



Rue d'Arnal

allant de la rue Sully à la rue Fulton et parallèle à la rue Watt

Pour honorer la mémoire du « chanoine Etienne d'Arnal », la municipalité de Nîmes baptisera une rue « d'Arnal » dans le quartier des inventeurs, route d'Uzès, le 12 novembre 1884. Par cette action elle rétablit aussi son origine noble qu'il avait été obligé d'abandonner à l'époque révolutionnaire, en devenant « le citoyen Darnal ».

Biographie de l'abbé Etienne d'Arnal

Inventeur du premier moulin à feu de Nîmes.

Etienne d'Arnal (1) né à Valleraugue le 17 avril 1733 et décédé le 23 février 1801 à Nîmes, fils de Noble Maurice d'Arnal, ancien Lieutenant du Régiment de dragons de la Reine qui fut tué le 1^{er} octobre 1735, lors de la campagne d'Italie à Bozole dans le Duché de Mantoue (*Ducato di Mantova*) et de demoiselle Finiel, fille d'un Avocat ancien Procureur du Roi à Milhau.

(1) *Autre formes de noms : Scipion d'Arnal, Abbé d'Arnal, le mécanicien ou le citoyen Darnal.*

Son frère aîné Jean, né le 11 août 1729, fut colonel du génie. Son plus jeune frère, Noble Maurice, né quelques semaines après le décès du père, le 12 décembre 1735. Maurice épousera le 18 janvier 1774, la fille du colonel Jacques-Philippe Mareschal (1689-1778), directeur des fortifications du Languedoc. (1)

Etienne était parent de Suzanne d'Arnal, femme d'Angleviel, dont le fils dit « *La Beaumelle* », est connu par ses polémiques avec Voltaire.

Chanoine à Alais, il résigna son Canoniat en 1780 pour s'occuper des moulins à feu destinés à remplacer les moulins de la Fontaine de Nîmes. (2)

Il sollicita et obtint par arrêt du 15 juillet 1780, un privilège de 15 ans et fonda la « *Compagnie des moulins à vapeur de Nîmes* ». Le capital était de 40 000 livres, divisées en 20 actions de 2 000 livres, dont 13 furent souscrites tout de suite. (3)

Le 26 août 1780, D'Arnal dépose les statuts de la Compagnie des moulins à feu et 20 actions de 2 000 livres sont lancées. Les sieurs Vitalis, Souérat, Demande et Larnac sont les premiers enthousiastes à souscrire à la Compagnie. Monsieur le baron de Marguerittes accepte d'être actionnaire et de participer à la gestion de l'entreprise sur le plan comptable. Le seul emplacement possible pour réaliser son projet semble être un terrain vacant au quartier des Cinq Vies, entre l'actuelle rue Séguier et la rue des Jardins. Les sieurs Pascal et Jonquet y possèdent trois parcelles faisant d'un seul tenant plus de 20 émines (14 200 m²) et sont prêts à les céder pour 1 200 livres. La vente est signée le 11 octobre 1780, devant le notaire, Charles Marignan. (4)

Il acheta une machine aux frères Périer (*système Watt*), et après avoir pensé faire mouvoir ses meules directement, il adopta l'intermédiaire de l'eau. Mais la machine, dit-il, fonctionna mal, et au cours de la Révolution, vers 1792 ou 1793, il dut suspendre ses travaux, avec un passif de près de 200 000 livres. (5)

Au cours de la période révolutionnaire l'abbé d'Arnal, chanoine de la Cathédrale d'Alais,

perdra d'abord ses illusions avec ses déboires financiers, mais aussi sa particule et son premier titre, il ne deviendra que le citoyen Darnal, mécanicien d'Alais.

Avant son décès survenu au début de l'année 1801, il fut tenu très certainement au courant de la réussite de Perier, son fournisseur de pompe à feu. A ce sujet, le mémoire daté de 1790 publié par Bailly, ne lui laissait aucune illusion. Vous le retrouverez plus loin dans ce document.

NDLR

(1) *Mareschal, était l'ingénieur qui créa les jardins de la Fontaine de Nîmes. Dans son aménagement il supprima tous les moulins à eau qui se trouvaient sur le canal de la fontaine en amont de la ville.*

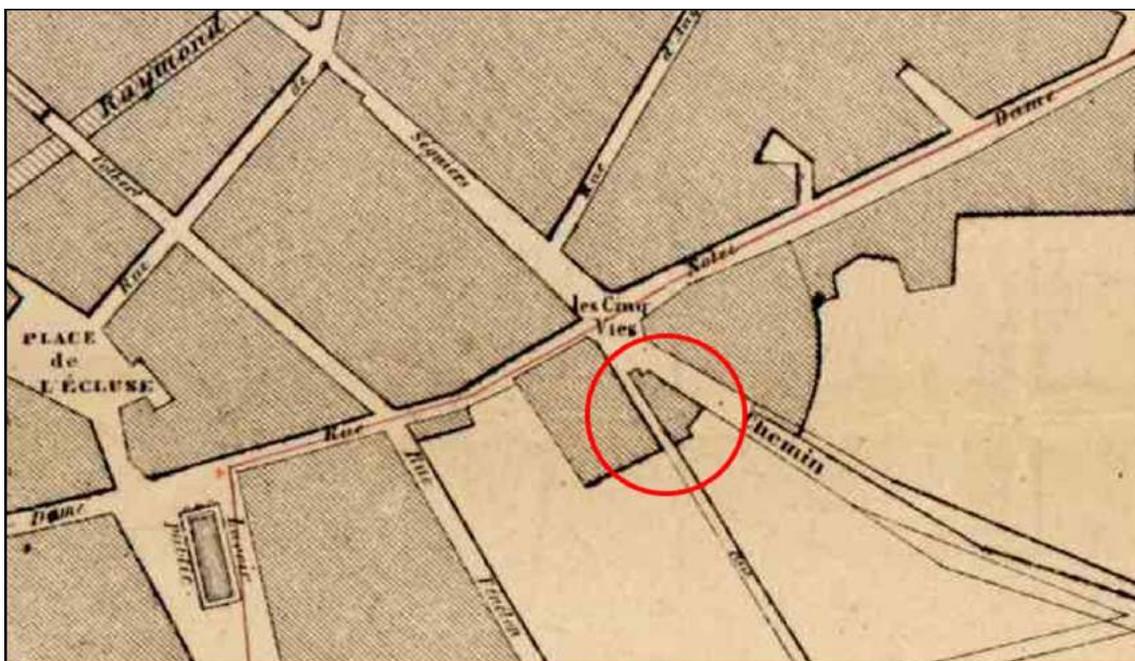
(2) *Ce paragraphe d'Achille Bardon, publié dans les Mémoires de l'Académie de Nîmes de 1897, page 330, n'est pas très crédible. Car si, suite aux travaux de l'ingénieur Maréchal, sept moulins ont été détruits en 1744, il est difficile d'imaginer qu'ils aient attendu 40 ans pour trouver un moulin qui veuille bien moudre leur blé.*

Liste des 7 moulins détruits en 1744 suite aux travaux de l'ingénieur Mareschal : Moulin Campagnan, Moulin Flaméjal, Moulin Gavagnac, Moulin Maillan, Moulin Pezouilloux, Moulin Rey, Moulin Supérieur ou de l'Abesse.

(3) *D'après les écrits de Tubeuf, le baron de Marguerittes était le principal associé d'Arnal. Le baron de Marguerittes dernier Maire de Nîmes et 1er Consul sous l'ancien régime, sera le premier Maire sous la Révolution.*

(4) *Renseignements du paragraphe, extraits de la Conférence de Jean-François Aupetitgendre du 10 décembre 2005, publié dans le Bulletin n° 21 de décembre 2005, pages 96 à 104, édité par la Société d'Histoire Moderne et Contemporaine de Nîmes et du Gard.*

(5) *Décision officielle de fermeture : Archives nationales. F20 291, Gard, district de Nîmes, lettre de Simon Peschaire, procureur syndic provisoire, datée du 23 frimaire an II (13 décembre 1793) et où il est question « d'un moulin à farine qui est mis en mouvement par une pompe à feu qui existe dans la commune de Nîmes » et Archives nationales F12 1557, « Copie de l'adresse du citoyen Darnal au citoyen Président de la Convention nationale pour faire suspendre toute décision sur son entreprise des moulins à feu », Nîmes, 17 ventôse an III (7 mars 1795)*



Emplacement de l'ancien moulin à feu en 1849. Extrait du plan de Nîmes de Liotard & Bernard.



L'aventure industrielle d'Étienne d'Arnal, ancien chanoine

C'est en 1780, âgé de 47 ans, qu'Étienne d'Arnal chanoine de la cathédrale d'Alais, devient, fondateur et patron de la « *Compagnie de Machines à Feu.* » Cette décision mûrement réfléchie était le fruit de sa propre personnalité. Sa vocation religieuse première était très certainement inspirée par la tradition des grandes familles, où l'aîné prenait la suite du père, un des enfants rentrait dans les ordres et un autre devenait militaire.

Ayant déjà parcouru plus des deux tiers de sa vie, il choisira une voie qui l'attirait depuis son adolescence, nouveau destin auquel son éducation ne l'avait pas vraiment préparé.

Issu d'un milieu cévenol noble et catholique, son arrivée à Nîmes moins d'une décennie avant la prise de la Bastille, ville où l'industrie est tenue majoritairement par des protestants, le temps lui était compté, l'argent aussi.

Après avoir épuisé tous les subsides familiaux en hypothéquant tout ce qu'il possédait, il tentera de trouver des capitaux et des appuis. Des associés, Vitalis, Souérat, Demande et Larnac, souscriront financièrement à sa société ; le baron Teissier de Marguerittes, actionnaire, participera aussi à la gestion de l'entreprise. Au début de son aventure, ce soutien lui fut précieux.

Le baron était un homme politique nîmois de premier plan, premier consul et maire de Nîmes avant la Révolution, député à l'Assemblée Constituante en juin 1789 et premier maire élu sous la Révolution, mais pour une courte période, de février à juillet 1790.

Malheureusement pour d'Arnal, son soutien politique est progressivement déchu de tous ses mandats. Il s'éloignera de Nîmes, sera arrêté en 1793 et guillotiné le 15 septembre 1794.

Cette période marquera la fin de 15 ans d'aventure industrielle. La société de D'Arnal, plombée par une dette de 200 000 livres, sera mise en cessation de paiement le 7 mars 1795.

Au niveau des affaires, que s'était-il passé ?

Après la publication intégrale de 9 documents originaux, édités dans une période allant de 1781 à 1811, lire en conclusions : « *Une aventure industrielle ratée* ».

A suivre

**Une suite de Publications originales sur les inventions
du curé Etienne D'Arnal,
ancien chanoine de la Cathédrale d'Alais**

Documents d'époque, commentés et classés par dates de parution

Les deux premiers documents (1781 & 1782), décrivent un projet sur l'utilisation d'une machine à vapeur pour tracter les bateaux sur des rivières.

Mis à part un article, daté de 1788, reprenant ces 2 prospectus, tous les autres, ne parleront que de son moulin à feu destiné à moudre le blé.

