

ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNIQUE D'UN MOULIN

1°) Généralités : présentation des moulins à eau

Le nom de moulin signifie "couple de deux meules", susceptible de concasser et de réduire en farine n'importe quelle graine. C'est à la meule que le moulin emprunte son nom. D'abord mu par l'énergie humaine, il est attaché à une fonction unique : la mouture des céréales.

Au cours des âges se succèdent, par stades successifs, des adaptations aux sources d'énergie nouvelle : l'animal, l'eau des rivières et des ruisseaux, la marée, et enfin le vent.

Dès que l'eau actionne la roue à pales, tout ce qui tourne reçoit le nom de moulin. Les "usines" où fonctionnent des soufflets de forge, des martinets, des scies, etc... sont dénommés moulins. Il en va de même avec le vent.

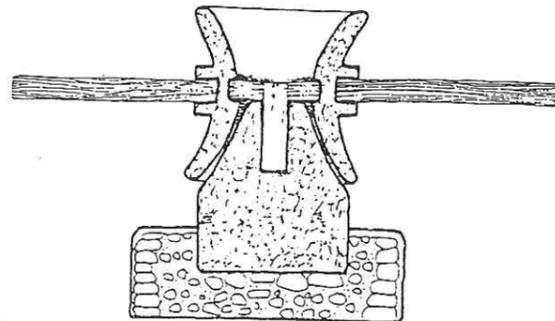
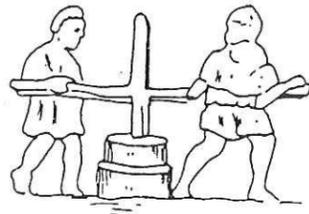
2°) Historique des moulins

A - Les origines :

Moudre le grain, sauvage ou cultivé, pour mieux l'utiliser dans l'alimentation, fut une des préoccupations majeures des peuples primitifs. Ils s'y prirent d'abord en l'écrasant entre deux pierres, puis en roulant une pierre ronde dans une pierre creuse (meule néolithique), puis avec un pilon dans un mortier, tout cela à la main. Les Egyptiens procédaient encore de cette manière-là.

Il est difficile de déterminer quand et où la première pierre cylindrique munie d'un manche fit son apparition (vraisemblablement au Proche-Orient). Au cours des siècles, le mouvement circulaire ne cessa de se perfectionner. On imagina d'introduire le grain par le centre évidé de la meule supérieure, ce fut le "moulin à bras". Cette astuce engendra plusieurs types de systèmes. L'idée du moulin était née.

Le grain est introduit par le haut, il descend par gravité, se trouve coincé entre les meules et écrasé. Ces meules sont d'un petit diamètre et mues à la main.



On inventa des manèges auxquels on attelait des hommes ou des animaux pour faire tourner des pierres plus grosses. Ce furent les "moulins à sang". Restait à libérer l'esclave ou l'animal, dont l'énergie pouvait être utilisée ailleurs, en trouvant un substitut au muscle.

B - L'ingéniosité :

On ne sait toujours pas, et l'on ne saura sans doute jamais qui imagina de construire un tourniquet dans une rivière en prise directe avec la meule courante, puis, un peu plus tard sans doute, la roue verticale à augets qui nécessitait un renvoi d'angle pour transmettre le mouvement à la meule horizontale.

