

L'ENERGIE AU MOYEN AGE - CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE (première partie)

Publié le 7 août 2019

Michel LEPETIT

Michel LEPETIT

Président de Global Warning ; Vice-Président de The Shift Project

50 articles

Suivre

Le texte publié ci-dessous est le premier chapitre de la thèse L'ENERGIE AU MOYEN AGE du médiéviste Robert PHILIPPE (1924-1998) soutenue en 1980 à la Sorbonne, en présence de Fernand Braudel (1902-1985). Cette publication fait suite à celle de l'INTRODUCTION (et de la table des matières) et s'intitule : « CHAPITRE 1 - LA REVOLUTION ENERGETIQUE ».

Pour satisfaire aux contraintes LinkedIn, ce chapitre est édité sous forme de deux billets :

CHAPITRE 1 – LA REVOLUTION ENERGETIQUE (première partie) :

LES RESSOURCES

L'eau / Le vent / Le feu / Les bêtes / Les gens

LES AMENAGEMENTS

L'avènement du moulin à eau / Les aménagements hydrauliques/(...)

CHAPITRE 1 – LA REVOLUTION ENERGETIQUE (seconde partie) :

(...)/Le moulin à vent / Les moulins à bras et à chevaux / Les fours et les foyers

LES ESPACES

Les aires de fréquentation / Les aires d'approvisionnement / Les solidarités énergétiques / Les lacunes / Le développement et le sous-développement

Après qu'un exemplaire du document original a été retrouvé en 2014 dans les archives du CTLES (Centre technique du livre de l'enseignement supérieur), la thèse dactylographiée et le glossaire qui l'accompagne ont été intégralement scannés (1,3 GO). Ces documents ont été ensuite mis sous forme de texte en 2015. L'écriture originale n'a été corrigée que très marginalement, pour des erreurs et coquilles évidentes. Le lecteur constatera que le contenu des notes de bas de page est volumineux. Malgré de nombreuses relectures, il est possible que des fautes de transcription ou des coquilles subsistent, notamment dans les citations en vieux français ou en latin. Merci d'avoir la gentillesse de les signaler. Il est possible que manquent les pages 95 et 118 (« SICLP »). Si vous aviez accès au document original, merci par avance d'avoir la gentillesse de bien vouloir m'en faire parvenir des copies.

Remerciements

Le texte original désormais à votre disposition a été retrouvé à l'issue d'une longue quête. Au-delà du « chef d'œuvre » d'un historien des techniques qui nous immerge dans un passé lointain, cette édition de quelques belles pages de notre histoire et de l'histoire globale de l'énergie a l'ambition d'être une modeste contribution au débat toujours plus animé sur l'énergie aujourd'hui et sur la transformation inéluctable du monde à venir. Un monde supposé sans énergie fossile, ou presque.

La publication de L'énergie au moyen âge est le fruit d'une recherche personnelle qui a débuté il y a une dizaine d'années. Après avoir redécouvert fortuitement L'identité de la France de Braudel grâce à Yvon Portz, sympathique bouquiniste du marché hebdomadaire de Carantec, j'ai soudain compris toute la portée des quelques pages du grand historien de l'École des annales sur la prolifération des moulins (voir les extraits de L'identité de la France dans l'article wikipedia sur Robert Philippe) et sur le rôle de l'énergie dans l'exceptionnelle croissance économique de la France préindustrielle. Dans sa grande œuvre posthume, Braudel nous révèle le rôle central, lumineux, explicatif de l'énergie au moyen âge qui se décline souvent sous forme d'énergie hydraulique, d'abord pour l'industrie agro-alimentaire avec partout la production de farine, puis proto-industrielle. Braudel cite Philippe, son ancien collaborateur aux Annales, et fait référence à sa thèse au titre imposant : L'énergie au moyen âge. Il devenait impératif de retrouver la thèse mythique de cet inconnu à l'ombre du grand homme : Robert Philippe.

Ingénieur de formation, ayant essentiellement appris les temps médiévaux à travers les cours d'histoire au collège et au lycée, je n'avais alors de cette époque qu'une vision très stéréotypée : on m'avait inculqué un moyen âge sombre, misérable, sclérosé, violent, affamé, insalubre, oppressif, pour tout dire « moyenâgeux ». La signification de l'analyse braudelienne aura été un détonateur qui m'a obligé à redécouvrir l'histoire d'avant la Révolution industrielle. Sa beauté. Sa grandeur. Plus tard, son grand drame : la peste.

J'y étais d'autant plus enclin que le discours très « progressiste » mettant en avant la rupture radicale de la Révolution industrielle par rapport aux siècles précédents (la fameuse « histoire immobile » suivie des « Lumières ») me paraissait parfois caricatural, généralement simpliste, trop souvent pavlovien. Quand on connaît les situations économiques et militaires de l'Angleterre et de la France à la fin du XVIIIe siècle à la veille de leur lutte pour la suprématie mondiale, on est alors capable d'apprécier le haut niveau de développement socio-économique de la France et sa quasi-hégémonie mondiale à l'époque. Constatant l'immense puissance socio-économique et géopolitique de la France qui s'affirme à l'époque en se passant de toute énergie fossile, fait douter d'explications sur la croissance qui paraissent d'abord anglo-saxo-centrées, et par trop réductrices.

Dans son dernier opus, Braudel s'appuyait d'évidence sur les travaux de son disciple Robert Philippe. Pendant plusieurs années, je n'eus de cesse de me procurer ce travail de thèse réalisé en fin de carrière sur l'énergie au moyen âge, « chef d'œuvre » parfois cité par des experts de l'histoire des techniques médiévales dans les années 1980 et 1990, mais Graal devenu introuvable depuis. Cette recherche s'est alors augmentée d'une quête pour mieux connaître son auteur et l'ensemble de son œuvre. Cette quête s'est augmentée d'un travail de recherche assidu sur le monde médiéval et ses ressorts socio-économique, pour se focaliser ensuite sur mon domaine de recherche de prédilection en histoire économique, en anthropologie historique et en historiographie : la crise du XIVe et l'évidence de sa seule cause: la peste.

L'enquête sur Robert Philippe mène en 2014 et jusqu'au début 2016 au Lycée Carnot, à ses collègues de l'Université du Mans, à la Société dunoise d'histoire, à l'abbé François Garnier, aux charmants villages de Le Mée et de Charray en Eure- et-Loir. Mars 2015 est l'occasion de prendre contact avec la famille de Robert Philippe. L'enquête se poursuit en 2016 auprès de l'entourage de Braudel et dans ses archives, ainsi qu'à l'IRHT à Orléans. Toute nouvelle contribution, tout

nouveau témoignage seraient évidemment les bienvenus, notamment pour mieux éclairer les relations compliquées et les influences réciproques entre Philippe et Braudel.

Je tiens donc à remercier ici les historiens, les proches de Robert Philippe et les experts qui m'ont aidé dans cette quête de la thèse et dans cette enquête sur son auteur, si discret à l'ombre de Braudel : bien entendu Mathieu Arnoux, grand spécialiste international du sujet qui m'a toujours soutenu ; Laure Philippe pour l'éclairage sur l'homme, sa famille et ses projets ; Yann Potin ; Amable Sablon du Corail ; Stella Querol ; Michèle Moulin ; J.P. Chavatte ; Julien Pomart ; Valérie Neyroud ; René L'hôte ; Véronique Givert ; Françoise Michaud ; Maurice Aymard ; Michel Rouche ; Océane Valencia ; François Bougard ; Caroline Bourlet ; Nicolas Veysset ; Jean-Marie Constant. J'en oublie nécessairement et les prie de bien vouloir m'en excuser ...

Merci à Edouard Plus pour m'avoir aidé à récupérer et transporter cette thèse volumineuse et pondéreuse J.

Je tiens enfin à remercier vivement toutes les équipes – notamment Lucie Buzelin au PEB - du service public des archives des thèses (le CTLES) à Marne-la-Vallée , apparemment le seul établissement à conserver en France ce précieux document. Sans eux, rien n'eût été possible.

Carantec, le 7 août 2019

Michel LEPETIT

CHAPITRE 1

LA REVOLUTION ENERGETIQUE

Du Loing à la mer océane, les pays d'entre Seine et Loire sont réputés « bons ». Au levant, Suger classe « bons pays » les biens que l'abbaye de Saint-Denis possède dans le Gâtinai[1]. Au couchant, Tristan entend même louange du pays de Bretagne : « un beau pays, riche en prairie et en terre de labour ; ici des moulins, là des pommiers, là des métairies »[2]. Ces témoignages associent Bretagne et Gâtinai dans une même longue tradition de prospérité. Au midi, en lisière de Loire : la vigne en abondance ; du bon cheptel et du bon vin cela fait un gras pays[3]. Au septentrion, le blé.

Cette grande coulée de terre, entre Seine et Loire, s'ouvre à l'Ouest par un front de mer, courte retombée du vieux socle hercynien, granitique, strié de rivières, troué d'étangs, ruisselant d'eau. A son image, mais plus enlevé et plus vif, le versant méridional égoutte ses eaux vers la Loire. Le versant septentrional, lui, épouse la pente infime des couches sédimentaires du Bassin parisien. Les rivières y sont plus rares et ponctuées de résurgences. Elles entaillent profondément les plateaux. Partout, cependant, règne l'eau vive, argument de la prospérité médiévale des pays d'entre Seine et Loire.

Ouvert en éventail sur le front de mer, ce môle de la France cueille le vent en abondance. La voile en domestique une infime partie : elle porte les bretons en Seine ou en Loire et conduit même leurs charges de sel jusqu'à Chartres[4]. Le vent cependant ne remonte à l'intérieur des terres que par les grandes coulées de la vallée de la Seine et de la Loire. Ailleurs, la forêt tend son écran compact. Le vent n'est donc l'affaire que du littoral, des vallées et des champagnes découvertes que balaient les vents hauts chaque fois que s'appesantit le froid du nord et les vents bas quand, de l'Ouest, vient la pluie.

A la fin du premier millénaire, la forêt couvre tout. Elle a, comme la mer, l'épaisseur et les dimensions de la légende. Tandis que sur les eaux marines règnent les magiciennes de Sein et la fée Morgane, les forêts de Vendée ont Mélusine, la forêt de Brocéliande, l'enchanteur Merlin... Cette démesure des êtres et des choses de la forêt n'est en réalité que l'amplification de son rôle et de sa présence dans l'économie et la vie quotidienne. Pâturage pour les animaux domestiques, refuge des mâles bêtes, réserve de venaison, la forêt abrite sous son horizon de légende nombre de réalités utiles. Le paysage, aujourd'hui, en porte encore la marque : les cercles sombres des meules des charbonniers tatouent les essarts[5] ; là où gîte le grès roussard, les foyers des ferrons constellent le sol[6] ; charbonniers et forgerons étaient les hôtes de ces bois, étouffés de fumées, illuminés du flamboiement des fours. Dans les mois d'hiver, quand c'est la quinzaine du décours de la lune, des armées de bûcherons procèdent à l'abattage ; pendant le croissant, « ils font le bois » : ils ébranchent, scient, fendent et calibrent les bûches. L'ordre quotidien de la vie, le pain, le bouilli, le rôti dépendent de la forêt. Les forêts recèlent alors toute l'énergie calorifique. La nature qui a fait, ici, bonne mesure d'eau, de vent et d'arbres, a fait également bonne mesure de bêtes et de gens. Moutons, vaches, cochons, couvées ne sont pas simple rêve de Perrette : chaque domaine a son troupeau[7], chaque moulin ses cochons et ses oies[8], chaque village ses ânes et chaque manse seigneurial ses chevaux solides et pattus, providence des cavaliers. Tirer la charrue ou les chariots est tâche de bovins, bœufs et plus fréquemment vaches ; on suit ici la leçon du capitulaire de villis[9]. Les épizooties prélèvent périodiquement leur tribut sur le cheptel sans pour autant rompre la prospérité de l'élevage.

Un économiste du seizième siècle proclamait qu'il n'est richesse que d'hommes. L'énergie humaine est en effet, de toutes les énergies, la seule à être assez intelligente, mobile et souple pour pallier les insuffisances de l'outil. L'Ouest, là encore, n'a point de faille : il fait des hommes forts et nombreux et les garde. Fécondité remarquable des familles nobles, solidité des grands lignages, grandeur des aînés, ambition des cadets, beauté des filles, vigueur des enfants, sagesse des ancêtres, au total, une espèce parfaite.

Tout repose finalement sur les nourritures. Les hommes de l'ouest mangent-ils bien ? Ces pays de polyculture sont comme une terre promise : le lait, le miel, l'eau à quoi s'ajoutent la viande, la venaison, le poisson puis les pommes, le raisin et le vin. Le pain ? Les rendements en céréales n'ont pas l'étroitesse qu'on a voulu imposer au jeu agricole médiéval : à la limite, si l'on acceptait ces interprétations, l'efficacité de la culture ne dépasserait pas celle d'une loterie. Bien plus raisonnablement, les blés rendent du 5 à 8 pour 1, les orges assez fréquemment du 8 pour 1, le seigle apporte un appoint de fourrage en même temps qu'il donne plus de corps à la farine de froment assurant de ce fait une meilleure panification. Au total, on mange ici une ration calorifique normale. Sans doute, l'ordinaire a ses étroitesse mais il a aussi ses fastes.

Cette heureuse conjonction de la démographie, de l'hydrologie et de la biogéographie assure aux pays d'entre Seine et Loire, jusqu'à l'aube de la révolution industrielle du XIXe siècle, un constant développement économique et technique.

LES RESSOURCES

Bretagne et Normandie, Anjou, Maine et Touraine, Beauce et Perche, Orléanais, Gâtinais et Hurepoix qui constituent la cinquième partie du sol français, possèdent le tiers des ressources énergétiques du royaume de France, autant de matières minérales (fer, pierre), animales (laines et peaux), végétales (bois, lin, chanvre, garance), et même proportion d'hommes solides et féconds.

Les moulins à eau, qui épousent la topographie et l'hydrologie, tissent au fil des rivières un réseau d'usines qui garantissent aux pays de l'ouest un millénaire de prospérité. La révolution industrielle du XIXe siècle, fondée sur l'exploitation d'énergies nouvelles, les ont relégués dans le sous-

développement. Tant que les transports ne bénéficient d'aucune autre énergie que celle des animaux et des hommes, tant que le cheval, l'âne et le porte-faix assument tout, l'ouest gagne. L'avènement de la locomotive a sonné le glas de sa prospérité.

L'EAU

Dès le haut Moyen Age, les rares textes que nous possédons marquent une attention particulière à l'hydraulique : la terre ne va jamais sans l'eau.

Quand l'évêque Domnolus crée l'abbaye de Saint-Vincent, il la dote de trois villae ; il énumère, à l'occasion de cette donation, les éléments de chacun des domaines : les champs, les prés, les bois et les eaux. Simple formule ? La mention, en tout cas, se glisse désormais dans chacun des textes. Evident souci d'affirmer la propriété des eaux courantes auxquelles la législation franque donne un statut. Ailleurs, curiosité pour l'élément liquide parce qu'il anime les moulins : Grégoire de Tours, quand il décrit la ville de Dijon, admire les eaux « entrant et sortant » et le mouvement des moulins. Toutefois l'usage énergétique de l'eau est encore une exception. L'hydrographie des pays d'entre Seine et Loire s'organise autour du socle armoricain. C'est un trièdre. Chacun des versants se distingue par le sol et la pente. Le versant septentrional est constitué par les couches sédimentaires en léger pendage vers l'axe du Bassin Parisien dont la pente douce est rompue par les abrupts des côtes de calcaire dur. Les vallées sont amples et délimitées par des versants raides, souvent dissymétriques. Quelques puissantes rivières conséquentes (Eure, Avre et Iton) portent les eaux de ce versant vers la Basse Seine glanant un chevelu de petites rivières subséquentes dont quelques unes s'évadent directement vers la mer (Risle, Touque, Dive et Orne). Le versant méridional est le socle presque nu du massif armoricain : tantôt des grès, tantôt des schistes, tantôt des granits, presque toujours des sols imperméables sur lesquels le chevelu des rivières se ramifie à l'extrême. La Loire collecte les eaux turbulentes de ce versant. Enfin, le littoral : versant court, vallées nombreuses, encaissées dans les granits ou les grès, perdues dans les bassins déblayés dans les schistes, reconquises par la mer à l'embouchure.

Le versant sédimentaire comprend la Normandie, de l'Orne à la Seine et à la Beauce. L'axe de l'écoulement presque nord-sud est constitué par la moyenne et basse vallée de l'Eure et par le cours supérieur du Loir. Les eaux se ramassent en grande partie dans une dépression correspondant à l'axe de subsidence du Bassin Parisien : Basse-Seine, Eure et Loir. L'Eure sort des étangs de la Fonte et de Romieu, dans la forêt de Longni. Jusqu'à Chartres, elle épouse, comme ses affluents de rive gauche, la pente des couches géologiques. Les petites rivières conséquentes : ruisseau de Mazures ou de Trois Pierres et ruisseau de Haute-Brosse ou de la Vallée Biquet, minces filets, sont pourtant propres à faire moulin. Au contraire, le Royneau, le Couasnon, la Grande-Vallée, la Cavée de Luisant, les Chèvres, le Couasnon de Lèves, la Miterne, le Vau de Saint-Piat de Chartainvilliers ne sont que des vallées sèches dans lesquelles l'eau surgit après les averses. Près de Nogent-le-Roi, l'Eure reçoit les ramifications (Achères, Challet et Berchères la Maingot) du ruisseau de Néron[10].

Le cours de l'Eure est en effet, à cet endroit, divisé : le chenal de gauche, dit bras de Bourray, porte aussi le nom de Roulebois, celui de droite est le bras de l'Ecluse. Les deux dérivations se rejoignent en aval de Villemeux pour se partager à nouveau en bras de Renancourt à droite et de Saint-Père à gauche. Les eaux se réunissent encore à Charpont, se divisent en amont de Cherizy, se reprennent ensemble jusqu'à Saussay, puis, près d'Anet se multiplient en bras d'Ezy (le principal), bras des Cordeliers (encore appelé bras des canaux du Château), bras de la Nappe d'Eau, bras des Dégouttes, grossi du ruisseau de la Fontaine Saint-Lin. Lorsqu'elle atteint Louviers, l'Eure a un débit de 12 m³ de grosses résurgences en gonflent le volume comme les sept fontaines de Cailly dont le débit est de 1,250 m³ en toute saison. Le Loir, primitivement, était l'émissaire de l'étang de la Motte[11] qu'il réunissait à ceux de la Gâtine et de Cernay. Aujourd'hui, son cours ne commence qu'à Mirongrain, entre St Eman et Illiers. Nourri déjà de résurgences, il reçoit, par le ravin du Gros-Caillou, les eaux

des étangs de Nonvilliers. Ses affluents de droite sont la Thironne et sa branche la Mazure ; la Foussarde ; l'Ozanne et ses deux branches, la Mozanne et la Sainte Suzanne ; l'Yerre et ses deux branches : la Bécane et la Chauffetière ; l'Iron... Rive gauche, ce sont la Conie et l'Aigre.

