

Moulins à marée en France*

I. HIER ET AUJOURD'HUI

Notre siècle est à la fois celui de l'extinction définitive des moulins à marée qui avaient connu un regain d'activité entre 1939 et 1950-60, et celui d'une nouvelle utilisation de la marée par l'usine marémotrice de la Rance (1960-1967). C'est donc la fin de l'ère de «marées meunières», et le début de celle de la «marée électrogène». Les projets modernes, les réalisations des ingénieurs de cette seconde moitié du 20ème siècle, leurs commentaires et leurs silences, nous feraient volontiers croire à l'extrême modernité de cette source d'énergie. On sait que les études qui devaient finalement aboutir à la construction de l'Usine E.D.F. de la Rance remontent au premier après-guerre (travaux de Caquot et Defour à partir de 1920 sur le cycle à trois bassins). Mais c'est surtout depuis 1941 que les études se sont multipliées (1941 Chevreul et Laboureur) et diversifiées. Pour ne parler que des projets français, on a examiné les possibilités qu'offriraient les baies d'Arcachon, de la Rochelle, l'embouchure de la Loire, le golfe de Morbihan, les estuaires des trois fleuves côtiers au nord de Brest: Aber-Ildut, Aber-Benoît, Aber-Wrac'h, des rivières de Morlaix, de Tréguier et du Trieux, les anses ou baises de Terréné, de la Fresnaye, de St-Briac, de Lancieux et de l'Arguenon, l'estuaire de la Rance, le havre de Rothéneuf, l'embouchure de la Seine et de la Somme, on a même pensé à un système audacieux de canaux coupant la presqu'île du Cotentin, ainsi qu'à une immense digue coupant au large de la baie du Mont St Michel.

Autrefois

Quand on songe que tous les projets évoqués ci-dessus ont occupé des ingénieurs, sans doute aussi des architectes, pendant près de cinquante ans, on ne peut que regretter l'absence d'études archéologiques et ethnographiques portant sur les anciens moulins à marée aujourd'hui en ruines, ou en cours de transformation. C'est là une lacune importante, le sujet eût pourtant mérité, alors qu'elle était encore possible, une enquête comme celle qu'a consacrée le Musée National des Arts et Traditions Populaires à l'architecture rurale française¹ (Chantier 1425 des années 1940-1945). Le Conservatoire National des Arts et Métiers qui vient de leur consacrer une étude², eût pu s'y intéresser aussi. Mais faut-il dire ou redire à quel point la technologie a longtemps été négligée ou même oubliée dans les études françaises?

* Ce texte reprend en l'augmentant et en la corrigeant une première réflexion datant des années 70 et proposée en mai 1973 au IIIème Symposium International de molinologie, Arnhem, Pays-Bas. C'était, semble-t-il le premier texte général sur le sujet, son but était de le proposer à l'attention des chercheurs, il développait quelques hypothèses et contenait un certain nombre d'approximations ici rectifiées.

1 Corpus d'architecture rurale française, en cours de publication, 22 volumes prévus. ATP - Berger-Levrault.

2 Maurice Daumas, Les moulins de marée, dans *l'Archéologie industrielle en France*. Robert Laffont, 1980.

L'étude d'un tel sujet relève aujourd'hui de ce qu'il est convenu d'appeler «l'archéologie industrielle», qu'est-ce à dire? Si cela signifie que l'on caractérise un type d'étude architecturale et technologique, et qu'on en légitime ainsi l'objet et les méthodes en soulignant la «dignité» de l'étude, traditionnellement considérée comme mineure, l'entreprise se justifie pleinement. Si, par cette définition du projet scientifique, on limite cette étude à la stricte archéologie, dont les méthodes sont connues (fouilles, interprétation des vestiges, faible appel à l'écrit, plus faible encore à l'oral), appliquée à l'industrie des hommes difficile à définir à son tour (quel sens donner à industriel, préindustriel, artisanal?), si on l'enferme donc dans de telles limites, on est à peu près sûr de passer à côté de l'essentiel pour déboucher sur la banalité des classifications typologiques³ dont la tendance implicite est de constituer la technologie comme un objet en soit, indépendant des hommes. La technique marémotrice, avec les autres techniques de la meunerie traditionnelle, et l'ensemble des moyens de production, participent d'un système techno-économique, expression et support à la fois d'une société, d'une «formation sociale» caractérisée aussi par des modes de vie, des modes de pensée qui doivent rester le but des recherches anthropologiques.

Nous dirons donc que, comme pour l'étude du moulin à eau, du moulin sur bateau, du moulin à vent, et de toutes les autres techniques traditionnelles de production, l'étude du moulin marémoteur se situe au carrefour de l'architecture et de la sociologie (pratiques et niveaux sociaux), toutes disciplines inséparables de l'histoire. C'est à ce prix que l'on pourra prétendre apporter quelques nouveautés sur un sujet aussi longtemps méconnu.

Pour parvenir à ces fins il est nécessaire de combiner plusieurs approches:

- la quête bibliographique, et iconographique surtout, constitue l'étape préparatoire indispensable;
- l'enquête par questionnaires, doublement utile, est parfaitement légitimable pour sonder le terrain et, indirectement, former ce réseau de correspondants sans lequel - il faut avoir l'honnêteté de l'avouer - le chercheur risque de passer à côté de faits importants qu'il pourrait difficilement découvrir si on ne les lui révélait pas;

3. «La typologie, réflexion du pauvre», selon Alain Guerrman, *Le féodalisme*. Paris, le Sycomore, 1980. Nous nous sommes livrés aussi à des classements typologiques aussi bien pour le moulin à vent que pour la maison rurale, mais nous sommes conscients du fait que cet exercice ne peut être une fin en soi («typologisme?»), c'est seulement une étape de la recherche.

- L'enquête de terrain est indispensable à plusieurs moments de la recherche, à mesure que ses objectifs et ses hypothèses se précisent⁴. Si l'appareil photographique et le magnétophone en sont les instruments essentiels, ainsi que le crayon et le papier calque, on n'oubliera pas une bonne paire de bottes pour explorer les sous-bassements envasés des dits moulins, certaines parties des étangs marins etc. C'est à ce prix qu'on verra que le moulin de Pomper avait deux roues intérieures dont on peut voir encore les vestiges, et que le moulin de Mériadec en eut trois: deux intérieures et une extérieure. Seul moyen donc de parvenir à des schémas technologiques sûrs. C'est dire que ce type d'étude ne peut – même pas partiellement – reposer sur des renseignements de deuxième main.