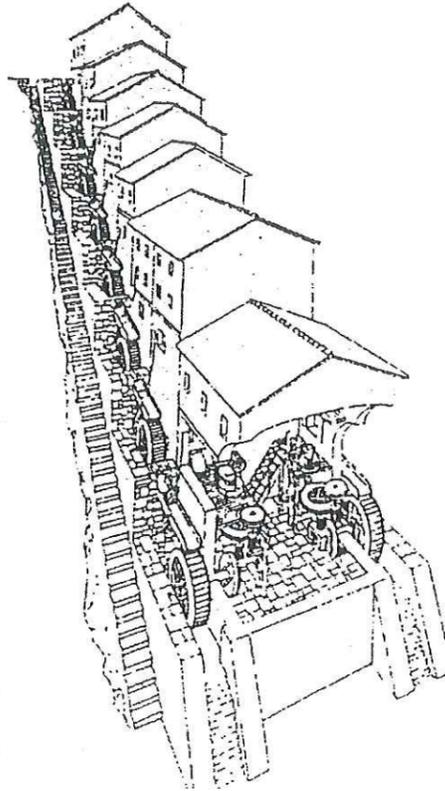
Toujours est-il qu'au 1^{er} siècle avant J.C. les Romains utilisaient déjà la force hydraulique de manière très complexe (Moulin de Barbegal près d'ARLES).

Nous le savons aussi par des descriptions détaillées qu'en a laissées l'Architecte VITRUVÉ.

Ce type de moulin est capital pour la compréhension de la meunerie traditionnelle, car il permet pour la première fois, grâce à un renvoi d'angle, de transformer le mouvement vertical en un mouvement horizontal, et vice versa.

De surcroît, grâce à une démultiplication dans la transmission, la puissance des meules est supérieure à celle de la roue motrice.

Dans beaucoup de régions, ces moulins à une ou deux paires de meules n'ont subi aucune modification technique pendant près de deux mille ans, et, tels que les décrit VITRUVÉ, ils tournent encore sur plusieurs rivières de France.



C - Les améliorations :

Au Moyen-Age, cette technique géniale fut graduellement améliorée et étendue à la fabrication d'autres produits alimentaires, le jeu des meules permettant de tout écraser. Puis, lors de l'invention de l'arbre à cames grâce auquel le moulin se mit à battre, et du mouvement alternatif, elle put être appliquée à tous les secteurs de l'artisanat. Drapiers, papetiers, forgerons, tanneurs, sagards (ouvrier ou patron de scierie), virent leurs métiers changer de dimension, et l'on assista à un véritable essor industriel.

Sur le plan économique, l'enjeu des moulins bladiers (ou céréaliers) était de première importance. Jusqu'à la Révolution, la plupart d'entre eux étaient banaux, c'est-à-dire qu'ils appartenaient aux nobles ou aux clercs, et que les gens étaient tenus de faire moudre le grain de leur circonscription moyennant paiement d'un droit qui constituait, pour ses propriétaires, une source de revenus importante.

Lors de la vente des biens nationaux, les meuniers les plus riches purent racheter les leurs.

Sur le plan stratégique, les moulins étaient une position stratégique à défendre à tout prix, car ils assuraient la survie de la cité. Aussi, certains d'entre eux sont-ils de véritables petites forteresses (Moulin de Bagas à LA REOLE).

C'est pendant le siège de ROME par les Ostrogoths de 537 à 538, sous le règne de JUSTINIEN, que le Général romain BELISAIRE eut l'idée de faire placer des moulins sur des bateaux amarrés au milieu du Tibre, l'adversaire ayant coupé les aqueducs qui les alimentaient.

Les armées, quant à elles, se déplaçaient avec leur provision de grains, la farine se conservant mal, et le moyen de la moudre. Aussi les Romains transportaient-ils leurs meules à bras, et, quelque vingt siècles plus tard, les soldats de NAPOLEON portaient-ils avec leurs moulins portatifs dans leurs bagages.

