



HAL
open science

La crainte de la panne des moulins à Paris, XIIIe-XVIe siècle

Pierre Marchandin

► **To cite this version:**

Pierre Marchandin. La crainte de la panne des moulins à Paris, XIIIe-XVIe siècle. Techniques & Culture , 2019, pp.86 - 103. 10.4000/tc.12311 . hal-03910379

HAL Id: hal-03910379

<https://hal.science/hal-03910379>

Submitted on 22 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La crainte de la panne des moulins dans le Paris médiéval (XIII^e-XVI^e s.)

Pierre Marchandin

<https://doi.org/10.4000/tc.12311>

En 1417, alors que la guerre de Cent Ans éprouvait le royaume de France et sa capitale, Charles VI ordonnait à deux hôpitaux parisiens de construire à frais communs un moulin à chevaux destiné à faire face au « défaut de moulins, dont il avoit peu à Paris, eu regard à la grande multitude de peuple qui estoit en icelle [ville] » (SJP19 n° 190). Paris, dont la population au début du XIV^e siècle était comparable à celle d'une grande métropole française actuelle, s'était certes vidée de la moitié de ses habitants, elle n'en gardait pas moins près de 100 000 bouches à nourrir, dans un contexte où le pain constituait la base de l'alimentation. La farine étant une denrée difficilement transportable et stockable, le roi devait veiller au maintien des capacités en mouture de Paris. La question des subsistances était en effet au cœur des préoccupations du souverain et constituait le socle du contrat social d'Ancien Régime (Kaplan 1988). Elle se posait avec d'autant plus d'acuité dans sa capitale que la mouture et la confection du pain y étaient confiées à des professionnels, marginalisant le recours à des moyens de production domestiques de farine (Desportes 1987 : 44).

En théorie, le bon fonctionnement des moulins n'était régi que par les ordonnances de police économique édictées par le souverain ou les autorités municipales, administrations en charge du bon approvisionnement de la ville qui définissaient les moments où les meuniers pouvaient travailler. En pratique, l'usure, les mauvaises manipulations, les intempéries, mais aussi les guerres pouvaient provoquer un arrêt imprévu et non désiré de ces équipements primordiaux pour la bonne marche de la ville. Que les moulins s'arrêtent et, les réserves de farines s'épuisant rapidement, la menace de la famine planait. Cette possibilité de la panne pose le problème de la gestion du risque, au niveau technique et politique pour éviter le chaos. Ce problème est intemporel : une des grandes angoisses des sociétés occidentales urbanisées est celle du *blackout*, cette coupure générale de l'électricité susceptible de laisser place en peu de temps au chaos. Et si le blackout médiéval était l'arrêt des moulins ?

LES DIFFÉRENTS TYPES DE PANNES DE MOULINS

Il est possible d'envisager le problème de la panne des moulins selon deux critères : celui de son facteur, endogène ou exogène, ou celui de son effet, localisé ou général. L'étude des baux de moulins, de leurs prises, c'est-à-dire l'état des lieux, pièce par pièce, de la machine, effectué à l'arrivée d'un nouveau meunier, des marchés de construction, mais également des documents

émanant des autorités publiques, ainsi que les chroniques du temps permettent d'avoir un aperçu assez net des aléas qui pouvaient toucher les moulins de la fin du Moyen Âge et d'estimer leurs fréquences.

Pannes endogènes, pannes exogènes

Le point commun du moulin à eau et du moulin à vent est d'être un convertisseur énergétique, c'est-à-dire une machine capable de récupérer l'énergie de l'eau et du vent grâce à un capteur (les ailes ou la roue), de la transmettre grâce à des engrenages, et de la restituer sous une forme utilisable par les activités humaines dans un mouvement circulaire (il s'agit alors de faire tourner des meules), ou alternatif (moulins à foulon ou à papier). La bonne marche de ces éléments, que les baux désignaient sous le nom de « tournants et travaillants » par opposition aux parties fixes du moulin (le toit, les murs ou les pieux le soutenant), relevait directement de l'expertise des meuniers qui devaient les rendre à leurs propriétaires en aussi bon état qu'ils les avaient trouvés¹. Outre mettre le grain dans la trémie, le meunier devait régler le niveau des roues des moulins montés sur pilotis appelés moulins pendus, juger quand les ailes des moulins à vent pouvaient être mises au vent, ajuster l'espace entre les deux meules, et veiller à ce qu'elles tournent le plus régulièrement possible (**Fig. 1**). Ces opérations étaient des circonstances de casse, quand celle-ci n'était pas simplement due à l'usure des engrenages du moulin. Il était donc préférable pour les bailleurs de choisir un meunier digne de confiance, n'allant pas laisser la machine en moins bon état qu'il ne l'avait trouvée. L'étude des trajectoires professionnelles des meuniers montre que les meilleurs moulins étaient loués aux meuniers les plus expérimentés. Tout laisse à penser que ces spécialistes choisis avec soin étaient ceux qui étaient les plus appliqués dans l'entretien des machines (Arnoux 2015 : 87, Marchandin 2018 : 182).

Les documents ne donnent pas toujours d'informations sur la fréquence de ces pannes. Les meuniers étant en mesure d'assurer eux-mêmes les petites réparations, ils ne produisaient pas d'archives à ce sujet. Leurs inventaires après décès laissent toutefois deviner la nature des pièces les plus souvent cassées, dont les meuniers se constituaient un stock pour pouvoir rapidement réparer leurs machines. Ainsi, en 1556, lors de la confection de l'inventaire après décès de Thomas Bahuet, meunier du moulin de Saint-Gervais, sur la Seine, étaient trouvées 30 aubes servant à la roue, 350 pièces de bois de cormier servant de fuseaux pour les engrenages ou de chevilles, et encore plusieurs pièces de bois de néflier servant à fabriquer des chevilles (MC, III, 307 : 9 sept. 1556).

Les plus grosses réparations ne relevaient pas de la compétence des meuniers. Les moulins et leur mécanisme étaient construits par des charpentiers spécialisés décrits à la fin du XIII^e siècle par Jean de Garlande². Les meuniers font donc partie des premiers professionnels assurant essentiellement des tâches de maintenance, même si les archives font cas de quelques

1 Les meuniers n'étaient en revanche presque jamais chargés de l'entretien des parties fixes du moulin, qui relevait de leur propriétaire.