Seule donc une recherche systématique dans les documents et sur le terrain peut conduire à une bonne connaissance, surtout sur ce sujet, où il devrait être possible d'approcher de l'exhaustivité; la carte d'Etat-Major ne peut omettre le détail topographique de ces installations pas toujours faciles à repérer au premier coup d'œil; à titre de vérification la toponymie paraît aussi utilisable mais avec précaution. Si les moulins-mer foisonnent sur les côtes bretonnes il devient rarement des lieux-dits ou toponymes désignant une commune entière (Le Dictionnaire des communes ne signale qu'un «moulin-mer»), et leur présence n'est pas toujours fiable! Un moulin à eau près de la mer peut porter un tel nom sans être marémoteur (par exemple «le moulin de la mer» sur des cartes postales de St Cast, le «moulin de la rive» dans le hameau du même nom, le «moulin-mer» de Plomelin en Combrit, etc., ne sont pas des moulins marémoteurs!). L'exploration systématique est donc irremplaçable.

II. MYSTERE DES ORIGINES

La technique du moulin à eau diffusée vers le Vème siècle, brusquement généralisée vers l'an mil, fournit le schéma de départ. Le moulin à eau souffre du gel, des fortes crues, de la sécheresse, mais, en général, l'énergie du ruisseau, de la rivière ou du fleuve, régulière, peut être assez aisément maîtrisée, canalisée et dosée. Le statut du moulin sur bateau est assez semblable, mais plus précaire que celui du moulin-terrier. Ce sont les machines ordinaires de la meunerie traditionnelle. Banales au double sens du mot, l'exploitation des rivières, droit d'eau et de moulin, étant le monopole du seigneur.

4. Il faut avoir le courage de patauger dans 50 cm de boue gluante et puante pour découvrir arbres, roues, lanternes etc., comme me l'écrit Chris Gibbing (lettre, 8.03.1981). C'est une nécessité absolue!

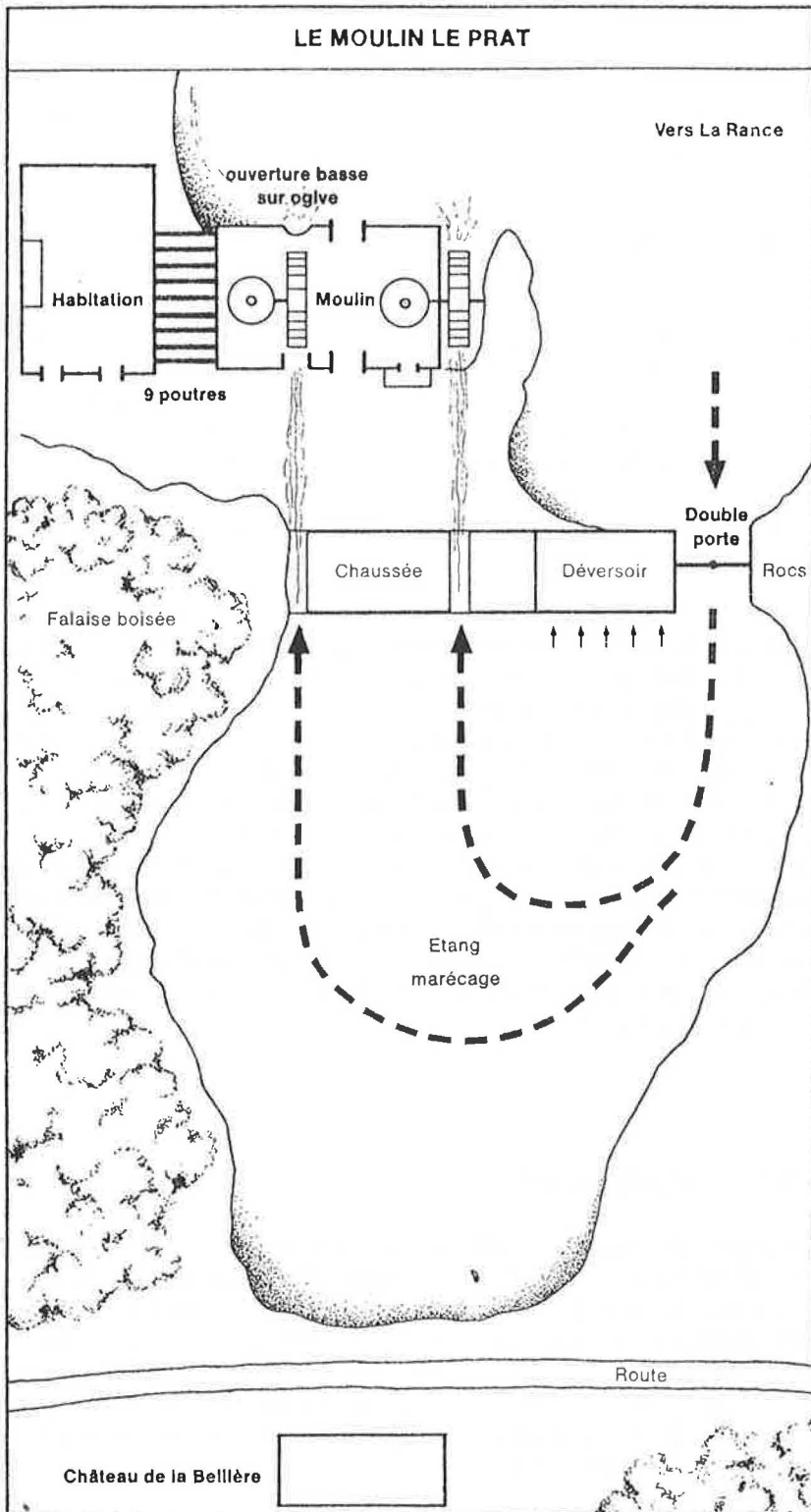


Fig. 1 Le moulin du Prat, sur la commune de la Vicomté-sur-Rance (Magazine de l'histoire No 42 Février 1982, p. 73).