figure . 1^{re}

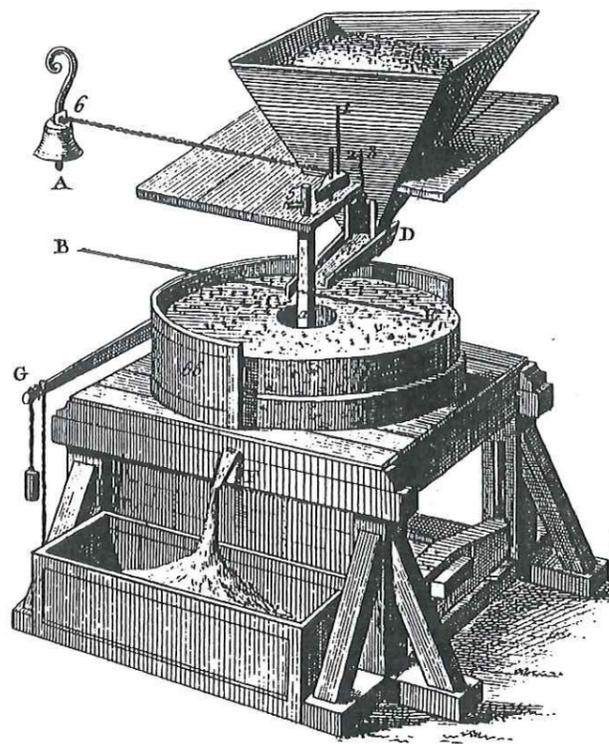


fig . 2 .

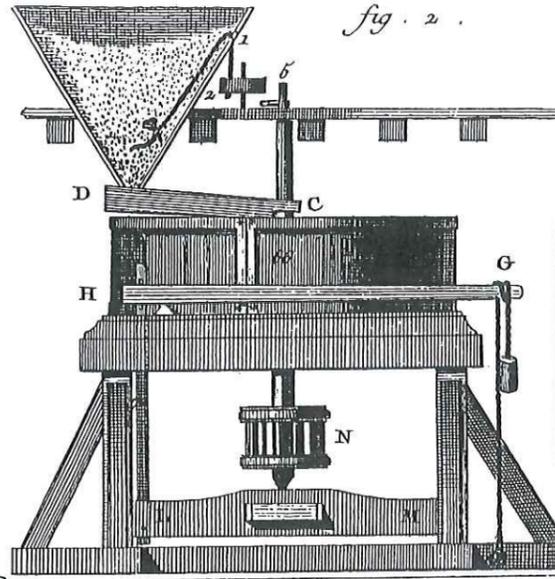


fig . 3 .

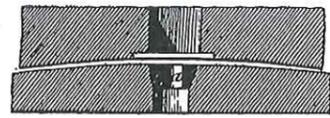


fig . 4 .

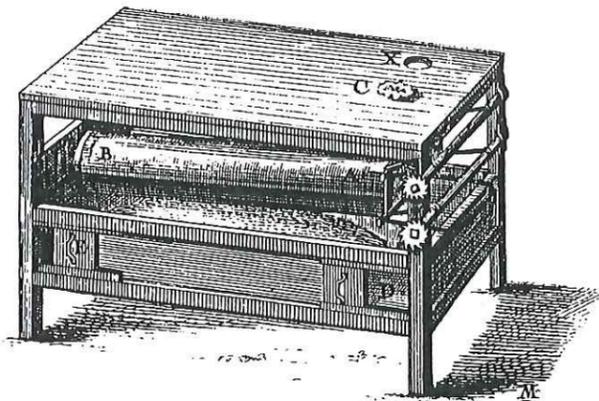


fig . 7 .



fig . 8 .

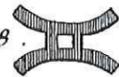


fig . 6 .

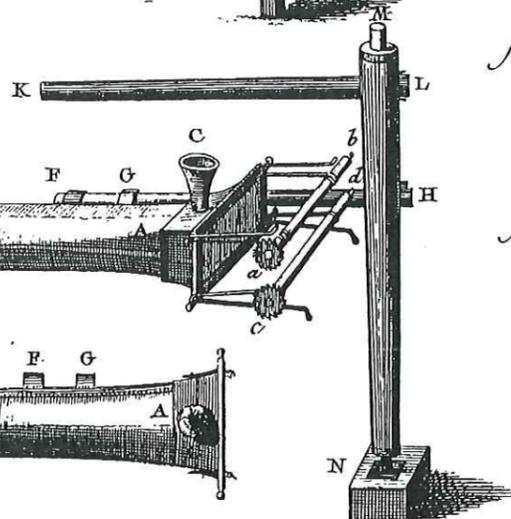
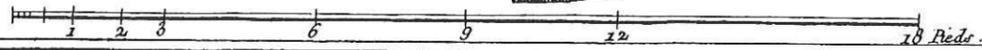


fig . 9 .



fig . 10 .