2 Jean de Garlande, *Dictionarius*, § 48, Scheler, A (éd.) 1867 *Lexicographie latine du XII^e et du XIII^e siècle : trois traités de Jean de Garlande, Alexandre Neckam et Adam du Petit Pont*. Leipzig : F. A. Brockhaus : 29.

cas de meuniers-charpentiers³. Les plus fortunés des meuniers s'entouraient de gardes-moulins qui surveillaient le bon fonctionnement de la machine, mettaient le blé dans la trémie, et les suppléaient la nuit. Les moulins devaient en effet moudre sans arrêt comme le rapportent les établissements des métiers rédigés à l'instigation d'Étienne Boileau à la fin du XIII^e siècle, autorisant le travail nocturne des meuniers (seul le travail dominical était interdit), et les obligeant à se porter mutuellement secours⁴. La profession, dont le rôle primordial dans l'approvisionnement urbain justifiait de telles dispositions, apparaît toutefois fortement discréditée par les fabliaux dépeignant un meunier malhonnête pour lequel la tentation était grande de s'enrichir en volant du grain⁵. La perception du meunier comme fainéant est en revanche plus tardive, et n'apparaît que très rarement dans les textes médiévaux (Ménard 2002 : 245-249).

Il y avait toutefois des causes de panne sur lesquelles les meuniers n'avaient aucune prise, à l'instar des aléas climatiques. Les moulins hydrauliques étaient tributaires des niveaux très variables de la Seine et de la Marne qui en actionnaient un grand nombre⁶. En cas de sécheresse, l'eau n'avait pas assez de force pour actionner la roue, et le moulin s'arrêtait. À l'inverse, en cas de grandes eaux, la roue était noyée et ne pouvait pas tourner. Le risque était qu'un courant trop fort ne l'emporte et ne la casse, prolongeant le temps d'arrêt du moulin. Ce risque d'inondation était d'autant plus grand que la Seine était corsetée de toutes parts par la ville ne lui laissant aucun espace pour s'épancher. Il faut imaginer des ponts encombrés de moulins laissant une seule arche à la navigation, ainsi que plusieurs constructions sur pilotis dans le cours de la Seine (**Fig. 2**). En cas d'inondation, la Seine reprenait ses droits emportait tout sur son passage. Même la Bièvre, petit cours d'eau très aménagé en vue d'accueillir des infrastructures hydrauliques (Berthier 2007 : 56-58), pouvait se transformer en torrent. En 1579, lors du « déluge de Saint-Marcel », la rivière sortit de son lit emportant sur son passage maisons et moulins (Clouzot 1911 : 86). En réalité, à l'époque du « petit âge glaciaire », l'aléa climatique le plus dangereux pour la machine était le gel, emprisonnant les roues, et envoyant contre elles de gros blocs de glace. Un des épisodes ayant marqué les chroniqueurs fut par exemple la débâcle de 1408 qui détruisit de nombreux moulins installés sur la Seine⁷.

Les moulins à eau situés en plein fleuve courraient également le risque de la collision avec un bateau. Les registres civils d'audience du Bureau de la Ville de Paris⁸, ayant juridiction

3 Le moulin de Saint-Germain-l'Auxerrois était par exemple loué en 1469 à un meunier-charpentier (S29 : 7 mars 1468, a. st.).

4 Lespinasse, R. & Bonnardot, F. (éd.) 1879 *Les métiers et corporations de la ville de Paris : XIII^e siècle. Le livre des métiers d'Étienne Boileau*. Paris : Imprimerie nationale : 15-17.

5 Cette tentation conduisit certains clients à aller dans un autre moulin. Ainsi, l'hôpital des Quinze-Vingts décida de changer de meunier et de boulanger en 1526 « pour voir s'ils seroient plus loyaux que les autres » (Le Grand 1887 : 85).

6 Il y avait, en 1296, 72 moulins sur la Seine, entre Paris et Clichy et 6 moulins sur la Marne, au niveau de Charenton Saint-Maurice, pour seulement 5 moulins sur la Bièvre, dans les faubourgs de Paris. En 1590, ils étaient encore 19 sur la Seine, 14 sur la Marne et 5 sur la Bièvre.

7 Tuetey, A. (éd.) 1885 *Journal de Nicolas de Baye, greffier au Parlement de Paris (1400-1417)*, Tome I. Paris : Renouard : 213-217 ; Bellaguet, L. (éd.) 1841 *Chronique du Religieux de Saint-Denys, contenant le règne de Charles VI de 1380 à 1422*, Tome III. Paris : Crapelet : 747.

8 Série Z¹¹¹ des Archives nationales.

sur les affaires touchant les portions navigables de la Seine et de la Marne, abondent de mentions de conflits entre meuniers et mariniers ayant perdu le contrôle de leur bateau. Les incidents avaient surtout lieu en périodes de hautes eaux, entre novembre et avril. Pour les prévenir, avaient été institués à Paris des officiers municipaux chargés de conduire les navires entrant à Paris et de leur faire passer les différents obstacles présents sur leur passage, les avaleurs de nef (Le Maresquier 1997 : 74-75).

Les moulins à vent n'étaient pas non plus exempts de pannes, en premier lieu parce que le vent ne souffle qu'un tiers du temps (Storck & Teague 1952 : 129), et que le moulin ne peut pas tourner s'il souffle trop fort. En pratique, sa vitesse doit être comprise entre 4 et 12 mètres par seconde⁹ (Comet 1992 : 450). Mais même lorsque celle-ci est optimale, le moulin doit être maîtrisé par un meunier attentif, tâche plus complexe qu'avec un moulin à eau puisqu'il faut se méfier des variations rapides de la vitesse du vent. À l'extrême, c'est la tempête, renversant le moulin, ou la foudre, le réduisant en cendres. De fait, les aléas climatiques, qui sont un impensé (ou du moins un non-dit) des baux des moulins à eau transparaissent dans les baux de moulins à vent et témoignent de leurs fréquentes répercussions sur la machine. En 1547, un contrat passé entre le prieuré de Saint-Lazare, seigneur de la Chapelle, et un meunier volontaire pour y bâtir un moulin à vent, prévoyait qu'en cas de feu, de vent ou d'autre accident conduisant à la destruction de l'installation, ce dernier continuerait de payer les redevances demandées par le prieuré, manière de le contraindre à reconstruire son moulin au plus vite (S6647 : 18 oct. 1547). De même, un bail d'un moulin voisin rédigé en 1583 stipulait qu'en cas de grand vent, foudre ou tempête abattant le moulin, ses locataires devaient le remettre en état à leurs frais (MC, III, 170 : 28 sept. 1583).