On sait que la «naissance» du moulin à vent a posé des problèmes singuliers de technologie mais aussi de droit. Machine non banale au départ, à la fin du XII^{ème} siècle (vers 1180) elle ne tarde pas à entrer, avec le «droit de vent», dans l'arsenal des technologies dont le seigneur est le maître. Tributaire du caprice des vents, le moulin à vent peut chômer une moitié ou un tiers d'année⁵ ou beaucoup moins, cela dépend des lieux et des années.

Le moulin à marée nécessite pour sa construction une véritable entreprise. La seigneur, ecclésiastique ou laïc, ordonne et dirige les travaux auxquels doit participer une nombreuse équipe: ne faut-il pas, aux marées basses, poser les fondements de la digue et l'élever, puis construire le moulin? Il serait heureux qu'un document ancien nous livre les détails d'une telle opération dont nous devinons aisément les contraintes et les difficultés. Le moulin à marée est, par hypothèse, banal, seigneurial; comment en serait-il autrement?

Il ne connaît les inconvénients ni du moulin à eau ni du moulin à vent: la marée est une source d'énergie sûre, inépuisable mais discontinue, ses variations mêmes sont prévisibles. La mer, indéfiniment, bat les côtes atlantiques, deux fois par jour, poursuivant un rythme millénaire.

Est-on en mesure de dire quand parvint-on à domestiquer les marées? Walter Minchinton nous apprend que le moulin à marée aurait été connu dans le monde arabe. Le grand géographe musulman Al-Magdisi Shams al-Din, mort vers l'an 1000, écrivait:

«La marée est une merveille et une bénédiction pour les gens de Basra: la mer leur rend visite deux fois par jour, elle pénètre dans leur rivière ... et permet aux bateaux d'atteindre les villages. Lorsqu'elle se retire elle fait tourner les moulins qui sont tous situés à l'embouchure du fleuve et de ses affluents: lorsque l'eau retourne à la mer, elle les fait fonctionner.»⁶

Les mentions européennes ne sont pas plus tardives.

En 1044 il y aurait eu un moulin à marée dans la lagune de Venise, rapporte Lynn White⁷. Nombreux sont ceux qui ont accordé foi à cette mention et l'ont reproduite sans discussion. Il est permis, avec Walter Minchinton, de trouver ce fait très contestable sinon invraisemblable? Il se peut fort bien que les moulins en question aient été des moulins sur bateaux utilisant le courant accru par le retrait

5 Ce que déplorait Vauban.

6 Walter Minchinton, *Power from the Sea, History Today*. Londres. Mars 1980. Vol. 30, p. 42-46.

7 Lynn White, *Medieval technology and social change*, Oxford University Press. 1962. p. 85. L'auteur cite en note G. Zanetti, *Delle origini di alcuni arti principali presso i Veneziani* (Venise, 1841), avec la mention d'un autre moulin à mer à Venise en 1078.

de la marée, mais on sait que les marées adriatiques, comme les méditerranéennes, sont dérisoires. La région n'est pas plus propice au moulin à eau, par contre on sait combien furent nombreux jusqu'au XX^e siècle les moulins-bateaux travaillant sur le Po. Plus sûres paraissent les premières mentions anglaises et françaises, dont on remarquera que la première est antérieure à la Première Croisade (1095-1099).

On sait que Guillaume le Bâtard, après sa conquête de l'Angleterre, fait recenser les habitants, cadastrer les terres, inventorier les richesses, dénombrer les moulins, etc. *Ce livre du Jugement Dernier (Domesday Book)* fait allusion à la digue d'un moulin, à l'entrée du port de Douvres, contre laquelle se brisent presque tous les bateaux, causant ainsi beaucoup de dommages au Roi et à ses hommes. Ce moulin n'existait pas du temps du roi Edward. Le neveu de Herbert dit que l'Évêque de Bayeux avait donné l'autorisation de construire ce moulin à son oncle Herbert, le fils d'Ovo. Cela permet de penser que la construction de ce moulin-mer, se situerait entre 1067 et 1082 lorsque l'évêque Odo de Bayeux était Comte de Kent⁸. Après ce fait, Walter Minchinton recense les créations ultérieures (7 au XII^e siècle, 27 au XIII^e etc.) et estime que les côtes anglaises pouvaient en compter une centaine au XVII^e siècle. Il se peut que deux centaines environ aient fonctionné à une époque ou à une autre sur les côtes des îles britanniques.

Pour la France les plus anciennes mentions connues remontent au XII^e siècle. A Bayonne et au Pays de Labourd, dans les barthes de l'Adour et de la Nive, les moulins de la Mufale seraient de 1125-1133, d'Esbouc d'avant 1251. Dans le Golfe du Morbihan le duc Jean IV de Montfort donna à l'abbaye de St Gildas de Rhuys son moulin-mer de Pencastel (Arzon) en échange du Moulin des Dices (propriété de l'abbaye, qui existait à Vannes, déjà au XI^e ou au XII^e siècle: c'était un moulin-mer enfermé dans l'enceinte d'une ville close⁹).

Un document, conservé aux archives de la Vienne et daté de 1182, nous apprend que sur l'étier de Quimiac en pays de Guérande, les Templiers possédaient deux moulins à eau de mer entre Marrel (Merquel) et Mesquer; le parchemin les appelle «Mollendina de Maroc»¹⁰.

Enfin, Léopold Delisle (à qui l'on doit la première mention sûre de moulin à vent) signale des moulins à marée au XIII^e siècle en Normandie: à Veules et au

8 D'après Walter Minchinton, article cité, ainsi que Lynn White qui propose pour dater ce moulin 1066-1086.

9 Etienne Martin, Vannes au XVI et XVII^e siècle, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, Vannes 1922.

10 Paul Mercier, Contribution à l'histoire de Mesquer, et correspondance (1967). Examinant le texte lui-même, Anne-Marie Bautier n'est nullement convaincue qu'ils s'agit de moulins-mer. Cependant ce littoral bas ne paraît propice qu'à ce type de moulins.

Quoi qu'il en soit, un texte plus tardif (1679) nous indique en cet endroit les principaux éléments d'un tel moulin. «avec sa maison couverte d'ardoise, avec au devant sa chaussée servant de chemin pour aller au bourg». Et le cadastre de Mesquer complète ces données par «l'étier du moulin à eau», le «marais du moulin».

