ISSN
1245
3293

Louis GILLET et deux de ses maquettes (photos M. DE COOMAN)

Les Moulins de l'Hérault.

Arts et traditions rurales Dossier n° 15

Saint Jean de Buèges le 8.V 95

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

COMMENT NAQUIT CHEZ MOI

LA RÉALISATION D'UN MODÉLISME "VIVANT"

DES MOULINS DE NOTRE PAYS

par **Louis GILLET**

Depuis 1986, j'ai étudié et fabriqué une maquette fonctionnelle de chacun des principaux types de moulins à grain qui, depuis fort longtemps, existaient en France.

En décembre 1994, à la suite de l'exposition, à Bessilles (34), de mes modèles réduits, l'Association "A.T.R.", dont je suis membre, m'a demandé d'expliquer pourquoi et comment cette passion est arrivée ? En voici l'histoire.

En 1986, avec des amis, je suis allé visiter le Musée des "Sciences et Techniques" du Rouergue à Salles-la-Source, près de Rodez (12). Ce splendide musée, qui fait revivre toutes les techniques anciennes, était alors en cours d'aménagement sous la houlette de Monsieur Jean DELMAS, Conservateur, Directeur des Archives Départementales de l'Aveyron.

Je fus particulièrement intrigué par des vestiges de moulin, en bois, récupérés près des ruisseaux et conservés par la boue qui les recouvrait. Monsieur DELMAS m'avait fortement intéressé par ses explications sur le principe du fonctionnement des moulins à grain car, à l'époque, j'étais totalement ignorant quant à la technologie des moulins.

Monsieur DELMAS regrettait que les pièces exposées soient en mauvais état et, surtout, qu'il ne puisse reconstituer un de ces moulins. L'idéal serait, disait-il, "de pouvoir faire une maquette fonctionnelle à partir de ces vestiges".

De retour chez moi, à Lodève, cette idée m'a poursuivi, sans arrêt, jusqu'au jour où, de retour à ce musée, j'ai demandé à Monsieur DELMAS, qui était toujours mon guide, l'autorisation de mesurer les pièces entreposées afin d'en comprendre l'emploi pour en faire des reproductions à petite échelle. Avec son consentement, ce qui fut dit, fut fait, et, arrivé à la maison, je me suis mis au travail.

Les Moulins de l'Hérault, Dossier n° 15, 1995, p. 27-40.

Enfin, durant l'été 1987, le prototype de la première maquette du moulin hydraulique à roue horizontale était réalisé à l'échelle de 1/10ème.

Le réglage de l'arrivée de l'eau étant effectué à l'aide du robinet de l'évier, j'ai constaté que la meule se mettait à tourner et je percevais le "tac-tac" du chevalet contre l'arbre vertical. Je fus assez content de moi car j'avais l'impression de faire revivre un petit peu de notre passé. Je me souviens que mes petits enfants - les grands aussi - furent très intéressés.

J'entrepris donc la réalisation définitive de deux maquettes et, en 1988, j'en apportais une au Musée de Salles-la-Source où, cette maquette est toujours visible.

Monsieur DELMAS, fort content de ma réalisation, me dit : "regardez ce que j'ai trouvé !". C'était un courbant en bois d'un moulin à vent ; une pièce d'origine, très rare, puisque la plupart du temps elle disparut : pourrie ou brûlée.

Toujours intrigué et, surtout, fort intéressé, je lui ai demandé s'il possédait des documents sur ce type de moulin ? Ceux, qu'il me communiqua, concernaient des plans non côtés du moulin de CAMBIAC dont le principe de fonctionnement était bien apparent. C'est un moulin type "tour", de maçonnerie tronconique.

L'absence de dimensions me posa un problème. Heureusement, en bordure du plateau de Larzac, à Saint-Pierre-de-la-Fage, il y a les restes d'un moulin de même type dont la maçonnerie seule subsiste en relatif bon état. Je remarque tout de suite, les trous de scellement des poutres, ce qui me permet de déterminer les différents niveaux et leur composition. Je relève ainsi toutes les dimensions, m'attelle à la réalisation des plans et, me lance, ensuite, dans la réalisation simultanée de deux maquettes au 1/10ème.

En 1989, les ailes tournent au vent et, de ce fait, la meule fonctionne. Comme promis, j'apporte un exemplaire au Musée du Rouergue et les deux maquettes y sont exposées.

Ma passion, dans ce domaine, était inassouvie et, de plus, ma curiosité était accrue. Aussi, ayant une nièce documentaliste à Toulouse, je lui ai demandé de me renseigner sur les moulins, et ce, dans tous les domaines.

C'est à ce moment-là, que j'ai connu "Arts et Traditions Rurales" grâce à des extraits du dossier n° 4 relatant le moulin pivot de l'encyclopédie de Diderot et d'Alembert. Pour moi, c'est l'aboutissement de mes recherches.