-oOo-

JOURNAL
ENCYCLOPÉDIQUE
OU
UNIVERSEL,
DÉDIÉ

A SON ALT. SÉRÉNISSIME
Mgr. le Duc de Bouillon, &c. &c. &c.

ANNÉE 1781.

TOME VIII.
PARTIE I.



A BOUILLON.
De l'Imprimerie du Journal.

Avec Approbation & Privilège.

215367-A.

1781

Extrait du « Journal Encyclopédique ou Universel, année 1781, tome VIII, pages 149 à 153. A. Bouillon.

Divers articles de nouvelles inventions dans les arts, & découvertes nouvelles dans les sciences.

On vient de nous envoyer de Paris un Prospectus de la navigation générale des rivières du royaume, par le moyen de la machine à feu, moyen inventé par M. l'abbé d'Amal, chanoine de la cathédrale d'Alais, privilégié du roi. « *La navigation intérieure (observe-t-on) est un des grands ressorts de la prospérité publique par les avantages immenses qui en résultent... Mais la difficulté de remonter les rivières, qui est en raison directe de la rapidité de leurs cotes, a mis nécessairement des entraves, & des bornes à son activité... Le mobile que l'abbé d'Amal emploie, est le plus puissant connu : la machine à feu, dont il a découvert l'art d'appliquer & de diriger l'action par un mécanisme également simple & nouveau, qui a fixé l'attention, & mérité les éloges des connaisseurs.*

Le rivage seul lui offrait un point d'appui assez ferme & assez fiable pour exclure jusqu'à l'idée d'inquiétude & de méfiance. C'est aussi sur le rivage qu'il l'a pris ; & il s'en sert de distance en distance, à l'aide d'un batelet volant, monté d'un seul homme, & tiré par un cheval qui doit précéder les traits. Avec ce double secours, on aura enfin la satisfaction de voir une file de bateaux attachés suivant la méthode ordinaire obéir à la fois à l'impulsion sans embarras, sans la moindre complication dans la manœuvre, & remonter nos rivières les plus rapides en aussi peu de temps & avec autant de sûreté qu'il est possible de l'attendre. Il est démontré qu'il y a des machines à feu dont la force excède celle de 200 chevaux. Il y a donc ici une puissance d'une supériorité évidente, déduction faite, au plus fort, de la quantité de mouvement que les frottements absorbent. D'un autre côté, la solidité du point d'appui est acquise, & ne saurait être plus grande : or, qui ne sait qu'on peut tout en mécanique, lorsqu'on a la puissance & le point d'appui ?

Quoique sur de son fait, M. l'abbé d'Amal n'hésita pas un moment à soumettre d'abord son invention à l'examen des principaux Officiers du corps royal du génie, de la brigade de Montpellier, pour lui donner toute l'authenticité & toute la certitude qu'elle méritait par son importance. L'avis de ces Meilleurs est conçu en ces termes : Nous soussignés, officiers au corps royal du génie, après avoir examiné attentivement la description et le modèle d'une nouvelle machine inventée par M. l'abbé d'Amal, chanoine de l'église cathédrale d'Alais, pour faire remonter les bateaux contre le courant des rivières, & en avoir recherché les difficultés, estimons que, vu la force immense, reconnue & expérimentée de la machine à feu qu'il emploie comme premier agent, & la simplicité du mouvement qu'il en fait résulter, cette machine n'est pas du nombre de celles qui, exécutées en petit, ne réussissent point en grand, & qu'elle ne peut manquer de produire

les effets qu'il en promet. A Montpellier, ce 22 décembre 1779. Signés , La Chiche, colonel au corps royal du génie, chef de la brigade de Montpellier. CHABAUD, major de la brigade de Montpellier. Frémond de la Merveillère capitaine en premier ».

« Muni d'un suffrage si respectable, M. l'abbé d'Arnal présenta, il y a environ 9 mois, un mémoire au ministre des Finances, qui voulut bien le prendre en considération. Il crut aussi devoir faire part de son invention à l'académie royale des sciences (de Paris), qui l'a également approuvée dans sa séance du mercredi 9 mai 1781 ».

« Ce n'est pas tout : dans la vue d'éclairer la méfiance toujours en garde contre toutes les nouveautés, & de détruire jusqu'au doute, il s'est transporté en dernier lieu à Corbeil, où, sous les yeux & avec l'aide de gens expérimentés dans la navigation des rivières, il en a fait, en grand, un essai qui a réussi au-delà de ses espérances. Dans cet essai, les bras ont été employés pour suppléer à la machine à feu,, qu'il n'était pas possible d'avoir, & dont l'action eût été infiniment plus forte. Si on peut faire avec plus ce qu'on fait avec moins, il ne doit point rester d'incertitude à cet égard ».

« Pour donner une juste idée de la préférence & du degré d'intérêt que mérite cette découverte, il suffira de proposer deux points de comparaison faciles à vérifier : l'un pris sur la Seine, & l'autre sur le Rhône , d'après les renseignements les plus exacts ».

« Pour conduire de Paris à Corbeil un trait de 10 bateaux vides, non compris trois ou, quatre batelets, il faut 7 courbes (14 chevaux), & deux jours & demi de temps. Les 7 courbes, à raison de 13 livres 10 fois chacune, coûtent, par jour, 94 livres 10 fois (les mariniers compris), & pour les deux jours & demi, 236 livres. Par l'invention de M. l'abbé d'Arnal, dont la dépense quotidienne, calculée au plus haut, va à peine à 40 livres, cette même opération se fera au moins dans un jour & demi & en joignant à cette dépense, les sacrifices des avantages qu'il faut nécessairement donner à la navigation, ainsi que les frais de manutention, l'on y trouvera encore un profit de plus de 100 livres par voyage, sur un espace de 8 lieues seulement, sans parler du temps gagné pour le négociant.

Ajoutons,

1°. qu'il part presque tous les jours de Paris deux de ces traits lorsque la navigation a lieu ;

2°. que, pour la plupart, ils remontent à Montereau & jusqu'en Bourgogne ;

3°. que , vu la facilité & la, vitesse de la remonte, il est plus que probable qu'on cessera de se servir de la route de terre pour gagner le canal d'Orléans, A présent portons nos regards de Paris jusqu'au Havre-de-Grace, en les dispersant à droite, & à gauche de cette longue ligne, de la spéculation le présentera dans toute son étendue ».

« Par rapport au Rhône, on se contentera d'envisager les trains de sel, fait parce que les informations qu'on s'est procurées sur les lieux, ne sont relatives qu'à cet objet, fait parce que c'est la partie la plus remarquable & la plus aisée approfondir de la navigation de cette rivière. Or, la dépense d'un train de sel, composé de 30 à 40 chevaux de trait, & de 25 à 30 conducteurs, rendu à Lyon , revient à 12 mille livres, l'un valant l'autre ; & il est un mois à arriver, terme moyen. Par la méthode proposée, les voyages se feront dans 15 ou 18 jours ; les plus longs dans 20 ; & ils ne reviendront certainement pas 3 000 livres, l'un dans l'autre (tous les faux frais à admettre compris). Il y a donc ici une économie de plus des trois quarts sur un article seul qui forme, à peine un sixième des transports qui peuvent se faire & qui se feront réellement sur le Rhône, lorsque la remonte en aura été rendue facile & infiniment moins coûteuse ».

« De tous les services rendus à l'état par les arts depuis un temps immémorial, celui-ci ne peut manquer d'être mis au premier rang & l'auteur jouira encore de la douce satisfaction d'avoir bien mérité de l'Europe entière ».

NDLR

– A la lecture de ce document, on peut se demander pourquoi son système n'a pas été adopté. Y a t'il eu une forte opposition corporative, ou bien un empêchement financier pour mettre en route son projet ?

Quoi qu'il en soit ce projet, tout comme celui des moulins à feu a trébuché, comme Perrette... adieu veaux, vaches, cochons, poulets....

A lire, l'article suivant sur le même sujet : Un extrait du « Journal d'Agriculture, Commerce, Finance et Arts » par une Société de Gens de Lettres de Janvier 1782.

-oOo-

JOURNAL

D'AGRICULTURE,
COMMERCE,

FINANCES ET ARTS ;

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

O, sua si bona norint !

JANVIER, 1782.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal général de
France ou Affiches, rue neuve Saint-
Augustin.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.

1782

Extrait du « *Journal d'Agriculture, Commerce, Finance et Arts* » par une Société de Gens de Lettres. Janvier 1782.

Découvertes, Inventions, Établissements utiles.

- Navigation générale des rivières du Royaume, par le moyen de la Machine à feu.

(deuxième version plus complète que la précédente)

La navigation intérieure, dit M. l'abbé d'Arnal, auteur de ce projet, est un des grands efforts de la prospérité publique, par les avantages immenses qui en résultent pour le commerce. Elle rapproche les provinces les plus éloignées, & répand partout le mouvement & la vie. En faisant circuler les productions de tous genres, dont les frais énormes de voiture rendraient l'exportation impossible, elle les tire de leur nullité primitive, & en encourage puissamment la culture & l'exploitation ; mais la difficulté de remonter les rivières, qui est en raison directe de la rapidité de leur cours, a mis nécessairement des entraves & des bornes à son activité, & ses branches n'ont pu s'étendre partout où la fécondité du sol & l'abondance des autres richesses nationales semblaient l'appeler.

C'est le désir de procurer à la France tous ces avantages, qui a engagé M. l'Abbé d'Arnal à reprendre de nouveau les tentatives inutilement faites par M. le Maréchal de Saxe, M. Grollier de Serviere, l'Abbé Soumille, &c. mais en suivant de nouveaux procédés.

Le mobile qu'il emploie est la machine à feu dont il a découvert l'art d'appliquer & de diriger par un mécanisme simple & nouveau, & c'est le rivage même qui lui sert de point d'appui.

Il eût été d'autant plus à désirer que M. l'Abbé d'Arnal eût pris la peine de faire connaître dans son prospectus, les moyens qu'il a employés à cet effet, qu'il ne pouvait pas être retenu par la crainte d'être copié, d'après la précaution qu'il a prise de se procurer un privilège exclusif, & que d'ailleurs le peu qu'il dit à ce sujet, non seulement est insuffisant, mais même est si peu clair, qu'il ne peut servir qu'à faire douter de son succès ; car il se borne à dire qu'il a pris *le rivage pour point d'appui*, & qu'il s'en sert, *de distance en distance, à l'aide d'un batelet volant monté par un seul homme & tiré par un cheval, qui doit précéder les traits* : & l'arrêt du conseil qu'il a obtenu lui impose la condition ; que, *pour amarrer les câbles qui serviront à la remonte des bateaux, il ne pourra le servir que d'ancre qui seront portées, de distance en distance, par des batelets qui les garderont jusqu'à ce qu'elles soient relevées.*

À l'aide de ces deux passages, on conçoit facilement, que la machine à feu peut faire mouvoir un cabestan, ou toute autre machine équivalente, fixée sur le bateau de tête, & le faire marcher en avant à l'aide d'un cordage amarré sur la rive ; mais il n'est pas aussi aisé de comprendre comment, par ce procédé, on obtiendra plus de vitesse, que par la

routine actuelle. Car la supposition ainsi présentée offre la difficulté suivante. Le bateau dans ce cas obéira à deux impulsions différentes, celle que lui donnera la direction du gouvernail pour le porter en avant, & celle de la corde, qui l'attirera vers le rivage, de sorte qu'il décrira une ligne oblique, jusqu'à ce qu'il soit arrivé près de l'ancre. Alors il faudra relever l'ancre, & que le bateau volant, dont il est parlé ci-dessus, aille la reporter plus loin, pour que le cabestan recommence à tirer en avant.