Le Loir est la charnière entre les deux domaines hydrologiques : nord et sud. Il participe de l'un et de l'autre ; il draine vers la Loire les eaux du Perche, granitique et argileux, et de la Beauce méridionale calcaire. Il a des affluents de rive droite turbulents et des affluents de rive gauche d'une sagesse exemplaire. Quand la droite l'emporte, le Loir déborde. C'est, en tout temps, une rivière puissante et assez ample pour que l'imagination emportée d'un Dunois ait rêvé, au XVIII^e siècle, de faire de châteaudun, un port de mer ! La turbulence des rivières avait d'ailleurs, dès le XII^e siècle, été considérablement tempérée par les aménagements hydrauliques des Cisterciens.

L'abondance de l'eau mais aussi les soudainetés des crues caractérisent le versant sud dont la quasi totalité des eaux se concentre dans la dépression périphérique qui cerne le Massif Armoricain. En poussant, dans un lit de sable, l'étrave de ses eaux, la Loire reporte jusque dans la partie basse de son cours le cheminement de ses affluents. Ceux de rive droite se concentrent dans la Maine pour franchir l'énorme grève mouvante du fond de la vallée. La Sarthe et la Mayenne en sont, après le Loir, les deux grandes pourvoyeuses.

Partout l'eau suinte, ruisselle ou stagne. Dans le seul département de la Mayenne, rivières, ruisseaux et étangs couvrent une superficie de 3474 ha. Encore ne s'agit-il que d'eaux résiduelles : les assèchements du XIX^e siècle ont considérablement amputé le capital. Les 1461 ruisseaux ou ruisselets de la Mayenne étaient presque tous aménagés pour animer les moulins : des retenues stockaient l'énergie hydraulique et le moindre filet d'eau apportait ainsi sa contribution.

Le littoral, enfin, adjoint à l'eau douce ses flux alternés d'eau salée. Là aussi une multitude de petits cours d'eau et de grandes rias, pièges naturels pour la domestication de la marée. Dès les premiers établissements de moulins, les charpentiers de moulins ont exploité le flux et le reflux[12]. Les pays d'entre Seine et Loire disposent ainsi d'un potentiel énergétique énorme.

LE VENT

De mémoire d'homme, de terrien surtout, il n'existe de vent que mauvais : la tempête, l'ouragan[13]. Les effrayantes bouffées de colère divine, attisent les incendies, déracinent les arbres, arrachent les toits et manifestent à l'évidence, comme le gel ou la pluie insolites, la volonté que Dieu a de punir les péchés des hommes. Les Annales de la Trinité de Vendôme rapportent trois exemples de tempête. Deux accompagnent les incendies, dont celui de Saint-Martin de Tours, le troisième, nuitamment, tord les forêts, secoue les étables et du ciel plus profondément noir que de coutume, pleuvent les démons à tête de bouc et qui hurlent pourtant comme des loups[14]. Vent mauvais, également dans les Annales de Saint-Florent de Saumur, de Saint Serge et de Saint-Aubin d'Angers. Les Actus portent au crédit du premier évêque historique du Mans, Saint Victeur, l'apaisement du vent qui, en 498, eût poussé l'incendie sur toute la ville s'il n'eût été maîtrisé par l'intervention du saint homme. C'est que pendant tout le premier millénaire de notre ère, l'homme n'est que le témoin de la force brutale du vent, sans que s'esquisse de tentative pour la conversion de l'énergie éolienne. De très longue date, sans doute, la voile capte la poussée du vent. Sur la Loire, les bateaux remontent à la voile jusqu'à Blois ; sur la Seine, on navigue à la voile entre Rouen et Paris ; sur l'Eure, les bateaux remontent comme ils peuvent jusqu'à Chartres. Mais jamais, pendant tout le premier millénaire, ce vent n'a été utilisé à d'autres fins. Pourtant le vent a, dans ces pays d'entre Seine et Loire, trois domaines d'élection : le littoral par lequel il aborde l'énorme étrave granitique du Massif Armoricain, les grandes brèches de la Loire et de la Seine par lesquelles les vents d'ouest poussent les paquets de pluie de novembre à janvier, le plateau de Beauce sur lequel, pendant les beaux jours d'hiver, s'établissent durablement les grands vents froids du nord-

est. Les gens du pays désignent du nom de vents bas d'ouest pluvieux et nerveux et du nom de vents hauts les vents du nord et du nord-est, secs, lourds et constants[15]. Sur ses lisières comme au cœur plat des champagnes, peu de répit : le calme est exceptionnel. Norouet ou surouet pulvérisent inlassablement le crachin sur les haies du bocage et ne soufflent guère au-delà des épaisses lisières de la forêt qui nappe toutes les hautes terres, assiège les clairières comme le pays de la Belle au Bois dormant.

L'ENERGIE CALORIQUE

Pendant les XIe et XIIe siècles, le feu est, pour moitié, l'instrument des défrichements : sans doute on ne l'applique qu'aux formations de bordure, les ronces, les épines, les ormeteaux mais dans des pays de vieille économie agricole les défrichements ne sont en grande partie que des reconquêtes des lisières, tantôt perdues, tantôt gagnées selon le dynamisme des exploitations et de la démographie. Gaspillage énorme d'énergie calorique dont les emplois, multiples, demeurent occasionnels (cuisson des nourritures ou des terres à potier, métallurgie). Hormis ces emplois, la vie domestique comme l'activité artisanale réclament une faible part des énormes réserves que recèlent les forêts[16] de la grande aire granitique armoricaine et des sables d'entre Seine et Loire. Les maisons de maître ont de très amples cheminées[17] dès l'époque carolingienne et le cramalium, la crémaillère, figure parmi les ustensilia du breivium d'Annapes. Des arbres entiers y brûlent sur des monceaux de braise et de cendre sans que les forêts souffrent de ces prélèvements. Les droits d'usage[18] qu'exercent à leur profit les moines et les manants ont leur étroite limite dans le fais du fardeau ! Encore ne s'agit-il que de prendre le « mort bois, le gisant en étant ». La forêt, alors, ne s'apprécie qu'au nombre des bêtes, des porcs surtout, qu'elle peut nourrir : « une forêt où l'on peut faire paître mille porcs ». Elle est aussi réserve de gibier et l'objet de la première législation forestière[19] est la réglementation de la chasse, la protection des réserves, la mise en défens des grandes aires giboyeuses.

Le seigneur, maître de la terre et de l'eau, l'est aussi de la forêt ! Dans sa plus grande étendue elle est, comme les prés, incluse dans la réserve. Les droits d'usage en accordent parcimonieusement l'accès aux tenanciers. De la sorte, le maître du domaine règne sur les industries du feu : les fours et les foyers du ferron. Il détient le monopole du feu. L'enjeu des grands défrichements, à cette lumière, apparaît double : ouvrir aux cultures de nouveaux terroirs mais aussi, livrer plus de bois aux artisans du feu. Quand, passé le milieu du XIIIe siècle, la croissance démographique s'arrête, les agressions contre la forêt se multiplient pour répondre à l'énorme demande des verriers, des tuiliers et des ferrons. Vers l'An Mille, les défrichements purement agricoles n'ont que bien faiblement entamé l'énorme réserve de combustible des pays d'entre Seine et Loire[20].

Les noms des forêts évoquent l'épaisseur des boisements : le petit massif forestier résiduel de la forêt de Marchenoir porte alors le nom imposant de Silva Longa. La forêt de Brocéliande, en Bretagne, rejoint l'infinitude de la légende. Rouen a sa couronne de forêts : La Londe, Brotonne, Forêt verte. Une ceinture de forêts plus ténues encore étreint la cité du Mans. Le marché aux bois se tient près du port sur la Sarthe ; à l'entour, charrons, tonneliers et huchiers tiennent échoppe. Pas d'agglomération sans forêt. A Chartres, c'est dans la ville haute que s'établit l'industrie et le commerce du bois : rue du Bois Merrain. Chaque seigneur tire de ses forêts le bois d'œuvre pour les ateliers domaniaux et le combustible pour ses cheminées et pour ses fours. La main qu'il garde sur les forêts lui assure le quasi monopole sur les arts du feu. Ce n'est que pendant les XIVe et XVe siècles que les grands marchands accaparent le commerce du bois. Dans une ville comme Rouen où sévit la pénurie, quelques puissantes familles s'assurent le monopole de l'acheminement du bois, de son commerce et de son emploi. La famille des Leroux en est l'illustration[21].

Vers l'An Mille, la forêt est au-delà du monde des hommes. Quiconque y choisit refuge est, de ce fait, hors du commun. Les êtres y sont contrefaits, enchanteurs, magiciens, guérisseurs. Ils sont

cornus, cornés, changeants, insaisissables. C'est que la forêt recèle alors les secrets techniques, thérapeutiques, zoologiques. Elle abrite et entretient le feu, argument de toutes les transformations de la terre. La céramique, le verre et le métal, sont les transmutations de la terre ! Les arts du feu supposent ainsi des pouvoirs qui dépassent ceux des hommes.

L'ENERGIE ANIMALE : LE CHEPTEL

Du testament de Bertrand aux incessantes chevauchées d'Hébert-Eveille-Chien[22] en passant par la tragique chasse à courre de l'évêque Avesgaud[23], le cheval est chaque fois présent dans les textes manœuvres. Abondance ? Le nombre est suffisamment important pour que Bertrand, en 616, en fasse une très large répartition[24]. La chasse et la chevauchée, les missions et les ambassades se font à cheval[25]. L'élevage du cheval est alors une institution. L'exemple ? Les haras wisigothiques. Les pays d'entre Seine et Loire, les premiers, reçoivent la leçon de ces germains convertis à la vie équestre[26]. Quand le Maine est au cœur d'un grand commandement militaire destiné à verrouiller la vallée de la Loire pour protéger ses villes des Normands, Robert le Fort trouve dans le pays une bonne cavalerie. Toutefois, pendant le début du XIe siècle, le comte n'entraîne guère plus d'une vingtaine de fidèles dans ses chevauchées contre les inlassables Bellême. L'ost du comte réunit une cavalerie plus importante dans ses assauts contre les forteresses de l'évêque Avesgaud. Les cavaliers sont encore là pour appuyer la révolte mancelle de 1069 contre la domination normande.

Les bêtes vaguent dans la forêt. Le pâtre les y accompagne, attaché à son troupeau plus qu'au reste de la communauté : c'est ce que souligne l'acte de donation de l'évêque Domnulus en faveur de l'abbaye Saint-Vincent qui, dans l'inventaire des biens légués, range le pâtre... avec les animaux qu'il garde[27]. Dès le IXe siècle, dans les domaines impériaux au moins, l'élevage retient les soins et la surveillance des ministères : les animaux sont recensés selon leur âge et l'on distingue avec précision les bêtes de l'année. Partout, contrairement à ce que l'on a soutenu, le cheptel est numériquement et fondamentalement important. Le terroir comporte une ample superficie de prés à quoi s'ajoutent les forêts : les possessions de l'abbaye de Saint-Germain des Prés sur quelques 11.000 hectares contiennent 5.700 hectares de prés[28].

De tout le cheptel, en dehors des inventaires, peu de recensements[29]. Des chevaux : mentions nombreuses ; certaines indiquent le prix : le cheval, dans plusieurs cas, est un moyen de paiement. Dans une charte de Robert le Magnifique, duc de Normandie, deux chevaux sont l'équivalent de vingt livres[30]. Six chevaux dédommagent en partie Drogon, comte d'Amiens, de l'abandon de tout droit d'avouerie sur la terre de Genainville[31]. Pour la donation (entre 1043 et 1048) à l'abbaye de Jumièges d'un alleu, Roger de Montgomery reçoit un cheval du prix de 30 livres[32].

L'ENERGIE HUMAINE

L'homme est, dans le cadre du domaine, le bien le plus précieux. Le vocabulaire et les formules en donnent témoignage. La servitude, notion juridique, recouvre des réalités diverses. La trame du quotidien associe l'homme à son maître dans des relations où l'affectivité a sa part autant que l'économie ; ici les rapports de production ne comptent pas seuls. Doit-on pour autant prendre à la lettre le fait que Charlemagne englobe sous le nom de « fidèles » les ministériaux de ses fiscs ? Ou ne s'agit-il que d'une situation particulière ? Ou bien, encore, les marques d'attention ne sont-elles que de circonstance ? dictées, dans ce climat d'obsession de la fidélité qui entoure le couronnement, par le souci d'obtenir une totale adhésion ?

Une chose est sûre, dans les testaments du Haut Moyen Age, les serfs sont présents et, au moins pour ce qui concerne les membres de la familia, reçoivent leur part de dons[33]. Leur nombre aussi surprend. On remet aujourd'hui en question l'idée que les invasions font le vide en détruisant les

biens et en massacrant les personnes. L'analyse de quelques cas conduit à soutenir que, loin d'être une catastrophe, elles régénèrent parfois la vie et la richesse[34].

Du Ve au Xe siècle, les envahisseurs ont inlassablement sillonné les vallées de la Seine et de la Loire : Francs, Bretons, Normands. De l'effet de l'installation franque, la donation de l'évêque Domnulus en faveur de l'abbaye Saint-Vincent, en 572, nous donne une exacte mesure[35] : les domaines portent un bon poids d'hommes. Si nous apprécions les conséquences des incursions répétées des Bretons dans le Val de Loire aux suggestions de l'assemblée de Coulaines, en 843[36] nous concluons sinon à une renaissance économique, au moins, à une constante prospérité. Enfin, en dépit des « ravages des Normands » dans la vallée de la Sarthe en 865, la ville du Mans, au Xe siècle, connaît, à l'abri de son enceinte parfaitement entretenue, une apparente sérénité[37]. Du VIe au Xe siècle, les textes nous conduisent de symptôme en symptôme, à l'optimisme démographique de Lynn White[38]. Réponse de la généalogie ? Conforme. Mais l'inventaire, lui, ne porte que sur la « chair noble » : Bellême, Château du Loir, La Flèche, Craon, Sablé, Laval, Mayenne, Sillé. De 4 à 9 enfants par famille au début du XIe siècle. En dépit de la mortalité infantile, la progression démographique est forte et sûre, consolidée par une longévité remarquable, franchi le seuil des embûches pathologiques.

L'enseignement s'applique-t-il aux pauperes, paysans libres ou serfs ? C'est au moins ce que confirment quelques chartes de donation : les familles serviles comptent de 3 à 5 enfants[39]. Et les chartes de fondation[40] de quelques abbayes normandes corroborent ces renseignements : elles signalent, auprès des tenanciers domaniaux, l'implantation des hôtes. Le vocabulaire paraît, dans quelques cas précis, très exactement révélateur de l'évolution démographique. Dans le comté d'Eu, le mot hôte disparaît des textes vers le milieu du XIIIe siècle. Le coutumier de la forêt d'Eu, de très antérieur à cette date, emploie seulement le terme d'homines, illi qui lucentur in terra, ille qui lucratur ad carrucam[41]. C'est pendant les XIe et XIIe siècles que la campagne fait son plein d'hommes : près de trois millions d'hommes pour les pays d'entre Seine et Loire.

Dans cette conjoncture d'épanouissement de la vie, la démographie n'explique pas tout. Elle est signe d'allégresse. Sa montée ne se soutient qu'en prenant appui sur une production accrue de nourriture, sur une multiplication des équipements, sur une transformation fondamentale des techniques alimentaires. Pendant les IXe et Xe siècles, l'accroissement des rendements agricoles s'obtient par le morcellement des tenures auxquelles une main d'œuvre surabondante applique les méthodes minutieuses du jardinage. Passé le XIe, la tendance est au remembrement et à l'expérimentation de techniques nouvelles. La clé de toutes les transformations est la révolution énergétique.

LES AMENAGEMENTS ENERGETIQUES

Pour les maîtres de la terre et des hommes, il s'agit de répondre aux exigences alimentaires d'une population accrue et sans cesse croissante. Manger, alors, c'est mordre dans son pain[42]. On s'emploie donc à multiplier les grains : on défriche, on soigne, on discipline les champs et les cultures. L'accroissement des nourritures est la clé de tout le Moyen Age classique. De ce point de vue, la leçon de Lynn White[43] est bonne bien que, parfois, dans ses raccourcis, caricaturale. Pour faire de bon blé farine, on multiplie les moulins à eau dont l'avènement est déjà vieux d'un millénaire. L'appétit d'une population grossissante leur ouvre la carrière sans que pour autant soient reléguées les autres sources d'énergie ; l'homme est plus que jamais « le capital le plus précieux » ; et, comme la voile demeure, avec le bateau, prisonnière de l'immensité fluide, le cheval est le seul moteur mobile. Autant que le moulin à eau, le moulin à vent, tard-venu, a ses racines. Tout repose donc, dans cette conjoncture d'expansion, sur la prolifération des moulins à eau. La révolution énergétique enracine pour un millénaire la géographie industrielle de l'Occident. Elle accuse ainsi les pesanteurs et les lenteurs de l'économie occidentale : elle a ses limites dans les difficultés à

mouvoir ses produits. A preuve, elle en parcellarise la collecte et la distribution, abandonnant par exemple à l'usager le soin de conduire son blé au moulin et d'en retirer la farine. Le travail à façon est l'obligatoire rançon de l'insuffisance chronique des transports.

L'AVENEMENT DU MOULIN A EAU

L'Occident connaît le moulin à eau depuis un millénaire quand s'ouvre sa carrière technique[44]. Son champ économique est celui du domaine, établi par le dominus pour assurer l'alimentation de la communauté domaniale. Annexe du palais[45] il devient le chantier alimentaire de toute une communauté. Il surgit à tout endroit propre à faire moulin, sur les moindres cours d'eau. La progression des établissements, lente au début du Moyen Age, s'accélère au cours du Xe siècle pour atteindre un rythme vertigineux au cours du XIe siècle : de la fin du Ve siècle à l'an 800, quelques dizaines pour tout l'Occident, de l'an 800 à l'an mille des centaines, pendant le XIe siècle plus d'une dizaine de milliers pour le seul royaume de France. Marc Bloch a dessiné à grands traits l'histoire des origines du moulin à eau. Un inventaire des sources du haut Moyen Age nous permet de restituer son cheminement d'une manière un peu plus ténue.