Pont d'ouves près de Carentan, ainsi qu'à Dieppe au XIV^{ème} siècle¹¹.

D'hier à aujourd'hui

Au cours de cette quête des dates et des localisations et de l'enquête sur le terrain, deux exercices s'imposent :

- la cartographie des mentions et des vestiges avec dates et signes conventionnels simples. Seules quelques vérifications nous manquent pour produire cette carte.
- la représentation graphique de la «longévité d'exploitation» d'un site par un moulin marémoteur (ou plusieurs, successivement), ce qui suppose au moins la connaissance des deux dates extrêmes : celle de la construction et celle de son arrêt définitif (utiles aussi celles des remaniements, reconstructions, etc.). Walter Minchinton a utilisé avec bonheur cette technique graphique simple.

L'intérêt d'une telle recherche serait nettement accru si les chercheurs européens parvenaient à se connaître, à grouper leurs efforts, à coordonner leur problématique. Ainsi pourrait-on mesurer l'ampleur du phénomène marémoteur à l'échelle du continent. A défaut d'un tel programme européen, ou euro-américain, qu'il vaudrait mieux qualifier d'atlantique, (ou de trans-atlantique) puisque des moulins-mer existent sur les deux rivages de l'océan, il est toujours agréable – et précieux – de pouvoir compter sur des acquis multiples (même si l'on doit les vérifier ou les critiquer) d'autres chercheurs d'autres pays¹².

Grâce à eux on peut localiser quelques moulins-mer en Allemagne, des dizaines d'autres en Hollande et en Belgique (où est toujours visible le moulin de Rupelmonde dont l'origine remonte à 1388), presque une centaine sur la côte française, quelques-uns sur la côte nord-ouest de l'Espagne, des dizaines de moulins-mer portugais, dont 25 pour la seule embouchure du Tage.

De l'autre côté de l'Atlantique les colons européens ont exporté le moulin marémoteur sur la côte est de l'Amérique du Nord, dès le début du XVII^{ème} siècle (Nouvelle Ecosse, Maine, Massachussets), Peveril Meigs a représenté en particulier ceux de Boston, dans les coupures de la rivière Charles; il estimait que l'on pouvait en dénombrer environ 300 au XVIII^{ème} siècle, du Canada à la Géorgie.

11 Léopold Delisle, Etudes sur la condition de la classe agricole en Normandie au Moyen Age. Paris 1903.

12 Ainsi ai-je bénéficié de documents de Michel Geistdoerfer, transmis par I.J. de Kramer (Belgique 1973); des articles de Peveril Meigs (USA, Mass.) transmis par l'auteur (1972, 1973); de Walter Minchinton (échanges épistolaires nombreux); de Rex Wailes (Angleterre depuis 1965); de Fernando Castelbranco (Portugal 1965). J'énumérerai les chercheurs français ultérieurement.

Une place particulière serait à faire aux moulins à marée des Antilles et de Surinam dont certains se distinguent par les dimensions, la forme et la position des roues; le système d'étangs ou de canaux, ou encore la fonction, certains servant à broyer la canne à sucre.

Ainsi, de l'est européen à l'ouest américain de l'Atlantique, la marée a eu sa part dans la mouture des céréales pour le pain des hommes (mais elle a servi aussi à d'autres transformations), et cela du XI-XII^{ème} siècle pour un rivage, et du XVI^{ème} pour l'autre, jusqu'au milieu de XX^{ème} siècle. Il ne faudrait pas croire que la révolution industrielle de la vapeur arrêta la vague de construction des moulins à marée: on en construisit encore au XIX^{ème} siècle en France, et même trois en Islande!

III. MOULINS A MAREE EN FRANCE

Quelques généralités

Architecturalement, le moulin-mer, comme le moulin à eau, ressemble à la maison paysanne ou bourgeoise de pays, ou s'en distingue plus ou moins à cause de son emplacement sur une digue et de sa fonction. Le moulin-mer du Ménan ou du Minaouet sont de belles architectures bretonnes du Sud-Finistère; de même le Dourduff-en-terre, et antérieurement, le Dourduff-en-mer, rappellent la maison du pays de Morlaix, etc.

Par contre les minoteries marémotrices de Chaillevette, de St Seurin, d'Uset, comme l'important moulin-mer de Logonna-Daoulas sont de rigoureuses constructions industrielles, plus ou moins heureuses; elles échappent complètement aux traditions architecturales locales ou régionales.

Quant à la *forme de la digue*, à l'implantation du moulin contre elle, elle n'a d'autre intérêt que d'épouser le site, le moulin se plaçant de façon à exploiter les sillons d'écoulement de la marée. Plus intéressante est la superficie de l'étang marin ainsi délimitée, ce qui n'est qu'une façon simple (et approchée) d'estimer le volume de l'eau motrice.

Technologiquement, le nombre, la forme et la dimension des roues sont intéressants, leur disposition aussi par rapport aux vannes d'alimentation, ainsi que leur situation dans un étroit canal: le meunier du moulin – mer doit généralement être économe de son eau si le site ne lui permet pas d'en emmagasiner une grosse quantité.

Il semble qu'aucun moulin-mer n'ait eu en France de roues horizontales¹³, pourtant des roues horizontales noyées au fond de cuves eussent été efficaces¹⁴. Peut-être en découvrirons-nous dans la dernière phase de l'enquête en cours. Ce sont donc des roues verticales qui actionnent les meules par le jeu d'un rouet et d'une lanterne pour chaque paire de meules. La forme et la dimension de ces roues motrices n'est pas la même en Rance et dans le Morbihan. Chaque pays a ses traditions, semble-t-il. Le fait que ces roues soient intérieures ou extérieures, symétriques ou disposées sur un même côté (comme à Pleudaniel, Berringue, Kervilio) n'a pas d'importance particulière. Par contre leur nombre, révélateur du nombre d'outils (de paires de meules), donne une idée de la capacité d'écrasement, éventuellement de l'importance de la clientèle. La moulin à marée paraît moins extensible, moins modernisable aussi, que le moulin à eau, assez semblable en cela au moulin à vent.

Néanmoins, au début du siècle, ou après 1919, on remplace parfois la roue ancestrale par une turbine et les meules font encore un temps avant de laisser leur place aux cylindres.