Des dessins et des cotes, il y en a, en toises, en pieds, en pouces, ... mais qu'importe, les explications foisonnent et, fin 1990, la maquette du moulin pivot au 1/15ème est achevée à ma grande satisfaction. Si je l'avais réalisé au 1/10ème, ce modèle se serait avéré pratiquement intransportable. La seule entorse que je me suis permis, c'est d'avoir installé un blutoir rotatif au lieu d'un oscillant, comme

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

décrit. Tout le reste est rigoureusement respecté et l'ensemble fonctionne à la perfection.

Par la suite, la collection des DOSSIERS SUR LES MOULINS que diffuse "ARTS ET TRADITIONS RURALES", quelques livres spécialisés et mes souvenirs d'enfance, sont les compléments utiles pour parfaire mes connaissances en ce domaine.

Ainsi, passionnément, je réalise successivement :
- en 1991 : un moulin à roue à auges ;
- en 1992 : un moulin dit "à sang";
- en 1993 : un moulin pendant ;
- en 1994 : un moulin bateau ; et,
- en 1995 : je termine un moulin à doubles roues à aubes qui entraînent, d'une part, des foulons à laine du Lodévois et, d'autre part, un martinet à cuivre.

Toutes ces maquettes sont construites à l'échelle d'1/10ème.

Pour le moment, il me reste à faire un moulin à vent "CAVIER", qui, je l'espère, sera équipé d'ailes "BERTON" avec commandes à corde depuis l'extérieur. Ce futur complètera la collection, bien qu'une roue horizontale à cuve entraînant une scie à refendre me "trotte" dans la tête.

Je construis mes maquettes avec les bois que je peux récupérer, chêne et pin principalement; quant aux roues, elles sont en orme et les dents en vieux buis, pour les moulins à vent.

J'ai adopté la technique des constructions démontables, avec des murs et des toits ouverts, afin de mieux voir et, ainsi, de mieux comprendre le fonctionement et la technique propre à chaque type de maquette.

En tant qu'ancien officier de l'Armée de l'Air, je me suis intéressé tout particulièrement à la technologie et, j'ai fait en sorte de la mettre en oeuvre le plus fidèlement possible. Toutefois, car je tiens avant tout à ce que chaque maquette fonctionne bien, sous peine de fragilité et risque de cassure, je n'ai pas pu respecter l'échelle de certaines pièces. Cela n'affecte en rien leurs aspects et fonctionnement.

L'architecture des bâtiments variant avec les régions, les constructeurs, les meuniers, ... j'ai opté pour une formule ancienne. Par exemple, pour le moulin pendant, la maison est à colombage et, pour le moulin à auges, les murs sont en torchis et le toit recouvert de chaume.

La réalisation technique des huit types de moulins fait l'objet des fiches-maquettes ci-jointes, auxquelles j'ai ajouté deux remarques sur des données qui m'ont intrigué.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

Je terminerai cette présentation, en citant une anecdote qui m'a particulièrement plu.

L'un de mes petits-enfants, alors âgé de 9 ans, expliquait, à l'un de ses camarades, le fonctionnement du moulin à auges et, lorsque l'eau est arrivée sur la roue et que la meule est entrée en rotation, il s'est écrié : "tu vois, ça marche sans pile". C'est, je pense, le plus bel hommage qu'un enfant puisse rendre à 2.000 ans d'histoire.

Voilà comment une curiosité s'est transformée en passion et, celle-ci m'a permis de réaliser de beaux "jouets pédagogiques" qui, indéniablement, font revivre le passé.

<u>Remarque I</u>

L'encyclopédie de DIDERONT et D'ALEMBERT est une mine inépuisable de renseignements concernant la période antérieure au 18ème siècle.

En ce qui concerne la réalisation du moulin "pivot", deux points ont attiré ma curiosité et, j'ai essayé de trouver une réponse à chacun d'eux.

1) Pour le rouet fixé sur l'arbre, il est indiqué que ceux des moulins à vent comportaient très souvent 44 ou 48 dents (alluchons).
La répartition géométrique, au moyen du compas et de la règle, de 48 points sur une circonférence de rayon R, tracée sur le rouet, est simple. Il suffit de diviser successivement en 2, soit 24 - 12 - 6 - 3; les positions des 3 dernières dents pouvant être déterminées expérimentalement. Par contre, les 44 dents m'ont intrigué puisque, avec la même méthode, on peut passer à 22, puis à 11, mais après ?
La solution apparaît si l'on utilise la fraction $\frac{22}{7}$ comme nombre π (valeur qui était enseignée autrefois à l'école primaire). La longueur du quart de cercle portant les 11 dents est $\frac{\pi R}{7}$ soit $\frac{22}{7} \times \frac{R}{2}$ ou $11\frac{R}{7}$.
On voit de suite que l'arc séparant 2 dents est $\frac{R}{7}$, ce qui peut être reporté avec un compas.
Evidemment, dans ce cas, c'est la corde qui sous-tend cet arc que l'on reporte, mais le calcul donne une erreur de l'ordre de $\frac{R}{10.000}$, soit pour un rouet de 2 mètres de diamètre, une erreur de 0,1 millimètre, donc négligeable.
Il y a donc lieu de penser que le chiffre 44 devait être utilisé pour des facilités de traçage.