Le testament de Burgundofara[46] pour le monastère de Notre-Dame et Saint-Pierre de Meaux désigne deux farinaria situés, l'un sur l'Aube, l'autre sur la Marne : le document est daté du 9 octobre 632. Le testament du diacre Grimon[47], de deux années postérieur (30 décembre 634), signale quatre moulins sur la Crusnes, petit affluent de rive gauche de la rivière le Chiers, affluent de la Meuse, que le diacre Grimon a établis sur le domaine de Mercy-le-Bas (sur la Crusnes, au S.E. de Longuyon). Si l'on accepte l'identification du pauper avec le paysan, il s'agirait alors de tenanciers chasés en ce lieu. La Charte d'Aldroaldus[48], comte de Théroüanne (6 septembre 649), qui contient des mentions de farinaria, fournit un point d'appui moins sûr bien que marquant un jalon dans le lent cheminement du moulin à eau en occident : il s'agit de la fondation du monastère de Saint-Bertin (Sithiu, Saint-Omer) assise sur une donation consentie par Adroaldus et l'hereditas qu'il concède comporte des farinaria.

Avec les Formulae Marculfi[49] commence une bien plus ample moisson diplomatique. Il s'agit d'un recueil composé au milieu du VIIe siècle, reprenant des textes antérieurs attentifs à l'équipement domanial, aux eaux courantes, aux moulins. L'influence de ce petit manuel de chancellerie incite alors les scribes à mentionner plus fréquemment les farinaria. L'évolution est-elle du ressort de la diplomatique ou de la technologie ? En tout cas, dès lors, les mentions sont plus nombreuses. A commencer par celle que contient la donation de Leodebodus (27 juin 651)[50] : une officina molendini. Le terme d'officina, d'un emploi rare dans les textes mérovingiens, désigne l'atelier domanial spécialisé dans la fabrication des marchandises ou l'extraction des produits : salines par exemple[51].

Passé le milieu du VIIe siècle, les farinaria et les molendina se multiplient dans les textes. Leur présence est constante dans les chartes de donation : en 661 sur la Lauter[52] dans les domaines de l'abbaye de Corbie[53] ; en 662, dans les domaines de l'abbaye de Saint-Bertin[54] ; en 673, dans les domaines du monastère Notre-Dame de Bruyères-le-Châtel (près de Corbeil et Arpajon)[55] ; en 673, également dans la villa de Condé-en-Barrois que le comte de Champagne, Vulfaudus concède au monastère érigé par lui en l'honneur de Saint-Michel à Châtillon-sous-les-Cotes[56] ; en 682, dans les domaines de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés, près des Andelys ou près de Dreux[57] ; en 685, Amalfidus donne à l'abbaye de Saint-Bertin le monastère de Honnecourt nanti de farinaria[58] ; en 688 date la première charte royale originale mentionnant des farinaria dans le domaine de Lagny-le-Sec (Oise, Senlis, Nanteuil-le-Haudouin)[59] ; en 694, deux villae données à la basilique Saint-Pierre-le-Vif de Sens sont équipées de farinaria[60] ; en 695, une donation du roi Childebart III en faveur de l'abbaye de Saint-Denis mentionne des farinaria qui appartiennent au

domaine de Nassigny dans l'Allier[61] ; en 697, l'abbaye de Limeux, près de Bourges, reçoit, pour sa fondation 30 domaines qui comportent, chacun, des farinaria[62].

Passé le seuil de l'an 700, nous recueillons des mentions au moins annuelles. Le moulin est désormais un élément quasiment nécessaire du domaine. Les textes s'appliquent cependant à en souligner l'existence, preuve de son importance sinon de son caractère d'exception. Les actes émanent des chancelleries royales ou des grands personnages ; ils concernent exclusivement les établissements religieux ou les domaines royaux. Doit-on en conclure que le moulin, outil d'exception, n'équipe alors que les domaines royaux ou ecclésiastiques. En réalité, les moulins qui desservent les groupes domaniaux et les communautés religieuses desservent aussi les communautés d'habitants. Dans quelques cas, nous pouvons au moins le supposer : c'est vraisemblablement la vocation des moulins établis par le diacre Grimon sur la Grusnes et, de tous temps, gérés par Erpo, molinariis, qui les tient avec sa famille, premier nommé, à ma connaissance, de ces fondateurs de dynasties de meuniers invariablement maintenus dans leur fonction.

Nous pouvons suivre désormais, année après année, la prolifération des moulins. Une géographie sans doute un peu trop tributaire des sources, donne une densité maximale pour les pays rhénans : abbayes, domaines royaux. Le classement chronologique (volume 3 : appareil critique, sources, chronologie, cartes [63]) montre à l'évidence une trame ténue : le moulin est, dès le VIII^e siècle, un élément constant de l'équipement domanial.

De l'importance de son activité, les inventaires carolingiens donnent une idée déjà précise. Le bref d'Annapes indique que, dans ce fiscus on recueille des cinq moulins 900 muids de grain sur lesquels on prélève 240 muids pour les prébendiers ; les quatre brasseries livrent 650 muids. S'il s'agit de muids de 34 litres, les meuniers lèvent sur les grains portés à moudre : $34 \times 900 = 30\,600$ l de grain, soit 306 hl, c'est-à-dire 232,56 quintaux. En supposant que l'usage communément pratiqué au XI^e siècle soit déjà appliqué, cette quantité représente la seizième partie du grain donné à moudre. La consommation se monterait donc à 3 720,96 quintaux dont il faut retrancher un tiers : céréales secondaires écrasées pour nourrir le bétail ; restent : 2 480,64 quintaux. Quant à l'orge utilisée dans les brasseries, en appliquant les mêmes principes d'estimation, nous calculons une consommation de 2 963,36 quintaux. Les céréales panifiables représentent la nourriture de 454 personnes [64]. Il s'agit là, de toute évidence, d'un outillage utilisé par l'ensemble des paysans du terroir aussi bien que par les gens du « palais ». Benjamin Guérard remarque, à propos du polyptique de l'abbé Irminon[65] qu'il « est plus souvent question de moulins, farinarii, que de meuniers, mulinariis. Des moulins, quelquefois en assez grand nombre, sont indiqués dans la plupart des fiscs, tandis que je ne vois guère qu'un seul tenancier qui joigne à son nom le titre de mulinariis. C'est un nommé Grimhaldus, établi dans le fisc d'Emant, et dont l'article est placé immédiatement après ceux du maire, du cellérier et du doyen. » Ces premiers moulins sont encore considérés comme des annexes du palais ; leur fonction économique et sociale dépasse déjà le simple rôle d'un atelier palatin, cependant le meunier, de condition servile, simple conducteur d'un outil domanial, n'a pas encore l'importance ni la dignité que lui confère, au XI^e siècle, presque à égal d'un honor, la gestion du moulin banal.

LES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

L'établissement du moulin par le choix d'une « place à faire moulin » : un seuil, une rupture de pente dans le profil longitudinal de la rivière, ménageant une retenue d'eau, provoquant une accélération du courant et déterminant une chute. L'aménagement du site comporte un barrage et une chaussée, c'est à dire un exhaussement du seuil et des berges. Dès le VI^e siècle, ces principes élémentaires guident la construction comme le montre la note consacrée par Grégoire de Tours aux moines de l'abbaye de Loches et tant de fois citée[66] : les moines plantent des pieux dans le lit de l'Indre, construisent un barrage et délimitent un canal de manière à ce que les eaux ainsi

rassemblées fassent tourner la roue avec une grande rapidité. Le seigneur fournit les matériaux, le bois et la pierre en même temps que le boire et le manger ; ses hommes accomplissent les charrois et les terrassements[67].

Nous empruntons au Manuel du meunier et du constructeur de moulins à eau à grains par Monsieur Bucquet[68] pour sa simplicité et sa netteté, la description des principaux types d'aménagement hydrauliques. « Les moulins à eau se distinguent en moulins de pied ferme et moulins sur bateau... Les moulins de pied ferme sont ainsi nommés parce qu'ils sont bâtis solidement sur le bord des rivières ; il y en a de quatre sortes, savoir : 1°. Les moulins en dessous dont la roue tourne dans une reillère, coursier ou courant d'eau qui la prend par dessous. 2°. Les moulins en dessus dont la roue à pots ou augets, reçoit l'eau en dessus par un conduit ou canal, lorsqu'elle a assez de chute et pas assez de volume pour faire tourner en dessous. 3°. Les moulins pendants placés sous les ponts des rivières navigables et dont la roue à aubes s'élève ou s'abaisse selon la hauteur de l'eau. 4°. Les moulins à cuvette... qui ne sont connus que dans nos provinces méridionales[69]. L'arbre tournant de ce moulin est vertical, son bout supérieur est armé d'un fer d'environ deux pouces en carré qui porte la meule courante horizontalement ; vers le bas, il porte une roue horizontale d'environ trois pieds de diamètre. L'extrémité inférieure de cet arbre se termine par un pivot de fer tournant sur une crapaudine d'acier fixée sur un palier au bas de la cuvette. La roue de ces moulins est à aubes inclinées ; elle est enfermée dans une cuvette ou tonneau en maçonnerie « qui laisse entrer l'eau obliquement ». C'est l'ancêtre de la turbine, parfaitement adapté au cours d'eau de faible débit et de haute chute.

Les roues en-dessus, à axe de rotation horizontal, recherchent le même effet : utiliser une plus grande hauteur de chute en compensation d'un faible débit. Ce type caractérise les multiples aménagements du chevelu des rivières du versant méridional des pays d'entre Seine et Loire. Le vocable qui le désigne faisait problème pour Léopold Delisle : moulin choisel, moulin de choisel ou moulin à coisel.

L'abbé Angot, pourtant, dans son Dictionnaire historique de la Mayenne en donne une exacte définition en précisant qu'il s'agit toujours d'un moulin alimenté par un étang, retenue artificielle maintenue par une importante chaussée dans laquelle les hommes du seigneur ont l'obligation de réparer les « crevées » et les « trouages »[70]. Le dictionnaire d'ancien français de Tobler-Lommatzsch en donne la même définition : « moulin alimenté par un réservoir[71].

Le type commun de moulin à eau se compose d'une roue à aubes dont l'arbre horizontal entraîne un rouet qui communique le mouvement à l'outil. Dans le cas le plus simple, le rouet massif, en bois d'orme, est garni d'une couronne de grosses chevilles, les alluchons, enchâssées perpendiculairement au plan du rouet. Ces dents engrènent dans les fuseaux d'une lanterne dont l'axe vertical donne le mouvement à la meule. Les moulins domaniaux se rapportent presque tous à ce type de moulin à terre même quand ils s'appliquent à la captation de l'énergie des marées. Le procédé consiste à piéger l'eau du flux dans un lac-réservoir pour en épuiser ensuite l'énergie au moment du reflux. L'exploitation totale s'opère en utilisant un canal d'amenée et un canal de fuite. Les aménagements hydrauliques marins sont contemporains de la grande diffusion des moulins à eau fluviaux : dès le XI^e siècle, de l'estuaire de la Loire à celui de la Somme, ils jalonnent le littoral atlantique, incidemment mentionnés dans les textes narratifs ou dans les chartes. Plusieurs dizaines d'identifications certaines établissent l'importance de cet usage[72].

L'équipement énergétique des pays d'entre Seine et Loire s'accompagne d'une transformation du paysage : du Bas-Maine au Morbihan, tous les cours d'eau, même infimes, ont été aménagés de façon à mouvoir une roue à aubes. Il s'agit, souvent de moulins à coisel, c'est-à-dire alimentés par un étang artificiel. L'actuel département du Morbihan est exemplaire : plus de 600 installations dont une bonne centaine du type réservoir –chute- roues en dessus. C'est l'origine de l'étonnant semis

d'étangs de ces régions, considérablement diminué par les assèchements du XIXe siècle. Même application, sur le versant septentrional, à stocker l'énergie hydraulique. Les chaussées et les écluses relèvent le plan d'eau. Résultats : prés et jardins sont noyés. Protestations des riverains. Des travaux plus importants transforment les hautes vallées en étangs qui sont à la fois régulateurs de débits et viviers : ils apportent, en période de maigres, l'appoint indispensable aux biefs trop courts que les roues à courant libre épuiserait. La densité des installations est telle qu'à la fin du XIIe siècle les bonnes rivières - c'est-à-dire constantes - sont morcelées en biefs de moins d'un kilomètre. L'équipement atteint la saturation. Alors intervient l'appoint de l'énergie éolienne.

(deuxième partie du CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE)

SOURCES ET NOTES

[1] Le bon pays du Gâtinais. A la demande des moines, Suger a composé un Mémoire sur l'administration de l'abbaye de Saint-Denis, *De rebus in administratione sua gestis*, destiné à perpétuer le souvenir de son administration abbatiale. Ce texte n'est connu que par un seul manuscrit, B.N., Ms. Lat. 13 835, d'une écriture du XIIe siècle. L'exemplaire provient de l'abbaye de Saint-Denis ; il est proche de l'original et son authenticité n'est plus discutée. Il en existe six éditions complètes et quatre partielles. La dernière édition complète est celle de LECOY DE LA MARCHE (A.) *Œuvres complètes de Suger* (Sociétés de l'histoire de France, t.XXIX), Paris, 1867, p.151-209, établie d'après le manuscrit et les cinq éditions précédentes.

L'itinéraire selon lequel Suger conduit son inventaire commence par Saint-Denis et la région parisienne (Le Tremblay, Argenteuil) ; il se poursuit par le Vexin, la vallée de la Seine, en aval de Paris (Cergy, Louvecienne, Vernouillet, Vaucresson) pour atteindre la Beauce (Monnerville, Toury, Poinville...) et finalement le Gâtinais avec Beaune La Rolande, l'une des meilleures possessions de Saint-Denis, riche en froment et en vins, apte à produire toutes sortes de fruits : « X. BELNA, Sane inter alias una de melioribus beati Dionysi possessionibus in pago Guastinensi Belna dinoscitur, quae etiam spatiosa fere quatuor leugarum spatio, frumenti et vini opulentia ferax, quorumcumque fructuum mirabiliter capas... ». Sans doute s'agit-il pour Suger de montrer combien avait pu être grande l'incurie des précédents administrateurs puisque cette possession était devenue pauvre au point de ne pouvoir payer les chaussures de moines, dépense à laquelle elle était affectée. Cependant, il oppose la luxuriance du Gâtinais à l'aridité du plateau de Beauce qu'on ne peut corriger que par l'aménagement de l'eau... « Et ad superioris Belsae relevandam ariditatem, vivario multitudine piscium copioso fere in circuitu perlustravimus. »

[2] Le bon pays de Bretagne. BIEDER (J.) *Le roman de Tristan et Iseut*. Piazza édit. Paris, 1946, p.157.

[3] Le stéréotype du bon pays. Il se pourrait que la description de la Bretagne ait été inspirée par la description de l'île de Grande Bretagne contenue dans l'*Historia regum Britanniae* de Geoffroy de Monmouth : « Britannia insularum optima... Omni etenim genere metalli foccunda, campos late pansos habet, colles quoque praepollenti culturae aptos, in quibus frugum diversitates ubertate glebae temporibus suis perveniunt. Habet et nemoro universis ferarum generibus repleta, quorum in saltibus et alternandis animalium pastibus gramina conveniunt et advolantibus apibus flores diversorum colorum mella distribuunt. Habet etiam prata sub aeriis montibus amoeno situ virentia, in quibus fontes lucidi, per nitidas rivas leni murmure manantes, pignus suavis soporis in ripis accubantibus irritant. Porro lacubus atque piscosis fluviis irrigua est... » Edmond FARRAL, *La légende arthurienne. Etudes et documents. Première partie : Les plus anciens textes*, t.III, GEOFFROY DE MONMOUTH, *Historia regum Britanniae*, p.72-73 de l'édition de Farral. Champion édit. Paris, 1929.

[4] Le sel de Bretagne à Chartres. Guillaume Taillebois, maître de la nef Notre Dame de Conquest, demeurant à Saint-Mahieu en Bretagne, vend à Perrin Bougnier, facteur des habitants de la ville de Chartres, pour 196 livres tournois, 43 poises et 8 mines de sel gros. Il y a rupture de charge à Rouen : les bateliers de l'Eure remontent la cargaison à Chartres en acquittant une redevance à chaque porte à bateaux. Archives du tabellionage de Rouen : Registre de l'année 1414, f°33, cité par Ch. De BEAUREPAIRE, la vicomté de l'Eau de Rouen et ses coutumes au XIIIe et au XIVE siècle. Evreux, 1856, p.235.

[5] Les meules de charbonnier. Une prospection aérienne et une exploration archéologique de ce type de lisière ont été réalisées par l'Institut d'Histoire de l'Université du Maine près de Lavardin. Il a été procédé à un sondage au lieu dit Les Forges, près du Haut-Tucé. Les résultats sont en cours d'exploitation.

[6] Les foyers des ferrons. Des milliers de lentilles de laitier de 50 cm de diamètre, incrustées dans le sol, marquent les points d'élaboration du fer. Il s'agit de bas foyers qui exploitaient les minerais locaux. « Le grès ferrugineux, le roussard, renferme de la limonite à la Chapelle Saint-Fray, Lavardin et Sainte-Sabine, de l'hématite brune à la Bazoge, du fer olithique, à Aigné... Les échantillons prélevés à la Fosse Noire (Haut-Tucé) ne renferment que 16 à 20% de fer..., les meilleurs gisements, ailleurs, 30%. » André PIOGER avec la collaboration de Jeanne et Jean CHAPIN et de Pierre TEROUANNE, Bas foyers de Lavardin, Mémoire de la société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe, t.LXXIII, année 1971-1972. Chaque fois les fouilles n'ont livré qu'une lentille de scories entourée de pierres éparses, denses autour du foyer, dispersées et plus rares au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. La clé de l'explication est sans doute dans cette description d'une coulée de métal chez les Toubous : « Délío, le doyen des forgerons, avait entrepris l'édification d'un fourneau. Il avait d'abord creusé une fosse circulaire d'un demi-mètre de diamètre et profondeur d'autant. Puis, à l'aide du mortier que son compagnon lui apportait au fur et à mesure dans un panier, il a dressé la cheminée. « Abrégeons : embouts de soufflets en argile, pour la soufflerie, engagés à la base de la cheminée ; mise à feu par les orifices de tirage : herbes sèches et brindilles, un panier de charbon de bois, un panier de minerai, concassé en régulière alternance jusqu'à réplétion. L'opération commencée à l'aube s'achève au coucher du soleil. Alors on bascule la cheminée qui se brise et on extrait la loupe de fer avant son complet refroidissement. » CARL et PETIT, Sahara oriental, Esculape, juillet-septembre 1956, p.36, 39.

Pour chaque coulée, on aménage un foyer. On le détruit pour accéder au métal. Le laitier reste dans le logement préparé dans le sol, les pierres se répartissent à l'entour.

L'histoire de l'ancienne métallurgie avait déjà été esquissée au début de ce siècle : Marcel HEDIN, Les vieilles forges de la Sarthe, Bulletin de la Société d'Agriculture, Science et Arts de la Sarthe, février 1914.