On perçoit donc que la typologie intéressante repose sur la *capacité techno-économique* permettant de distinguer moulins artisanaux et moulins industriels (ou minoteries).

1. Moulins traditionnels (ou artisanaux)

Ce sont les moulins-mer équipés d'une, deux ou trois roues et paires de meules (rarement plus). En Bretagne particulièrement ils sont longtemps dépendants des châteaux seigneuriaux. A des époques plus récentes – et particulièrement après la Révolution – ils ont pu devenir la propriété de particuliers: simples meuniers, ou notables bourgeois ou aristocrates. Des actes de construction, des baux, des pétitions des populations locales peuvent nous renseigner lorsque de tels textes ont été conservés aux archives. Féodal ou non, un tel moulin peut subvenir aux besoins d'une communauté villageoise ou d'un domaine. Le meunier est souvent paysan, s'occupe d'élevage, la mouture est son travail, il est artisan. Le moulin apporte à sa famille le revenu principal ou un revenu d'appoint: le meunier peut ne pas se distinguer du peuple, mais assez souvent la mouture lui procure une

¹³ Contrairement à ce que j'avais vu en 1966 au «moulin-mer» de Plomelin en Combrit, qui n'est qu'un ordinaire moulin à eau.

¹⁴ Des telles roues équipaient couramment des moulins marémoteurs en Espagne et au Portugal. De même sur la côte américaine (Peveil Meigs).

belle aisance. Aussi reste-t-on meunier de père en fils. Parfois une même famille de frères ou de cousins s'arrange pour investir les moulins d'une région par achats, locations, héritages, alliances. Ajoutons que le moulin-mer n'est pas toujours seul: il est, à l'embouchure d'un ruisseau, le dernier, vers l'aval, de tout un chapelet de moulins à eau; sur la colline proche s'élève souvent un moulin à vent qui le relaie au moment des mortes-eaux, ou, tout simplement lui dispute la clientèle!

2. XVIII^{ème} siècle. *Réflexion sur le moyen d'accroître le rendement des moulins.*
L'Encyclopédie.

Le spectre des famines (et des jacqueries) stimule la réflexion sur la façon d'améliorer les moulins en quantité et qualité. C'est l'époque où fleurissent les «manuels du meunier».

En ce qui concerne le moulin à marée le problème posé était celui de l'utilisation rationnelle de la puissance de la marée montante comme de la marée descendante. Du moulin «à simple effet» il s'agissait de passer au moulin «à double effet». L'énergie marémotrice resterait discontinue mais le temps d'utilisation serait tout de même doublé.

Ainsi s'exprime Bélidor dans son *Traité d'Architecture Hydraulique* de 1737:

Il me reste à décrire une autre espèce de moulin dont je crois qu'aucun Auteur n'a parlé, étant nouvelle et peu connue: elle se réduit à faire en sorte d'assujettir le flux et le reflux de la mer pour faire tourner les roues toujours de même sens, ce qui s'exécute d'une manière fort ingénieuse; l'on en attribue la première invention à un nommé Perse, Maître Charpentier de Dunquerque, qui mérite assurément beaucoup d'éloge... On doit savoir bon gré à ceux qui nous ont mis en état d'en construire partout: par exemple à Calais, comme il n'y serpente point de rivières, on n'y a point fait jusqu'ici de moulins à eau, et ceux qui vont par le vent chômant une partie de l'année, il y a des temps où cette ville se trouve sans farine, et j'ai vu la garnison en 1730 obligée de faire venir le pain de St Omer, au lieu qu'en se servant du flux et reflux de la mer on pourrait construire autant de moulins à eau que l'on voudrait.

Bélidor décrit le système imaginé par Perse: des canaux permettent à la marée montante d'actionner la roue du moulin tout en assurant le remplissage du bassin; ainsi le moulin fonctionne-t-il 4 1/2 h sur les 6 que la mer emploie à monter; par le jeu des vannes et des canaux l'eau du bassin actionne à son tour la roue, dans le même sens pendant 4 1/2 h: «ainsi des 12 heures que comprend le temps du flux et du reflux, il y en a 3 pendant lesquelles le moulin chôme.»

Bélibidor décrit un moulin fort original de *Dunkerque* et qui a subsisté encore longtemps après la démolition (de la citadelle), il était situé dans la ville entre les canaux de Furnes et de la Moëre (polder que partage aujourd'hui la frontière franco-belge).

«Il faut être prévenu que le fond du canal de la Moëre est de niveau avec l'ancien port et que le fond de celui de Furnes est de six pieds plus élevé; ainsi le moulin manœuvrait à la marée montante par le canal de la Moëre, et continuait à la marée descendante par celui de Furnes ...»

Ce moulin à marée était surplombé d'un haut moulin à vent à fût conique:

«Il contenait huit meules, dont six tournaient par le moyen de la mer, et les deux autres par celui du vent; c'est pourquoi on a pratiqué la galerie de charpente en dehors de la tour pour disposer l'axe des ailes dans la direction du vent.»

Il explique par un plan le système à trois coursiers dans chacun desquels tournait une roue qui donnait le mouvement à deux meules. L'une de ces roues logée dans la base du moulin à vent avait «la liberté de tourner tantôt d'un sens tantôt d'un autre suivant le flux et le reflux». Les deux autres roues au contraire tournaient toujours du même sens par suite du jeu de l'ouverture et de la fermeture automatiques sous la poussée de l'eau des 4 portes à deux vantaux. Bélibidor examine encore deux autres manières de situer des moulins pour les faire tourner toujours du même sens par le flux et le reflux de la mer. Le premier cas consiste à construire le moulin sur un canal creusé en forme de boucle assurant le circuit de la marée: le canal d'amenée étant plus élevé que le canal de retour du niveau de la basse mer, les portes à deux volets s'ouvrent et se ferment d'elles-mêmes. Le second cas concilie l'utilisation de la marée et de l'eau d'une rivière.

L'Encyclopédie, sur ce sujet des moulins auxquels elle consacre un gros chapitre, n'innove guère. Diderot (D) qui en a rédigé la plus grande partie se fonde sur les descriptions de Bélibidor. Il propose de généraliser la simplification réalisée au bas du moulin à vent de *Dunkerque*:

«Alors le moulin tournera pendant le flot d'un certain sens, et pendant le jusant dans le sens opposé; ce qui n'entraîne aucun inconvénient, étant facile de disposer les engrenages des roues et des lanternes pour cela: ce qui même ne peut que tendre à leur conservation. Il y aura donc un seul canal en travers de la chaussée de l'étang. Ce canal sera fermé par deux vannes, une du côté de la mer: la vanne de flot, l'autre du côté de l'étang: la vanne du jusant, qui fermeront de part et d'autre le coursier.»