Pannes localisées, pannes générales

Les stratèges militaires ont bien compris qu'arrêter les moulins d'une ville était un moyen de la mettre à genoux. En 1590, Henri IV décidait de brûler l'ensemble des moulins à vent parisiens afin d'affamer la population. Il tenta également, sans succès, de faire tirer ses canons sur le Pont aux Meuniers¹⁰. Face au risque de siège, les capacités en mouture devaient être situées dans la ville (Arnoux 2015 : 86), mais le pendant de cette nécessité était le risque qu'un aléa localisé ne vînt à bout de l'ensemble des capacités en mouture urbaines. Lorsqu'une panne ne touchait qu'une seule machine, ne produisant qu'une quantité marginale de mouture dans le cadre du réseau d'approvisionnement d'une ville, la perturbation pouvait facilement être absorbée. Les usagers pouvaient alors se reporter sur les installations en état de fonctionnement. De ce type étaient toutes les pannes issues de l'usure du moulin, d'une mauvaise manipulation du meunier, ou de l'obstruction par un bateau de sa roue. En revanche, les aléas climatiques ou, dans certains cas, les circonstances militaires pouvaient toucher une trop grande partie du réseau

9 Entre 14 et 43 km/h.

10 Dufour A (éd.). 1876 « Relation du siège de Paris par Filippo Pigafetta », *Mémoires de la société d'histoire de Paris et de l'Île de France* 2 : 53.

meunier pour que celui-ci absorbât le choc. Dans ces circonstances, les conséquences sur les subsistances pouvaient être dramatiques.

La première « panne générale » de moulins bien documentée survint en 1296. Elle est relatée par la chronique de Guillaume de Nangis ainsi que par un moine cistercien de Saint-Bernard (Vernet 1949). Le paysage meunier parisien était à cette date quasi-exclusivement hydraulique (**Fig. 3**). Les moulins étaient alors situés dans un petit périmètre compris en amont entre les moulins des Barres, situés au débouché de la place Saint-Gervais, et en aval par le Grand Pont, situé à l'emplacement de l'actuel Pont au Change. Entre ces deux points, tournaient 63 moulins auxquels s'en ajoutaient 5 situés sous le Petit Pont sur le petit bras de la Seine. Ces 67 moulins représentaient plus des deux tiers des capacités en mouture cumulées de Paris, Saint-Denis, Saint-Cloud et Charenton. Le 21 décembre, une inondation emporta l'ensemble des ponts de Paris. La majorité des moulins disparurent et une pénurie de pain s'ensuivit. L'anonyme de Saint-Bernard relate que son monastère manqua de pain et que plusieurs clercs se rendirent coupables de vols avec violence pour se procurer de la nourriture. Guillaume de Nangis précise quant à lui que l'approvisionnement en vivres de la capitale dut se faire par bateau pendant huit jours. Les moulins abrités par le Grand Pont furent progressivement reconstruits à leur emplacement initial à partir de 1298. Reliés entre eux par une passerelle, ils constituèrent le Pont aux Meuniers (Borrelli de Serres 1911 : 73-75). La situation mit donc plusieurs années pour revenir à la normale. Lors des hivers 1302 et en 1306, les glaces mirent de nouveau à l'arrêt l'équipement hydraulique parisien. Le continuateur de la chronique de Guillaume de Nangis raconte : « il y eut au temps d'hiver [1306] une grande inondation des eaux des rivières ; et les eaux, avant de décroître, gelèrent si fortement, qu'elles occasionnèrent ensuite beaucoup de dommages dans plusieurs endroits ; le choc et l'entraînement rapide des glaçons après leur débâcle renversèrent des maisons, des ponts, et beaucoup de moulins »¹¹. À partir du milieu du XIV^e siècle, les raids anglais s'ajoutèrent aux aléas climatiques. Les épisodes d'inondations et de glaces se succédèrent également régulièrement aux XV^e et XVI^e siècles : ils furent 16 au XV^e siècle et 17 au XVI^e siècle, soit plus d'1,5 par décennie (Clouzot 1911 : 97-99). Un document de 1566 montre d'ailleurs que certains moulins situés sur la Seine avaient peine à trouver un preneur « attendu que la ruine de telles choses récidive si souvent et peut advenir quasi chacun an par les inondations et reflux des eaux, ou trop grandes glaces de l'hiver » (Y111 : f°381r). Plusieurs épisodes de grandes destructions achevèrent le XVI^e siècle : les incendies répétés des moulins à vent parisiens lors de la bataille de Saint-Denis de 1567 (**Fig. 4**) puis du siège de Paris de 1590, et l'effondrement du Pont aux Meuniers en 1596. À chaque fois, le spectre de la famine revenait. Il fallait, pour y faire face, trouver des solutions visant à apprivoiser le risque technique inhérent à l'utilisation de machines délicates.

DOMESTIQUER LA PANNE

Prévenir la panne : le rôle des meuniers et des constructeurs de moulins

11 Germain, Y. & de Bussac, E. (éd.) 2011 *Chronique du règne de Philippe le Bel (1285-1314)*, trad. par F. Guizot. Paris : Paléo : 99.

Au jour le jour, le travail de prévention de la panne revenait aux meuniers, chargés du bon entretien de leur machine. Cependant, le moulin du Moyen Âge n'est pas une structure fixe. Il fut amélioré afin de réduire ses vulnérabilités et d'augmenter sa productivité. L'exemple le plus frappant est l'adaptation du mécanisme du moulin traditionnel à roue fixe au problème de variation des niveaux de la Seine et de la Marne. Il semble que cette évolution passa au XIII^e siècle par la transposition du système du moulin à roue de côté sur un bateau ou un échafaudage (**Fig. 5**), avant que ne soit adopté au XV^e siècle le moulin pendu, situé sur des pilotis en plein fleuve ou sous les arches d'un pont, qui laissait pendre une roue enchâssée dans un cadre de bois réglable au moyen de quatre poutres verticales (Berthier 2003 : 217-218, Reynolds 1983 : 59-60) (**Fig. 6**). Cette évolution permit aux meuniers de réduire les périodes d'inactivité des moulins et d'en renforcer la productivité puisque le passage de la roue du côté du moulin à son dessous nécessitait de créer un renvoi d'engrenage qui en décuplait les forces (Jones 1984 : 270).