[7] Chaque domaine a son troupeau. C'est déjà ce qu'enseigne la donation de l'évêque Domnolus en faveur de l'abbaye Saint-Vincent qu'il vient de fonder en 572 : « ... Domus etiam gregem aequinum, quem Allomeris intra terminos ipsos commanens custodire videtur... cum mancipiis his nominibus : ... Pupilonio cum porcis quos custodit. » Abbé G. BUSSON et Abbé A. LEDRU, Actus pontificum cenomannis in urbe degentium, collection Archives historiques du Maine, vol.II, Le Mans, 1902, p.85,86.

[8] Les porcs et les oies au Moulin. Benjamin GUERARD, polyptique de l'abbé Irminon, II, Appendices, p.313, 314 et I, Prolégomènes, p.469, § 235 meuniers, mullinarius... « Les meuniers de l'abbaye de Corbie n'étaient... que les préposés de ce monastère. Ils jouissaient d'un manse avec 6 bonniers pour l'entretien de leurs familles et de leurs serviteurs ; et outre les devoirs de leur office, ils avaient l'obligation de nourrir pour l'abbaye des cochons, des oies et des poulets... »

L'argumentation de B. Guérard est reprise dans GRAND, SAVOY et DELATOUCHE, Histoire de l'agriculture, p.622 : 84 moulins de l'abbaye acquittent des redevances d'oies et d'anguilles et, p.621 : le capitulaire de Villis et quelques autres (798, 800, 813) mentionnent des redevances d'oies imposées aux moulins.

[9] Les vaches à la charrue. In unaquaque villa nostra habeant iudices vaccaritas, porcaritas, berbicaritas, capraritas, hircaritas quantum plus potuerint et nullatenus sine hoc esse debent. Et in super habeant vaccas ad illorum servitium perficiendum commendatas per servos nostro, qualiter pro servicio ad dominicum opus vaccaritia vel carruca nullo modo minoratae sint. Et habeant, quando servierint ad carnes dandum, boves cloppos non languidos et vacas sive caballos non scabiosos aut alla peccora non languida. Et ut diximus, pro hoc vaccaritas vel carrucas non minorent. » M.G.H. capitularia, tome I, 1883, p.82, sqq.

[10] Le réseau de l'Eure. La Blaise, premier grand affluent sur la rive gauche, a une triple origine : l'émissaire de l'étang de Tardais, le ruisseau de Saint-Cyr (ou de la Samaritaine, qui sort des Evés de Senonches), et la rivière de Saint-Martin-de-Lézeau. Les deux premières s'évanouissent dans les bétoires du gouffre de Vau et de la vallée du Débat pour reparaître au Gord qui alimente le grand étang des forges de Dampierre, point de départ du cours principal de la Blaise. La rivière de Saint-Martin-de-Lézeau rejoint la Blaise à Blévy. A Dreux, la Blaise se divise en rivière du faubourg de Saint-Thibaut, bras du Bléras, rivière des Teinturiers et bras de l'Ecluse. Elle rejoint l'Eure à Fermaincourt.

En aval, vient l'Avre, émissaire des étangs de Brésolettes, dans la forêt du Perche. Elle disparaissait, après Chênebrun et Armentières, dans les bétoires de la Lambergerie, à Pullay, en amont de Verneuil, pour reparaître à la fontaine de Poislay, en aval. Elle recevait alors l'appoint de la rivière de Reuil, grossie des ruisseaux de Buternay et de Lamblore, puis de la Meuvette. Les gouttiers de la Meuvette recueillent les eaux des forêts de la Ferté-Vidame et de Senonches ; en amont de Brezollles, la bétoire de l'abyme avale ses eaux ; pendant la période de hautes eaux, au contraire, le gouffre devenu la Fontaine de Rochefort, crache en abondance. La Meuvette rejoint l'Avre à Ilou. Enfin, en amont de Louviers, l'Eure reçoit son dernier affluent de rive gauche : l'Iton. De sa source, le Mont d'Amain (309 m.), dans le Perche, aux bétoires du Riant près de Gaudreville, il coule sur le revers de la côte du calcaire crétacé, incertain, en période sèche. A la Fosse aux Dames, près de Glisalle, sur l'argile à silex commence son cours régulier, en partie, détourné par les Anglais pour alimenter en eau les fossés de Verneuil, alors désertés par l'Avre. A Evreux, c'est une belle rivière.

Le ruisseau de Sainte-Anne qui rejoint l'Eure au pont des Longuets, près de Manou, est le premier affluent de rive droite. Une série de vallées, aujourd'hui sèches, paraissent avoir été en eau au Moyen Age : la Vallée des Brandes et de la Grand'maison près de Pontgoin et, surtout, celle de la Diablière qui est désignée en 1458 du nom de ruisseau de la Diablerie ; à Saint-Luperce, c'est la vallée de la Charentonne, puis, près du moulin de Spoir, celle d'Oisemont et de Crasles ; à Ver débouchent les vaux de Baigneloup et de Corancez. En aval de cette série de vallées sèches, les ruisseaux du Livier et de la Loupe apportent à nouveau de l'eau aux moulins de l'Eure. A Saint-Prest se jette le ruisseau de Sours et d'Oisème. La Vesgre, grossie à Houdan de la rivière d'Obton, apporte une contribution plus importante. Elle traverse Saint-Lubin de la Haye, Berchères-sur-Vesgre, Saint-Ouen-Marchefroy, Oulins et la Chaussée d'Ivry.

La Voise, qui se jette dans l'Eure à Maintenon, réunit près d'Auneau les branches de Saint-Léger, de Béville et d'Aunay. A Montlhuet, elle reçoit rive droite, la Rémarde, à Gallardon, l'Ocre, à Houx, le Gas. La Guesle, émissaire de l'étang de Guipereux, la Guéville ou rivière de Rambouillet, la Droue, émissaire de l'étang d'Or dans le bois de Sonchamp, se réunissent pour constituer, à Epernon, la Drouette encore appelée rivière de Saint-Martin. La Drouette rejoint l'Eure, par le bras de l'Ecluse, près de Villiers-le-Morhlers.

[11] Les sources du Loir. La source actuelle du Loir se situe aujourd'hui à Saint-Eman, près d'Illiers, en Eure et Loir. Un ancien cours, bien marqué encore dans la topographie, commençait plus en amont, près de Champrond en Gastine. Le Loir émissaire de l'étang de la Motte, que possédaient les moines de Tiron, coulait d'Ouest en Est, alimentait l'étang de la Gâtine, arrosait Villebon, entretenait l'étang de Cernay, aujourd'hui asséché, puis, selon une orientation Nord-Sud, désignée encore du nom de ruisseau du Loir, gagnait Saint-Eman. De 1206 à 1630, l'eau de ce mince cours supérieur est l'objet de perpétuelles contestations que provoque l'exploitation de 5 moulins alimentés par des étangs. La première, en 1206, oppose Geoffroy de Lèves aux moines de Saint-Jean-en-Vallée. Geoffroy, neveu de l'évêque de Chartres Goslein (+ 1149) et cousin germain de l'évêque de Chartres Goslein de Musy (+ 1156) qui était lui-même neveu de Goslein, exemple de ces fréquentes successions d'oncle à neveu sur le trône épiscopal. Il avait aménagé aux Puits, sur ce cours supérieur du Loir, un moulin alimenté par un étang et ce faisant, avait empiété sur les droits de Saint-Jean-en-Vallée à cause de l'église Saint-Nicolas de Courville et du prieuré des Puits qui en dépendaient. Procès. Sentence en mai 1206 " ... pronunciamus quod dictus milesdiruat molendinum et stagnum et aquam convertat ad pristinum cursum, quia per attestaciones invenimus terram in qua stagnum et molendinum facto sunt communem esse ex magna parte canonicis Sancti Nicholai et dicto Gaufoido militi, et quod ecclesia Sancti Nicholai semper reclamavit constructioni ejusdem stagni." A.D. (28), H. 3387, B.N. Ms. lat. 11063, f°33 v°, René MERLET, Cartulaire de Saint-Jean-en-Vallée de Chartres, N° 151, p.73, 74. Finalement, l'arbitrage de l'évêque de Chartres, Renaud, en octobre 1206 conduit à une paix : en compensation de l'empiétement de l'étang et du moulin sur les terres du prieuré dépendant de Saint-Jean-en-Vallée, Geoffroy accorde des droits d'usage dans les forêts de la Gâtine et de la Tremblaye et des avantages financiers. A.D. 28, H 3387 ; B.N., Ms lat. 11063, f°41, v°. René MERLET, Cart., N°152, p.74.

La seconde contestation oppose les moines de Tiron à Charles d'Estouteville pour la possession totale de l'étang de la Motte. C'est peut-être à cette occasion que se trouve élaborée la série des faux du XV^e siècle : 1° 1189, Yves de Courville donne toutes les dîmes qu'il avait à prendre sur les terres du Loir. 2° 1224, l'évêque de Chartres Gautier reconnaît que les possessions des religieux en leur seigneurie de Château du Loir ne sont pas soumises à l'évêque de Chartres. 3° 1297, Aalis, dame de la Gastine en la paroisse du Puits reconnaît que ses officiers n'ont aucun droit de juridiction sur la maison du Loir. AD (28), H.1851. Ayant produit ces actes, les religieux de Tiron obtiennent en 1474 la main levée de l'empeschement et brandonnement fait sur la bonde de l'étang du Loir par les officiers de Charles, Pierre, Louis et Françoise d'Estouteville, enfants et héritiers de feu Blanchet d'Estouteville, seigneur de la Gastine.

La dernière contestation oppose les moines de Tiron au duc de Sully, alors possesseur de l'étang de la Gâtine. La bonde de L'étang des Abbés s'étant rompue, les moines demandent la restitution du poisson qu'avait, en aval, recueilli l'étang de la Gâtine. Sully aurait répondu aux moines à quels signes il pourrait reconnaître leurs poissons. Assimilant la réponse à une fin de non recevoir, ils auraient alors détourné les sources sur le versant ouest de la ligne de partage des eaux, condamnant du même coup tout le cours supérieur du Loir. Chaque enfouissement de rivière, souvent naturel, s'accompagne de semblable légende.

[12] Le flux et le reflux. La première mention d'un moulin à marée date du dernier quart du XI^e siècle puisque contenue dans le Domesday Book. Elle est déjà signalée et exploitée par Léopold DELISLE, Etudes sur la Condition de la classe agricole en Normandie pendant le Moyen Age, Rouen, 1850, infra p.513, note 7.

[13] La tempête. Tous les cataclysmes météorologiques s'inscrivent sous le signe de la volonté de Dieu. La chronologie fragmentaire qu'en donnent les Annales risque d'être dictée par une logique de circonstance : on ne mobilise la catastrophe que lorsqu'elle intervient à propos ? En tous cas elle a,

chaque fois, valeur démonstrative, c'est ce que l'on peut retenir de la leçon de Nithard : celui qui commet la folie de négliger l'intérêt public et se livre en insensé à ses désirs personnels et égoïstes, offense par là à tel point le Créateur qu'il rend tous les éléments contraires à son extravagance. Comme l'atteste l'Écriture "l'univers luttera contre les insensés". Et il en apporte l'immédiate illustration avec l'année 843 : les maux de toutes sortes s'étendent partout en même temps que les intempéries arrachent à tous l'espoir des récoltes à venir. NITHARD, Histoire des fils de Louis le Pieux, Transcription et traduction Philippe LAUER, Champion édit., Paris, 1926, p.144, 145. Dans cet esprit, les Annales des grandes abbayes enregistrent les grands châtiments : 892, sécheresse et froid. Annales dites de Renaud, édit. HALPHEN, p.83. 1063, famine dans toute la Gaule. Ibid., p. 87. 1083, tremblement de terre. Ibid., p.89, 1106, comète et tremblement de terre. Ibid., p.90. 1117, grand vent, la veille de Noël. Magnus ventus vigilia Natalis Domini. Annales de la Trinité de Vendôme. Edit. HALPHEN, p.69. 1169, tremblement de terre le jour de la Saint-Denis. 1175, inondation de la Loire ; ponts et maisons endommagés. Annales de Saint-Serge d'Angers. Edit. HALPHEN, p.104. 1176, famine. Ibid., p.105. 1177, vent terrible la veille de la Saint-André. Ibid., p.105. 1197, vent : Factus est ventus vehemens vigilia Sancti Martini. Annales de Saint-Aubin d'Angers, édit. HALPHEN.

Autre tempête : celle qui retarde l'arrivée d'Iseut en Bretagne où Tristan agonise "Écoutez, seigneurs, une aventure douloureuse ... Déjà Iseut approchait ; déjà la falaise de Penmarch surgissait au loin, et la nef cinglait plus joyeuse. Un vent d'orage grandit tout à coup, frappe droit contre la voile et fait tourner la nef sur elle-même ... Le vent fait rage, les vagues profondes s'émeuvent, l'air s'épaissit en ténèbres, la mer noircit, la pluie s'abat en rafales." Joseph BÉDIER, Le roman de Tristan et Iseut, Piazza édit. Paris, 1946, p.215.

[14] Les monstres. Les Annales angevines et vendômoises abondent en prodiges. Le plus étonnant est celui des Annales de Saint-Serge d'Angers : "Anno MXCV quoddam mirabile monstrum in Andecavensi pago cuidam Raginaudo nomine apparuit quasi hora nona diei juxta villam que Alodus dicitur in quadam semita jacens, simile trunco, tamen quasi habens humana membra sed turpiter formata et aculeis plena. Quod cum ille aspexisset et in celum respexisset, vidit alius non minus mirabile : hominem scilicet per area volantem, alas habentem, qui caput igneum habens ad terram veluti percussa avis volitando cadebat ... Cumque jam prope monstrum fuisset, monstrum se erexit et os, quod in medio verticis habebat, aperuit illumque recepit totumque comedit, viro astante et ejus ossa quasi a dentibus illius comminui audiente. Quem cum totum comedisset, quasi per spatium unius haste saliens, per suum fundamentum miserum illum in altum projecit ... " HALPHEN, op. cit., p.92, 93.

Il y a là de quoi alimenter toute une littérature d'anticipation, un imaginaire technique que développe déjà l'abondante iconographie des romans d'Alexandre avec l'exploration du ciel et des profondeurs marines.

[15] Le régime des vents. Ce promontoire de la France est venteux. Les vents y sont divers : orientation et intensité changent constamment au cours de l'année. Au surplus, les pays d'entre Seine et Loire se situent sur la trajectoire des grandes dépressions cycloniques : c'est vraisemblablement au passage de ces cyclones que se rapportent les ouragans, les vents terribles et véhéments que notent les chroniques et dont les effets sont ressentis jusqu'en Flandre. A.M. de Châteaudun, GG 73. Les vents hauts dispensés par l'anticyclone continental sont, eux, responsables des gelées de printemps tardives ou des grands coups de froid d'hiver.

[16] Les forêts. Les superficies des massifs forestiers dépassent souvent la dizaine de milliers d'hectares. C'est le cas des deux plus grandes forêts de Haute-Normandie : forêt de Lyons, 10.600 hectares et forêt d'Eu, 9.390 hectares. Des pays germaniques et de l'Ardenne jusqu'à la Loire, la nappe forestière est presque continue. A la fin du XIIe siècle, les clairières culturelles s'élargissent et

disloquent les grands ensembles forestiers. C'est ce que montre le livre de Suzanne DECK, *Etude sur la forêt d'Eu*, Caen, 1929. Il souligne en même temps la progression démographique en milieu forestier (p.18, 19) pour atteindre à peu près la densité actuelle.

Au voisinage des villes le recul, le démantèlement hâtif de la forêt et son exploitation abusive en diminuent considérablement la production. Cf. BARBIER de la SERRE, *La Verte-Forêt au Moyen Age et dans les temps modernes*. 8°, 11 p. Cartes. Extrait du *Bulletin de géographie historique et descriptive*, 1897.

L'étendue des boisements n'importe pas seule ; compte aussi leur qualité. Les chartes et les comptes apportent les éléments d'une reconstitution de la géographie des essences et du paysage forestier.

[17] Les cheminées. En énumérant les utensilia, l'inventaire du domaine impérial d'Annapes indique nettement l'usage de la cheminée : *concas aereas II, poculares II, calderas aereas II, ferrea I, sartaginem I, cramalium I, andedam I ...* " La crémaillère et le landier équipent la cheminée où l'on met à chauffer les bassines et les chaudières. M.G.H. *Capitularia*, tome I, 1883, p.254.

[18] Les droits d'usage. Une charte du cartulaire de Vignory datée de 1372 réunit dans son énumération la totalité des droits. J. d'ARBAUMONT. *Cartulaire du prieuré de Saint-Etienne de Vignory*. Langres, 1882, p.129.

[19] La première législation forestière. Dès l'époque carolingienne, le ban royal protège des réserves de chasse et de pêche. On désigne du nom de *foresta* l'espace ainsi défendu puis, par extension de sens, le droit exercé sur ce territoire. Au Xe siècle, dans certaines régions, le terme perd son caractère institutionnel : dans le cartulaire de Montier en Der, par exemple, il a le sens de région boisée. Il le garde en Normandie et s'applique à l'Angleterre après la conquête : la "forêt" anglaise est un territoire dans lequel le gros gibier de chasse à courre, cerfs, daims, chevreuils, sangliers, est protégé. L'étendue boisée est désignée du nom de *silva*. Le terme de forêt, en Normandie, au XIIIe siècle, désigne le territoire boisé du comte. Cf. Suzanne DECK, *op. cit.*, pièces justificatives, p.243, n°1.

[20] Les défrichements. René de MAULDE (*Etude sur la condition forestière de l'Orléanais au Moyen Age et à la Renaissance*. Orléans, 1871) esquisse la géographie forestière de la région orléanaise vers l'An Mille (p. 8 et suivantes). Son intention est de montrer que le pays est déjà "défriché et très civilisé ..." L'Orléanais, le Gâtinais et la Sologne étaient alors (1022, date d'un diplôme accordé par Robert le Pieux à l'abbaye de Saint-Mesmin) en pleine culture mais entrecoupés de taillis. Et il en énumère pour preuve une série de toponymes qui désignent, au XIXe encore, des agglomérations forestières ou en lisière de forêt des terroirs déjà défrichés : Beaune (Belna Villa SUGER, *De rebus in administratione sua gestis*. En 1112, Louis VI convoque à Belna Villa Boson, abbé de Saint-Benoît et Fouqués, vicomte de Gâtinais) ; Guilly et Neuvy (Guillacum cum novo vico, diplôme royal de 891 en faveur de Saint-Benoît) ; Varennes (Varennas) ; Châtillon (Castellione) ; Pouilly (Pauliacum) ; Marigny (Matriniacum). Une charte de 979 recense des terroirs qui dépendent de l'évêché : à la fin du XIXe, ils sont encore région forestière. Confirmation de cette géographie des paysages et du peuplement en 990 dans une charte qui précise que pour Sury (Siriacum) le terroir comporte : *Silvam et terram arabilem*. Ces fronts pionniers associent champs cultivés et bois. La colonisation agricole touche presque déjà ses limites maxima et, sur cette lisière au moins, les "grands défrichements" ne modifient pas sensiblement le paysage végétal. A la reprise des défrichements après le XVIe siècle incombent les grandes morsures de la Neuville-aux-Bois, Bouzonville-aux-Bois. Les toponymes des lisières défrichées de la forêt de Fréteval plaident dans le même sens ; ils indiquent une exploitation de la forêt pour des besoins industriels, après 1200 : La Tuilerie, Le Martinet, Fontenailles-les-Forges, Le Fourneau, La Gueule Noire ...

