70 kg) Le site est tenu de façon écologique. La veuve de Robert sert à l'estaminet de l'écluse.



Usine élévatoire de Fay aux loges (1912-1922). Canal d'Orléans (F 45).

Il y avait 12 pompes (comme à Foxhanger sur le Kennet & Avon – GB).

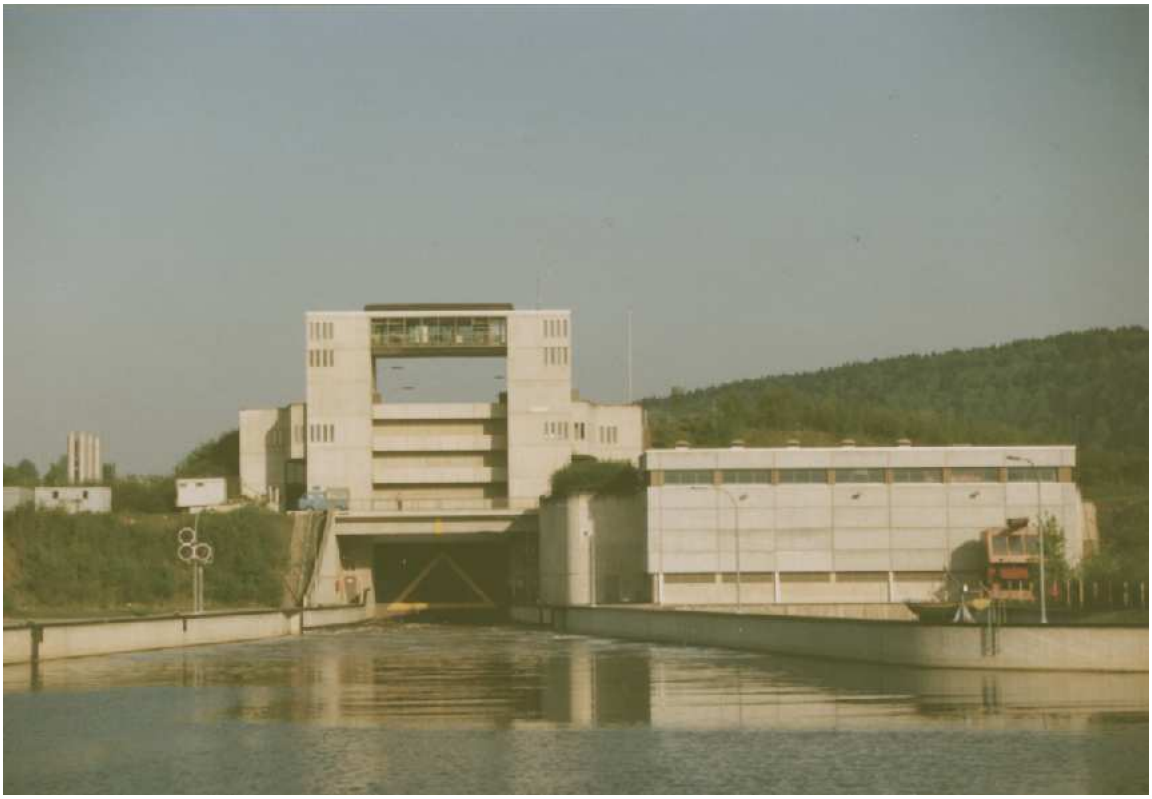




Chacune des 12 écluses avait son local des pompes.



Salle des pompes de l'écluse de Rothensee, sur le Mittelland (D).



Bâtiment des pompes de l'écluse de Dietfurt (Rhein Main Donau Kanal).

Ces trois phases de l'alimentation en eau –par la force du vent, de l'eau, de la vapeur –ne se suivent pas automatiquement. Tous les canaux ne changent pas d'alimentation du jour au lendemain. Les ingénieurs peuvent hésiter et varier :

L'usine de relevage de Briare a utilisé des chaudières de 1895 à 1932. Elle puise l'eau de la Loire et l'envoie dans le bief de partage par une double conduite ascensionnelle, souterraine sur 3 km 400, suivie par une rigole à ciel ouvert de 11 km. La rivière Trézée est franchie en siphon sur une passerelle métallique.

C'est un bel ouvrage, qui fonctionne encore, mais on s'est vite aperçu que la vapeur ne fournissait pas assez d'eau pour une bonne navigation. On a donc creusé l'immense réservoir du Bourdon qui alimente le réseau depuis 1904. Le matériel ancien a été malheureusement détruit, pour l'essentiel ; remplacé par des pompes électriques jusqu'en 1995. Aujourd'hui, il y a six pompes immergées suédoises.

Autre solution, pour le canal d'Orléans : une usine à vapeur est construite, en 1912, à Fay-aux-loges, pour faire de l'électricité. Le courant alimente 12 pompes qui remontent l'eau, de bief en bief, depuis la Loire jusqu'au bief de partage. Aujourd'hui, l'usine, beau bâtiment d'inspiration classique, est vide ; les pavillons des pompes également.

Cette manœuvre –remonter l'eau après chaque éclusée –s'est généralisée. On a constaté, pendant la sécheresse de 2003, qu'il n'aurait pas été possible d'assurer un trafic normal sur le canal de la Marne au Rhin (coté Strasbourg) si on n'avait pas eu les pompes.