2) Pour le sens des rotations des ailes, il est indiqué que celles-ci tournent de telle façon que la ou les meules se meuvent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (vue de dessus). Toutefois, il est précisé que ce fait est constaté fréquemment dans le Nord de la France; par contre, dans le Sud, le sens de

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

rotation paraît indifférent. Pourquoi le Nord ne ressemble-t-il pas au Sud ? Est-ce un problème des compagnons constructeurs ou des meuniers ?
Je pense qu'il faut plutôt prendre en considération la grande faculté d'observation de nos aïeux. En effet, si l'on regarde grimper des haricots à rames ou s'écouler de l'eau par le siphon d'un lavabo, on constate que ce sens de rotation est "respecté" par la nature.
Mathématiquement, il s'agit d'une force appelée "Force de CORIOLIS", due à la rotation de la terre; cette force, nulle à l'équateur, augmente avec la latitude pour être maximale aux pôles. Le sens de cette force est évidemment inversé dans l'hémisphère Sud.
Je pense que nos anciens avaient constaté ce phénomène et, donc, préféré en bénéficier, même s'il est très faible. Après tout, au Nord de la Norvège, lorsque les rennes se rassemblent lors de leur migration annuelle, ils tournent aussi dans le sens senestre depuis des millénaires.
Ces deux points m'ont intrigué lors de la réalisation de mes maquettes et, j'ai essayé d'y apporter une réponse à titre personnel.

Remarque II

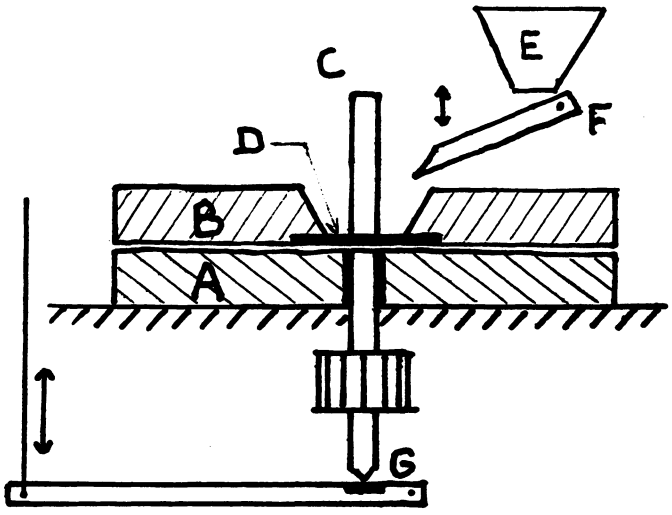
L'étude et la comparaison des différents types de moulins à grain, font apparaître :

a) que le principe d'écrasement des grains, par l'emploi des meules, est resté le même de l'époque Romaine à Louis XV; seule la source d'énergie a varié (muscles - eau - vent).

b) au Moyen-âge, la force rotative des meules a été utilisée (en lieu et place souvent) pour d'autres utilisations, telles que les foulons à laine ou à papier, les scieries à bois à refendre, les martinets, ... etc.
Néanmoins, l'appellation "moulin" est restée et l'on dit improprement, par exemple : "moulin à foulons".
Le mot moulin, particulièrement en hydraulique, reste lié aux roues permettant d'obtenir un couple sur un arbre horizontal ou vertical.

Le principe d'écrasement des grains est rappelé schématiquement et succinctement ci-après :

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)



Une meule fixe A, appelée gisante, est traversée par un arbre vertical C. Sur cet axe, une pièce métallique D, appelée anilhe, supporte et entraîne une meule tournante B percée au centre d'un trou, en forme d'entonnoir. A partir d'une trémie E et d'une gouttière inclinée F, le grain est déversé dans ce trou, s'infiltre entre les deux meules est écrasé, et la mouture sort sur la périphérie, entraînée par la force centrifuge.

L'arbre vertical C peut être mis en mouvement soit "par dessus", soit "par dessous" les meules. Il repose sur une crapaudine G, réglable en hauteur qui permet d'ajuster l'écartement des deux meules (quelques 1/10ème de mm).

Cet arbre était autrefois en bois. Au XVIIIème siècle, dans la plupart des cas, il a été remplacé par un arbre en métal, appelé "gros fer".

Sur cet arbre, est fixée une petite roue dont les dents sont constituées de rondins de bois, fixés entre deux semelles que l'on appelle "lanternes". Ce système permet l'entraînement et le mouvement vertical pour le réglage de l'écartement des deux meules.

Les meules peuvent atteindre, et même dépasser 2,50 m de diamètre, 35 cm d'épaisseur et 2 tonnes de masse.