[21] Le commerce du bois. Les marchands, pour répondre alors à une demande massive que suscite le développement des arts du feu, exploitent de nouveaux moyens d'acheminement : en 1490, Jehan Le Roux inaugure le flottage sur l'Andelle. Charles de BEAUREPAIRE, *La vicomté de L'Eau de Rouen et ses Coutumes au XIIIe et au XIVE siècles*. Evreux, 1856, p.223, Sqq.

[22] Les incessantes chevauchées d'Herbert-Eveille-Chien. Dès qu'il succède à son père Hugue III, en 1014 ou 1015, Herbert remue le comté du Maine tout entier d'où son surnom. L'essentiel tient à la rivalité entre le lignage comtal et le lignage des Bellème dont les membres se succèdent d'oncle à neveu sur le siège épiscopal. cf. Actus, p.356. Robert LATOUCHE, *Histoire du Comté du Maine pendant le Xe et le XIe siècle*. Paris, 1910, p.23. Robert PHILIPPE, *Histoire du Mans et du pays manceau*, sous la direction de François DORNIC, Toulouse, 1975, p.79 sqq.

[23] La chasse d'Avesgaud. Avesgaud, qui se rattache au lignage des Bellème, occupe le siège épiscopal du Mans de 997 à 1036. L'histoire du Mans pendant le premier tiers du XIe siècle est dominée par sa lutte contre le comte du Maine Herbert-Eveille-Chien. Le personnage, pour qui le rédacteur de la gesta ne marque aucune tendresse, avait été défiguré par une chute de cheval. Il aimait chasser à courre et un jour où il débusquait un cerf il était tombé sur la face : "Postquam autem ordinatus est episcopus, gravis infirmitas hoc occasione orta est ei in naribus. Die etenim quadam, contra ordinem suum, dum pergeret venatum, cervus canes fugare coeperunt. Episcopus autem, dum clangendo persequeretur, cecidit de cabelle super faciem, fortiter percussus in naso ; quo ulcere non potuit sanari diebus vitae suae. Et certe satis juste, ut, qui contra regulam operatus est, à justo iudice in propatibulo (propatulo) percussus est" BUSSON et LEDRU, *Actus ...* , *Gesta domni Avesgaudi episcopi*, p.356.

[24] Les donations de chevaux. "... Similiter volo oc jubeo ut omnibus servientibus sanctae ecclesiae, qui ministeriales esse noscuntur, vel meis tam clericis quam secularibus, qui mecum conservare videntur : singulos caballos, tam ingenui quam liberi vel servientes, de praesenti percipiant ; reliquos vero caballos, tam warannonis, quam spadas seu poledros, qui inventi fuerint, et characterio sanctae ecclesiae habuerunt : totus (totos) pontifex vel ecclesia recipiant ... ". Actus, *Gesta domni Bertichramni episcopi*, p.125.

[25] Les services d'ambassade. "... Est unus mansus qui ... parafredum donat." Brevium exemple ad describendas res ecclesiasticas et fiscales, M.G.H., *Capitularia*, t.I, n°128, p.252. Le paraveredus désigne le cheval fourni pour les missions.

[26] Les haras. L'origine, en partie aquitanique de l'évêque Bertrand explique-t-elle l'importance accordée à l'élevage du cheval dans les domaines épiscopaux ? Le fait qu'il soit "nobilis genere, natione partim Aquitanicus et partim Francus" en ferait-il le porteur de l'exemple wisigothique ? En tout cas le testament mentionne de nombreux troupeaux de chevaux : "... ut de gregis equinis, quos meas parvitas undique, adtraxit vel augmentavit, excepto jumenta antiqua, et de duos portiones ex ipsis gregis, quae meas proprias esse videntur, et super terra sanctae ecclesiae pascua habent ut diximus, fiant ...". Actus, p.125.

[27] Les troupeaux. Ibid., p.90.

[28] SAVOY, GRAND et DELATOUCHE, *Histoire de l'Agriculture*,... t. III.

[29] Brevium expla ... , cf. supra : 3.

[30] Le prix des chevaux. Entre 1027 et 1035, le duc de Normandie Robert le Magnifique donne à l'abbaye de Saint-Ouen un droit de coupe dans la forêt de Bord moyennant "viginti libras denariorum aut duos equos non minus valentes". Cet acte, aujourd'hui perdu, ne nous est connu que

par l'inventaire de l'abbaye de Saint-Ouen de 1642 conservé aux Archives de la Seine Maritime sous la cote 14 H 4. Au folio 103, le n°1 donne cette présentation de l'acte : "Charte du duc de Normandie Robert, portant don d'un droit de coupe dans la forêt de Bord moyennant viginti libras denariorum aut duos equos non minus valentes, sans date, qui est cause qu'on ne peut savoir quel Robert c'est. Mais pour moy je crois que c'est le libéral, parce que le caractère de ladite charte marque être environ de ce temps là. " Marie FAUROUX, Recueil des Actes des Ducs de Normandie (911-1066), Mémoires de la Société des Antiquaires de Normandie, t.XXXVI, 4e série, 6e volume, Caen, 1961.

[31] Ibid., n°63, p.191.

[32] Ibid., n°113, p.274, 275.

[33] BUSSON et LEDRU, Actus, Gesta Bertichramni episcopi, p.135.

[34] Les invasions. Cette optique nouvelle guide l'analyse des invasions normandes que conduit Albert d'HAENENS dans un volume de la collection Questions d'Histoire : Les invasions normandes, une catastrophe ? Flammarion édit. Paris 1970, p.80 sqq. Nous avons abordé avec le même esprit l'étude des implantations franques dans le Dunois pour tirer des conclusions analogues : implantation des Francs, cohabitation pacifique, relance de la colonisation agricole sur les lisières des forêts du Perche par exemple. Robert PHILIPPE, Les grandes invasions. Bulletin de la Société dunoise d'Archéologie, Histoire, Sciences et Arts, n°268, 1974.

[35] La donation de l'évêque Domnolus. Le testament de Domnolus indique, à propos de trois exploitations agricoles, les tenants et aboutissants, le cheptel humain et animal : c'est-à-dire qu'on passe tout uniment de l'esclave Childeghisile au troupeau de moutons qu'il garde. On se fonde sur cet inventaire pour proclamer que les campagnes sont désolées et vides d'hommes. Les données numériques sont les suivantes : Tresson 9, La Frénaie 13, L'Oratoire plusieurs. Que représentent ces nombres ? Des esclaves. C'est-à-dire ce qui reste de non-libres attachés aux exploitations. Or, l'arrivée des envahisseurs si l'on accepte qu'elle n'ait pas eu les effets catastrophiques qu'on s'est plu à lui accorder a une très ample portée sociale : volatilisation des esclaves. Il est remarquable que dans le cadre de ces trois exploitations les noms des esclaves soient presque tous de consonance germanique. Nous avons suggéré qu'il s'agissait d'une tierce ; il peut aussi se faire qu'un recrutement d'esclaves barbares ait comblé le vide laissé par le départ des esclaves gallo-romains, car, même dans une tierce, Les anciens esclaves eussent trouvé leur place. Nous n'avons donc pas affaire ici à un problème démographique mais à un problème politique et social. C'est l'accélération de la transformation du régime de la villa sous l'impulsion des événements : une troupe d'esclaves réduite par de multiples évasions. Et les fugitifs ? Peut être sont-ils ces errants, ces hommes de nulle part qui prennent le visage des ermites, habiles à construire des cabanes et à défricher des champs, peut être s'agrègent-ils à la familia des abbés ou des évêques cherchant le havre de La ville plutôt que l'oasis des clairières. Certains, trainant leur liberté de fait en compagnie de paysans libres dont ils ne se distinguent plus, retournent à la villa : leur vocation, c'est la terre. Ils y reçoivent une tenure à charge de redevances et de corvées. Ce sont, par exemple, les dix colons de la villa de La Frénaie : hommes de condition libre mais ayant malgré tout choisi, comme le serf, de s'engager personnellement auprès d'un puissant. Nous atteignons maintenant pour la villa de la Frénaie le total de 23 personnes auxquelles s'ajoutent les affranchis, soit plus d'une trentaine de personnes pour une seule exploitation.

[36] L'assemblée de Coulaines. Après le siège de Rennes, Charles le Chauve tient près du Mans, à Coulaines, un "conventus afin de régler les rapports de l'épiscopat et des grands ainsi que ceux de la double aristocratie ecclésiastique et laïque, avec la royauté." Les saintes églises seront, sous réserve de l'équité, traitées, honorées, enrichies ... Elles conserveront dans L'avenir ... les biens dont notre

libéralité les a honorées et enrichies." Ferdinand LOT et Louis HALPHEN, *Le règne de Charles le Chauve*. Bibl. de L'E.H.E., Champion édit., Paris, 1909, p.92. Afin de garantir cette promesse, on adjoint aux dispositions prises, une liste des églises et des dîmes. Ce document permet d'identifier 90 vici à côté des agglomérations et centres d'exploitations nouveaux.

[37] La sérénité. Robert LATOUCHE, *Histoire du Comté du Maine pendant le Xe et le XIe siècle*. Champion édit., Paris, 1910, p.89 "... une ère de tranquillité relative."

[38] Lynn WHITE. *Medieval technology and social change*. Oxford, 1962.

[39] La démographie rurale. Robert LATOUCHE, *les origines de l'économie occidentale*, (p.338) a étudié l'évolution de la population rurale. Il rejoint les conclusions de Georges DUBY, *La société aux XIe et XIIe siècles dans la région mâconnaise*, p.8 : échantillon de 48 familles ; six d'entre elles ont plus de 3 fils ; 12 en ont 3 ; 15 en ont 2 et 15 autres seulement un seul ; les filles ne sont pas comptées, en général ignorées des textes et cependant au moins aussi nombreuses que les garçons.

[40] Les hôtes. Benjamin GUERARD, *Cartulaire de l'Abbaye de Saint-Père de Chartres*, Paris, 1840, p.XXXV : 30 hôtes établis à Tillai ; XXXVI : 4 hôtes établis à Liancourt ; XXXVIII : la note 4 est la transcription intégrale d'une charte, de 1140, précisant la condition des hôtes. Le *Cartulaire de la Trinité de Vendôme*, II, p.40, n°327 donne d'égaux précisions dans une charte de 1086. Robert LATOUCHE en a fait l'analyse dans *Défrichement et peuplement rural dans le Maine du IXe au XIIIe siècle*. *Le Moyen Age*, 1948, p.77, 87.

[41] *Coutumier de la forêt d'Eu*. B.N. lat. 13904, f°3 sqq., analysé par Suzanne DECK, *Etude sur la forêt d'Eu*, Caen, 1929.

[42] Manger, c'est mordre dans son pain. Dans son article : *Les paysans et le monde rural du Haut Moyen Age*, préoccupé d'étayer l'identité du pauper et du paysan, Jacques Le Goff cite Grégoire de Tours. Un prêtre itinérant demande l'hospitalité pour la nuit à un paysan de Limagne : ad hospitium cujusdam pauperis Limanici mansionem expetit. Le paysan se lève avant le jour pour aller couper du bois dans la forêt et, selon l'habitude des paysans, il réclame du pain pour son petit déjeuner. Grégoire de Tours. *Liber in gloria confessorum*, M.G.H., S.R.M., 1-2, 766. Cité par J. Le GOFF, *L'agricoltura e il mondo rurale nell'alto medioevo*, *settimane di studio del Centro Italiano di studi sull'alto medioevo*, XIII, Spolète, 1966, p.723, 744. L'article est repris sous le titre : *Les paysans et le monde rural dans la littérature du haut Moyen Age* dans *Pour un autre Moyen Age*, temps, travail et culture en Occident, 131-146, Gallimard édit., Paris, 1977.

[43] Lynn WHITE, *Medieval technology and social change*, Oxford University Press, 1962.

[44] L'avènement du moulin à eau. Sous ce titre, ou presque (*Avènement et conquête du moulin à eau*, *Annales* n°36, nov. 1935, t.VII, p.538, 563), Marc Bloch a donné une esquisse de l'histoire des origines du moulin à eau en même temps que de ses implications économiques et sociales (article repris dans : Marc BLOCH, *Mélanges historiques*, II, 800-821, SEVPEN édit. Paris, 1963). L'origine est orientale. Le premier est mentionné en 18 av. J.C. dans les dépendances du palais de Mithridate à Cabire, dans le Pont et son existence pourrait avoir commencé entre 120 et 63 av. J.C. Décrit par Vitruve, repéré sur la Moselle par Ausone, pendant son exil vers 384 (le texte de Marc Bloch porte fautivement : Ile siècle), il a été exhumé par Benoît sur un bras de la Durance (Une usine de meunerie hydraulique à Barbegal, *Revue archéologique*, 1940) : "une galerie centrale et, à droite et à gauche, 8 chambres de meunerie commandées par 2 trains de biefs étagés en gradins et formant autant de chutes d'eau ; hauteur totale de chute : 18,60 m. L'usine, datée par les monnaies et des céramiques, est de la fin du IIIe siècle ou du début du IVe. L'usine approvisionnait Arles à laquelle elle était reliée par une voie navigable accessible aux utriculaires et par une route ... Cette

meunerie dépendait du Service de l'annone et servait à la répartition des rations de farine ... ,
fabrique impériale plutôt que municipale comme nous savons qu'il en exista au Bas Empire. Il est
vraisemblable d'en attribuer la fondation à Constantin qui résida à Arles, de 308 à 316 et y ouvrit, en
313, un atelier monétaire ... L'étatisme succédait à l'économie domestique et à la liberté du travail."
Vers 590, les moines de L'abbaye de Loches construisent un moulin à eau (Grégoire de Tours, *Liber
Vitae patrum*, XVIII, 2) ; vers la même date, Dijon a ses moulins (... *alius fLuviolus ... ante portam
autem molinas mira velocitate divertit*. Grégoire de Tours, *Historiae Francorum*, II 1, 19, Edition
Poupardin, p.97). Des mentions dans les pays germaniques (en 732 dans la vallée du Rhin, en 770
en Bavière) puis en Angleterre (838) et en Irlande en attestent la diffusion générale en Occident.

[45] Le *farinarium*. Annexe du palais, sa gestion et son entretien sont confiés à des serfs à moins
qu'on ne condamne à la meule, peine exemplaire et symbolique, quelque grand personnage par qui
le scandale arrive ! C'est le cas rapporté par Grégoire de Tours dans son *Historiae Francorum*. Les
choses se passent à la cour de Childebert 1er, dans le palais royal de *Marilegium* (Marlenheim en
Alsace, canton de Wasselonne, arrondissement de Molsheim, Bas-Rhin). Les deux coupables sont
Septimina et Droctulfe : "*Septimina ... cum Drotulfo ... Marilegio villa deducitur, ut trahens
molam, his qui in genicio erant positae, per dies singulos farinas ad victus necessaria praepararat.*"

[46] Le testament de Burgundofara. Le texte publié en 1939 par MEYER donne : "... *farinarium ...
qui est super fluvium Maternan, ad partem rapidum, ipsi monasterio habere cupio ... farinarium
situm in Briego, super fluvium alba.* " Br. MEYER édit. in *Mitteilungen oestereiche institut
Geschichte. Ergon Zungsband XIV, 1939, p.12*

[47] Le testament du diacre Grimon. La publication en a été faite par LEVISON : *Aus Rheinischer
und Frankischer Frühzeit, in Ausgewahlte Aufsätze* (p.129) Dusseldorf, 1948. C'est certainement le
document d'époque franque dont l'authenticité est la mieux établie. LEVISON qui en a fait une
admirable critique diplomatique conclut qu'il ne peut subsister aucun doute, le texte donne :
"*Molendinos meos ... situs super Crunam fluveolum, quos ad presens Erpc molinarius tenet vel qui
tunc tempore molinarius fuerit cum familia in mec elemosina consistant et pauperes illos quos in
ville Marciaco institui et gubernet ...* "

Le confluent de la Crusnes et de la rivière le Chiers se situe à Longuyon (canton de Briey).

Dans ce même testament, Grimon lègue une partie du domaine de Temmels (*villa Talmathio*, sur la
rive droite de la Moselle entre Gravenmacher et les sources de la Sauer Kreis, Saarburg), à la
basilique St Pierre établie sur ce même domaine ; la donation comporte un moulin établi sur la
Moselle : "... *tertiam vero portionem basilica domini Petri ibidem constructa cum molendino ibidem
sectum ... possidetur.*" (*Erlauterungen Zurn geschichtlichen Atlas der Rheiprovinz, V.2, p.129, édité
en 1913*).

[48] La charte d'Adroaldus. GYSSELING diplomate Belgica ante annum millesimum centesimum
scripta Brussel, Belgische interuniversitair Centrum V002 Neerlandistiek, 1950, 4°, deel I, p.6.

[49] Les *Formulae Marculfi*. Il s'agit là d'un recueil de modèles utilisés dans les chancelleries, petit
guide pour les scribes, composé vers 650 mais collationnant des textes dont l'emploi remonte au
début du VIe siècle. L'édition en a été faite par K. ZEUMER et la critique en a été développée par
L. LEVILLAIN, *Le formulaire de Marculfe et la critique moderne*, in *Bibliothèque de L'Ecole des
Chartes, 1923, t.84, p.21, 91*

[50] La donation de Leodebodus. Leodebodus, abbé de Saint-Aignan d'Orléans, décide de
construire un monastère en l'honneur de Saint-Pierre, à Fleury-sur-Loire. Il donne à cet effet divers
biens dont une *officina molendini* : "... *Idemque in potestate Melliaco, quodper ventitionis titulum*

visus sum comparasse, cum domibus, aedificis, mancipis qui a me liberati non fuerint, cum campis, cultis et incultis, seu officinu molendini, quod in Malua in ipso territorio esse videtur ... concedo." PROU (M.) et VIDIER (A), Recueil des chartes de l'abbaye de Saint-Benoît-sur-Loire, t. I, 2e fascicule. Paris-Orléans, 1904, p.5, 11. PARDESSUS a également donné une édition de ce texte : Dip, t.II, n°238, p.144. Il le date, à tort, de 667.