Mais il est évident que, non seulement cette manœuvre coûtera du temps, mais encore que lorsqu'on remontera un fleuve, le courant fera redescendre le bateau, & lui fera perdre une partie du chemin qu'il aura déjà fait, égale à l'espace de temps nécessaire pour aller amarrer l'ancre plus loin.

Les suffrages de Messieurs les Officiers du génie & de l'académie des sciences, que M. l'Abbé d'Arnal rapporte dans son prospectus, & plus encore, l'expérience, en grand, qu'il dit avoir faite, en remontant un trait de bateaux depuis Paris jusqu'à Corbeil, nous rassure, il est vrai, sur cette difficulté ; nous sommes très persuadés que M. l'Abbé d'Arnal a trouvé les moyens de la surmonter, puisqu'il avance que son essai a réussi, quoique les bras de quelques hommes aient été suppléés à la machine à feu dont l'action eût été infiniment plus forte ; mais il nous semble au moins qu'il devait la faire disparaître également dans l'esprit des lecteurs de son prospectus, qui n'ont pas été à même de voir les expériences.

Nous espérons donc que M. l'Abbé d'Arnal ne verra dans cette objection que le désir sincère où nous sommes qu'une idée aussi heureuse ne soit accompagnée dans l'esprit du public d'aucune incertitude qui puisse nuire. (1)

Quoi qu'il en soit, pour en faire sentir, il suffira de proposer deux points de comparaison faciles à vérifier, l'un pris sur la Seine, l'autre sur le Rhône.

Pour conduire de Paris à Corbeil un trait de dix bateaux vides, il faut sept courres, ou quatorze chevaux, & deux jours & demi de temps.

Les sept courres à raison de 13 livres 10 sols fois chacune, coûtent par jour 94 livres 10 sols (*les mariniers compris*) & pour les deux jours & demi 236 livres ; par l'invention de M. d'Arnal il ne faut qu'un jour & demi au plus, & l'on gagnera au moins 100 livres par voyage, la dépense quotidienne calculée au plus haut allant à peine à 40 livres.

Par rapport au Rhône, on prend les trains de sel, pour objet de comparaison. Or, dit M. l'Abbé d'Arnal la dépense d'un train de sel composé de trente à quarante chevaux de trait, & de vingt-cinq à trente conducteurs, rendus à Lyon, revient à 12 000 livres, l'un valant l'autre, & il est un mois à arriver ; par la méthode proposée, il assure que les voyages se feront dans quinze ou dix-huit jours, & ne reviendront pas à 3000 livres l'un dans l'autre, tous les faux frais possibles compris.

Il n'y a personne qui ne soit à portée de connaître & d'apprécier les avantages qui naissent en foule de cette heureuse invention. Les denrées, les différents objets de commerce circuleront désormais dans toute l'étendue du royaume avec une économie & une avance inconnues jusqu'à nos jours. Le Rhône, ce fleuve si connu par l'impétuosité de ses eaux, n'opposera plus de barrière à l'exportation des vins, des eaux-de-vie, des huiles des provinces méridionales & des marchandises du Levant, dont Marseille est l'entrepôt. Les bâtiments de commerce cesseront d'éprouver, à l'embouchure de nos grandes rivières, ces retards préjudiciables, ces difficultés désolantes qui font gémir l'industrie & l'activité. Ce grand nombre de chevaux employés au tirage avec leurs conducteurs seront rendus à l'Agriculture qui leur tend les bras. Insensiblement une multitude de charrettes sans occupation, feront changées en charrues, & l'entretien des chemins qu'elles dégradent, deviendra moins onéreux.

Telles sont les obligations que la patrie aura un jour à M. l'Abbé d'Arnal, si son projet réussit ; & nous voyons avec regret qu'un privilège exclusif est la seule récompense qu'il ait sollicitée. Cette exclusif onéreuse ne peut que priver les sujets du Roi d'une partie des

avantages qu'on leur offre ?

Voyons ce qui va arriver. Une pareille entreprise exige des moyens proportionnés à son étendue ; l'auteur s'est déterminé en conséquence à former une compagnie à qui il cédera son privilège. Cette compagnie croira suivre les lois de la justice, en exigeant l'intérêt de ses avances, & de plus un bénéfice qu'elle proportionnera à l'empressement du public. Celui sur lequel M. l'Abbé d'Arnal compte dès à présent, nous a paru très-considérable, car on a dû remarquer qu'il dit lui-même que la dépense journalière pour remonter un trait de dix bateaux, de Paris Corbeil, montera au plus à 40 livres suivant son procédé, ce qui fait, pour un jour & demi, 60 livres de dépense réelle. Cependant M. l'Abbé d'Arnal ne présente sur la routine actuelle, qui coûte 236 livres, qu'une diminution de 100 livres, d'où il suit que le bénéfice exigé fera de 76 livres pour huit lieues sur dix bateaux, c'est-à-dire, une somme plus forte que la dépense effective.

Nous prions encore une fois M. l'Abbé d'Arnal, de ne voir dans ces réflexions que notre amour du bien public, auquel notre Journal est uniquement dévoué ; il a trop d'esprit & d'équité pour ne pas sentir qu'il eût été infiniment plus honorable & plus satisfaisant pour lui d'être dédommagé de ses peines & de ses démarches, par des moyens qui n'auraient pas rendu illusoire, du moins en partie, l'utilité de son invention, qui est au-dessus de tous les éloges.

Quoi qu'il en soit, M. l'Abbé d'Arnal prévient que la compagnie ne sera constituée que de seize actions, & que les personnes qui voudront avoir connaissance des clauses & conditions de la souscription, & prendre intérêt dans cette entreprise, pourront s'adresser à M. Jorry, Imprimerie Libre rue de la Huchette.

NDLR –

(1) Sa démonstration réalisée sur un trajet choisi, écartant toutes les difficultés naturelles des cours d'eau, auxquelles sera confronté son système, n'aura pas laissé dupe les professionnels de la batellerie, ainsi que les autorités.

Résultat : son projet ne verra pas le jour. Ci-dessous quelques explications.

Dans toutes ses descriptions, il manque les renseignements essentiels qui permettraient de juger si ce système est viable.

*- La distance maximale qui sépare les points d'amarrage, déterminant le nombre de relais générateurs de temps morts.
- Le type de cordage qui doit assurer la traction, son prix, et sa durée de vie liée à ses conditions d'utilisation. Le matériau probablement du chanvre de qualité marine devant subir une usure anormale suite au glissement sur les berges lors de son déroulement. Il est aussi régulièrement trempé dans l'eau. Une marge d'usure devant être prévue pour éviter une rupture lors des tensions de remontée du train de bateaux. Cette rupture serait catastrophique pour la sécurité des bateaux et des équipages.*

- L'aménagement et l'entretien de la rive ne doivent pas être négligés, à chaque relais, un accostage de sécurité doit être prévu et le cheminement de bordure doit être propre et entretenu pour assurer le glissement du cordage dans de bonnes conditions. Ces coûts d'investissement et d'entretien, rive et cordage, n'apparaissent pas dans les prévisionnels.

- Les temps des manœuvres d'accostage, quand l'amarre doit prendre le relais du cordage, il y a le temps de déroulement du cabestan, effectué par l'attelage sur la rive en se déplaçant jusqu'à l'amarre suivante. Dès que le cordage de traction est accroché à cette amarre, l'opérateur donne un signal, probablement avec une corne. Alors seulement, le batelier met le cordage en tension en lançant en rotation le cabestan actionné par sa machine à vapeur, l'amarre détendue est décrochée depuis le bateau grâce à un astucieux système de double cordage.

Toutes ces manœuvres délicates répétées continuellement sont éprouvantes et à haut risque, surtout avec un ensemble dont on ne connaît pas les limites liées à l'usure.

- Autre oubli, dans son récit il parle de cours d'eau naturels. Ces derniers, ont des affluents qui représentent de véritables barrières pour le bon déroulement de ces opérations ; au fil des saisons, ils ont des niveaux variables, pouvant représenter des difficultés énormes dans leurs extrêmes ; en hiver, le gel peut entraver la bonne marche de son système ; les courbes naturelles des cours d'eau sont un handicap pour une traction avec un cordage de plusieurs centaines de mètres à partir des rives, le cordage devant se déployer dans les terres pour les courbes à l'intérieur, et sur le cours d'eau pour celles à l'extérieur ; dans le premier cas, la barge se trouve fortement attirée vers la rive, dans le second, elle se trouve attirée vers le milieu du fleuve. Cela fait beaucoup de problèmes à résoudre, et sa description détaillées, financière et technique, n'en aborde aucun.

En résumé, l'abbé d'Arnal n'apportait là qu'une idée sommaire, pas une solution détaillée et réaliste pour mettre en œuvre un transport bon marché et fiable. D'autres inventions plus pertinentes avaient déjà vu le jour : en 1776, le Français Claude François Jouffroy d'Abbans navigua sur le Doubs, en France avec un bateau à vapeur, Le Palmipède.



L'ESPRIT
DES
JOURNAUX,

FRANÇOIS ET ÉTRANGERS.
PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS-DE-LETTRES;

A O U T, 1783.

T O M E V I I I

D O U Z I È M E A N N É E



A P A R I S;

Chez VALADE, Imprimeur-Libraire, rue des
Noyers, vis-à-vis Saint-Yves.

Pour les Pays étrangers, à L I E G E,

Chez JEAN-JACQUES TUTOT, Imprimeur;

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

1783

Extrait de « l'Esprit des Journaux François et étrangers, par une société de Gens-de-Lettres ».

Août 1783, tome VIII, douzième année, à Paris chez Valade, Imprimeur Libraire

Mémoire sur les moulins à feu nouvellement établis à Nismes, inventés par M. l'abbé D'Arnal ; chanoine de la cathédrale d'Alais, communiqué aux rédacteurs du journal, pages 319 à 327.

La plupart des villes, & même des places frontière, manquent de moulins à bled. Là même où il en existe, ils sont rarement tels qu'ils devraient être. Le petit nombre de moulins qui sont établis sur les grandes rivières gênent la navigation ; ceux qui ne vont que par des ruisseaux chôment dans les temps des glaces ou de sécheresse ; & ceux à vent, sujets au même inconvénient dans les temps d'ouragans ou de calme, ne donnent qu'une très mauvaise qualité de farine à cause de l'extrême irrégularité de leur mouvement. Delà cette différence sensible qu'il y a, d'une ville à l'autre, dans la qualité du pain ; différence qu'on attribue, quelquefois mal à propos, à la qualité de l'eau dont on se sert pour pétrir, tandis qu'elle ne provient le plus souvent que de celle de la farine. Une mouture mal faite ne donne que du mauvais pain ; la nécessité d'aller moudre au loin le renchérit.