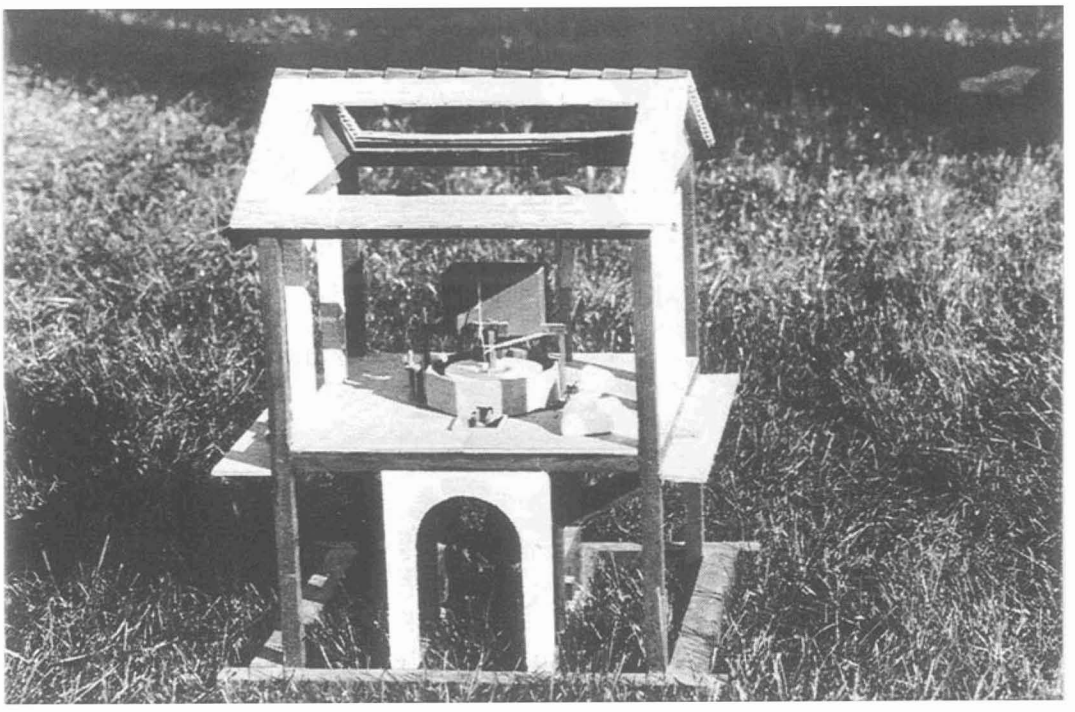
Les meules sont particulièrement importantes dans les moulins à vent. Leur masse permet d'obtenir un volant d'inertie "nivelant" les à-coups du vent. Ce phénomène s'observe sur les lanternes; les barreaux sont usés des deux côtés, contrairement aux moulins à eau dont la rotation de l'ensemble est régulière.

Ce principe est mentionné par VITRUVE, au 1er siècle av. J.C., et, il faut attendre 1865 pour qu'apparaissent les premiers cylindres remplaçant les meules.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 1

MOULIN HYDRAULIQUE A ROUE HORIZONTALE



Dimensions hors tout :	longueur	0,45 m
	largeur	0,45 m
	hauteur	0,60 m
Echelle		1/10ème

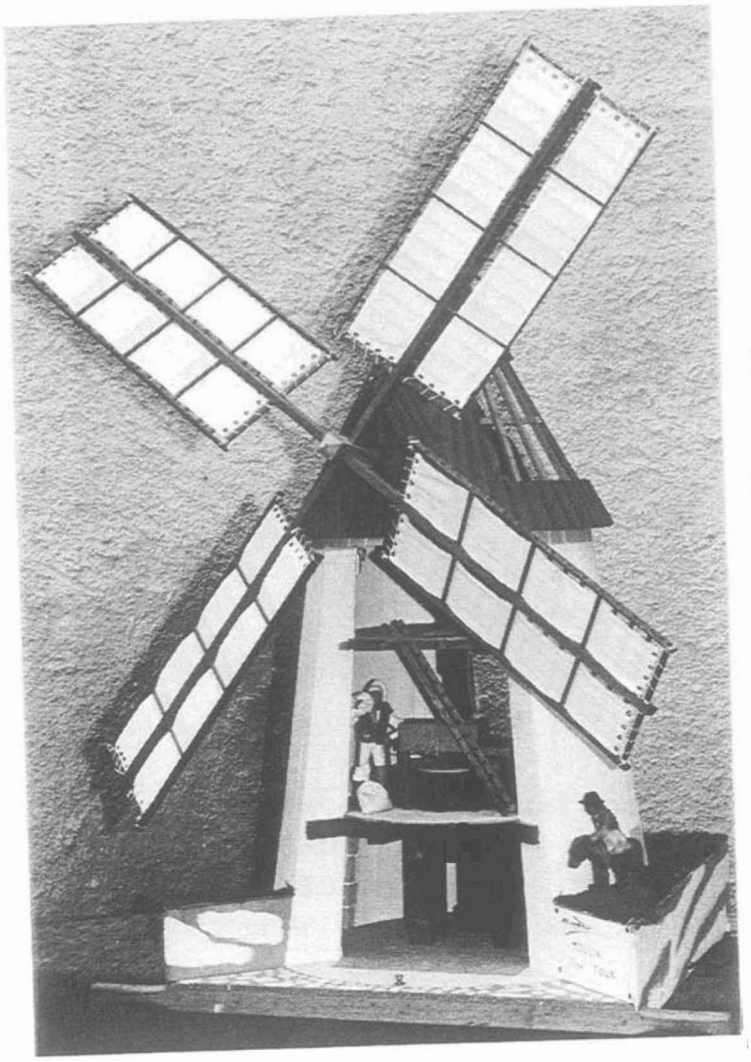
- Exécuté en 1988 d'après des relevés effectués au Musée de Salles-la-Source, en Aveyron, sur des vestiges de moulins.