[51] L'officina. Dans une charte datée du 1er avril 683/4, le comte d'Alsace Theotcharius donne à l'abbaye de Wissembourg des salines sises à Marsal et à Vic-sur-Seille (Moselle, Château-Salins, Vic), le texte les désigne du nom d'officina : " ... dono ... in vico Marsello ad sal faciendum una cum sesso vel officina constructa, cum portu, cum canalis estatili et omnibus utensilibus ad rationem necessitates hulusmodi pertinentibus ... " ZEUSS (K.), Traditiones possessionesque Wissemburgenses. Speler, 1842, 4°, n°213, p.204. Nous reprenons ici la date établie par François Himly qui attribue l'acte au règne de Théodoricus III et non à celui de Théodoricus IV. Himly (F.), Les plus anciennes chartes et les origines de l'abbaye de Wissembourg, B.E.C., 1939, pp. 283, 284.

[52] Abbaye de Wissembourg. Bonifatius, comte d'Alsace selon F. HIMLY, donne à l'abbaye de Wissembourg ce qu'il possède in villa Gairoaldo. Cette première charte connue pour l'abbaye de Wissembourg mentionne un moulin (Edition ZEUSS, I.P.W., n°203, p.194) : "... porcione illa in villa Gairoaldo ... et molinu (sic) qui ibidem aspicere videtur." François HIMLY, d'une façon convaincante, date ce document du règne de Childebert II dit l'Adopté, fils de L'usurpateur Grimoaldus et non de celui de Childebert III (694-711). François HIMLY, Les plus anciennes chartes et les origines de l'abbaye de Wissembourg, BEC, 1939, p.283, 284.

[53] L'abbaye de Corbie. Des farinaria sont mentionnés dans une charte de Clotaire III, fondateur de l'abbaye de Corbie : il s'agit de la constitution du domaine primitif et du privilège d'immunité. Edition L. LEVILLAIN, Examen critique des chartes mérovingiennes ou carolingiennes de l'abbaye de Corbie, p. 213, 217, Picard édit., Paris 1902.

[54] Abbaye de Saint-Bertin. Des farinaria sont inclus dans un échange entre Mummolenus, évêque de Noyon et Bertinus, abbé de Saint-Bertin. Edition K.F. PERTZ, D.D.M., n°39, p.36.

[55] Monastère N.D. de Bruyères Le Châtel. Il s'agit d'un testament de Clotilde, illustris matrona, probablement de sang royal : la donation en faveur du monastère de N.D. comporte des farinaria qui se rapportent au locelium de Fintanetum, identifié avec Fontenay-les-Briis, canton de Limours, arrondissement de Rambouillet mais qui pourrait tout aussi bien être Fontenay-le-Vicomte, situé à trois kilomètres au sud de la ferme de Quicampoix et à sept au nord de Bruyères-Le-Châtel, localisation que préfère Levillain. L. LEVILLAIN, B.E.C., 1944, t.CV, p.43, 44.

[56] Monastère de Saint-Mihiel. Le monastère établi dans le canton d'Etain, arrondissement de Verdun, reçoit une donation dans la région de Bar-le-Duc (canton de Vovincourt, arrondissement de Bar-Le-Duc). A. LESORT, Chroniques et chartes de Saint-Mihiel, Mettensia VI, Paris 1912 et PARDESSUS Dipl, t. II, n°375, p.165.

[57] Abbaye de Saint-Germain-des-Prés. Le 20 août 682, Wademar et sa femme reconnaissent tenir en précaire, de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés, sous l'abbatiat de Sigofredus, des biens, parmi lesquels des farinaria, situés à Pressagny (Pressagny-en-Vexin ou Pressagny l'Orgueilleux dans l'Eure, Les Andelys, Ecouis ?), en un lieu appelé Novislolum en Anjou et à Hiesmes, aujourd'hui Villiers-le-Morhier en Eure et Loir (Dreux, Nogent-Le-Roy). R. POUPARDIN, Recueil des chartes de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés, Paris, 1909, n°9, p.13, 14.

[58] Monastère de Honnecourt. Il s'agit d'une copie du XIIe siècle d'une donation du 8 février 685. Amalfridus donne le monastère de Honnecourt (Nord, Cambrai, Marcoing) avec toutes ses

dépendances, dont les moulins, mais il s'en réserve l'usufruit. Cette donation est confirmée le 1er avril 686-687 par Théodoricus III. M. GYSSELING et A.C.F. KOCH, *Diplomata Belgica ante annum millesimum scripta*, Brussel, Belgisch Inter-universitair Centrum voor Neerlandistiek, 1950, 4°, deel I. (Boowstoffen en Studien voor de Geschiedenis ende Lexicographie von het Nederlands).

[59] La première charte royale. Il s'agit d'une donation de Theodoricus III à l'abbaye de Saint-Denis : le 30 octobre 688, le roi cède à l'abbaye le domaine de Lagny-le-Sec, exception faite pour la dépendance de Silly-le-Long. LAUER-SAMARAN, *Diplômes originaux des mérovingiens*, pl.17, texte p.13.

[60] Saint-Pierre-le-Vif, à Sens. Le 18 mai 694, Leotheria donne à la basilique Saint-Pierre-le-Vif de Sens des biens sis dans le Laussois. Les farinaria mentionnés se rapportent à deux villae qui correspondent à Récy-sur-Ource (Marne, Châlons-sur-Marne) et à Poilly (Marne, Reims, Ville-en-Tardenois) PARDESSUS, *Dipl.*, t.II, n°432, p.230, 231.

[61] Abbaye de Saint-Denis. Il s'agit d'un acte original du roi Childebert III daté du 8 décembre 695. Le domaine de Nassigny qui est l'objet de la donation est situé dans l'Allier, arrondissement et canton de Montluçon. LAUERSAMARAN, *op. cit.* (cf. note 8), pl. 24, texte p.17.

[62] Abbaye de Limeux. En 697, Gammo et sa femme Adalgudis, fondent le monastère de femmes de Limeux (Cher, Bourges, Lucy-sur-Arnon) et le placent sous la direction de leur fille, Berta, première abbesse. Le 6 avril 697 ils donnent à l'abbaye le domaine de Limeux auquel se rattachent 29 autres domaines répartis dans les départements du Cher, du Loiret, de la Vienne, de la Charente ... et possédant des farinaria. R. POUPARDIN, *Recueil des chartes de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés* (dont dépendait l'abbaye de Limeux), p. 5, 16. Le 25 février 703, le roi Childebert III confirme la donation de Gammo (acte original). LAUER-SAMARAN, *op. cit.* (cf. notes 8, 10), pl. 29, p. 20, 21. R. POUPARDIN, *cf. supra*, n°12, p.20

[63] [Note de l'éditeur : ce "Volume 3" de la thèse fait l'objet d'une publication spécifique SICMA]

[64] La nourriture de 454 personnes. Problème inlassablement débattu : les semences et les récoltes, c'est-à-dire la réponse des blés, le rendement. L'unanimité s'établit autour d'estimations déraisonnables : des rendements de 2 à 5 pour 1 ne permettent pas à une communauté rurale de vivre. L'importance des prélèvements recueillis dans les moulins du fisc d'Annapes suppose une récolte globale importante. Notre estimation grossière avance le chiffre de 3730,96 quintaux récoltés sur les terres des tenanciers usagers des moulins dont nous ne retenons, en épeautre et froment que les deux tiers ; la troisième partie, orge ou avoine, est destinée à l'alimentation du bétail sous forme de farine ; soit, en épeautre et froment 2480,64 quintaux.

Le produit des terres de la réserve est apparemment indiqué : les greniers recèlent 110 corbes d'épeautre de l'année et 100 muids de froment et l'inventaire porte en regard les semailles : 60 corbes d'épeautre et 60 muids de froment. Il a paru simple d'établir un rapport entre la quantité engrangée et la quantité semée pour obtenir un rendement insoutenable.

En réalité, tout dépend du moment de l'année auquel s'effectue l'inventaire : l'après-moisson, selon la coutume, puisque le capitulaire de Villis exige que, chaque année, l'intendant fasse l'état des revenus et que tous ces rapports ... bien ordonnés doivent être portés à la connaissance de l'empereur à la Noël. Ce n'est pas le cas ici. Tout paraît indiquer que le relevé est établi au printemps, fin mars, début avril : les agneaux et les chevreaux sont nés mais l'avoine n'est pas encore semée ; dans la litanie des "Seminavit" c'est la seule céréale qui manque. Auquel cas, les quantités comptabilisées ne représenteraient que le reliquat d'une récolte diminuée du prélèvement des semailles et de la consommation pour les deux tiers de l'année. Il conviendrait donc de

multiplier par trois le chiffre retenu et de lui ajouter les semences pour obtenir la récolte. Soit, pour l'épeautre, en récolte estimée proportionnellement à la semence : $((110 \times 3) + 60)/60$: six mesures et demie pour une mesure de semences. Compte tenu du fait que le texte indique qu'il s'agit du muid à la petite mesure, c'est-à-dire, 34 litres et en comptant le poids spécifique du blé à 76 kg pour un hectolitre, la récolte globale de la réserve s'établit en poids à : $(390 \times 12 \times 34 \times 0,76)/100 = 1209,31$ quintaux.

Ajoutons le produit des tenures pour obtenir la récolte totale des terres emblavées : $1209,31 + 2480,64 = 3689,95$ quintaux. Superficie ? La charge en semence est de 4 petits muids à l'hectare. Ce qui donne pour les emblavures de la réserve une surface de 180 hectares. La récolte des tenures est double, leurs emblavures occupent donc 360 hectares. Soit, dans ce domaine dont la superficie globale est de 200 hectares, 540 hectares cultivés en blé avec un rendement à l'hectare de 6,85 quintaux pour 1,03 quintal de semence, qui confirme la précédente estimation.

[65] Benjamin GUERARD, Polyptyque de l'abbé Irminon ou dénombrement des serfs et des revenus de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés sous le règne de Charlemagne, publié d'après le manuscrit de la Bibliothèque du Roi avec des Prolégomènes pour servir à l'histoire de la condition des personnes et des terres depuis les invasions barbares jusqu'à l'institution des Communes. Paris, 1844, Tome premier : Prolégomènes, commentaires et éclaircissements, p.468, 469.

[66] Grégoire de Tours. Liber Vitae patrum, XVIII, 2.

[67] Cette "association" du seigneur et des banniers est la règle jusqu'au début du XIIIe siècle. Elle se détériore quand s'effrite la banalité au cours du XIIIe siècle.

[68] Les traités techniques. Les descriptions d'outillage contenues dans les textes du Haut Moyen Age ne sont guère que des suggestions. Elles ne prennent corps et forme que rapportées à la documentation des traités du XVIe et du XVIIIe siècle. Nous avons donc eu recours : 1° aux manuels qui enseignent la pratique du métier 2° aux ouvrages techniques qui expliquent les mécanismes et leur fonctionnement 3° aux traités théoriques qui exposent les principes sur lesquels se fonde la construction des machines 4° aux registres des procès-verbaux de l'Académie royale des Sciences de Paris dont le registre n°13 contient à la fin, un cahier manuscrit donnant un compte-rendu des séances de 1692 à 1696 par la Commission désignée par l'Académie pour préparer la publication d'une description universelle des Arts et Métiers ; le secrétaire en était Filleau des Billettes. Bibliothèque de l'Institut. Ms. 1557. Dans son principe, l'aménagement de l'eau ne se modifie pas jusqu'à l'installation des turbines, vers 1835, 1846. Cette longévité du Moyen Age de l'énergie autorise l'exploitation des traités techniques de l'époque moderne à condition de faire la part de l'imagination et, même, de la fiction de leurs rédacteurs. Le plus étroitement attaché à notre sujet est celui de BELIDOR. Architecture hydraulique ou l'art de construire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie, Paris, 1737 - 1739, 2 vol., 4°. L'ouvrage a connu le succès et a été réédité trois fois : 1739-1770, 5 vol. 4° ; 1782-1790, 4 vol., 4° ; 1819, 2 vol. . Précieux entre tous, pour leur iconographie sont : Jacques BESSON, Théâtre des instruments mathématiques et mécaniques, Lyon 1578, in f° et Agostino RAMELLI, Le diverse et artificieuse machine. Paris, 1583, 336 p, 195 pl. De l'ouvrage de Besson existent trois éditions : 1578, 1579 avec l'interprétation des figures d'iceluy par François Beroald, 1582, édition latine. L'ouvrage de Ramelli est composé en édition bilingue : italien et français. L'étude concrète du moulin à blé nous est fournie par : BUCQUET, Manuel du meunier et du constructeur de moulins à eau et à grains. Paris, 1ère édition, 1786 ; 2ème édition, 1790, 125 pages, un additif de 5 pages et 7 planches.

[69] Les moulins à cuvette. La diffusion du moulin à cuvette, à fosse ou à puits, dont l'axe de rotation est vertical, paraît correspondre, dans les péninsules méditerranéennes, aux régions d'influence musulmane. La technique d'origine orientale, accompagne le cheminement des Maures.

C'est net dans la lisière méridionale du Massif Central, dans la péninsule italienne et dans les Balkans. Un inventaire en a été dressé pour le Lévezou par C. JEST, Moulins du Lévezou, dans la Revue du Rouergue, 15e année, janvier-mars 1961, n°57. La première mention recueillie par Jest date de 873/874. Il s'agit d'une vente par Richard et sa femme Ermengarde de la villa de Noveliacus, l'actuel Saint-Léon de Lévezou "cum terras cultas et incultas, cum pratis, pascuis, silvis, garricis, aquis aquarum molinis vel molinariis, cum terra rustica vel suburbana". Cette charte avait déjà retenu l'attention de R. POUPARDIN, Une charte inédite de Bernard Plantevelue. Annales du Midi, Toulouse, XIV, 1902, p.350, 353.

[70] Le moulin à coisel. Le moulin à coisel ou à choisel se rencontre à profusion sur le versant méridional du môle d'entre Seine et Loire. Le versant granitique qui conduit à la Loire, strié de minuscules ruisselets qui incisent profondément le socle, offre ainsi quantité de réceptacles naturels propres à l'établissement de réserves d'eau qui peuvent mouvoir un moulin. L'abondance des sites et des vestiges que recèle le département de la Mayenne a permis à l'abbé Angot de ne pas hésiter sur l'identification technique du moulin à Coisel, alimenté par un étang : tel était le Moulin à Choisel de la Gravelle que signale un aveu de 1443 (A.N., p.343, aveu 1033) et que rappelle aujourd'hui le toponyme de Choiseau, le moulin ayant disparu (La Gravelle : Mayenne, arrondissement de Laval, canton de Loiron) ; de même type, également, le moulin de Choiseau dont ne subsiste que l'étang à Bourgneuf-la-Forêt (Mayenne, arrondissement de Laval, canton de Loiron) ; exactement semblable, le Choiseau de Bourgon dont l'étang et le moulin étaient installés sur le ruisseau de Choiseau et de La Mangerie, affluent de la Vilaine (arrondissement de Laval, canton de Loiron) ; se rapportent aussi à ce modèle Le Choiseau de Juvigné-des-Landes (arrondissement de Laval, canton de Chailland), Le Choiseau d'Azé établi sur le ruisseau de Saint-Pierre, affluent de la Mayenne (arrondissement et canton de Château-Gontier), le Choiseau de Saint-Ouen des Vallons (Saint-Ouen des Vallons est aussi appelé Saint-Ouen des Oyes, arrondissement de Laval, canton de Montsurs) ... Mentions plus rares dans les autres régions du Maine. En Bretagne, un Choiseul sur le ruisseau de la Fontaine de Notre-Dame de la Grâce, à Bubry, associé à un moulin à vent, cas extrêmement fréquent dans le Morbihan (Bubry, arrondissement de Lorient, canton de Planay) et un Chuquen sur le ruisseau Saint-Jean dans la commune de Cléguérec (Morbihan, arrondissement de Pontivy, chef-lieu de canton). Intrigué par ce type d'installation, sans en déceler l'exacte nature, Delisle avait relevé plusieurs mentions de moulins "à coisel". Le cartulaire de Saint-Evroul en signale un à Cisai-Saint-Aubin (Orne, arrondissement d'Argentan, canton de Gacé). "Apud Ciseium, decimam molendini de Chaisel." Cartulaire de Saint-Evroul, t.I, fol XXIV. Le cartulaire de Préaux en indique un à Louviers : "Decimam molendini Coisseli ejusdem ville (de Loveriis)" Cartulaire de préaux, f° LXIX. Il en existe un près d'Argentan en 1319 : "... un moulin à choisel dont le monnier a le cinquième ... " Trésor des Chartes, reg. LIX, n° 343. Le Terrier primitif de Montebourg indique, en 1400, un "moulin du Coesel" à Saint-Cir, f°XX r°. En 1414, Hienville a aussi son moulin à Coesel. AN. P 304, n°155.

[71] TOBLER-LOMMATZSCH. Altfranzösischer Wörterbuch : Molin à choisel : durch ein Reservoir gespeiste Mühle.

[72] Les moulins de marée. Les aménagements hydrauliques destinés à exploiter l'énergie de la mer parsèment le littoral de l'estuaire de la Somme à l'estuaire de la Loire : Veules, Dieppe, Fécamp, Carentan, Pont-l'Abbé, Meil Bondon, Combrit, Arradon (Campan, Pontper et Paluden), Plougoumelen (Kervillo), Noyale. La plus ancienne mention a été notée par Léopold Delisle dans son Etude sur la condition de la classe agricole, infra p.513, note 7. Elle est empruntée au Domesday Book par le truchement de Sir Henry Ellis, A general introduction to Domesday Book, t. I, p.124 : "In introitu portus de Doverre est unum molendinum quod omnes pene naves contringit per magnam turbationem maris et maximum damnum facit regi et hominibus et non ibi fuit tempore regis Edwardi." Le "moulin de mer" de Veules est incidemment mentionné dans le cartulaire de l'abbaye de Fécamp à la date de 1277, à propos d'une route qui conduit à cet établissement : "

viamque ducit ad molendinum maris “, Cartulaire de Fécamp, f°37. La mention des moulins à marée de Pont d'Ouve, près de Carentan, est de 1277. Trésor des Chartes, n°1, J.222. Enfin, le cartulaire de Philippe d'Alençon mentionne aux folios 446 et suivants les deux moulins à marée que l'archevêque de Rouen possède à Dieppe. Philippe d'Alençon, neveu et filleul de Philippe de Valois, frère puîné de Charles d'Alençon, qui fut archevêque de Lyon, est né vers 1337. Il a été archidiacre de Brie au diocèse de Meaux ; il est évêque de Beauvais en 1356 ; transféré à Rouen en 1359, il prend possession de son siège épiscopal le 9 mai 1362.