C'est donc rendre service à la société, que de lui procurer le moyen d'établir des moulins à bled, sans le secours des rivières ni du vent ; des moulins surtout qui, réunissant à l'excellente de la régularité une continuité d'action, puissent rendre, en tout temps comme en tout lieu, une plus grande quantité de farine, & d'une meilleure qualité que les autres. Un usage particulier de la pompe à feu procure déjà ce double avantage dans la ville de Nismes, où vient de se faire le premier établissement de ce nouveau genre de moulins. L'auteur s'empresse d'en donner connaissance, & se propose, dans ce mémoire, d'entrer dans les principaux détails de son procédé.

Quelque prodigieuse que soit la force des machines à feu, quelle que soit la quantité d'eau qu'elles peuvent élever suivant leur grandeur, le vrai produit n'en est pas moins subordonné, comme dans toute autre machine, à la profondeur des puisards, laquelle varie à tous les pas, suivant la situation des lieux. Plus cette profondeur est considérable, plus il faut diminuer le diamètre de la colonne d'eau à élever, & se résoudre à en recevoir une moindre quantité.

Ce principe établi, l'on ne sera pas étonné que jusqu'ici on ait négligé de construire expressément des machines à feu, pour suppléer la force des courants ; parce que dans les pays qui en sont dépourvus, les sources des puits sont communément profondes & peu abondantes, & qu'avec ce double désavantage, le secours d'une pompe à feu devenait trop limité, pour l'appliquer, sans autre invention, à l'usage des moulins à bled.

Convaincu de tout ce qu'on peut en mécanique, lorsqu'on a un premier agent, l'auteur des

moulins à feu de Nismes s'est appliqué spécialement à diminuer la hauteur de la colonne d'eau à élever, de telle sorte qu'elle puisse être la même dans tous les pays, quelle que soit la profondeur des sources qu'on y découvre. Pour cet effet, il a imaginé un réservoir provisionnel élevé au-dessus de la source, & construit au niveau du terrain ou à peu près, de manière à être à l'abri des infiltrations. Ce réservoir une fois rempli d'eau par le moyen des machines usitées ou à manège ou à bras devient le puisard d'où la pompe à feu élève l'eau pour la porter sur un bassin supérieur élevé seulement de dix-sept pieds. (NDLR : 4,70m) C'est de ce bassin supérieur, que l'eau versant sur les roues des moulins se rend dans le même réservoir provisionnel d'où elle a été élevée, pour être encore remontée sur celui qui est au-dessus, & retomber sur les mêmes roues ; la même eau étant ainsi continuellement dans l'action, ascendante & descendante, tantôt soumise aux efforts de la pompe à feu, tantôt exerçant les liens propres sur les moulins.

Comparons actuellement une colonne d'eau qui serait, par exemple, de cent pieds de hauteur, à celle qu'établit ici l'auteur des moulins à feu, laquelle peut, indifféremment partout, n'être que de dix-sept pieds ; il est évident que celle-ci ayant six fois moins de hauteur que la première, elle pourra recevoir en compensation six fois plus de grosseurs, & rendra par conséquent six fois plus d'eau à chaque coup de piston d'où il suit que, si une machine à feu, par exemple de quarante pouces, élevait l'eau de cent pieds de profondeur, & qu'elle fut capable d'en fournir assez abondamment pour faire tourner deux meules de moulin, comme elle le peut en effet ; par le moyen proposé, la même machine en ferait tourner douze. Dans le premier cas, la dépense excéderait le profit ; dans le second, il devient très-considérable.

Il se présentait une difficulté dans le nouveau projet, à laquelle il fallait absolument remédier. Une même eau toujours en mouvement ne pouvait sans doute être sujette à corruption. Mais elle se fut insensiblement évaporée. Le remède est à côté : la même source qui a servi à remplir le réservoir provisionnel sert aussi à l'alimenter. La machine à feu elle-même y, puise, par le moyen de sa petite pompe ordinaire, l'eau froide nécessaire pour condenser la vapeur, & le superflu de cette même eau va se rendre dans le bassin provisionnel ; ce qui l'entretient toujours rempli, malgré la plus abondante évaporation. Ce puits seul doit y suffire dans tous les temps, s'il est seulement assez abondant pour fournir à l'arrosage ordinaire d'un jardin.

Il est donc constant que partout où pourra se découvrir une petite source alimentaire du réservoir provisionnel pratiqué au niveau du terrain fût elle à cent pieds de profondeur, la nouvelle invention pourra avoir lieu. À l'aide de cette source, & d'une machine à feu, on est assuré de se procurer des torrents d'eau pour faire tourner, s'il le faut, jusqu'à vingt meules à la fois, sur les lieux les plus élevés, comme dans les plaines les plus arides, & sans aucun des inconvénients que la proximité des rivières entraîne toujours avec elle.

Il s'agit actuellement d'expliquer comment l'auteur fait agir l'eau sur les roues, de manière à ne consommer qu'un tiers de l'eau qui se dépense dans l'usage ordinaire pour faire tourner un moulin. Mais avant tout, il faut avoir que l'eau peut faire tourner une roue de deux manières, ou par la force de son choc ; c'est à dire, par sa chute & son impulsion, ou bien par son seul poids d'inertie, étant successivement retenue dans des augets sur lesquels elle tombe en nappe, sans être forcée. Dans le premier cas, l'eau ne peut communiquer à la roue frappée, que le tiers ou à peu près de sa force, conformément à la théorie des corps choqués ; théorie qui ayant lieu pour les corps solides, regarde, à plus forte raison, les fluides dont les parties sont bien moins liées ensemble. Dans le second cas, au contraire, où l'eau n'agit uniquement que par la pesanteur, non seulement elle communique entièrement à la roue toutes les forces qu'elle a en entrant & se reposant

dans un auget, mais, de plus, cette force est reproduite à proportion du nombre de ces mêmes augets, dans lesquels elle est toujours retenue sur la demi-circonférence de la roue. Par le choc, l'eau n'agit que sur une seule palette de la roue : par le poids, au contraire, elle agit sur tous les augets de sa demi-circonférence, d'où il suit que, pour faire tourner une roue à palettes par le choc ou l'impulsion de l'eau, on est obligé d'employer trois fois plus d'eau qu'il n'en faut, à égale hauteur, pour faire tourner une roue à pots par la force du poids. Lors donc, qu'en suivant le premier principe, on n'a de l'eau que ce qu'il en faut pour un seul moulin ; suivant le second principe, il y en aurait suffisamment pour en faire tourner jusqu'à trois. De tels avantages n'ont point échappé à l'auteur des moulins à feu qui use effectivement de ce genre de roue dans l'exacte de perfection où elles sont aujourd'hui, & dont l'effet a parfaitement répondu à la théorie. (1)

Mais ce ne serait pas assez de procurer de nouveaux moulins, s'ils ne devaient avoir la régularité de mouvement requise, d'où dépend essentiellement la bonne mouture. À cet égard il est aisé de démontrer qu'il ne peut y avoir des moulins, dont le mouvement soit plus uniforme. En effet, le bassin supérieur étant toujours également plein, & le pertuis étant constamment le même, il tombe nécessairement, à chaque instant, sur la roue une même quantité d'eau qui y exerce une même force : elle procure donc une uniformité de mouvement qui allure la meilleure qualité de farine.

Reprenons, & articulons en deux mots, le principe de l'invention. C'est, d'une part, un réservoir provisionnel qui, en diminuant considérablement la profondeur des puisards, multiplie à proportion la quantité d'eau élevée par la machine à feu ; cette même eau étant sans cesse reproduite en retombant dans le même réservoir. C'est, d'autre part, un usage bien entendu de roues à augets qui épargnent les deux tiers de la consommation d'eau nécessaire aux moulins, en ne la faisant agir que par son poids, au lieu de la faire agir par son choc. Telle est cette invention simple, qui d'abord trouva des incrédules, comme toute invention nouvelle dont on n'a point encore vu les effets ; mais elle satisfait aujourd'hui ceux qui en ont connaissance, ou qui aiment le bien ; & la ville de Nismes en voit le succès avec la plus grande satisfaction. Combien n'aura-t-elle pas à s'applaudir d'en avoir donné le premier modèle à la France !

Trop longtemps asservie aux inconvénients qu'occasionnaient la disette des eaux & l'éloignement des moulins étrangers, cette ville fournit bientôt des citoyens distingués, qui saisirent, avec empressement un projet qui peut pouvoir la délivrer de cette servitude. Il fut doux sans doute à l'auteur de voir des personnes aussi éclairées que respectables, s'associer à l'envi, pour procéder aux moyens de l'exécution : nullement émus de l'incrédulité publique, presque aussi convaincus du succès que l'auteur même, & plus animés du zèle patriotique que de leurs propres intérêts, ils n'ont rien épargné dans l'exécution, pour relever et assurer la durée de ce premier établissement. (2)

Mais, ni le zèle de MM. les actionnaires ; ni la justesse des combinaisons de l'auteur, ne suffisaient pas ; il fallait une pompe à feu, & des personnes expérimentées dans la construction de cette ingénieuse & savante machine. Ces hommes rares, si utiles à la société, & par la même si dignes d'éloges, ont été MM. Perier frères, délia célèbres par d'autres établissements utiles. Entendus en mécaniques de tout genre, mais surtout consommés dans l'art des machines à feu, ils peuvent se féliciter de les avoir portées à un degré de perfection inconnu jusqu'à ce jour, aussi, le succès de celle qu'ils ont établie à Nismes, ne laisse plus rien à désirer.

M. l'abbé d'Arnal doit rendre cette justice aux talents distingués de MM. Perier, comme il l'a rendue au zèle patriotique des bons citoyens qui ont secondé son projet : il se trouve

heureux d'avoir procuré le plus grand bien dans sa patrie, conjointement avec eux, sur un objet de première nécessité : il serait plus heureux encore, s'il pouvait étendre les avantages de son invention sur toutes les villes qui manquent de moulins ou qui n'en ont que d'imparfaits. Si quelqu'une d'elles désiraient des connaissances plus détaillées sur l'économie & l'ensemble de la construction, elles peuvent s'adresser à Nismes, à M. l'abbé d'Arnal, chanoine de la cathédrale d' Alais, privilégié du roi dans cette partie. Il donnera, avec plaisir, les notions les plus précises sur une invention qui ne lui est chère qu'à raison de son utilité.

NDLR

(1) L'auteur nous fait la description d'une roue à augets, qui existait déjà avant l'antiquité. La force d'une roue à augets est donnée par la hauteur de la chute qui conditionne son diamètre. Le volume d'eau absorbé, lié à la capacité des augets, nous donne la puissance maximale de la roue. La vitesse de cette dernière est régulée par le meunier qui fait varier le débit de l'eau. Un bon rendement du système est lié à une distribution d'eau sans fuite, ainsi qu'une étanchéité parfaite des augets. Dans le cas du système Darnal, deux meules sont accouplées à une même roue, elles tournent à la même vitesse. Même à cette époque tout cela ne s'inventait pas, ce secret faisait partie du savoir-faire ancestral des constructeurs de moulins.