L'impératif de nourriture d'une population importante incitait les constructeurs de moulins à travailler sur l'augmentation de la vitesse ou sur celle de la taille (et donc du poids) des meules, nécessitant le renforcement des pièces mobiles du moulin au moyen de pièces métalliques pour éviter leur casse. L'examen des prix relatifs des pièces de bois et de fer dans les états des lieux de moulins montre ainsi une augmentation de la part des parties en fer dans la valeur totale du moulin. Elles constituaient seulement 6 % du prix du moulin du chapitre Saint-Germain-l'Auxerrois en 1408, 9 % en 1434 et 11 % du prix de ce même moulin en 1469 (S29). Pour les moulins à vent, la proportion de pièces de fer était encore plus importante, avoisinant au moins le quart du prix du moulin, sans doute à cause des brusques sautes de rythme dont leur mécanisme pouvait être l'objet. Ce renforcement permit au diamètre moyen des meules d'augmenter au XVI^e siècle, probablement entre 1530 et 1550, alors que la population croissait. Celui-ci était ainsi de 135 cm avant 1530 contre 189 cm après 1550, soit une augmentation de 40 % (Marchandin 2018 : 383-384). L'usage du fer permettait également de réduire les frottements au sein d'un moteur majoritairement composé de bois, qui pouvaient être la cause d'incendies favorisés par la présence de particules de farine en suspension dans la chambre de meunerie. Les représentations médiévales de moulins montrent que les murs des moulins à eau des XIII-XIV^e siècle étaient en bois (**Fig. 7**), alors que ceux des XV^e-XVI^e siècle étaient en pierre ou en torchis (**Fig. 8**). Peut-être faut-il y voir une mesure de prévention contre le feu, ou contre sa propagation, bien que le mouvement semble inverse dans le cas des moulins à vent. Les premiers moulins à vent parisiens, comme celui de Longchamp, étaient faits de pierre, alors que les moulins du XVI^e siècle étaient entièrement construits en bois (**Fig. 9**).

Vivre avec la panne : les solutions immédiates

Avant le rétablissement de l'équipement, qui pouvait durer plusieurs années, des solutions de court terme devaient être déployées. Elles passaient en premier lieu par un retour aux méthodes ancestrales de mouture, substituant à l'énergie de l'eau ou du vent celle de l'homme ou de l'animal. La pérennité des moulins à bras dans les foyers ruraux jusqu'au XVIII^e siècle a été

mise en évidence (Bloch 1936 : 550), mais il est difficile de savoir ce qu'elle pouvait être en ville. La présence de moulins à bras ou à chevaux est en revanche documentée à proximité des moulins à eau, dont ils pouvaient prendre le relais. Un état des lieux du moulin de Saint-Germain-l'Auxerrois, effectué en 1434 indiquait par exemple l'existence dans le moulin de 60 chevilles servant pour des moulins à bras ou à chevaux (S29 : 15 juin 1434). Un contrat passé le 16 novembre 1544 prévoyant la construction d'un des rares moulins parisiens qui ne soit pas à farine (la demande en farine était telle que les moulins industriels avaient été rejetés en dehors de Paris) puisqu'il servait à aiguiser des armes blanches, prévoyait la construction sur la Bièvre, déjà très encombrée, d'un moulin à eau juxtaposé à un moulin à chevaux (MC, XXXIII, 29 : 16 nov. 1544). Il s'agissait ici autant de prévenir de trop basses eaux de la Bièvre que d'essayer de combiner des sources d'énergie bien connues dans l'espoir d'associer leurs forces, idée qui taraudait les ingénieurs de la Renaissance (Comet 2003 : 205).

Les autorités comme remparts face au chaos

En cas de panne, les autorités, et particulièrement le roi, pour qui le bon approvisionnement en pain de sa capitale était la condition de son maintien sur le trône, apparaissaient comme le rempart face au chaos. Il s'agissait tout d'abord de prévenir les crises. Afin d'éviter l'effondrement du Grand Pont de Paris et de ses moulins, Philippe III interdit la reconstruction des moulins des collégiales de Saint-Merry et de Sainte-Opportune, détruits lors d'une inondation en 1280, au motif qu'ils ralentissaient l'écoulement des grandes eaux. Il faisait ainsi valoir l'intérêt général sur celui de ces deux établissements religieux, soutenus par le chapitre de la cathédrale Notre-Dame. Ce dernier, percevant des impôts sur ces moulins, en appela au pape. Le roi dut céder, et les moulins furent reconstruits (Borrelli de Serres 1911 : 70-71). Prévenir la crise pouvait aussi passer par la prescription de mesures de protection des moulins. Ainsi, en 1571, il était imposé au meunier du moulin de Saint-Martin-des-Champs de ficher plusieurs pieux destinés à protéger son moulin d'une inondation.

Lorsque la crise était là, l'intervention royale avait pour but d'organiser l'approvisionnement en farine et d'éviter son enchérissement à cause de sa soudaine rareté, comme en 1408 où le religieux de Saint-Denis notait « La débâcle détruisit les moulins qui fournissaient la farine nécessaire à la subsistance journalière des habitants, et l'on était menacé d'une cruelle famine, surtout à Paris, si le roi n'eût ordonné que les boulangers, qui avaient de grandes provisions de farine, ne la vendissent à un prix raisonnable et fixé d'avance »¹². Une des mesures contenues dans le *Livre des métiers* contribuait paradoxalement à cet enchérissement du prix de la farine puisque les meuniers pouvaient demander une somme d'argent en plus de leur droit habituel de prélever 1/12 du blé apporté au moulin lors des périodes de gel, de sécheresse ou d'inondations¹³.