(deuxième partie du CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE)

L'ENERGIE AU MOYEN AGE - CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE (seconde partie)

Publié le 7 août 2019

Michel LEPETIT

Michel LEPETIT

Président de Global Warning ; Vice-Président de The Shift Project

50 articles

Suivre

(suite de la première partie du CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE)

LE MOULIN A VENT

Le moulin à vent s'insinue en effet dans ce système tenu de captation et d'exploitation de l'énergie non comme un concurrent du moulin à eau, mais comme un auxiliaire : moulin de plaine, il peuple des déserts énergétiques des pays secs ; moulin des crêtes littorales ou collinaires, il joute le moulin à eau pour en pallier les insuffisances. De ce point de vue encore, la Bretagne est exemplaire et, plus particulièrement, le Morbihan[1].

Le plus ancien document authentique[2] qui fasse mention du moulin à vent est un acte du cartulaire de Saint-Sauveur le Vicomte, daté de 1180[3]. Il en est question en Angleterre dans une chronique rédigée après 1202. En Flandre, il serait connu dès 1183. Le comte de Flandre Philippe d'Alsace, énumérant et confirmant les droits de l'abbaye Saint-Winoc de Bergues, déclare qu'il faut l'autorisation de l'abbé pour posséder, à Wormhoudt, un moulin à eau ou un moulin à vent[4].

Dès le début du XIIIe siècle, les mentions se multiplient. L'omniprésence du moulin à vent s'établit ainsi, au fil des années, passé le seuil de l'an 1200 : voici, en 1201, la vente du moulin à vent de Langrune, près de Caen[5] ; en 1210, l'autorisation de construire un moulin à vent près de Graille dont nous apprenons incidemment qu'il sera construit en bois[6], en 1214, une demi-acre de terre dépend du moulin à vent de Renneville ; en 1252, construction d'un moulin à vent par les moines de Saint-Taurin d'Evreux[7] ; en 1260, un chemin conduit au moulin à vent de Saint-Sever à Rouen[8] ; en 1275, le Livre rouge de l'abbaye de Troarn nous apprend que ladite abbaye possède une demi-acre de terre près du moulin à vent de Soliers[9] ; en 1292, les juges de l'Echiquier ordonnent la démolition d'un moulin à vent bâti par le seigneur de la Barre au détriment des religieux de Lire[10].

Au milieu du XIII^e siècle, le moulin à vent est si familier aux gens d'Arras qu'Adam de la Halle en peut utiliser les éléments pour conduire une analyse satirique de la société arrageoise : le poète bâtit pièce à pièce l'édifice et le mécanisme en accordant à chacun des personnages, selon son tempérament, ses qualités et ses défauts, une place dans la charpente ou dans la machinerie. Nous avons ainsi, au terme de l'esquisse sociale, la peinture achevée du moulin dit à chandelier, c'est-à-dire, construit en bois, entièrement orientable sur son socle, de telle façon qu'il puisse prendre le vent quelle qu'en soit l'orientation, exactement conforme au modèle décrit par Jean Massé dans son *Traité des Bois*.

Pour la construction des moulins à chandelier, les deux pièces de croisée qui portent le bourdon doivent avoir vingt-deux pieds de longueur, seize pouces d'équarrissage ; les quatre liens, même équarrissage, et onze pieds de longueur. Le bourdon, qu'on nomme en quelques endroits l'attache, vingt pieds de longueur, vingt-quatre pouces d'équarrissage dans toute sa longueur. Le couillard est formé de quatre pièces de dix-huit pouces de largeur, huit pouces d'épaisseur, trois pieds de longueur. Les deux pièces de charti, dix-huit pieds de longueur et quatorze pouces d'équarrissage. Le sommier qui pose sur le bout d'en haut du bourdon, douze pieds de longueur, vingt-quatre pouces de largeur et dix-huit pouces d'épaisseur. Les deux pannes meulières, dix-huit pieds de longueur, vingt-quatre pouces d'équarrissage par la tête, neuf pouces au petit bout, quatre chateaux de bois d'orme pour le rouet, chacun de sept pieds de longueur, deux pieds de largeur, quatre pouces d'épaisseur. Les quatre paremens qui portent les dents, sont faits de bois d'orme, et doivent avoir chacun huit pieds de longueur, neuf pouces de largeur et cinq pouces d'épaisseur. Les plateaux pour la lanterne deux pieds de longueur sur pareille largeur et cinq pouces d'épaisseur. La prison, huit pieds de longueur, douze pouces de largeur, huit pouces d'épaisseur. Deux ventrières de seize pieds de longueur, douze pouces de largeur, dix pouces d'épaisseur chacun. Le joug qui porte l'arbre douze pieds de longueur, douze pouces d'équarrissage. Le pallier, huit pieds de longueur, dix pouces d'équarrissage. Les quatre poteaux-corniers, dix-huit pieds de longueur, neuf pouces d'équarrissage. Les deux seaux, douze pieds de longueur, dix pouces d'équarrissage. La queue, vingt-cinq pieds de longueur, quinze pouces d'équarrissage au gros bout, huit pouces à l'autre, et doit être un peu courbe. Deux corps de verge de chacun vingt-cinq pieds de longueur, dix pouces de largeur par un bout sur huit d'épaisseur, à l'autre bout quatre pouces d'équarrissage. Tout les autres bois sont du colombage de cinq ou six et sept pouces, qui se trouve communément sur les chantiers, de même que les planches voliches et les bardeaux (1 (SICLP manque page 95)).

Les premiers moulins à vent français se rapportent à ce type. Etablis en Normandie, ils manifestent l'habileté des charpentiers héritiers, en pays viking, des belles traditions de la charpente navale scandinave[11]. Le moulin à chandelier ne serait, si l'on accepte cette interprétation, qu'une transposition originale et provisoire du modèle Oriental bien antérieur[12]. C'est, au terme de cette esquisse, reposer le problème de l'origine. Orientale ? On l'admet. Arguments ? Les témoignages arabes. Avant l'An mille, le moulin à vent serait en Espagne[13]. Dans ces conditions, sa diffusion tardive répondrait au besoin de corriger le déficit énergétique des régions sèches pour en réparer le sous-développement. Le vocabulaire et la toponymie montrent que, dans les esprits au moins dès le début du XIII^e siècle, le moulin à vent est rattaché aux Turcs, qui, au temps des Croisades, sont, mieux que les Arabes, le symbole de l'Orient musulman : dès 1225, le cartulaire de Montebourg signale un Turqueville équipé d'un moulin à vent mais il y a là aussi un sarrasin dont le moulin jouxte la tenure de sorte qu'il est difficile de rapporter au seul moulin à vent cette contamination orientale du vocabulaire[14] ; en 1408, un moulin à vent ruiné est désigné du nom de moulin turquois[15].

En résumé, à la fin du XIII^e siècle, le moulin à vent, d'origine orientale, occupe en nombre les grands terroirs céréaliers secs, piquette des terroirs, défrichés des lisières forestières ou littorales et, ailleurs, double le moulin à eau sans satisfaire encore la faim d'énergie des communautés rurales en

plein épanouissement. La puissance unitaire du moulin à vent est faible : il mout deux à trois hectolitres de grains à l'heure. Il est inconstant, fragile. En compensation, son implantation, sa construction et son entretien sont simples. Il complète, sans le saturer l'équipement énergétique des pays d'entre Seine et Loire.

LES MOULINS A BRAS ET A CHEVAUX

Porté dans ce grand mouvement d'expansion technique, dont il épouse avidement les bienfaits, l'Occident éprouve à chaque accident météorologique, la vulnérabilité de ses nouvelles installations[16]. Il n'échappe alors à la famine que par le recours aux vieux instruments : les moulins à chevaux ou, mieux encore, les moulins à bras dont l'usage reste d'ailleurs constant. En temps normal, le moulin à bras ne joue qu'un rôle secondaire : c'est l'outil que l'homme de peine emploie pour « la moute d'une myne d'or pour les pourcheaulx ». Nous sommes ici dans le manoir archiépiscopal de Rouen ; les cochons y sont engraisés çà la farine d'orge ; le bétail consomme une part des céréales dites aujourd'hui « secondaires ». La préparation des farines d'orge ou d'avoine est une industrie domestique dont l'outil est le moulin à bras[17]. En temps de paralysie des moulins à blé, - gel, inondation, sécheresse – on recourt aux moulins à bras pour faire de blé farine[18]. En temps ordinaire, quand les moulins à bras s'évadent de leur fonction secondaire, les agents seigneuriaux les pourchassent, punissent les délinquants, brisent le matériel afin que l'usager renoue avec le moulin à blé domanial[19].

Le moulin à chevaux se hausse juridiquement au même degré que le moulin à eau ou à vent ; il est, comme eux, un atelier seigneurial. En conséquence nul autre que le seigneur ne peut construire de moulin à chevaux, pas plus que de moulin à eau ou à vent[20]. Edifié par le Seigneur, le moulin à chevaux intervient, à la manière du moulin à vent, comme un auxiliaire des autres moulins. A moins qu'il ne soit, en Beauce par exemple, l'outil principal[21], il est, le plus souvent associé au moulin à vent pour assurer à l'exploitation constance et régularité[22]. Le cheval, attelé à un rayon de bois perpendiculaire à l'arbre vertical, meut un rouet dont le mouvement, démultiplié, entraîne la meule. Cette application du principe de la noria permet une exploitation mécanique de l'énergie animale. La réponse immédiate de l'outil compense sa faible puissance. Le moulin à chevaux, mieux encore que le moulin à vent, réclame un investissement bien inférieur à celui qu'exige l'établissement d'un moulin à eau. En revanche, il mobilise en permanence un ou deux chevaux. Leur nourriture, prélevée sur le grain porté à moudre, entame d'autant le revenu du moulin. Productivité modeste, intérêt économique moindre relèguent le moulin à chevaux dans une fonction quasi-domestique. Il n'élargit sa clientèle que dans les moments de trahison du climat : en 1254, 1358 et 1392 à cause de la sécheresse[23], en 1210, 1234, 1305, 1323, 1354, 1358, 1361, 1364 à cause du froid, gel et neige[24], en 1175 et 1342 à cause des inondations [25]. De cette façon, toutefois, la société rurale garde sa souplesse et résiste aux calamités dont, pour les XIe et XIIe siècles, les annales monastiques se plaisent à recenser la répétition.

LES FOURS ET LES FOYERS

« Le four est au pain ce que le moulin est à la farine : le meilleur blé mal moulu ne donne qu'une farine de médiocre qualité ; de même, le pain fait avec la meilleure farine ne vaut rien s'il est mal cuit »[26]. L'industrie du pain épouse la progression de la meunerie. La multiplication du pain domine l'histoire de l'alimentation pendant les Xe, XIe et XIIe siècles et finalement l'histoire tout entière puisqu'elle est la clé de la montée démographique : croître et multiplier n'ont été possible que grâce au pain.

L'essor est lié à la construction des fours domaniaux. Le seigneur couvre les frais de l'opération et achète les matériaux, paie les maçons. Ses hommes assument les tâches : charrois et services. Le « conte », déjà cité, des vilains de Verson évoque cette participation. « La pierre deivent amenez toz

les jorz qu'il en est mestier, sanz contredit et sanz dangier ; et eus as fors doivent servise toz les jorz que l'en i veut fere mesons ; il deivent servir les machons et de la pierre et del mortier »[27]. Ce poème de 235 vers, du milieu du XIIIe siècle (1247 ?) évoque une révolte des vilains de Verson. C'est le renversement d'une conjonction d'intérêt qui portait les vilains à reconnaître la banalité comme un service dans la mesure où les avantages procurés par l'outil apparaissaient une large compensation au fournage et aux tâches exigées, acheminement des matériaux et du bois.

Le blutage de la farine et la préparation de la pâte à pain sont, pendant les XIe et XIIe siècles, des activités domestiques. Presque toujours, le meunier rend la mouture mêlée de son ; à l'usager, s'il veut manger son pain blanc, de tamiser sa farine. La femme pétrit la pâte, incorpore le levain et porte au four une pâte levée, prête à cuire.

A cette tradition domestique du pain, la ville substitue l'industrie. Le boulanger achète ses blés, les conduit au moulin, recueille sa farine, blute, pétrit, cuit et vend son pain. Ces changements s'insèrent dans un ensemble de transformations qui, au cours du XIIIe siècle, substituent au travail à façon de l'atelier domanial une activité industrielle orientée vers le commerce. Le plat-pays abrite longtemps encore les traditions seigneuriales tandis que la ville rompt avec les contraintes domaniales. L'architecture des fours a désormais ses principes[28], ses modèles et ses recettes dont la tradition se transmet jusqu'à la révolution industrielle du XIXe siècle. Les grands essartages qui ouvrent la voie aux défricheurs des XIe et XIIe siècles pourvoient abondamment aux besoins domestiques et industriels ; pour l'heure, le bois ne manque pas.

Et pourtant la consommation galope. Les ferrons qui allument par milliers leurs bas-foyers, réclament d'énormes quantités de charbon de bois. Leurs exigences stimulent, autant que la colonisation agricole, l'élan des défrichements.

LES ESPACES

Les moulins, les fours, les foyers des ferrons, les forges et les fours des verriers et des tuiliers sont les multiples pôles d'une activité dont le point d'appui est l'acheminement des matières premières et le retrait des produits ouvrés à quoi s'ajoute dans le cas des fours et des foyers, l'approvisionnement en combustible. La vitalité de ces entreprises est liée aux charrois, à l'aire de fréquentation et à l'aire d'approvisionnement. En fait, la faiblesse unitaire des usines s'accommode parfaitement de cette parcellisation de l'espace à laquelle les condamne la faiblesse des transports en même temps que le morcellement des autorités seigneuriales. La conjonction des conditions techniques, politiques et sociales tisse les mailles étroites de cette économie seigneuriale. La trame ne s'en trouve rompue, pendant les XIVe et XVe siècles que par d'extraordinaires accumulations de moyens. Les forges de Vibraye emploient deux cents chevaux pour leur seul approvisionnement en combustible et l'abattage des arbres mobilise des centaines de bûcherons ; les marchands de Rouen passent contrat avec des dizaines de ferrons pour plusieurs « milliers de fers »[29]. Les XIe et XIIe siècles ne connaissent pas ces phénomènes de masse. L'espace urbain lui-même se partage en plusieurs aires dont certaines, à Rouen, sont « franchises aires ».

Dans les campagnes, le bourgeonnement des ateliers seigneuriaux détermine des aires de fréquentation dont la géographie ne coïncide pas exactement avec le morcellement seigneurial. En un premier temps, l'usage et la commodité plus que les injonctions déterminent la « pratique ». L'accélération constante de la demande assure en permanence le plein emploi de l'outillage seigneurial. En cet état de choses, l'usager effectue lui-même l'acheminement et le retrait des marchandises. La quête de l'ouvrage, qui est pour le meunier le « droit de chasse »[30] ne s'exerce guère. Le repli démographique de la fin du XIIIe siècle aiguise les concurrences des ateliers ruraux, en même temps qu'il met en lumière un véritable suréquipement. La fréquentation individuelle de l'atelier se résout en une multiplicité d'allées et venues, charrois, théories d'animaux de bât qui

animent à l'entour du moulin ou de la forge un réseau convergent de chemins. Ce flux continu et multiple d'hommes et de bêtes exprime, pendant les XI^e et XII^e siècles, l'allégresse de l'économie domaniale en même temps que sa cohérence. Elle est, à ce degré de son évolution, autant le fait d'une participation volontaire des hommes du seigneur que le résultat de l'exercice de l'autorité banale.

LES AIRES DE FREQUENTATION

L'établissement de l'atelier seigneurial requiert, dès son principe, la participation des hommes du seigneur pour les charrois et l'aide aux maçons ou aux charpentiers. Il scèle en même temps leur fréquentation et assure du même coup aux moulins, fours, forges, pressoirs construits à l'usage du domaine une clientèle assidue, constante. C'est l'application du ban. Cependant, où se situe la détermination ? Dans le jeu de l'autorité seigneuriale ou dans l'engagement volontaire ? La répartition des moulins, par nécessité géographique, ne coïncide pas obligatoirement avec les structures domaniales. En conséquence des accommodements, des interdictions, des prescriptions organisent la rigidité de ces menues frontières[31] ou bien en tolèrent la transgression[32]. En un premier temps, l'usage plus que l'obligation a déterminé les aires de fréquentation. Cependant, dans le même temps, s'est également définie la qualité juridique de l'espace : certaines aires reconnues de la moule de tel ou tel seigneur, ne pouvaient se soustraire aux obligations banales. Le choix de l'utilité, de la commodité a longtemps coïncidé avec le réseau d'obligation dans lequel se trouvaient engagés les hommes du domaine ou des communautés villageoises. Les contraintes ne surgissent que dans les actes du XIII^e siècle : la rigueur paraît alors relayer l'usage défaillant, écartant cependant les exactions pour n'affirmer que des prétentions modérées et ne retenir que les bonnes coutumes.

Les grandes limites féodales ont dessiné les cadres impératifs des aires de fréquentation de l'outillage domanial mais à l'intérieur de ces grandes circonscriptions l'usage a établi une multiplicité et un enchevêtrement de réseaux de fréquentation. Examinons à titre d'exemple, la partie méridionale du Comté de Châteaudun. Les villes ont leurs moulins sur le Loir. Les villages de la rive gauche, à la lisière sud-est du comté, sont tributaires des moulins de l'Aigre. Le nom (comme celui de l'Erve ou de la Vègre dans la Sarthe) est commun : c'est l'eau, constante, claire et fraîche dans cette vallée encaissée mais absente sur le plateau de Beauce. Les moulins de la rive gauche de l'Aigre écrasent tous les grains qui ont crû jusqu'à la limite du Comté de Blois ou d'Orléans : les deux premiers en amont, moulin de la Motteraye et moulin des jaunets, tirent les blés jusqu'à Ouzouer-La-Marche, aujourd'hui Ouzouer-le-Marché, c'est-à-dire la ville frontière entre le Dunois et l'Orléanais. Jusqu'à la Ferté-Villeneuve (deux églises, château et fortifications du XII^e siècle) on accède par la rive droite de l'Aigre aux moulins qui desservent, à deux ou trois lieues Thiville, Membrolles, Villamblain. A la limite de leur rayon d'action, à mi-chemin entre les deux vallées de l'Aigre et de la Conie, au XIII^e siècle, les moulins à vent de Thiville, Ozoir de Breuil, Saint-Cloud, Villampuy ; une vingtaine de moulins à vent occupent la ligne de partage entre la vallée de l'Aigre de la vallée de la Conie. En aval de la Ferté-Villeneuve, on accède presque toujours aux moulins par la rive gauche de l'Aigre. Ils desservent les terres méridionales du Comté de Dunois, jusqu'à la Colombe, Saint-Léonard en Beauce, à plus de quatre lieues de distance. Aller au moulin, pour les tenanciers de ces lisières de la forêt de Marchenoir prenait une journée. Une vingtaine de moulins à vent construits au XIII^e siècle remédient à cet éloignement sans tarir la fréquentation des moulins de l'Aigre si fortement ancrée dans les habitudes qu'elle subsistait encore au moment de leur cessation d'activité, vers 1950/1960. Un millénaire d'histoire n'avait pas eu raison de ces fidélités qui sont, dans la vie des hommes, des structures au moins aussi déterminantes que les structures économiques, sociales ou politiques[33].