Une des essences de bois le plus utilisées pour la construction des roues de moulins est le chêne.

En conclusion, le choix d'un type de roue pour un moulin à conduite non forcée est fonction de la quantité d'eau disponible et de la hauteur de la chute d'eau.

(2) D'après les écrits de Tubeuf, le baron de Marguerittes était associé à d'Arnal, il était aussi son comptable.

Le baron de Marguerittes dernier Maire de Nimes et 1er Consul sous l'ancien régime, sera le premier maire sous la Révolution.

-oOo-



Thomas Jefferson, portrait de Trumbull, 1788

1787

Visite de Thomas Jefferson à Nîmes en 1787

Présentation et traduction de Marie-Jeanne GAMBINI, avec l'assistance « technique » de Michel LAJOIE-MAZENC, Directeur de recherche honoraire au CNRS, Membre de l'Association Régionale des Amis des Moulins du Midi Toulousain, qui a eu l'extrême courtoisie d'annoter les dessins exécutés à la fin de sa lettre par Thomas Jefferson à l'intention de l'Abbé d'Arnal. Qu'il en soit ici remercié.

Quand un ambassadeur parle de mécanique à un ancien chanoine

Au XVIII^e siècle, avec les atouts touristiques antiques que sont l'amphithéâtre et la Maison Carrée, et les transformations de l'ingénieur Mareschal au Jardin de la Fontaine, Nîmes est devenue une ville que toute l'Europe des intellectuels et des antiquaires (le terme alors employé pour désigner les archéologues) connaît. Mais au fur et à mesure que le siècle s'étire et que la situation politique en France se dégrade à grande vitesse, Nîmes souffre de l'agitation qui enflamme les Cévennes et le Vivarais. A ce sujet, *l'Abrégé de l'histoire de Nîmes*, de Léon Ménard est irremplaçable, en particulier pour ce qui est de la décennie 1780. Que s'est-il donc passé ?

La Guerre de 7 ans s'est terminée sur un traité catastrophique pour nous, en 1763, qui met la France à portée d'une invasion par l'Angleterre. La décennie suivante a vu notre participation à la Guerre de l'Indépendance américaine, décisive pour la création de la première démocratie – toujours en exercice – au monde, mais décisive aussi quant à l'aggravation de la situation économique, politique et sociale en France, avec un coût de 24 millions de livres que les Américains ne sont pas en mesure de rembourser au Trésor royal.

C'est le 5 août 1784 qu'arrive le premier ambassadeur américain en France – Thomas Jefferson - le meilleur ami que notre pays ait jamais eu à l'extérieur de nos frontières. De son côté, la France est le seul pays ami de la jeune république américaine, et une des grandes idées de Jefferson – qu'il soumet à son gouvernement – est d'essayer d'évaluer les capacités économiques de notre pays, en termes d'agriculture, de technologie et de pré-industrie, pour mettre en application les traités de commerce qu'il vient de signer avec le gouvernement français.

Très vite, il décide de parcourir notre pays pour mettre en œuvre ses théories. Il part le 28 février 1787 et en trois mois et demi, il va parcourir 2000 km en France et dans le nord de l'Italie, pour mieux comprendre la culture du riz dans le Piémont...

Il a fait ce voyage la plupart du temps dans l'incognito le plus complet, et a laissé des notes très intéressantes sur l'économie de nos régions, notes qui n'étaient pas destinées à être publiées. Cependant, elles présentent un immense intérêt, et n'ont rien à voir avec les récits de voyage des Britanniques qui, à la même époque, traversaient l'Europe d'une manière hédoniste et fleurie !

A Nîmes, où il est resté du 20 au 23 mars inclus, il est venu, attiré par la présence de la Maison Carrée, dont il rêve déjà comme futur Capitole de l'Etat de Virginie. Dès le premier soir, voulant voir, selon son habitude, « *tout ce qu'il y a à visiter* » il « *se plonge dans les antiquités* », selon son expression ! Que ce soit les monuments ou la collection des antiquités laissées par Séguier à l'Académie de Nîmes, les visites sont payantes. En 4 jours et demi, il dépense 16,68 francs pour satisfaire sa passion de l'art antique !

Qu'il soit en train d'admirer la collection d'antiques à l'Hôtel Séguier ou de rêver à la fenêtre de son hôtel - le Louvre, alors dans toute sa gloire - il a dû être frappé par le bruit et le mouvement, générés par une construction importante, pourvue d'une cheminée de plus de 15 mètres de haut, qu'on était en train de finir, dans la même rue Séguier, au niveau de la rue des Jardins ! (*) C'est ainsi qu'il a découvert l'énorme moulin à vapeur que l'Abbé d'Arnal était en train de construire ! Énorme, et impressionnant par sa nouveauté industrielle ! Hélas, la machine à vapeur fournie par la Maison Périer, à Paris, n'était pas assez puissante, causant peut-être l'échec ultérieur de cette « minoterie » !

Mais en 1787, on n'est pas encore dans un constat d'échec ...Et Jefferson engage la conversation avec Scipion d'Arnal. Ils ont dû parler longuement puisque dans une lettre du 20 septembre 1787 à un de ses correspondants, Jefferson écrit : « *....quand j'étais à Nismes, je suis allé voir le moulin à vapeur là et ils m'en ont montré toutes les parties. J'ai vu que leur vapeur faisait monter de l'eau, et que cette eau actionnait une roue. J'ai exprimé mes doutes sur la nécessité de la médiation de l'eau et ai dit que le moulin de Londres en était dépourvu. Mais ils ont supposé que je me trompais ; peut-être était-ce le cas ; je n'ai pas eu la possibilité, depuis, d'éclaircir le doute* ». Cette lettre, datée du 20 Septembre, montre qu'il n'a pas reçu de réponse à celle qu'il a écrite à Arnal, dès le 9 juillet, un mois après son retour à Paris ; une lettre dans laquelle il lui explique des détails de mécanique bien précis, ce qui est plutôt inhabituel, de la part d'un ambassadeur...

De Thomas Jefferson à l'Abbé d'Arnal

Paris, le 9 juillet 1787

Monsieur,

J'ai eu l'honneur de vous informer quand j'étais à Nismes de ce que nous avons adopté en Amérique une méthode pour supporter la meule tournante d'un moulin à blé, qui avait été jugée tellement plus commode par rapport à l'ancienne que nous en avons généralisé l'utilisation. Que nous tirions cette invention de l'Europe, ou l'ayons faite nous-mêmes, je suis incapable de le dire. La différence réside seulement dans le système fer de meule – anille.

Avec l'ancienne technique, l'anille était d'une seule pièce en fer en forme de croix, avec un trou carré au milieu, comme ceci :  , lequel trou s'adaptait sur l'extrémité supérieure du fer de meule . L'anille était alors fixée dans des sillons creusés en croix au bas de la meule tournante, qui devait être posée sur le fer de meule de telle manière que le plan de

la surface de mouture soit parfaitement perpendiculaire au fer de meule. C'était une opération difficile et fastidieuse, qui devait être répétée chaque fois que les meules étaient rhabillées.

Selon la méthode présente, deux pièces de fer distinctes sont substituées à l'anille : la première pièce a cette forme : , d'une largeur et d'une épaisseur telle qu'elle peut supporter tout le poids de la meule. Ses extrémités rectilignes doivent être fermement fixées dans un des sillons creusés en croix dans la meule tournante, la partie circulaire doit monter par le trou au centre de cette meule de manière à être proche de sa surface supérieure. Au milieu de cette partie semi-circulaire, et sur sa surface intérieure (a, sur le croquis) doit se trouver un creux auquel l'extrémité supérieure du fer de meule doit être ajustée, en lui donnant une convexité adaptée à la concavité de ce creux. L'autre pièce en fer est seulement une barre rectiligne, qui devra être fermement fixée dans l'autre sillon croisé de la meule tournante et devra avoir un trou carré en son centre comme ceci :



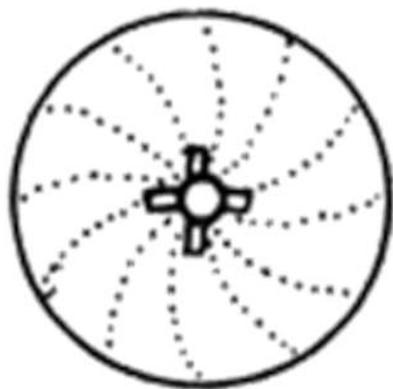
On donnera à la partie correspondante du fer de meule une forme carrée pour l'adapter à ce trou. La fonction de la première pièce en fer est de supporter la meule, celle de la seconde est de lui donner et de maintenir son mouvement. Les meules étant rhabillées et ces pièces (*en fer*) fermement fixées dans la meule tournante, celle-ci est placée à l'envers sur le fer de meule pour que la pointe de ce dernier puisse entrer dans le creux de la pièce en fer semi-circulaire, et que la meule tournante puisse ainsi être soutenue librement.

La meule tournante ne prendra probablement pas d'emblée sa véritable position qui est celle du plan de sa surface de mouture, parfaitement perpendiculaire au fer de meule. L'ouvrier doit donc tailler le dessus de la meule tournante, avec un ciseau, jusqu'à ce qu'elle se place dans la bonne position. Une fois que c'est fait, c'est fait pour toujours ; car ensuite, chaque fois qu'on rhabille les meules on doit seulement replacer la meule tournante sur son pivot et elle reprendra son équilibre. Il arrive parfois qu'un côté de la meule tournante étant plus tendre que l'autre, il s'use plus vite et donc l'équilibre se perd avec le temps. L'expérience a montré qu'un petit écart par rapport à l'équilibre sera rectifié par la meule gisante, qui sert de guide à la meule tournante jusqu'à ce qu'elle retrouve son mouvement dans un plan correct, et qu'elle le conserve ensuite. Mais au cas où un défaut de la meule rendrait cet écart par rapport à l'équilibre trop considérable, il s'avérera peut être nécessaire de l'arranger, à certaines périodes, en taillant à nouveau le dessus de la meule tournante.

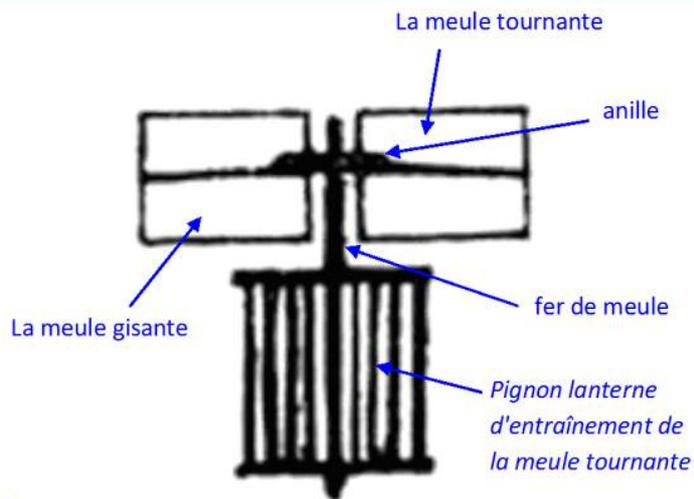
J'avais promis, quand j'eus l'honneur de vous voir à Nismes, de vous envoyer une maquette de cette façon de fixer la meule : mais les frais pour expédier une maquette par la poste, le danger de la voir se perdre ou être détruite par la Messagerie et l'espoir que je pourrais la rendre intelligible grâce à une description et des figures, m'ont incité à préférer la seconde méthode.