Ainsi étaient trouvés divers moyens d'utiliser les deux mouvements de la marée. Les moulins artisanaux n'ont pas bénéficié de la supériorité technologique que l'ingénieur pouvait désormais conférer aux techniques traditionnelles courantes. Imagine-t-on les coûts et les difficultés qu'auraient représentés le creusement

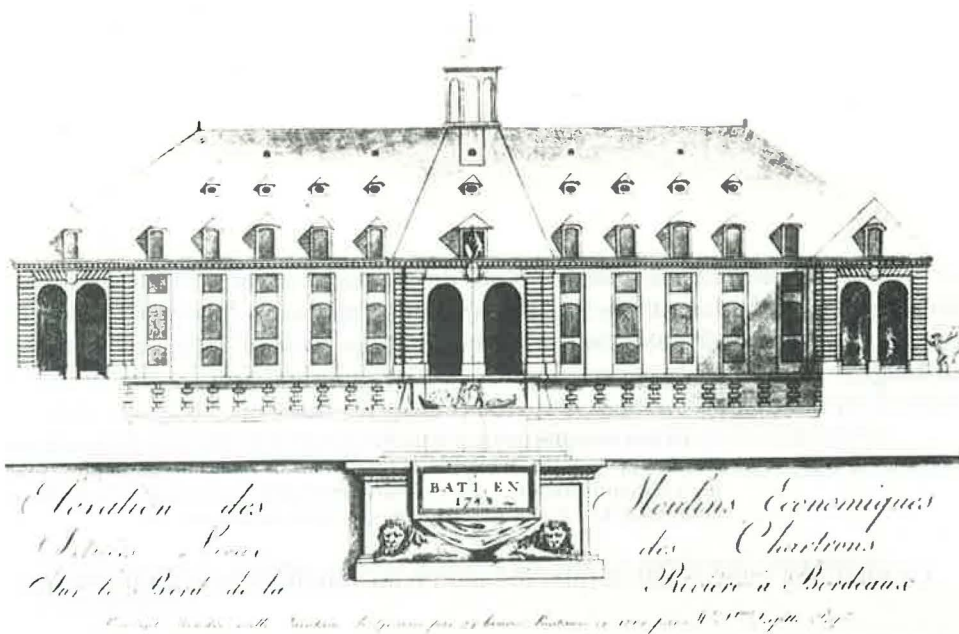


Fig. 2 Moulin-mer des Chartrons à Bordeaux visité et décrit par Arthur Young (Photo: Archives de Bordeaux).

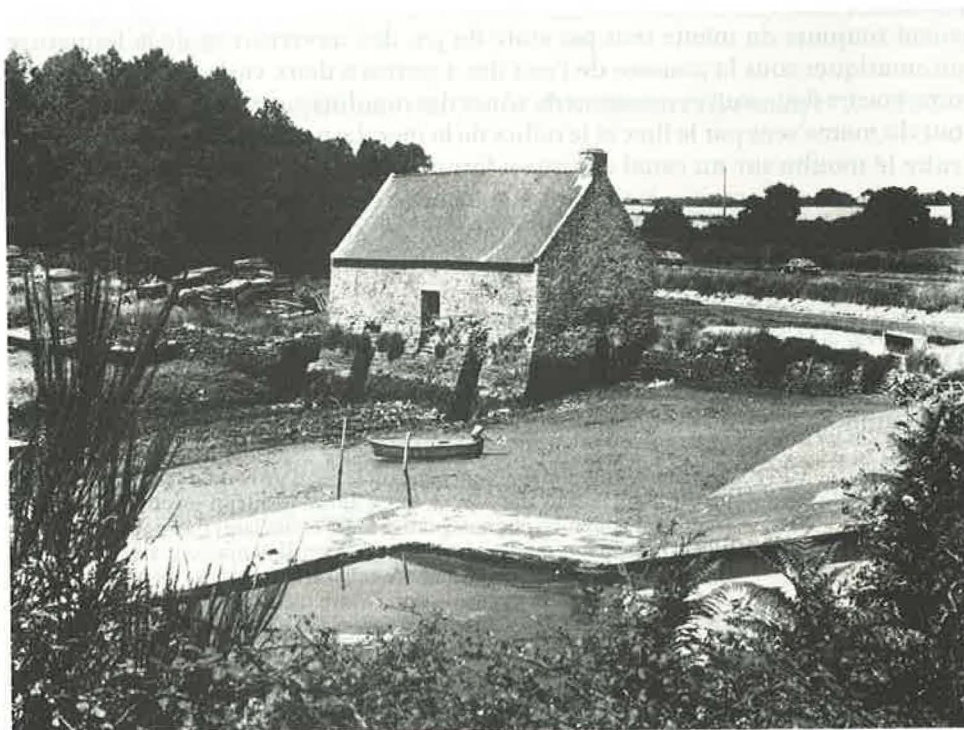


Fig. 3 Moulin-mer de Pomper, Morbihan (Photo: Claude Rivals).

que – sauf exception – il ne fut guère expérimenté. (Un doute subsiste cependant pour un moulin breton du Finistère dont il faudrait lever avec précision les plans, réexaminer les ruines, étudier les circuits constitués par les canaux, les vannes et les portes automatiques etc.). Ce que l'on sait par contre, c'est qu'un moulin industriel fut d'emblée doté des derniers perfectionnements: il fonctionnait à *Bordeaux* ou Arthur Young le visita au cours de ses *Voyages en France*, le 26 Août 1787:

«Le nouveau moulin à farine et qui marche par les marées, qu'une compagnie vient de construire, mérite d'être visité. Un grand canal creusé sous le bâtiment et revêtu de murs en pierres de taille, de quatre pieds d'épaisseur, reçoit la marée montante et la jette sur les roues; de là d'autres canaux également soignés la mènent à un réservoir d'où, s'écoulant au reflux, elle produit encore le mouvement. Trois de ces canaux passent sous le bâtiment qui contient vingt-quatre paires de meules. Ces travaux sont admirablement exécutés pour la solidité et la durée. On estime la dépense à huit million de livres (350,00 £ st.). Je ne saurais croire que l'on aventurât ainsi une pareille somme.»