12 Bellaguet, L. (éd.) 1841 *Chronique du Religieux de Saint-Denys, contenant le règne de Charles VI de 1380 à 1422*, Tome III. Paris : Crapelet : 747.

13 Lespinasse, R. & Bonnardot, F. (éd.) 1879 *Les métiers et corporations de la ville de Paris : XIII^e siècle. Le livre des métiers d'Étienne Boileau*. Paris : Imprimerie nationale : 16.

En fonction des circonstances, les autorités pouvaient déroger aux règles *a priori* établies pour accélérer le rétablissement des moulins. En 1367, les raids anglais avaient dévasté les faubourgs de Paris et leurs moulins. La Bièvre, auparavant dérivée dans le clos de l'abbaye de Saint-Victor pour actionner un moulin avait repris son ancien cours, faute d'entretien par les religieux. Le roi, niant alors leurs droits seigneuriaux, autorisa un particulier à établir un moulin à l'endroit où la rivière passait de nouveau (L892 n° 14). L'abbaye, pourtant incapable de financer la remise en eau de son moulin, s'opposa à cette décision motivée par le souci de la préservation du bien public qui allait à l'encontre de ses intérêts. Un an plus tard, le moulin était détruit sur ordre du prévôt de Paris, ce qui témoigne de la fragilité de ces mesures d'exception (L892 n°11-12). On observe un autre exemple d'adaptation des règles à une situation de crise le 2 août 1483. Alors que la Seine était trop basse pour entraîner les roues des moulins du Pont aux Meuniers, le Bureau de la Ville de Paris autorisait leurs meuniers à aménager des chaussées conduisant l'eau de la Seine vers leurs moulins avec des graviers alors que cette pratique était en principe interdite, car elle nuisait à la navigation (Z^{1H}20 : f°55v).

Éviter le blackout : vers un mix énergétique plus diversifié

Ces solutions n'étaient toutefois que de court terme. Le mouvement général qui s'observe entre les XIII^e et XIV^e siècles est celui d'une diversification des sources d'énergie utilisées pour actionner les moulins visant à diminuer la dépendance à la force de l'eau (**Fig. 3**). Il est en effet frappant d'observer la concomitance entre le premier essor – relatif – des moulins à vent sur le sol parisien, la grande inondation de 1296 et la succession des épisodes de gel à partir du début du XIV^e siècle. À ce titre, la chronique de Geoffroy de Paris donne des éléments éclairants en attribuant à l'arrêt prolongé des moulins hydrauliques lors de l'hiver 1302 l'essor des moulins à vent à Paris, complétés par un recours aux moulins à chevaux¹⁴. L'âge d'or des moulins à vent n'eut lieu toutefois qu'au XVI^e siècle, pendant lequel se déclencha une vague de construction de moulins à vent dans les faubourgs de Paris. Nombre d'entre eux furent installés près des voies de communication reliant les Halles à la Plaine de France, grenier à blé de la capitale. Les moulins éoliens se substituèrent alors aux moulins hydrauliques dans un contexte où le Bureau de la Ville de Paris cherchait à libérer la Seine de ses obstacles. À trois siècles d'intervalles, les solutions adoptées pour satisfaire la demande énergétique parisienne furent donc radicalement différentes. À un système centré sur une mono-utilisation de l'énergie hydraulique par des moulins installés au cœur de la ville, succéda un mix énergétique plus équilibré, reposant sur l'utilisation de moulins à vent installés dans les faubourgs, d'un noyau restreint de moulins à eau tournant aux alentours du Pont aux Meuniers, et d'un second centre meunier hydraulique se développant au XVI^e siècle sur la dernière boucle de la Marne aux alentours de Charenton et en amont (**Fig. 10**). Chaque système avait ses vulnérabilités et ses forces : dépendance aux caprices du fleuve pour le premier, mais possibilité d'avoir d'importants moyens de mouture au cœur de

14 Buchon, J.-A. (éd.) 1827 *Chronique métrique de Godefroy de Paris, suivie de la taille de Paris, en 1313*. Paris : Verdière : 66-67.

la ville ; complémentarité des sources d'énergie disponibles pour le second, avec une diminution des capacités de meulage à l'intérieur de la ville.

Cet exemple du passage d'un système énergétique à un autre, ayant chacun leurs propres qualités et faiblesses, montre que le problème de la gestion des risques techniques se posait dans des termes tout aussi complexes hier qu'aujourd'hui. Les médiévaux dépendaient, comme les sociétés contemporaines, de machines pour satisfaire leurs besoins dont l'interruption pouvait s'avérer dangereuse. Si les aléas étaient lissés dans le cadre d'un réseau constitué d'une multitude de roues et d'ailes, la panne générale des moulins, corollaire des catastrophes naturelles du Moyen Âge, était à craindre. Le problème de la gestion de la crise est alors révélateur de la place que prennent les constructions sociales derrière les constructions techniques (Bensa & Cresswell 1996). Bien que les études sur ces événements montrent que le terrain d'action des autorités face aux catastrophes se limitait souvent au domaine du religieux (Labbé 2017 : 192-202), la réponse politique à la question de l'arrêt des moulins est à souligner. Elle montre l'ambiguïté du statut du moulin, entreprise individuelle œuvrant pour le bien public et, à ce titre, fortement encadrée et réglementée par le roi et les autorités municipales. Le présent panorama n'envisageait qu'un long Moyen Âge en raison de la commode rupture constituée par la destruction des moulins à vent des faubourgs parisiens en 1590 et par celle du Pont aux Meuniers en 1596. S'ouvrit ensuite une autre étape caractérisée par des solutions de reconstruction différentes avec notamment l'installation de moulins-bateaux sur la Seine. L'utilisation des énergies de l'eau et du vent et la surveillance par les autorités des moulins demeurèrent toutefois une constante jusqu'au XIX^e siècle. Encore en l'an II de la Révolution, la Commission des subsistances lançait une série d'enquêtes destinées à recenser le nombre de moulins à eau et à vent en fonctionnement (Illaire 1998). À l'heure où la question de la transition énergétique se pose, envisager que les sociétés préindustrielles purent confier pendant plusieurs siècles la satisfaction de leurs besoins primaires à des dispositifs de production énergétique renouvelable et surent les faire évoluer afin de prévenir les aléas devrait nous inspirer.