- Fonctionnement : La conduite forcée, en bois, amène l'eau sur le pourtour de la roue horizontale et, ainsi, la fait tourner.
  Celle-ci est fixée directement sur l'arbre vertical. Il n'y a pas d'engrenages.
  C'est le plus simple, le plus fiable et le plus répandu, surtout en pays montagneux.
  Nous nous trouvons en présence de l'ancêtre de la turbine PELTON; son origine pourrait se situer au début du premier millénaire.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 2

MOULIN A VENT TYPE "TOUR"



Dimensions hors tout : longueur 1,10 m
largeur 1,10 m
hauteur 1,40 m
Echelle 1/10ème

- Exécuté en 1989 d'après des relevés effectués sur les restes du moulin à vent de SAINT-PIERRE-DE-LA-FAGE, en bordure du causse du LARZAC, près de Lodève.

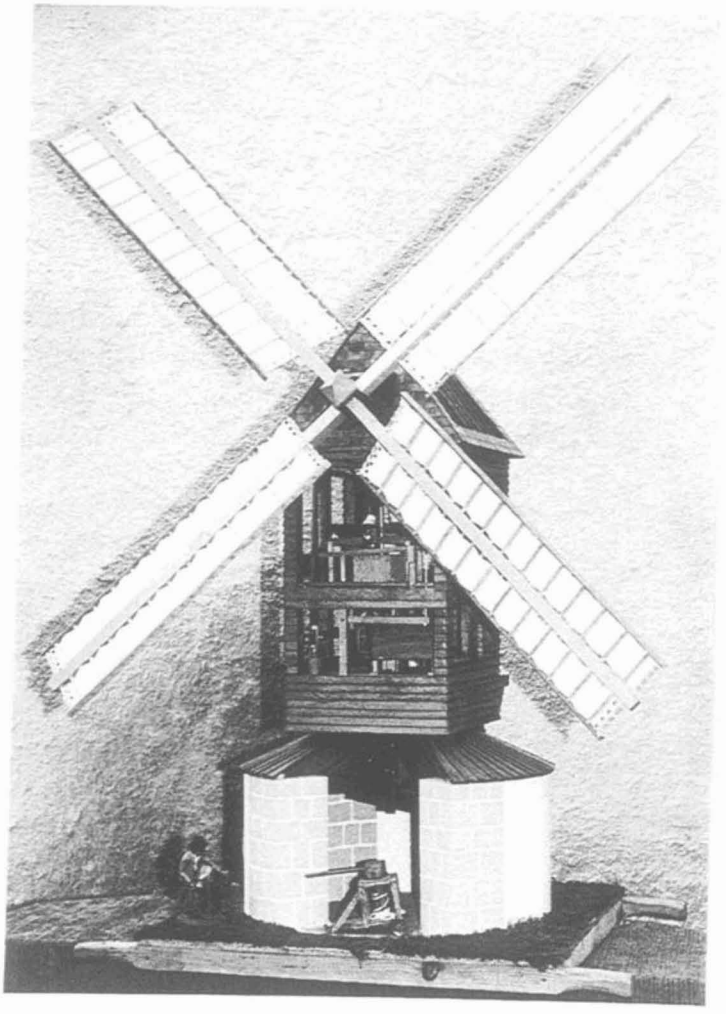
- Fonctionnement : Seule la tête pivote autour de l'axe de la tour et sur celle-ci; ce système permet d'amener les ailes face au vent.

- Particularités : Haute porte d'entrée (2,30 m) située à 1 mètre au-dessus du sol. Ceci permet de décharger le grain directement sur le plancher de la chambre des meules et, de pouvoir échanger l'axe monolytique en bois, allant de la lanterne à la crapaudine.
  Une porte basse, en sous-sol, permettait la sortie de la mouture, même si les ailes, au-dessus, étaient en mouvement.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 3

MOULIN A VENT TYPE "PIVOT"



Dimensions hors tout :	longueur	1,40 m
	largeur	1,20 m
	hauteur	1,65 m
Echelle		1/15ème

- Réalisé en 1990, d'après les plans de l'Encyclopédie de DIDEROT et D'ALEMBERT.