Et notre voyageur, qui ne s'en laisse pas conter, se fondant sur l'avance technique et industrielle de son pays, conclut:

«De combien une machine à vapeur, pour faire le même ouvrage, eût été plus économique, c'est ce que je ne rechercherai pas; mais je craindrais que les moulins ordinaires de la Garonne, qui n'exigent pas de si énormes dépenses pour marcher, n'arrivent, par le cours habituel des choses, à ruiner la compagnie.»

3. Moulins modernes, ou industriels

Il subsiste peu de moulins-mer de structure moderne industrielle, continuant à moudre les céréales (tout en ayant abandonné la marée comme source d'énergie), puisque des bâtisses comme celles de Chaillevette ou de Logonna-Daoulas ont changé de destination (entreprise ostréicole pour l'une, hôtel pour l'autre). Restent le moulin-mer de Troguéry, celui de St Seurin d'Uzet; le moulin de Taulé, semble-t-il n'a jamais fonctionné avec la marée¹⁵.

Mais certains moulins de structure moyenne, artisanale, ont été entièrement modernisés, c'est le cas du moulin Boschet, déjà cité, de St Père / St Suliac sur la rive droite de la Rance. Lorsqu'ils fonctionnaient avec la marée jusque vers 1925 ils répondaient à la définition courante de la *minoterie marémotrice*:

- une *turbine* remplaçant les roues à pales
- des *cylindres* travaillant à la place des meules
- des *plansichters* succédant aux blutoirs.

¹⁵ Lettre de J.C. Quillivic, de Carentec. 1981.

Puis le moteur électrique rendit inutile la turbine, l'assujettissement à la marée prenait ainsi fin: l'interrupteur ou le disjoncteur affranchissait définitivement du calendrier cosmique des marées.

IV. LES MOULINS A MAREE ET LA VIE DES HOMMES

Le statut économique et social des meuniers de la mer n'est pas différent, dans sa diversité, de celui des autres meuniers. Meuniers féodaux, leur aisance est le reflet de celle de leur seigneur, puisqu'ils ont pour clientèle la population du fief. Après l'abolition des privilèges les meuniers doivent conquérir leurs pratiques, l'esprit d'entreprise, l'ardeur au travail, l'appât du gain aussi sont les nouveaux ressorts de l'entreprise.

Du XII au XX^{ème} siècle les moulins artisanaux et familiaux constituent le plus grand nombre: ils travaillent pour la population villageoise.

Les grandes bâtisses posent plusieurs problèmes: celui de leur utilité et de leur rentabilité (nourrir une ville), celui de leur perfectionnement technique (étang marin à parfois plusieurs bassins, fonctionnement au flux et reflux), celui de leur propriété aussi, mais le moulin de Bordeaux nous donne sur ce point la seule réponse possible, l'importance des travaux ne pouvait être assumée que par une «compagnie».

Pour les siècles passés le moulin-mer se réduit-il à la variété côtière du moulin à eau? Des différences notables existent: elles sont le corollaire de la régularité et de la discontinuité tout à la fois. (Nul ne pouvait songer – pas même Bélidor – qu'on trouverait un jour le moyen de faire fonctionner la machine marémotrice 24 h sur 24 en obtenant «artificiellement» par pompage le remplissage de bassins supplémentaires: il est vrai aussi que l'usine marémotrice d'aujourd'hui ne produit plus de la mouture de céréales comme les moulins traditionnels mais de l'électricité.

Que pouvait être alors la vie du meunier? De sa fréquentation quotidienne avec la mer le meunier du moulin-mer se devait d'être aussi pêcheur, il partage souvent le droit de pêche sur l'étang marin avec le seigneur. Des coutumes survivent: à Kervilio on assèche encore l'étang une fois par mois et la récolte de poisson est vendue, le produit de cette vente est divisé entre le châtelain et le meunier. En cela d'ailleurs ne réside pas l'originalité majeure: tout meunier à eau dispose depuis l'an mil de tout l'attirail nécessaire au pêcheur, il suffit de retourner aux enluminures des premiers manuscrits montrant des moulins: un poisson se prend au filet ou glisse dans une nasse d'osier. Il suffit de visiter quelques moulins pour y remarquer, suspendues à des clous quelques dépouilles d'anguilles ou de lamproies. Mais le meunier de mer a parfois perfectionné son activité de pêcheur en barrant

une partie de la rivière qui reçoit la marée par des rangs de pieux ou par quelque construction appropriée: ici encore de nombreux procès eurent lieu pour limiter ou supprimer ce droit de pêche qui avait pour conséquences l'ensablement de la rivière et de fréquentes inondations: «ces inconvénients étaient communs aux nasses de pêche et aux nasses de moulins» dans le Pays Basque. Nous ne savons pas si l'on eut l'idée de constructions annexes ou de bassins pour servir de pièges à poissons. Installé sur la terre ferme, entre eau douce et eau salée, contrôlant leur incessant va-et-vient, le meunier de mer était incontestablement mieux placé que son semblable vivant dans sa nef ancrée au milieu du fleuve!

Mais l'originalité majeure réside dans le rythme de son travail. Si tous les moulins à eau, à nef, à vent, sont d'une façon ou d'une autre tributaires du vent, de la pluie, de la sécheresse ou du gel, secondairement du jour et de la nuit, le moulin à marée est certainement la seule machine médiévale qui reste insensible à ces phénomènes météorologiques ou telluriques. Le moulin-mer fonctionne selon le rythme cosmique du calendrier lunaire qui concorde assez mal avec le calendrier quotidien des «travaux et des jours» selon lequel les hommes ont accoutumé de vivre.