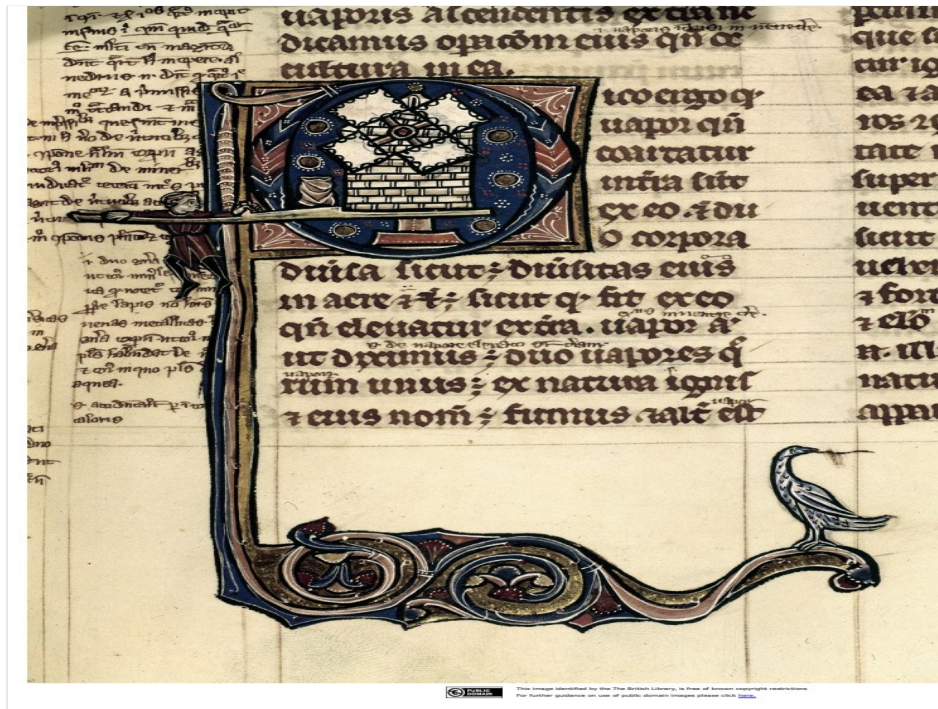


Figure 1. Meunier mettant son moulin au vent (3^e quart du XIII^e siècle). Les moulins à vent devaient être orientables afin que leurs ailes puissent suivre la direction du vent. Le meunier utilisait une queue de bois pour les tourner. Lorsque les moulins étaient en pierre, la queue venait se loger dans la toiture du moulin qui reposait sur des rails. Les moulins en bois étaient construits sur un pivot et tournaient dans leur ensemble. Ici, la représentation est plus stylisée, représentant un moulin visiblement en pierre reposant sur un pivot, actionné par une queue de bois horizontale (alors que celle-ci est normalement oblique). (British Library, Harley 3487, fol. 161 © The British Library Board).



Figure 2. Les moulins de la Seine à Paris en 1553 sur le plan de Truschet et Hoyau. Le plan est orienté Est-Ouest avec le Nord à Gauche. La Seine avait grandement été libérée de ses moulins au XVI^e siècle, mais il restait plusieurs groupes de moulins dans son bras Nord, notamment sous le Pont aux Meuniers. Au XIII^e siècle, plusieurs pontons accueillant des moulins semblables à ceux représentés au-dessus du Pont Notre-Dame encombraient la Seine.

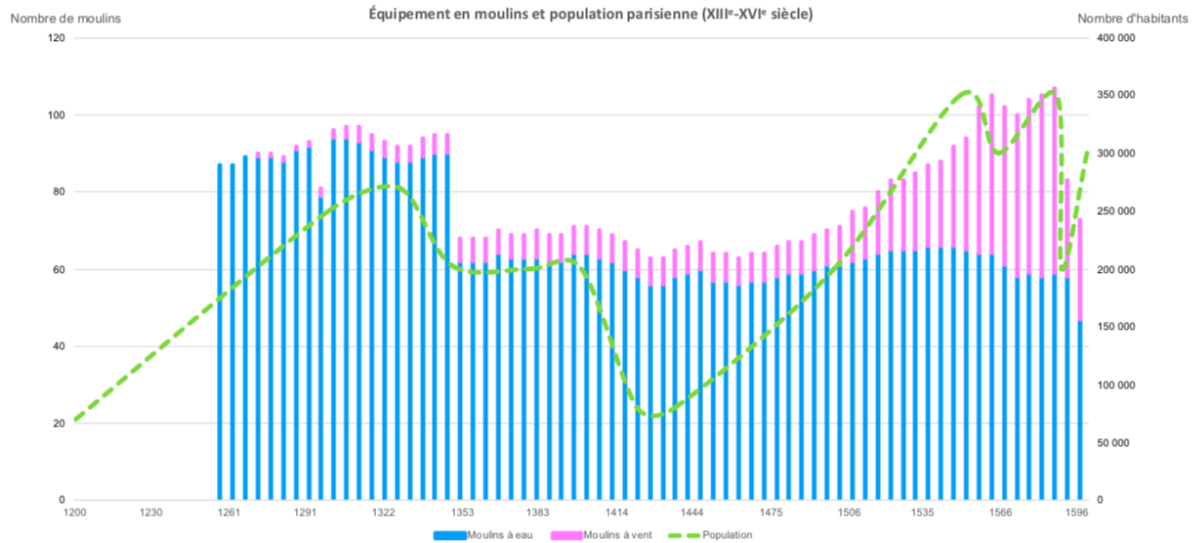


Figure 3. Équipement en moulins et population parisienne (XIII^e-XVI^e siècle). Ce graphique est réalisé à partir d'une base de données recensant les dates d'existence des moulins situés à Paris, Charenton, Saint-Cloud, Clichy et Saint-Denis. Le décrochage de 1350 est à prendre avec précautions : un grand nombre de moulins bien attestés au début du XIV^e siècle ont disparu à la fin du siècle, sans que la cause ni la date précise de leur disparition n'ait été éclaircie, la date de 1350 n'est qu'une estimation et la baisse fut sans doute beaucoup moins brusque. Sources population : 1200-1300 : Bourlet & Layek 2013 ; 1400-1500 : Favier 2012 ; 1500-1600 : Babelon 1987.