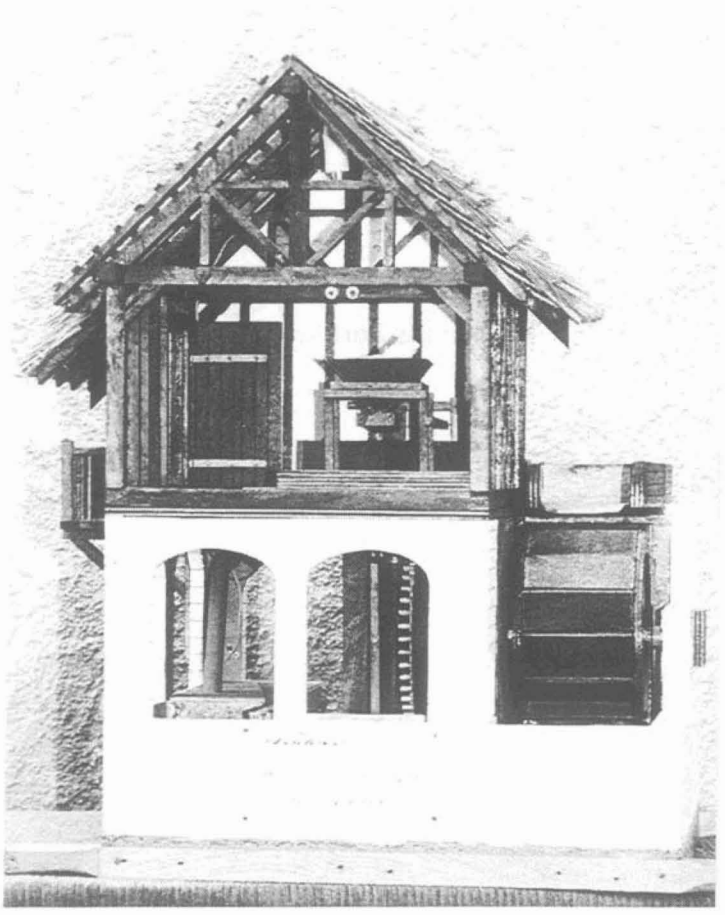
- Fonctionnement : Tout le bâtiment est supporté par un pivot en bois permettant l'orientation des ailes face au vent.

- Particularités : Ce moulin comporte :
  - un avertisseur de fin de trémie ;
  - un frein entourant tout le tour du rouet ;
  - un dispositif permettant de régler le poids de la meule tournante, c'est-à-dire : la force d'appui sur le grain ;
  - un blutoir rotatif à la place du blutoir oscillant, prévu sur le plan ;
  - un cabestan sur roue, pour faciliter la rotation du moulin à partir de la queue-escalier.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 4

MOULIN HYDRAULIQUE A AUGES



Dimensions hors tout : longueur 0,50 m
largeur 0,50 m
hauteur 0,91 m
Echelle 1/10ème

- Réalisé en 1991, d'après des souvenirs d'enfance.

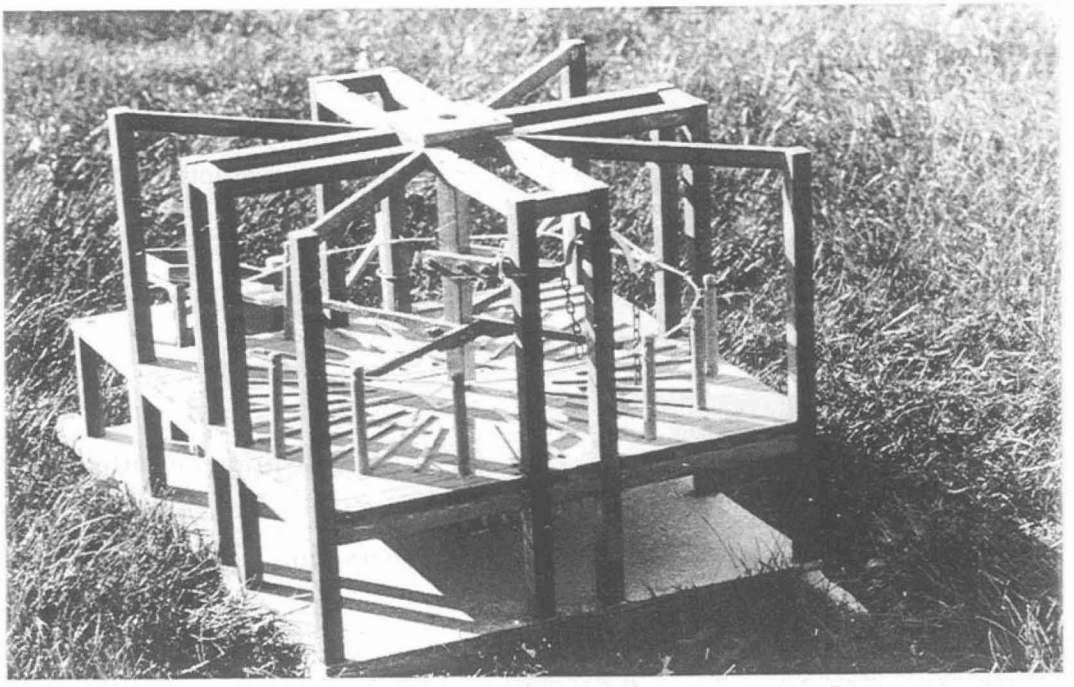
- Fonctionnement : La roue est composée d'auges, disposées sur le pourtour.
L'eau remplit les auges et le poids acquis fait tourner la roue.
Seule l'énergie potentielle est utilisée.
La vitesse est réglée par une vanne installée sur le canal d'amenée.