Je vous donnerai avec grand plaisir d'autres explications qui peuvent être nécessaires pour votre parfaite compréhension de la chose, et d'autant plus volontiers que cela me fournira de nouvelles occasions de vous assurer de ces sentiments de respect et d'estime avec lesquels j'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre serviteur le plus obéissant et le plus humble.

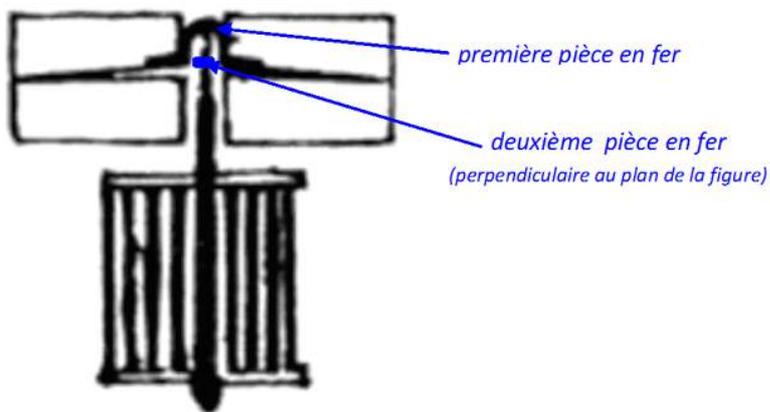
TH. JEFFERSON



La meule tournante (vue de dessous)
avec les sillons creusés en croix

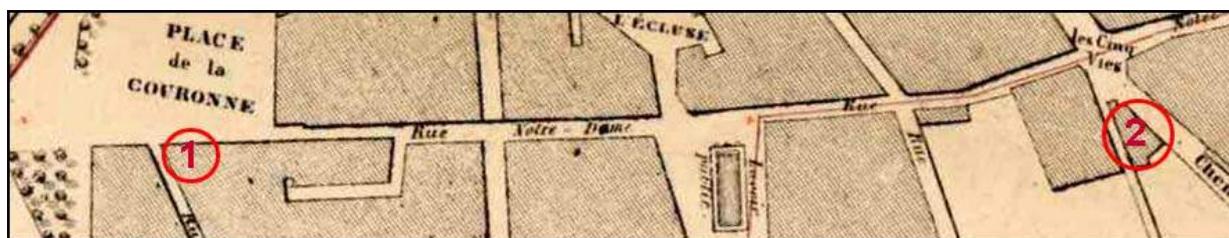


Ancienne technique



Nouvelle technique

(la deuxième pièce dont il est question dans le texte a été rajoutée car elle ne figurait pas sur le dessin original)



(*) (1) - L'Hôtel du Louvre ; (2) Le moulin de l'abbé d'Arnal

-oOo-

1788 - « Prospectus de la navigation générale des rivières du royaume par les moyen de la machine à feu, inventé par M. l'abbé d'Arnal », chanoine de la cathédrale d'Alais. Imprimerie Louis Jorry, rue de la Huchette

Etienne d'Arnal (Valleraugue, Gard, 1773-1801) est une figure méconnue de l'histoire de l'introduction de la machine à vapeur en France. Il inventa des moulins à vapeur dont on fit l'expérience à Nîmes. Dans ce "Prospectus", il propose un système pour remonter les fleuves : c'est une machine à vapeur montée sur un bateau tirant sur un câble fixé sur le rivage. Il obtint en 1782 un privilège exclusif pour l'établissement de cette machine en France. Cette machine, qui précède l'invention de Robert Fulton n'a probablement jamais été expérimentée. Relié avec : - Avis sur l'entreprise de la navigation du Rhône, de la Saône & de l'Isère, par le moyen de la machine à feu, proposée par souscription. Lyon, de L'imprimerie de La Ville, 1788. Maintenant que l'abbé Arnal voit ses travaux couronnés de succès; "(ses) moulins à feu sont en activité dans la ville de Nîmes", ce prospectus propose la constitution d'une compagnie par actions qui financera un voyage d'Arles ou de Beaucaire à Lyon, "d'une machine qui aura remonté avec elle plusieurs bateaux." Etienne d'Arnal "mourut à Nîmes dans la plus grande misère, après avoir consumé sa vie et sa fortune en entreprises utiles, mais infructueuses." (Hoefler)

NDLR – Cet article édité en 1788, reprend le prospectus d'Arnal édité en 1782, et donne quelques informations complémentaires liées à l'actualité de 1788.

-oOo-



1790

« Mémoire sur les moulins à blé, mus par des machines à feu, établis à Paris dans l'Isle des cignes », par Jean Sylvain Bailly (1736-1793). Imprimerie du Postillon, Paris, 1790.

Jean Sylvain Bailly, mathématicien, astronome, littérateur et homme politique, premier maire de Paris, du 15 juillet 1789 au 18 novembre 1791, guillotiné à Paris en 1793.

Voici extrait et commentaires du texte de Bailly en 1790 :

« A Paris, les choses sont menées plus rondement, la technologie est apparemment plus aboutie. C'est celle de moulins qui tournent à Londres, le volume traité est beaucoup plus important, 1000 sacs de farine par jour. Au début l'administration n'étant pas très réceptive il construisit à ses frais, une machine à feu. Il y adapta un Moulin garni des Bluteries et tous les instruments nécessaires pour faire de la farine la plus parfaite. Cette machine fonctionnera dès l'année 1787.

Vu sa réussite, Perier sera chargé par le bureau des subsistance, par un arrêté du 26 septembre 1789, de former un établissement de deux machines à feu et de douze meulages. L'isle des Cignes lui a paru le local le plus favorable, par la facilité de recevoir les blés expédiés par Rouen. Les deux machines à feu y sont construites et l'une des deux est déjà en activité. » (1)

Voici la description sommaire de l'établissement de l'isle des Cignes :

Un bâtiment 128 pieds (39 mètres) de long sur 40 (12 mètres) de large contient douze Meules. Trois étages de planchers, sont destinés à recevoir les Meules au premier, les Bluteries (système de tamis rotatifs) au second et les tarares au troisième. (2)

La construction de ce Bâtiment est élevée en charpente sur un Parpin de quatre pieds (1,20 mètre) de hauteur. Les dimensions des fondations, laissent le moyen de le construire entièrement en pierre, si on le juge nécessaire par la suite.

Deux machines à feu de rotation donnent chacune le mouvement à six meules. Ces machines sont garnies chacune de deux chaudières pour se suppléer l'une à l'autre dans les moments de réparations.

Une pompe mue par la Machine même, élève l'eau de la Rivière par un tuyau d'aspiration prolongé fort au-dessous des plus basses eaux et des fortes glaces alimente ces Chaudières, et fournit pour l'injection d'eau froide nécessaire au jeu des Machines.

Le cylindre à vapeur de cette Machine à feu, a 36 pouces (3 pieds, c'est à dire 90,44 cm) de diamètre intérieur.

Le piston qu'il renferme, met en mouvement un Balancier ou Fléau de charpente, dont le bras de levier opposé est fixé à deux manivelles qui communiquent par des rouages le

mouvement aux Meules et leur imprime une rotation de 60 à 80 tours par minute.

Pour rendre cette rotation parfaitement uniforme, on a fixé sur les axes des manivelles deux roues de fer, d'un poids considérable et de vingt pieds de diamètre qui font l'office de volant (3) ; les dispositions de cette machine, sont telles que l'on peut à volonté accélérer ou diminuer son mouvement.

La même machine fait tourner les Bluteriers, les Tarares et monte les sacs à tous les étages du bâtiment, en même temps qu'elle fait mouvoir les meules.

La première expérience de ce moulin a été faite le 30 du mois dernier (30 septembre 1790), en présence de M. le Maire et de plusieurs membres de la Municipalité.

Six Meules seulement qui ont été mises en activité, ont moulu en cinq heures, soixante-six setiers de blé, ce qui fait pour chaque Meule par vingt-quatre heures, cinquante-deux setiers deux tiers, et pour la totalité de l'établissement, six cent trente-deux setiers par jour. Il est probable que le produit de ces Moulins sera plus considérable lorsque les Meules seront parfaitement en *Moulage*.

Mais en partant seulement de ce résultat, les 12 Meules fourniront en mouture parfaite, c'est-à-dire, à *Moudre et Remoudre* au moins 200 sacs du poids de 325 livres par jour, lesquels à raison de 4 livres de mouture, prix ordinaire, produiront 800 livres, et par année, en comptant que 300 jours de travail, 240 000 livres. Cet établissement complet avec deux Machines à feu et douze Meules, coûtera y compris le Bâtiment environ 450 000 livres, et pour n'être pas en dessous des dépenses, on les portera à 500 000 livres.....

NDLR

Ce document implacable démontre que le système inventé par l'abbé d'Arnal n'a aucun avenir. Le constructeur de la pompe à feu d'Arnal, a construit à Paris un moulin mu directement par une machine à vapeur. Dans ce mémoire, il est précisé que ce moulin fonctionne parfaitement depuis 3 ans, soit depuis 1787. Si l'on se réfère aux écrits de Thomas Jefferson, cette année là, d'Arnal était encore en train de finir une machine, pourtant sa mise en chantier date de 1780. Elle est dépassée quand elle sera supposée « entrer en activité en 1788 » comme l'affirme un prospectus édité par lui-même.

(1) Ce texte écrit en 1790, tout juste un an après la décision de construction, nous prouve que Pèrier maîtrisait complètement la mise en œuvre d'un tel procédé, rien à voir avec le moulin du citoyen Darnal.

(2) Tout ces systèmes sont actionnés par la force des machines à feu.

(3) Ce n'est autre que l'ancêtre du volant moteur de nos voitures, qui lancé en rotation à la vitesse de l'embellage, accumule un force de rotation à chaque explosion et la restitue entre.

-oOo-

DESCRIPTION

ABRÉGÉE

DU DÉPARTEMENT DU GARD,
RÉDIGÉE EN BRUMAIRE AN VIII,
PAR L'INGÉNIEUR EN CHEF

STANISLAS-VICTOR GRANGENT



NÎMES,
CHEZ E. FARCE, Imprimeur du Département du Gard.

AN VIII Républicain.

1799

Extrait de « *Description Abrégée du Département du Gard* », page 57, par Stanislas-Victor Grangent (1768-1843), ingénieur en chef du Département, brumaire an VIII, 1799.

Dans la commune de Nîmes, il y a un moulin à feu abandonné depuis la révolution, qui a cependant été en activité plusieurs années avec succès, et dont l'établissement est dû au Citoyen DARNAL, Mécanicien d'Alais. Le manque absolu de moyens de faire moudre aux environs de Nîmes pendant l'été, les difficultés et l'éloignement des moulins à blés situés sur le Gardon et sur la rivière d'Uzès, nous font désirer qu'un établissement aussi utile à la commune de Nîmes puisse reprendre son activité.