Figure 4. Un moulin à vent en flammes sur le plan de la bataille de Saint-Denis (1568). La bataille de Saint-Denis eut lieu le 10 novembre 1567 et opposa l'armée royale aux troupes protestantes qui campaient à Saint-Denis et avaient l'objectif d'affamer Paris. Elle eut lieu dans la plaine séparant Paris et Saint-Denis, où se trouvaient de nombreux moulins à vent transformant en farine le blé provenant de la plaine de France. Le plan montre que certains d'entre eux étaient fortifiés pour éviter les attaques. Le moulin situé en dessous est en revanche dévoré par les flammes. (« La bataille de Saint-Denis, le 10 novembre 1567 », extrait d'un manuscrit de Stéphanus VITELLIUS (fin du XVI^e siècle), appartenant au fonds ancien de la médiathèque de Saint-Denis, S. D. Ms. E 1.).



Figure 5. Cette image est la plus ancienne représentation des moulins tournant sous les arches des ponts de Paris. L'enlumineur s'est attaché à représenter fidèlement le mécanisme de transmission du mouvement sur le moulin de droite laissant apparaître les différents tournants et travaillants du moulin : la roue, l'arbre, le rouet et la lanterne qui renvoient le mouvement horizontal de la roue vers les meules, abritées dans un coffre de bois appelé archure. Une trémie, sorte de grande auge de bois dans lequel le blé était mis avant d'être moulu, déverse le grain dans les meules. Il est difficile de dire si les moulins reposent sur des bateaux ou si les bateaux sont seulement stationnés devant et permettent de transporter la farine comme semble le suggérer la représentation du personnage de droite. (Yves de Saint-Denis, *Vie de saint Denis*, Bibl. nat. Fr., Français 2092, fol. 37v).



Figure 6. Les moulins de Babylone (1444-1445). L'enlumineur du *Roman d'Alexandre* s'est probablement inspiré des moulins du Pont aux Meuniers. Au XV^e siècle, il s'agissait de moulins pendus assis sur des pilotis de bois. Le moulin est alors un lieu de vie pour le meunier qui peut ainsi le surveiller comme le montre la présence de cheminées. (*Roman d'Alexandre en prose*, British Library, Royal MS 15 E VI, fol. 4, © British Library).



Figure 7. Un moulin terrier : résurrection par Saint-Louis d'une jeune fille noyée dans le Rouillon, à Saint-Denis (1330-1350). Le moulin terrier est un type de moulin à roue fixe installé sur un petit cours d'eau. La chambre de meunerie, dans laquelle rentre le meunier, est bardée de bois. La roue laisse couler de l'eau sur le côté, signe d'un dysfonctionnement ou imagination d'un enlumineur non-spécialiste des moulins ? (Guillaume de Saint-Pathus, *Vie et miracles de saint Louis*, Bibl. nat. Fr., Français 5716, fol. 287v°).

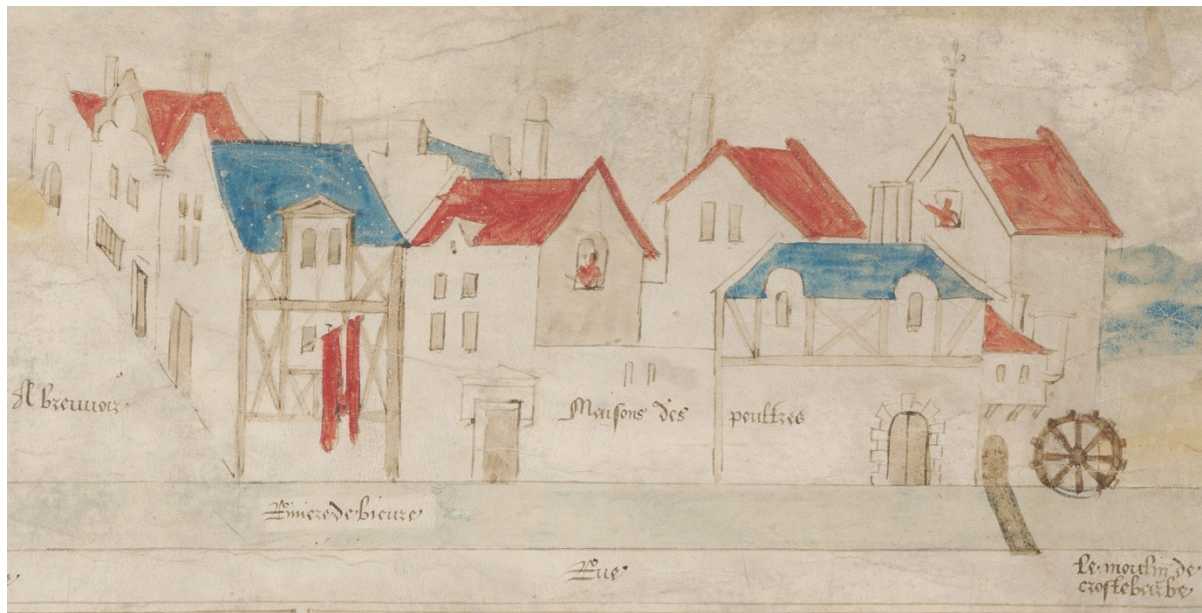


Figure 8. Le moulin de Croulebarbe au XVI^e siècle. La représentation du moulin n'est pas

exempte de stylisation, la roue, très en hauteur, étant à peine immergée dans l'eau. (Plan du couvent des Cordelières Saint-Marcel, Arch. nat. CP S 4683).



Figure 9. Un moulin sur pivot en 1559. La majorité des moulins à vent édifiés à Paris au XVI^e siècle, prenaient la forme du moulin sur pivot, consistant en une cage de bois reposant sur un pivot charpenté ou maçonné. L'escalier extérieur permettant d'accéder à la cage servait souvent à orienter le moulin. Certains moulins, comme celui-ci, avaient été installés sur des reliefs artificiels formés par l'accumulation de déchets (appelés gravois) afin de profiter d'une meilleure exposition au vent. (« Plan figuré et description du lieu appelé la Ville neufve sur Gravois », vue cavalière, Arch. nat. CP S 6626).