- Particularités : Cette maquette fonctionne réellement.
Le bas du bâtiment forme un réservoir et l'eau est remontée dans le canal d'amenée par une petite pompe.
Tous les engrenages sont en bois comme l'original.
Le bâtiment est réalisé en torchis sur bois et la couverture est en chaume à triple recouvrement.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 5

MOULIN "MANEGE"



Dimensions hors tout :	longueur	0,80 m
	largeur	0,50 m
	hauteur	0,45 m
Echelle		1/10ème

- Construction réalisée en 1992.

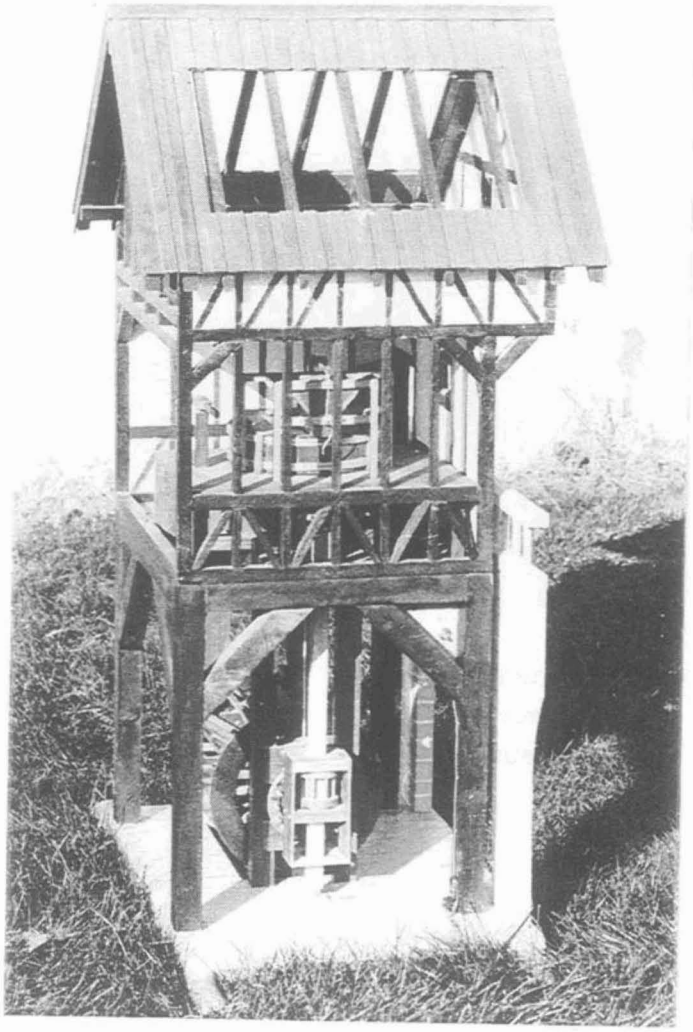
- Le manège permettant l'entraînement du moulin existait dans la grange de mon père, dans la Marne. Je m'y suis amusé très souvent, avec des camarades d'enfance ; toutefois, je dois préciser que le moulin, proprement dit, n'existait plus, ayant été détruit durant la guerre 1914-1918.
  Mon père m'avait parlé de son existence depuis le début du XIXème siècle et, il aurait été utilisé principalement comme source d'énergie pour entraîner la batteuse à grains, la scie, ... etc.
  La partie moulin est une reconstitution personnelle ; quant à la partie "manège", selon mes souvenirs, je l'ai reproduite le plus fidèlement possible.

- Fonctionnement : La force rotative est assurée par un cheval ou par 4 hommes.
  Une poulie inférieure constitue une prise de force.
  J'ai adapté un blutoir oscillant afin de faire connaître le fonctionnement de cet appareil qui, autrefois, était très utilisé.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 6

MOULIN "PENDANT"



Dimensions hors tout :	longueur	0,70 m
	largeur	0,45 m
	hauteur	1,20 m
Echelle		1/10ème

La réalisation de cette maquette, en 1993, est principalement une reconstitution personnelle. Je précise toutefois, que le mécanisme m'a été expliqué par un descendant de meunier qui a exploité ce type de moulin à CHALONS-SUR-MARNE.

- Fonctionnement : Une roue à aubes a ses deux paliers suspendus par des cordes ou des chaînes qui sont, elles-mêmes, enroulées sur des cabestans horizontaux.
La roue tourne par la force du courant et elle entraîne un arbre vertical carré. Elle peut, soit coulisser le long de cet arbre, soit le supporter.
Cet arbre permet d'entraîner la meule "par en-dessous".
La hauteur de la roue à aubes est réglée en fonction du niveau de la rivière ou pour arrêter le fonctionnement du moulin.