La machine à feu existe encore dans son entier, quelques réparations au corps du bâtiment, et aux rouages en bois qui sont très dégradés pourraient faire reprendre cet établissement ; et les propriétaires devraient ne pas négliger le seul moyen d'utiliser les dépenses immenses que cette machine à feu a dû occasionner dans son principe.

-oOo-

REPUBLIQUE FRANÇAISE, ÉGALITÉ, SYSTÈME REPRESENTATIF.

LE CITOYEN FRANÇAIS,
JOURNAL POLITIQUE, COMMERCIAL, LITTÉRAIRE, etc

(N°. 656.)

Le 16 Fructidor, an IX de la République française



1801

« *Le Citoyen Français, journal politique, commercial, littéraire* » n° 656, page 4, daté du 16 fructidor de l'an IX (3 septembre 1801)

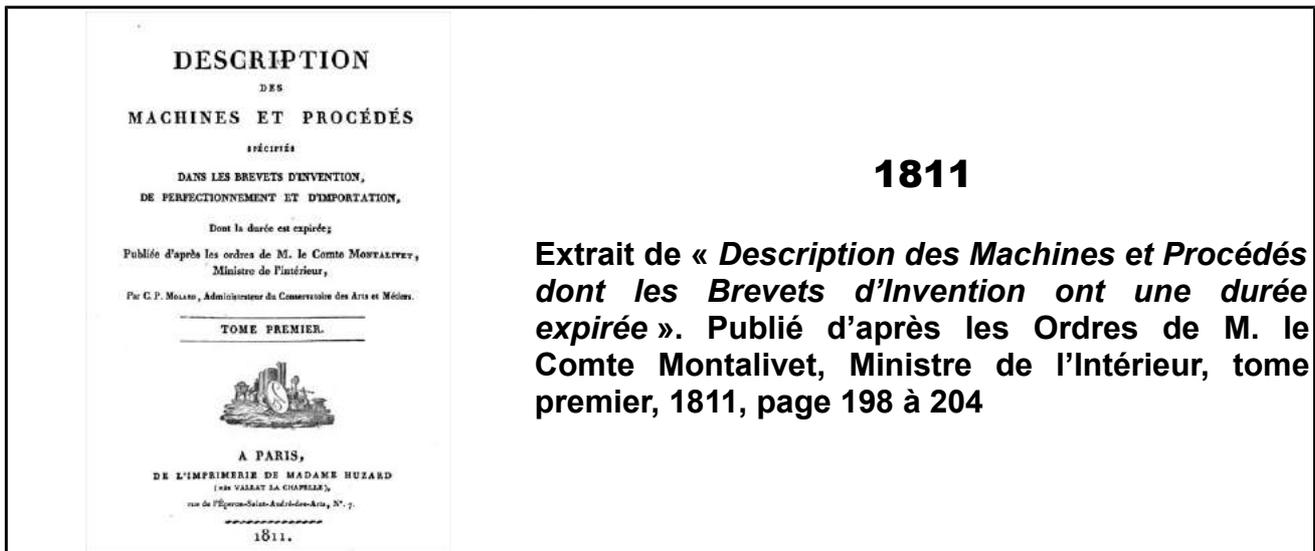
Article sur Nîmes : « *L'on vient de construire à Nîmes 2 moulins à blé, mus par une machine à vapeur, à rotation à double effet, construite sur le principe de celle existante à Paris, par le citoyen Edwart Boury, élève de Perrier (Perrier ?). Les essais qui ont été faits sur cette machine ne laissent aucun doute sur la réussite de cet établissement...* » (*)

(*) **NDLR**

– Le système de d'Arnal est définitivement enterré, tout comme son inventeur décédé en début d'année. Notre inventeur n'a pas imaginé ce qu'il aurait pu obtenir en transformant un mouvement pendulaire en mouvement rotatif. Il avait le piston, mais il lui manquait la bielle et le vilebrequin, le tout monté sur un lourd volant pour passer l'inertie du point mort bas et du point mort haut. Il a aussi négligé les études de Réaumur (1683-1785) sur la sidérurgie, pourtant ces dernières découvertes lui auraient permis de construire des transmissions en métal, matériau beaucoup plus performant que le bois.

Au cours de la même période, d'autres inventeurs ont su exploiter toutes ces connaissances, c'est le cas des frères Perier.

-oOo-



7 mars 1792.

BREVET DE TROIS ANS QUATRE MOIS ET DEMI ,

Temps qui complète la durée du privilège exclusif de quinze années accordé le 25 juillet 1780, pour établir des moulins à farine allant par machine à vapeur, à l'aide d'un mécanisme particulier au sieur DARNAL ci devant chanoine d'Alais département du Gard, inventeur.

Description détaillée des moulins à feu du sieur Darnal, avec figures. (1) :

Quelque prodigieuse que soit la force de la machine à vapeur, quelle que soit la quantité d'eau qu'elle peut élever suivant sa grandeur, le vrai produit n'en est pas moins subordonné , comme dans toute autre machine à la profondeur des puisards ; plus le puisard est profond, plus il faut diminuer le diamètre ou la grosseur de la colonne d'eau à élever, et se résoudre à en recevoir une moindre quantité.

Ce principe établi, on ne sera pas étonné qu'on ait si longtemps négligé de construire expressément des machines à feu pour suppléer à la force des courants, parce que, dans les pays qui en sont dépourvus, les sources souterraines sont communément profondes et peu abondantes, et qu'avec ce double désavantage, le secours d'une pompe à feu devenait et trop limité et trop cher pour l'appliquer sans autre invention à l'usage des moulins à blé, surtout en France où le charbon de terre n'est pas, à beaucoup près, ni si commun, ni à aussi bon compte qu'en Angleterre.

Pour augmenter à volonté le volume d'eau à élever, de manière à faire tourner un grand nombre de meules à la fois, et à former pour ainsi dire des torrents pérennes là où il ne coule pas même la plus petite fontaine, le sieur Darnal a imaginé un réservoir provisionnel C , C , planches 5 et 6 , fort élevé au-dessus de la source F, et construit au niveau du tendu, ou à-peu-près de manière à être à l'abri des infiltrations.

Le réservoir C C, une fois rempli d'eau par le moyen des machines usitées, ou à manège ou à bras devient le puisard principal d'où la pompe à feu élève l'eau pour la porter sur un bassin supérieur E, dont la hauteur, en partant de son sol jusqu'à la superficie ou surface de l'eau du réservoir provisionnel C , C , ne doit être que de seize pieds, ce qui permet de donner au corps de pompe H le même diamètre ou la même grosseur qu'au cylindre I.

C'est de ce bassin supérieur E que l'eau, versant sur les roues G des moulins, se rend dans le même réservoir provisionnel C , C , d'où elle a été élevée, pour être de nouveau

remontée sur celui E qui est au-dessus, et retomber encore sur les mêmes roues G ; la même eau étant ainsi continuellement dans l'action ascendante et descendante, tantôt soumise aux efforts de la pompe à feu tantôt exerçant les siens propres sur les roues des moulins, ne peut se corrompre, mais elle s'évapore aisément ; pour réparer les pertes on peut faire servir la même source E, qui sert dans l'occasion à remplir entièrement le réservoir provisionnel C, C , lorsqu'on le vide pour une cause ou une autre. La machine à feu elle-même, par le moyen de la petite pompe L , L , qui élève du puits F l'eau froide nécessaire pour condenser la vapeur pendant le jeu de la machine peut entretenir le réservoir provisionnel C, C, toujours plein malgré la plus forte évaporation, en y conduisant par un tuyau l'eau de condensation ou son superflu.

Les roues à augets, où l'eau agit par sa pesanteur , sont préférables aux roues à aubes, contre lesquelles l'eau agit par son courant ou par sa chute et les fait tourner dans ce dernier cas l'eau ne communique à la roue frappée que la moitié de sa force ou à-peu-près, tandis que dans le premier cas l'eau étant successivement retenue dans les augets où elle tombe en nappe agit par son poids, en sorte que la moitié de l'eau qu'il faudrait, tombant d'égale hauteur pour faire tourner la roue à aubes, suffirait pour faire tourner une roue à augets , toutes circonstances égales d'ailleurs.

Les roues à pots G sont placées entre le mur qui soutient le bassin supérieur E et celui du bâtiment des moulins B ; ces roues ne doivent avoir que seize pieds de diamètre de dehors en dehors, et même il serait mieux de ne leur donner que quinze pieds ; leur largeur d'une jante à l'autre doit être de six pieds ; l'arbre M de la roue G a vingt pieds de longueur et trois pieds de diamètre , il est de forme ronde et composé de plusieurs poutres à cause de sa grosseur ; il est nécessaire de le garnir de cercles de fer pour consolider l'assemblage.

Le bas des roues à pots doit approcher de près la surface de l'eau du canal fermé D qui communique au réservoir provisionnel et fait corps avec lui, mais les roues ne doivent point tremper dans l'eau ; il faut donner un espace de quatre à cinq pouces entre l'eau et le bas des roues.

Le rouet N, porté par l'arbre de la roue et qui engrène la lanterne fixée sur le pas de la meule doit avoir dix pieds, et la lanterne seize pouces de diamètre ; on pourrait même donner à cette lanterne jusqu'à dix- huit pouces, si la meule était de six pieds de diamètre. La largeur du canal D doit être de sept pieds six pouces ; l'un des deux murs latéraux O du canal, qui touche le bâtiment des moulins, peut avoir un pied six pouces, ou seulement un pied d'épaisseur ; celui P du côté du bassin supérieur doit avoir trois pieds six pouces d'épaisseur, à cause des piliers R, qui supportent les tourillons des arbres des roues, et qui avancent de trois pieds vers le canal de la roue , à partir du mur du bassin supérieur. La distance entre le mur du bâtiment des moulins B et celui du bassin supérieur E sera donc en totalité de douze pieds six pouces.

M. Darnal a connaissance des moulins établis en Angleterre par MM. Watt et Boulton, et ceux construits sur les mêmes principes, à Paris , par MM. Perier frères et qui paraissent au premier abord d'un usage plus économique que ceux qu'on vient de décrire, parce que la machine à vapeur qu'on y applique exerce immédiatement sa force sur le premier mobile des moulins, et qu'ainsi dégagée de la résistance qu'occasions dans les moulins du sieur Darnal les pistons des pompes il n'est pas nécessaire d'employer des machines à vapeur aussi grandes pour imprimer le mouvement à un nombre de meules déterminé que si on les faisait tourner par le moyen de l'eau élevée par les pompes ; mais il observe à ce sujet,

1° - que lorsqu'il s'agit d'un grand établissement, composé, par exemple de dix-huit à vingt meules tournant continuellement pour suffire à la consommation d'une grande ville une seule machine à vapeur de la grandeur convenable pourrait les faire tourner suivant la méthode du sieur Darnal, tandis qu'il faudrait quatre machines d'après le système de MM. Wall et Boulton, attendu qu'il serait imprudent de faire tourner plus de cinq à six meules à la fois par une seule machine. Il faudrait donc quatre fourneaux ou quatre feux ; en même temps un plus grand entretien et un plus grand espace combiné de terrain pour tous les bâtiments ; et dès lors quelle économie y trouvera-t-on ? il n'y aura que plus d'embarras. Car pourrait-on croire que quatre fourneaux allumés, quoique beaucoup plus petits, ne consommassent point autant de combustible qu'un seul fourneau d'une machine quadruple.