Le moulin à double effet aurait atténué cette originalité, mais le cas général étant le moulin mû par la seule marée descendante, il faut imaginer l'emploi du temps du meunier à quarts de journée (et de nuitée) alternant avec des périodes de repos correspondant à la marée montante encadrée de deux périodes étales: soit 4 à 6 heures de travail suivies de 6 à 8 heures de repos. Aujourd'hui par exemple le meunier devrait veiller au grain de 7 heures du matin à midi pour ne reprendre qu'à 19 h et finir à minuit, à quelques minutes près. On sait que le mouvement des marées entraîne un décalage quotidien (cycle de 2 flux et reflux) de l'ordre d'une demi-heure à une heure. De plus il faut surveiller remplissage de l'étang et travail du moulin en fonction des variations d'amplitude selon qu'il s'agit de vive-eau ou de morte-eau. Dans quelques jours par suite de ces variations quotidiennes notre meunier travaillerait de midi à 17 h pour reprendre à minuit et jusqu'à 5 h du matin, commandé par les phases de la lune.

Singulier métier qui tire ses lois de l'astre des nuits!

BIBLIOGRAPHIE

- BELIDOR, Forest de
1737 Architecture hydraulique, Livre II
- CASTEL-BRANCO, Fernando
1965 A plea for the study of tide-mills in Portugal. *Ist Symposium on molinology*. Lisbonne-Cascais
- COUTANT, P.B.
1971 La Rochelle. Essai sur la naissance d'un quartier 1628-1689. La Rochelle
- DAUMAS, Maurice
1980 Le moulin de marée, *l'archéologie industrielle en France*. Robert Laffont.
- DIDEROT, Denis; D'ALEMBERT, Jean le Rond
1755 L'Encyclopédie du XVIIIème siècle. Dictionnaire raisonné.
- GIMPEL, Jean
1975 La révolution industrielle du Moyen-Age, Paris, Le Seuil, coll. «Points – Histoire».
- GOYENECHÉ, E.
1962 Masses et moulins de la Nive inférieure, Auch.
1971 Moulins à marée au Pays Basque. Communication à Bagnères de Bigorre, septembre.
- GRAND, Roger
1930 L'agriculture au Moyen-Age, Boccard, Paris.
- LA MAZERE
1965 Quelques notes sur les moulins-mer. *Plaisir de France*, mars.
- MARTIN, Étienne
1922 Vannes aux XVI et XVIIème siècles. *Bulletin de la Société polymatique du Morbihan*. Vannes.
- MERCIER, Paul
1944 Contribution à l'histoire de Mesquer (du bulletin ronéoté communiqué par l'auteur).
- MINCHINTON, Walter
1980 Power from the sea. *History today*, Londres, mars, Vol. 30.
- ROUZE, Michel
1939 Energie des marées. Monte-Carlo
- VEYRIN, Philippe
1936 Les moulins à marée du Pays Basque. *Bulletin du Musée basque*, mars-avril.
- WHITE, Lynn
1969 Technologie médiévale et transformations sociales. Paris-La Haye. Mouton. (orig. angl. Oxford 1962; traduction allemande 1968).
- YOUNG, Arthur
1792 Travels in France during the years 1787, 1788, 1789.

Tidal mills in France

There is a marked lack of archeological and ethnographical studies about the old tidal mills in France which are now in ruins or are being transformed. The study of such a topic might now be considered "industrial archeology". But it should not end in banal typological classifications, which a tendency to make technology an object in itself, unrelated to people. The technique used in tidal mills is part of a technico-economic system, which expresses a "social formation" characterized by existential and thought modes which must remain the focus of anthropological research. The study of tidal mills is thus situated at the crossroads of architecture and technology, of ethnology and sociology and of history, and requires a combination of several approaches, though bibliographic and iconographic research, questionnaires and field work. This type of study cannot rely on second-hand information, not even in part.

Historical survey

While the technique of water mills goes back as far as the Vth century, wind mills were first built at the end of the XIIth century. Tidal mills were known in the Arabic world from around 1000. It is not known if they were transmitted to the west or if they were invented – or re-invented – there. A tidal mill is said to have existed in 1044 on the Venice laguna; this has been contested because of the minimal tidal flow in the Adriatic. The mention of a tidal mill dated to between 1067 and 1082, at the entrance to Dover harbour, seems more reliable. The oldest mention of tidal mills in France dates from the XIIth century.

Tidal mills have also been discovered in Germany. Dozens are known to have existed in Holland and Belgium, almost a hundred on the French coasts, a few in the north-west of Spain and dozens in Portugal. Tidal mills were exported to the eastern coast of America at the beginning of the XVIIth century. The industrial revolution and the use of steam did not put an end to the building of tidal mills, as they were still being built in France in the XIXth century.

Generalities about tidal mills in France

Tidal mills resemble the rural or bourgeois houses of the region in their architecture, the only difference being their situation on a dike. Other mills are industrial buildings with no similarities to the traditional regional architecture. The shape of the dike is defined by the site, the mill being placed in such a way that the tidal flow can be exploited.

The number, shape and size of the wheels, their placement in relationship to the water gates and their situation within a narrow channel are technologically interesting. Generally in France vertical wheels propel the millstones, the shape and size of which is variable. They can be situated inside or outside, symmetrically or on the same side. Their number indicates the mill's capacity and therefore the number of clients served. Thus the technico-economic capacity suggests a typology which allows a distinction between artisans and industrial mills.

Traditional mills (artisans) have normally one to three wheels and one to three pairs of millstones. Such a mill might or might not be feudal. It provided for the needs of a local community. The miller was often a peasant and the mill gave his family a main or a secondary income. The income from milling was good and the trade was often transmitted from father to son.

XVIIIth century: increasing the yield of mills: The main problem consisted in using both movements of the tide, ebb and flood. Various systems were designed but the technical transformations involved were too expensive to be implemented by the artisans.

Modern or industrial mills: Few industrial mills are still in existence, but some traditional tidal mills have been modernized in that a turbine replaces the wheels and cylinders take the place of the millstones. Later electric motors made the turbine obsolete and put an end to the relationship with tides: a switch freed the miller from his dependence on the cosmic calendar of tides.

Tidal mills and people's life: The socio-economic status of millers using the tide does not differ from the status of millers on the land. Over the centuries millers were well situated. Because of their closeness to the sea tidal millers were often fishermen as well.

A special aspect of the profession is the work rhythm: the tidal mill functions in accordance with a cosmic calendar. The miller works quarters of days and of nights, in periods of 4 to 6 hours alternating with 6 to 8 hour periods of rest. This timetable varies according to the variations in the tides. It is this characteristic which makes the work in the tidal mill a singular profession, following the laws of the moon.