Ce type de moulin était très souvent implanté en aval d'une arche de pont, pour des raisons d'accès et de protection.
Il y avait, à Paris, le "Pont aux Meuniers", près du pont au change ; bâti au XIIIème siècle, il fut définitivement détruit en 1621.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 7

MOULIN BATEAU

Dimensions hors tout :	longueur	:	0,85 m
	largeur	:	0,80 m
	hauteur	:	0,60 m
Echelle			1/10ème

- Maquette réalisée en 1994, à partir des données de l'Encyclopédie de DIDEROT et D'ALEMBERT. Seule la longueur a été réduite ; la partie habitation n'étant pas représentée.

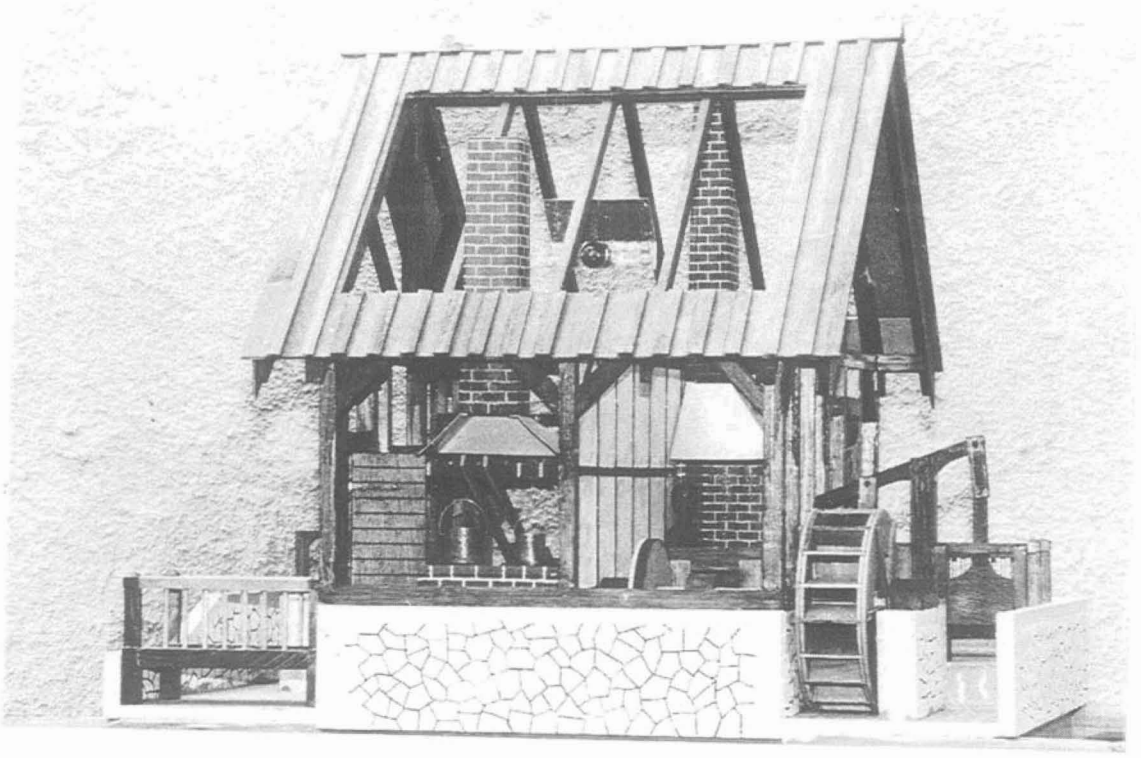
- Fonctionnement : Une embarcation, spécialement conçue à cet effet, est amarrée dans un cours d'eau, et supporte une meunerie complète.
  Cette embarcation est traversée par un arbre ayant, à chaque extrémité, une roue à aubes dont la partie inférieure plonge dans le courant.
  Par l'intermédiaire d'engrenages, cet arbre entraîne la meule tournante.

- Nota : Il existait d'autres variantes, par exemples :
  - à 2 nefs et 1 roue, genre PRAO à un moulin ou catamaran à deux moulins;
  - à 3 nefs et 2 roues, genre trimaran à un moulin.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)

FICHE n° 8

MOULIN A ROUE A AUBES



Dimensions hors tout :	longueur	0,90 m
	largeur	0,70 m
	hauteur	0,75 m
Echelle		1/10ème

- Cette maquette , exécutée en 1995, comporte 2 roues à aubes, alimentées, par dessous, grâce à un canal d'amenée (béal) commun et à niveau constant.
  Les sorties, des deux roues, se rejoignent pour reformer le canal de sortie qui peut donc alimenter un autre moulin situé en aval.

- Fonctionnement : Une roue de côté entraîne une foulerie dont les plans sont extraits de l 'encyclopédie de DIDEROT et D'ALEMBERT. Elle permettait de fouler le drap de laine, à l'eau tiède, après tissage à la main (avant le XVIIIème siècle).
  - Une roue, dite de poitrine, entraîne un martinet - marteau de 100 à 300 kg - pour permettre le travail du cuivre à chaud, et la fabrication artisanale de chaudrons, bassines, casseroles, ... etc.

©Arts et Traditions Rurales : https://etudesheraultaises.fr (Tous droits réservés)