D - La modernisation et la chute :

Au tournant du siècle dernier, tous les petits artisans utilisateurs de l'énergie naturelle de l'eau et du vent, plus particulièrement les meuniers, n'eurent pas les moyens de moderniser leur équipement pour l'adapter aux techniques nouvelles. Aux roues se substituèrent les turbines, aux blutoirs les plansichters, aux meules les cylindres... Une invention poussant l'autre, tout se mit à aller très vite. En outre, en 1935, une loi fixant un contingent par moulin, calculé suivant sa moyenne d'écrasement, puis en 1953 sa transformation en "droit de mouture", achevèrent ceux qui avaient survécu à la révolution industrielle.

3°) Principe de fonctionnement des moulins à eau céréaliers

A - Les céréales :

Au bas Moyen-Age, on cultivait sur notre territoire principalement l'épeautre, sorte de froment, le seigle et l'orge, tous trois très résistants aux intempéries et poussant sur tous les sols. Ils étaient semés en automne, et récoltés en été.

La farine obtenue à partir de chacune de ces céréales, pure ou mélangée, servait à la fabrication du pain de ménage de différentes qualités, préparé et cuit chez soi ou au four communal.

A partir du XI^{ème} siècle, la culture de l'avoine (pourtant très médiocre, mais qui convient aux terrains et aux paysans pauvres), et celle du froment, prédominent. Heureusement, les techniques vont s'améliorer et, au XIII^{ème} siècle, c'est celle du froment qui se généralise pour la fabrication de belles, fines et blanches farines panifiables.

Plusieurs facteurs ont concouru à cette expansion :

- l'accroissement démographique urbain conditionnant la demande,
- la multiplication des moulins à eau et l'arrivée des moulins à vent, à eux tous capables d'écraser de grandes quantités de blé à la fois,
- la spécialisation de celui qui fabrique le pain en boule : le boulanger.

B - Les meules, la mouture :

Dans tous les moulins céréaliers, d'où que provienne la force motrice, c'est toujours la meule supérieure qui tourne sur la meule inférieure fixe, la courante sur la gisante. Sa vitesse de rotation est d'environ 100 tours/minute.