Faut-il au contraire faire un petit établissement composé seulement de quatre meules pour une petite ville ? si on veut qu'elles travaillent sans interruption, il faut non seulement construire une seconde machine à vapeur de rechange, comme cela se pratique dans tout établissement de machine à feu, mais il faut en même temps construire un double équipage de tournant adapté à cette machine, et un second bâtiment pour les contenir ; parce qu'on ne peut, sans un plus grand inconvénient encore, suivant la méthode de MM. Watt et Boulton, faire mouvoir successivement les mêmes meules par deux différentes machines à vapeur ; au lieu qu'en suivant le principe du sieur Darnal, quel que soit le nombre de pompes à feu qu'on établisse, chacune d'elles élève l'eau dans le même bassin supérieur qui a été décrit, d'où on la fait couler à volonté sur toutes les roues à Baudets indifféremment qu'on veut faire tourner, sans s'embarrasser de quelle machine l'eau provient.

2° - Lorsque toutes les meules reçoivent le mouvement d'un seul et même mobile, elles ont la même vitesse ; mais tous les blés ne sont pas de même qualité ; l'un est tendre, l'autre très dur ; les boulangers par exemple mouillent toujours le leur pour le ramollir avant de le moudre, et avoir ainsi un son large ; les bourgeois au contraire le donnent à moudre parfaitement sec pour que le son soit plus menu et que la farine fasse plus de service pour le pain de ménage. Or la dureté du blé retarde le mouvement de la meule, dans le temps que le blé tendre le favorise et l'accélère. Si donc, dans un ensemble de meules tournantes, les unes écrasent du blé dur et les autres du blé tendre, elles ne vont pas, ni même il ne convient pas qu'elles aillent uniformément ; c'est de l'habileté du meunier de proportionner la vitesse de la meule courante à la qualité du grain qu'elle moud, et à la quantité qu'elle en peut recevoir. Il doit éviter que la meule ne s'empâte lorsqu'elle écrase du blé tendre ou humecté ; il doit éviter que la farine s'échauffe lorsque le blé se trouve dur et sec, et pour cet effet il faut indispensablement que le meunier soit le maître absolu de sa meule, surtout pour la mouture dite à la grosse, qui est la plus généralement usitée en France.

Mais lorsque toutes les meules reçoivent directement le mouvement d'une seule machine à vapeur, elles ont nécessairement la même vitesse ; il est dès lors impossible au meunier de modérer ou d'accélérer le mouvement d'une meule plus que celui d'une autre, à raison de la nature du blé qu'elle écrase ; et comme d'après cette méthode toutes ces meules sont poussées d'une égale force, il doit arriver que celles qui, par la qualité du grain, éprouvent moins de résistance, devancent instantanément celles qui en éprouvent plus, ce qui occasionne des contrecoups réitérés à tout instant, qui font darder les rouets, usent la denture du rouage, produisent de la mauvaise farine.

Nous conviendrons néanmoins que cet inconvénient est modéré dans un établissement monté spécialement pour faire de la farine qu'on livre au commerce, surtout si l'on fait usage de la mouture économique, où on ne fait d'abord que concasser le grain qu'on

remoud ensuite jusqu'à trois ou quatre fois ; d'où il résulte qu'il n'y a jamais une résistance semblable à celle qu'éprouvent les meules dans la mouture à la grosse, où, dans un seul et même moulage, il s'agit d'écraser entièrement le blé et de perfectionner la farine. Or, pour ce genre de mouture qui est plus généralement pratiqué, il faut que le meunier puisse régler à volonté le mouvement de la meule.

3°. Quiconque a vu des machines à vapeur ne pourra disconvenir qu'elles ne soient sujettes à des variations qui dépendent tantôt de la qualité du charbon, tantôt de l'inattention du chauffeur, tantôt de la saison, tantôt enfin de l'obstruction des conduits du fourneau ; toutes ces circonstances accélèrent ou ralentissent la marche du volant dont la course quoique déterminée par le régulateur n'est pas égale ; ce qui nuit conséquemment à la mouture qui demande une grande régularité dans le mouvement.

Au surplus, le sieur Darnal est bien loin de blâmer l'application que MM. Watt et Boulton ont faite de la machine à vapeur à la mouture des grains ; mais il croit que son invention est non seulement à l'abri des inconvénients énoncés ci-dessus, mais qu'elle est encore d'une utilité plus générale, en ce qu'elle peut être employée au moulin à poudre, parce que la pompe à feu peut être placée à une distance des moulins qui n'offre plus le moindre danger du feu, parce que l'eau élevée par les pompes coulera par un canal supérieur jusqu'au lieu où seront les moulins à pilons, d'où elle sera reconduite par un canal inférieur jusqu'au réservoir provisionnel, pour servir de nouveau de la même manière que dans les moulins à farine déjà décrits.

Le sieur Darnal va même donner à cette occasion le projet d'un grand établissement de moulin à poudre, où l'on fera usage de la machine à vapeur conformément à son invention.

NDLR :

(1) Les plans accompagnant ce document seraient conservés dans une bibliothèque nîmoise, mais à ce jour, nous n'avons pas pu les consulter.

-oOo-

Conclusions

Une aventure industrielle ratée

Le moulin à feu d'Arnal, est un gouffre financier causé probablement par de graves lacunes techniques mal maîtrisées par son inventeur.

Concernant la traction à vapeur pour les bateaux des fleuves et rivières, dans le dernier texte daté de 1782, simple reprise de son brevet initial, nous découvrons son côté candide. Il s'autorisait des commentaires critiques sur les divers systèmes de ses concurrents, alors que sa propre machine n'était encore qu'une théorie, non encore confrontée à des essais en grandeur réelle.

Dans une autre publication datant de 1783, au sujet de son moulin à blé, il ignorait le problème que lui poserait un pompage en circuit fermé, avec ses compléments d'eau d'évaporation puisée dans un puits de région calcaire. Ce dernier entartrant les circuits endommagera les mécanismes en provoquant, très probablement, un dysfonctionnement de la machine à vapeur fournie par Périer. Autres problèmes, la pollution avec des développements d'algues dans des bassins laissés à l'air libre. Quant à la saison d'hiver avec les grands froids, comment ne pas imaginer ces grandes roues recouvertes de chandelles de glace engendrant une autre période de chômage forcé, problème qu'avait imaginé et résolu Périer dans ses moulins installés dans l'Isle des Cignes, il n'y a qu'à lire leurs descriptions, année 1790.

Confronté à tous ces désagréments coûteux et handicapants, provoquant de nombreux arrêts, il découragera une clientèle, qui très certainement réservera sa production à d'autres moulins traditionnels et ne viendra chez lui, que lorsque ces derniers seront au chômage, par manque de vent ou à cause de la sécheresse.

Son invention n'utilisant pas la force motrice qu'aurait pu produire une machine à vapeur en transformant un mouvement pendulaire en mouvement rotatif, lui interdisait de motoriser tous les accessoires essentiels à un moulin : bluterie, tarare et monte-charge élevant les produits aux différents étages du moulin.

Que dire de sa noria actionnée par un cheval puisant dans un puits l'eau destinée à compléter le niveau du bassin inférieur, alors que sa machine possédait une petite pompe annexe pour alimenter le circuit à vapeur !

Toute cette énergie qu'aurait pu fournir à bon compte une machine à vapeur sera remplacée par une coûteuse main-d'œuvre et l'entretien d'un cheval, augmentant inutilement les charges de notre entrepreneur.

Avec tous ces non-sens économiques, comment s'étonner que, 7 ou 8 ans après la mise en service de son moulin, sa *Compagnie de Machines à Feu*, soit mise en cessation de paiement avec 200 000 livres de dettes.

Son système ne lui survivra pas, en 1801, année de son décès, 2 moulins à vapeur à motricité directe système Périer (1) s'établiront à Nîmes. C'était la fin d'une aventure qui ne laissera qu'un nom de rue dans notre ville, la rue d'Arnal.

Déchu de son titre de noblesse, *le mécanicien Darnal*, n'ayant pas eu, le temps, l'argent, et le savoir-faire pour réagir aux problèmes que générait son aventure industrielle, évitera la grande misère grâce au secours de sa famille.

(1) Ce système est décrit plus haut à la date de 1790, « Mémoire sur les moulins à blé, mus par des machines à feu, établis à Paris dans l'Isle des cignes »

Recherches et Rédaction, Georges Mathon, octobre 2016
avec l'aimable collaboration de Marie-Jeanne Gambini

Bibliographie & sources

- 1781 - *Journal Encyclopédique ou Universel, année 1781, tome VIII, pages 149 à 153. A. Bouillon*
- 1782 - *Journal d'Agriculture, Commerce, Finance et Arts, par une Société de Gens de Lettres. Janvier 1782.*
- 1783 - *Esprit des Journaux François et étrangers, par une société de Gens-de-Lettres, août 1783, tome VIII, douzième année, à paris chez Valade, Imprimeur Libraire. Mémoire sur les moulins à feu nouvellement établis à Nismes, inventés par M. l'abbé d'Arnal ; chanoine de la cathédrale d'Alais, communiqué aux rédacteurs du journal, pages 319 à 327.*
- 1787 – *Tableau Généalogique Historique de la Noblesse, 1787 – Famille d'Arnal, pages 25 à 33.*
- 1787 - *Visite de Thomas Jefferson à Nîmes en 1787. Présentation et traduction de Marie-Jeanne GAMBINI, avec l'assistance « technique » de Michel LAJOIE-MAZENC, Directeur de recherche honoraire au CNRS, Membre de l'Association Régionale des Amis des Moulins du Midi Toulousain, 2016*
- 1790 - *Mémoire sur les moulins à blé, mus par des machines à feu, établis à Paris dans l'Isle des cygnes, par Jean Sylvain Bailly (1736-1793). Imprimerie du Postillon, Paris, 1790.*
- 1799 - *Description Abrégée du Département du Gard, page 57, par Stanislas-Victor Grangent (1768-1843), ingénieur en chef du Département, brumaire an VIII, 1799.*
- 1801 - *Le Citoyen Français, journal politique, commercial, littéraire, n° 656, page 4, daté du 16 fructidor de l'an IX (3 septembre 1801)*
- 1811 - *Description des Machines et Procédés dont les Brevets d'Invention ont une durée expirée, publiée d'après les Ordres de M. le Comte Montalivet, Ministre de l'Intérieur, tome premier, 1811, pages 198 à 204*
- 1897 - *Mémoires de l'Académie de Nîmes de 1897, page 330.*
- 1989 – *Les rues de Nîmes, par Aimé Serre, page 35.*
- 2005 - *Conférence de Jean-François Aupetitgendre du 10 décembre 2005, bulletin n° 21 de décembre 2005, pages 96 à 104, édition de la Société d'Histoire Moderne et Contemporaine de Nîmes et du Gard.*
- 2016 - *Commentaires NDLR & illustrations, Georges Mathon, administrateur du site www.nemausensis.com*