Figure 10. L'évolution de la répartition entre moulins hydrauliques et éoliens à Paris et dans les faubourgs entre 1294 et 1590. Fonds de carte : Carte de l'abbé Delagrive, feuille 1, 1740.

Sources primaires

Archives nationales.

L892, Abbaye de Saint-Victor : rivière de Bièvre (1150-1586).

S29, Moulin de Saint-Germain-l'Auxerrois (1281-1758).

S6647, Moulins à vent de la censive de Saint-Lazare (XVI^e siècle).

Y111, Registre des insinuations du Châtelet (1560-1571).

Z^{1H}20, Registre civil d'audience du Bureau de la ville de Paris (1483-1486).

MC, III, 170, 28 septembre 1583, Bail et prisée du moulin de la Tour de pierre.

MC, III, 307, 9 septembre 1556, Inventaire après décès de Thomas Bahuet, maître meunier demeurant au moulin des Chambres.

MC, XXXIII, 29, 16 novembre 1544, Contrat d'association passé entre Pierre Beaurepaire et Richard Pelletier visant à faire construire à frais communs deux moulins, l'un à eau, l'autre à chevaux, sur la Bièvre, au lieu-dit Le Pont aux tripes.

Archives de l'APHP.

SJP19 n° 190, Accord entre l'hôpital de Saint-Jacques-aux-Pèlerins et l'hôpital Saint-Sauveur visant à faire construire à frais communs un moulin à chevaux (1417).

Références

Arnoux, A. 2015 « La transition énergétique : une mise en perspective historique », *Le Libellio d'AEGIS* 11 : 83-89.

Babelon, J.-P. 1987 *Nouvelle histoire de Paris : Paris au XVI^e siècle*. Paris : Diffusion Hachette.

Bensa A., Cresswell R. 1996 « À propos de technologie culturelle. Entretien avec Robert Cresswell », *Genèses. Sciences sociales et histoire* 24 : 120-136.

Berthier, K. 2003 « Les moulins sur la Seine à Paris au Moyen Âge : origines et évolutions techniques », in P. Galetti & P. Racine dir. *I mulini nell'Europa medievale. Atti del Convegno di San Quirino d'Orcia (21-23 septembre 2000)*. Bologne : Clueb (Biblioteca di storia agraria medievale) : 217-232.

Berthier, K. 2007 « Les moulins à eau dans le Paris médiéval », *Histoire et images médiévales* 9 : 54-59.

Borrelli de Serres, L.-L. 1911 « L'agrandissement du palais de la cité sous Philippe le Bel », *Mémoires de la Société de l'histoire de Paris et de l'Île-de-France* 38 : 1-106.

Bourlet, C., Layek, A. 2013 « Densités de population et socio-topographie : la géolocalisation du rôle de taille de 1300 », in H. Noizet, B. Bove & L. Costa, *Paris de parcelles en pixels : analyse*

géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne. Paris/Saint-Denis : Presses universitaires de Vincennes/Comité d'histoire de la Ville de Paris.

Clouzot, E. 1911 « Les inondations à Paris du VI^e au XX^e siècle », *La Géographie* 23 : 81-100.

Comet, G. 1992 *Le Paysan et son outil*. Rome : École française de Rome.

Comet, G. 2003 « L'iconographie comme source d'histoire des techniques », in R. Noël, I. Paquay & J.-P. Sosson dir. *Au-delà de l'écrit : les hommes et leurs vécus matériels au Moyen Âge à la lumière des sciences et techniques*. Turnhout : Brepols : 197-211.

Desportes, F. 1987 *Le Pain au Moyen Âge*. Paris : O. Orban.

Favier, J. 1997 *Le Bourgeois de Paris au Moyen Âge*. Paris : Tallandier.

Illaire, M. 1998 *Énergie et subsistances : enquêtes sur les moulins à blé, an II-1809*. Paris : Centre historique des Archives nationales : la Documentation française.

Jones, D. 1984 « Aspects techniques du moulin pendant », in International molinological society, *Actes du cinquième symposium de la Société internationale de molinologie*. Saint-Maurice : Fédération française des amis des moulins : 265-275.

Kaplan, S. 1988 *Les Ventres de Paris : pouvoir et approvisionnement dans la France d'Ancien Régime*. Paris : Fayard.

Labbé, T. 2017 *Les catastrophes naturelles au Moyen Âge : XII^e-XV^e siècle*. Paris : CNRS Éditions.

Le Grand, L. 1887 « Les Quinze-Vingts depuis leur fondation jusqu'à leur translation au faubourg Saint-Antoine (XIII^e-XVIII^e siècle). – Suite et fin », *Mémoires de la Société historique de Paris et de l'Île-de-France* 14 : 1-208. 1887, p. 85.

Le Maresquier-Kesteloot, Y.-H. 1997 *Les Officiers municipaux de la ville de Paris au XV^e siècle : étude et édition du registre KK 1009 des Archives nationales*. Paris : Commission des travaux historiques de la ville de Paris.

Marchandin, P. 2018 *Des ailes et des roues : la place des moulins à eau et à vent dans le système énergétique parisien médiéval (XIII^e-XVI^e siècle)*, Paris : École nationale des chartes (thèse pour le diplôme d'archiviste-paléographe). Résumé en ligne sur <http://www.chartes.psl.eu/fr/positions-these/place-moulins-eau-vent-systeme-energetique-parisien-medieval-xiii-e-xvie-siecle>.

Ménard, P. 2002 « Moulins et meuniers dans la littérature médiévale », in M. Mousnier dir. *Moulins et meuniers dans les campagnes européennes (IX^e-XVIII^e siècle)*. Toulouse : Presses universitaires du Mirail : 217-250.

Reynolds, T. 1983 *Stronger than a hundred men: a History of the Vertical Water Wheel*. Baltimore/Londres : The John Hopkins University Press.

Storck, J., Teague, W. D. 1952 *Flour for Man's Bread, a History of Milling*. Minneapolis : University of Minnesota Press.

Vernet, A. 1946 « L'inondation de 1296-1297 à Paris », *Mémoires de la fédération des sociétés historiques et archéologiques de Paris et de l'Île-de-France* 1 : 49-56.