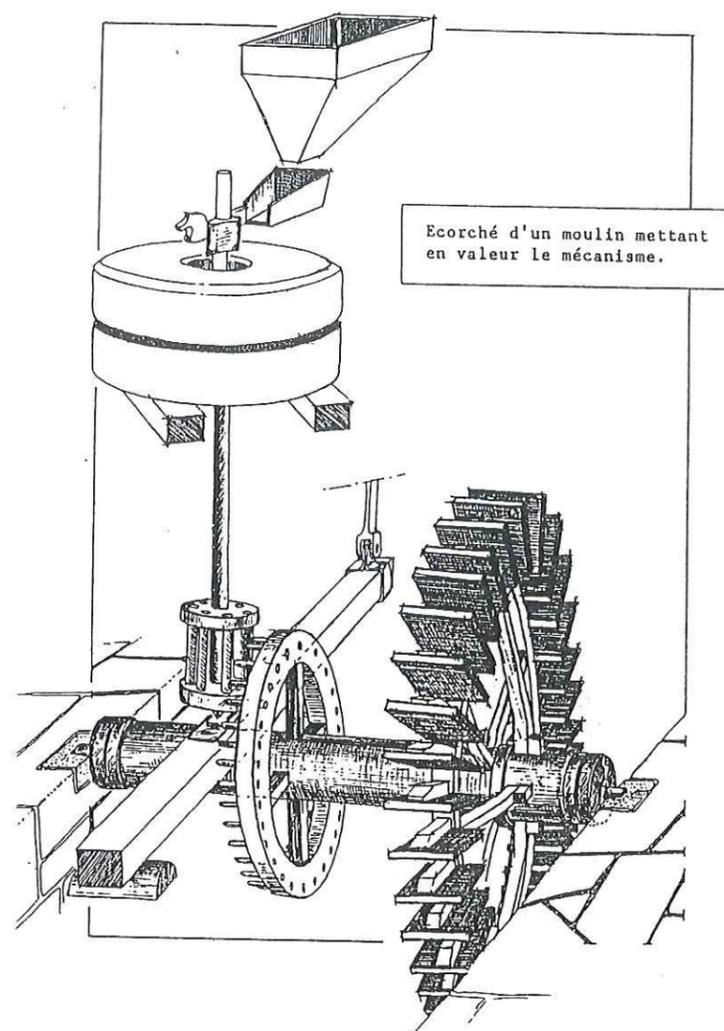
Elles ont d'abord été monolithes, puis, plus tard, constituées de carreaux de différentes qualités disposés dans un ordre précis, assemblés au plâtre et cerclés. Leur diamètre varie de 1.50 à 2.00 mètres, leur épaisseur de 25 à 30 centimètres. La meule peut peser plus d'une tonne.

La meule courante est maintenue au-dessus de la gisante par un axe en fer qui s'emboîte dans l'anille, sorte de forte patte en fer, elle aussi en forme de X percé en son milieu d'un trou carré, fichée et scellée au centre de la gisante. L'espace entre les deux meules est réglable.

Les meules sont surmontées d'une trémie dans laquelle le meunier déverse le grain. Il en ressort par l'orifice inférieur d'où il tombe dans l'auge, un petit conduit mobile en bois dont l'agitation saccadée provoque, en faisant tic-tac, son acheminement vers le centre de la meule, nommé oeillard. Le tic-tac de l'auge est produit par le babillard, pièce métallique à angles saillants qui termine l'axe en fer et tourne avec lui, afin d'imprimer des saccades à l'auge.

Le grain disparaît dans l'oeillard et s'infiltré entre les deux meules dont les faces sont creusées de sillons de manière à faciliter sa progression durant son écrasement. Finalement, la mouture est expulsée vers l'extérieur par la force centrifuge. Pour qu'elle ne se répande pas partout autour des meules, celles-ci étaient enfermées sous une archure. Ce couvercle de bois était impérativement rond ou octogonal afin qu'elle ne risque pas non

plus de s'accumuler dans les angles et que le client, toujours méfiant, obtienne bien à la sortie la quantité de farine correspondant au grain confié au meunier.



Des meules dépendaient la qualité de la farine et la sécurité du moulin. Il fallait :

- Les rhabiller, autrement dit entretenir le creux des rayons, et pour cela soulever la meule courante et la retourner. A cet effet, dans beaucoup de moulins, on peut encore voir une potence à laquelle est suspendu un arceau ou étrier qui servait à prendre la meule en tenaille.

Le rhabilleur, qui était souvent le meunier lui-même, se servait de marteaux spéciaux pour tailler le silex. Il en avait les mains toutes piquetées d'éclats bleutés.

- Régler leur écartement.
- Ne pas utiliser la meule à blé pour écraser une autre céréale, ou bien alors la nettoyer.
- Ne pas faire tourner à vide, car les pierres en silex échauffées pouvaient mettre le feu aux archures.

A l'origine, le paysan repartait chez lui avec le produit brut, son et farine mélangés. Sa femme le tamisait selon les besoins pour faire le pain.

Graduellement, les méthodes se perfectionnèrent et les moulins furent équipés de blutoirs qui permirent de procéder à l'affinage.