Le tissu très ténu de ces fréquentations d'ateliers seigneuriaux est l'armature de liens humains, de relations sociales. Avec les « assemblées », c'est-à-dire les fêtes patronales des paroisses, il explique

l'étroite géographie matrimoniale des villages. On ne prend jamais femme au-delà de l'horizon utile de la communauté, garantissant ainsi la belle cohésion de toutes les énergies.

LES AIRES D'APPROVISIONNEMENT

Ces alvéoles de l'économie et de la société sont cependant tributaires de régions « extérieures » pour les matériaux, la pierre, le bois, pour le cheptel, les chevaux, pour les outils, faucilles et faux. Les marchés et les foires règlent les flux des denrées et des marchandises. De ce point de vue, la prospérité des foires exprime l'apogée de l'économie domaniale. Ce que d'aucuns appellent la crise du féodalisme tue cette allégresse de l'économie seigneuriale, non au XIV^e siècle mais très précisément vers le milieu du XIII^e. On s'applique à rendre aussi brefs que possible les trajets d'acheminement. On exploite, dès qu'elle s'offre, l'heureuse conjonction du combustible et du minerai par exemple, même quand la teneur est maigre (25 à 27% pour le grès roussard du Maine). On ouvre une carrière de pierre à l'endroit le plus proche du chantier de construction. Cependant, les exigences commandent parfois qu'on achemine la pierre de Caen jusqu'à Vernon, les laves de l'Italie méridionale jusqu'à Rouen, les pierres meulières du val de Seine jusqu'en Angleterre. A ce degré, l'économie domaniale s'agrippe au commerce lointain sans que pour autant s'opère l'anastomose de son entrelacs de multiples liaisons locales et régionales dont les distances s'apprécient à la journée de marche de piéton.

A l'intérieur de ces parcelles d'espace, la mobilité est extrême : hommes et bêtes, denrée, matériaux, combustible bougent en permanence. A condition que l'étape ne dépasse guère deux ou trois lieues. Voici le bois coupé en forêt de Roumare ou de Bretonne vendu à Rouen dans le quartier de la rue des Charrettes. On néglige les « ventes » de la forêt de Lyons qu'on ne peut acheminer que par l'Andelle et la Seine : c'est trop loin ; mais le prieuré de Saint-Lô fait apporter les bois qu'on coupe dans les forêts que lui a données Renaud de Pavilly au Mesnil-Esnard. Voici, à Blois, près du port, les bois de Molineuf, sur la Cisse, où les moines de Tiron tiennent, outre le moulin, des prés et des bois qu'ils doivent à la générosité des comtes.

Le pays est ainsi un agrégat de microcosmes capables, dans les cas de nécessité, de se suffire un long temps. Au contraire, les villes, en pleine croissance, attirent à elles toutes les innovations techniques. En un premier temps, elles les appliquent à l'alimentation. Meunerie et boulangerie, jusqu'à la fin du XII^e siècle accaparent tous les soins. La récession démographique de la fin du XIII^e siècle libère partiellement l'énergie de cette hypothèque alimentaire sans pour autant résoudre l'approvisionnement des foyers énergétiques. L'économie industrielle conserve ce carcan jusqu'au XIX^e siècle quand une nouvelle révolution énergétique rend mobiles en même temps l'énergie et le moteur. Elle détermine, de ce fait, le reflux des activités sur les gisements de matières premières[34] tandis que l'économie médiévale se soumet à l'impérialisme immobile de l'énergie[35].

L'essor commercial des trois premiers siècles de notre second millénaire prend ainsi appui, pour nourrir un commerce de long rayon, sur une production à court rayon. La centralisation des marchandises, le phénomène de masse, ne se réalise qu'au niveau des marchands : c'est une opération commerciale plus qu'industrielle. L'approvisionnement en matières premières et la collecte des produits ouvrés, pour simplifier la répartition et le ramassage, favorisent la concentration géographique des outillages et déterminent ainsi une topographie professionnelle précise et tranchée[36]. Les mêmes raisons conduisent aussi, paradoxalement, à un véritable essaimage des centres de fabrication, perpétuellement tributaires du court rayon de leur approvisionnement, confinés dans leur lopin par l'impossibilité technique de l'expansion tentaculaire[37]. C'est pour cette raison que se poursuit inlassablement, pendant des siècles, la recherche de solutions énergétiques locales.

LES SOLIDARITES ENERGETIQUES

Le moulin à eau est à la mesure exacte des groupes domaniaux, des communautés religieuses ou des villages. Benoît s'appuie sur cet argument pour lier l'adoption et la diffusion du moulin à eau à l'emprise déterminée de l'Etat sur l'économie : « l'étatisme succédait à l'économie domestique et à la liberté du travail, la municipalité ou l'Etat assumant désormais la charge de la production industrielle et la répartition des produits »[38]. Marc Bloch de son côté affirme « que les frais qu'en entraînaient la construction puis les réparations empêchaient que l'exploitation ne fût profitable si elle ne devait servir à la mouture d'une assez grande quantité de grains »[39].

La capacité de mouture du moulin à eau varie de un à quatre hectolitres à l'heure. Il accomplit le travail de dix à vingt hommes. Le coût de l'installation et les frais de maintenance de l'outillage se limitent à l'achat de matériaux, pierre et bois ; les services sont assurés par les hommes du seigneur et le meunier, qui est un agent seigneurial, conduit le travail et veille à l'entretien. Le fonctionnement n'est pas coûteux[40]. Ainsi s'explique le pullulement des moulins pendant les XIe et XIIe siècles. Chacun d'eux est le cœur d'une vie de groupe dont les habitudes de fréquentation resserrent l'intimité et même la cohésion. A l'extrême limite, le moulin seigneurial est, pendant ces deux premiers siècles, un outil communautaire dont l'usage exprime d'avantage la solidarité du groupe des utilisateurs que l'exercice de l'autorité seigneuriale[41]. Et son exploitation ressemble de bien près à celle des moulins de Lombardie dont parle Pierre Toubert à propos des statuts communaux et de l'histoire des campagnes lombardes au XIe siècle[42]. La communauté originelle des moulins et des fours avait été l'argument d'une querelle entre Thévenin et Viollet-le-Duc. Au second qui, tenant pour la communauté originelle, s'appuyait sur des exemples lombards, le premier répliquait en opposant l'évidence de l'origine seigneuriale de l'outillage domanial dans le royaume de France. Le problème juridique[43], en la circonstance, s'éclaire dans le détail de l'usage et de la gestion d'une même lumière et quelque débat qu'on puisse développer sur l'origine, le statut de l'outil, dans un cas et dans l'autre n'est pas très éloigné. L'importance est cette exploitation solidaire de l'énergie dont les impératifs lient parfois l'un à l'autre des ateliers de statut juridique différent[44]. Le voisinage, l'interdépendance, la simple nécessité nouent également l'un à l'autre les moulins d'une même rivière. En période de maigre, par exemple, les meuniers conviennent d'« heurer », c'est-à-dire de n'utiliser qu'épisodiquement le débit insuffisant que le morcellement du cours en biefs trop brefs condamne à l'impuissance ; d'un commun accord, un rythme quotidien permet à quelques usines de tourner pendant que les autres chôment.

Solidarité professionnelles, solidarités d'usage, ententes régionales sont les points d'appui du développement d'un sentiment communautaire dont les attentes dans les halles des moulins au fil du temps qui garde toutes ces lenteurs resserrent les liens.[45]

LES LACUNES

Au commencement du XIIe siècle, la carte des moulins à eau dans les pays d'entre Seine et Loire épouse, en même temps que les déterminations du réseau hydrographique, les sollicitations de la démographie. Il s'agit de satisfaire l'énorme fringale de pain d'un peuple auquel les protéines végétales, celles des légumineuses, comme les lentilles, les pois et les fèves, ont donné, si l'on en croit Lynn White, force, santé, fécondité et intelligence. Les hautes vallées des petites rivières sont des chapelets de moulins. Ils paraissent essaimer à l'entour des abbayes : Mortemer, Charleval, Fleury, Fontaine-Guérard sur l'Andelle ; la Croix Saint-Leufroy sur l'Eure ; le Bec-Hellouin sur la Risle... En réalité, il s'agit pour la plus grande partie de moulins construits à l'initiative des seigneurs laïcs déjà grevés de rentes en faveur des communautés religieuses ou, même, abandonnés à l'usage des moines. Les communautés villageoises voisines trouvent aussi leur compte à l'usage de ces moulins : Caudebec, Bon-Port, Boscherville, Duclair...

Quand, mangeant la forêt de Bort et la forêt de la Londe, les colons s'aventurent entre Bon Port sur la Seine et le Bec-Hellouin sur la Risle, ils s'avancent en plein désert énergétique. En amont, les charbonniers et les ferrons des lisières de la forêt de Beaumont, de la forêt de Conches et de la forêt d'Evreux trouvent au contraire une abondance de ressources : l'eau et le feu auxquels s'ajoutent le bois d'œuvre et le minerai. Le résultat est que, dans ce grand mouvement d'aménagement de l'énergie, la géographie naturelle ménage de grandes lacunes. Et pourtant, des colons s'établissent sur ces sols nouveaux : de Bon Port au Bec-Hellouin surgissent Saint-Ouen du Tilleur, Le Thuit-Angers, Le Thuit-Signol, Le Thuit-Simer, La Haye du Theil, La Neuville du Bosc, La Haye de Calleville, sainte-Opportune du Bois, Le Tilleur-Oton... Fin XIIe, début XIIIe siècle, le moulin à vent sort ces terroirs de leur dénuement énergétique sans toutefois les hausser à la condition privilégiée des vallées. La première grande révolution énergétique a dès lors modelé pour près d'un millénaire la « géographie industrielle » de l'occident, engagé dans le développement des industries métallurgiques, textiles ou céramiques les pays de rivières et de forêts. Elle a préparé, au cœur de ces régions, les premières associations complexes d'activités industrielles[46]. Alors apparaissent, dans une géographie parfois inattendue, les régions développées et les régions sous-développées.

LE DEVELOPPEMENT ET LE SOUS-DEVELOPPEMENT

La répartition de l'énergie à la fin du XIIe siècle ou au début du XIIIe siècle, c'est-à-dire la carte des moulins à eau que complète celle des moulins à vent pour le XIIe siècle, montre pour les pays d'entre Seine et Loire une accumulation considérable d'installations : nous y relevons, sur le territoire de dix-huit départements actuels, du Loing à la mer, 7682 moulins à eau ou à vent dont près de la moitié pour la Bretagne[47]. La Normandie ne vient qu'en second, puis l'Ile de France, le Gâtinais, l'Orléanais, la Beauce et le Perche, alors pays de forêts, lent à céder à l'occupation humaine. Répartition surprenante à nos yeux, de notoriété publique, cependant, dès la fin du XIIe siècle[48]. Le dynamisme de l'économie bretonne est sans cesse affirmé dans les textes. Voici, à l'occasion de la fondation du prieuré de La Roche-Derrien, dans la liste des biens dont les revenus sont donnés aux moines : le moulin d'Eudes (fils de Derrien de La Roche) sur l'Hildoy, le moulin de Derrien lui-même sur le Guindy, le moulin Neuf des Prés à Ville Gueffres, le moulin de Lanloupet, l'étang et les moulins de Goudelin[49]. Les chartes de fondation, sans doute, nous accoutument à ces litanies. Cependant, la correspondance des documents d'archives, des textes littéraires et des manifestations économiques de ces installations établissent solidement le développement de la péninsule armoricaine pendant le XIe siècle et fondent la certitude de son épanouissement au XIIe siècle. Ce développement s'accompagne d'un dynamisme démographique : défrichement et assèchements en Bretagne même[50], émigration vers les terres littorales, les vallées de l'intérieur du royaume, les fronts pionniers des grandes lisières forestières. En Normandie, la pauvreté de la Basse-Normandie s'oppose à la richesse de la Haute-Normandie. Richesse très inégalement répartie, concentrée dans trois régions. La première a pour centre le point de partage entre le pays de Bray, la Picardie et le Vexin. De ce château d'eau, la Béthune et le Soisson coulent vers Dieppe et la Manche à l'Ouest-Nord-Ouest ; Le Thérain s'évade vers Beauvais et l'Oise, à l'Est-Sud-Est ; l'Andelle, qui coule vers le Sud, rejoint la Seine en Amont de Rouen. Sur les lisières des forêts de Saint-Saens, d'Eavy, d'Eu et de Lyons, se sont établies de nombreuses communautés religieuses : Saint-Victor, Longueville, Saint-Saens, Saint-Saire, Beaubec-La-Rosière, Mortemer, Foucarmont, Sainte-Marguerite d'Aumale. La deuxième région est la vallée de l'Andelle, prolongée après son confluent par le Val de Seine. La forêt de Lyons fournit le bois comme aussi la forêt de Bord et, sur la basse vallée de l'Eure, en amont de son confluent, la forêt de Louviers. Les abbayes de Mortemer, Charleval, Fleury-sur-Andelle, Fontaine-Guérand et Bon Port stimulent les défrichements et par le jeu des donations, étendent leur domination sur l'énergie : au seuil du XIIIe siècle elles possèdent déjà une bonne partie des rentes des moulins. Troisième région, enfin : le Val de Seine de Rouen à Montivilliers. L'énorme voie d'eau inscrit ses méandres dans une forêt presque continue : rive droite se succèdent la forêt de Long Boël, la forêt de Préaux, la forêt Verte, la forêt de Roumare, la forêt du Trait, la forêt de Saint-Arnoult, la forêt du Maulévrier et la

forêt de Lillebonne ; rive gauche, forêt de Bord, forêt de Rouvray, forêt de La Londe, forêt de Mauny ou Beaulieu, forêt de Brotonne. Rouen agglutine déjà les moulins établis sur de menus cours d'eau comme le Robec ou l'Aubette. Les affluents, peuplés de moulins, attirent à eux les blés du plateau de Caux ou, au Sud, ceux de la plaine du Neubourg et de Saint-André. Dans ces régions, la densité de la population à la fin du XIIe siècle est à peu près égale à ce qu'elle est aujourd'hui[51].

En Basse Normandie, l'écran du relief et des forêts des collines de Normandie ne ménage qu'une mince lisière littorale de terres utiles. L'abondance d'eau et de bois, la fécondité des hommes aussi, multiplient les établissements humains aux noms significatifs : Les Landes, Le Bosc, Le Fresne, Coudray...[52] En dépit de ces tentatives dispersées, le pays reste pauvre. Du littoral d'Avranches et de Coutances au piedmont des collines, dans la région de Falaise, pas un seul grand domaine avant le XIIe siècle. Cette faiblesse de l'emprise humaine, ce sous-développement, se prolonge, par Alençon, jusqu'au Perche.

Restent, à l'Est, la Beauce, l'Orléanais et le Gâtinais, puis au Sud d'Orléans à Nantes, le Val de Loire. De bons pays riches en blés, en vignes, en vergers et en moulins. Ces deux cents années de 1.000 à 1.200 sont pour eux le temps d'un développement exceptionnel dont ils ne retrouveront plus le rythme jusqu'à nos jours.

SOURCES ET NOTES

[1] Moulin à eau et moulin à vent. Le moulin à vent est considéré souvent comme le concurrent du moulin à eau. En réalité, il n'intervient que comme son complément. Dans la mobilisation énergétique générale du XIIe siècle, il apporte un appoint, comble les lacunes géographiques de l'énergie hydraulique. Tard venu et d'un moindre intérêt industriel, il n'entre pas dans les mailles de l'économie domaniale aussi étroitement que le moulin à eau. En Bretagne et plus particulièrement dans le Morbihan la complémentarité des deux énergies, éolienne et hydraulique, se marque mieux que partout ailleurs. Des 563 moulins à vent édifiés sur le territoire du département du Morbihan, 153 sont associés à des moulins à eau ; parfois, le moulin à vent est même associé à deux moulins à eau : c'est le cas à Languidic où un moulin à vent est joint à deux moulins à eau construits sur le ruisseau de la Forêt.

[2] Le plus ancien document authentique. Quelques tentatives ont été faites pour reporter plus avant dans le temps l'implantation du moulin à vent en Occident. Elles prenaient appui sur les textes faux. C'était le cas de VATIN. Les moulins de la Joigne, p. 10. "Une charte de 1105 atteste qu'en Normandie Guillaume, comte de Mortain, a autorisé Vidal, abbé de Savigny (aujourd'hui Savigny-le-Vieux où subsistent quelques ruines de l'antique abbaye de l'ordre de Cîteaux) à établir dans les diocèses de Bayeux, d'Evreux et de Coutances, un moulin à vent ... Heringius soutient que cette sorte de moulins était utilisée en Bohême au VIIIe siècle."

[3] Le plus ancien moulin à vent. Il s'agit ici du moulin à vent de Montmartin en Graine cité dans une charte simplement comme tenant et aboutissant dans la localisation d'une terre " ...Totam illam terram de dominico meo quam habebam in monte monasterii que sita est inter monasterium Sancti Martini et molendino de vento quam viam de villa ad ecclesiam sequat." Cartulaire de Saint-Sauveur, f°25, n°125.

[4] L'ancienneté en Flandre. "Preterea in villa Wormoutensi nemini liceat habere molendinum aquaticum nec molendinum quod vento movetur nisi licentia abbatis." Copie du XIIIe siècle d'un acte daté de 1183. A.D. du Nord, B. 1510, 154. Acte publié par le R.P. Alexandre PRUVOST. Chronique et Cartulaire de l'abbaye de Bergues-Saint-Winoc. T.I, Bruges, 1875, p.143.

[5] "... Et de VI libris quas recepit de venta I molini ad ventum de langrona ejusdem Willelmi." Rot. scacc. t.II, p. 560.

[6] Il s'agit ici du moulin à vent de Beauvoir, construit vers 1210. "Concessi etiam eis quod facerent sibi molendinum ad ventum in terra mea apud Belveir, in loco quem sibi ad hoc compestenciosem eligerent, et ego eis ad illud faciendum lignorum materiem invenirem." Cartulaire de Graville, f° 110, V°.

[7] Il est question ici d'une reconstruction. "Molendinum de vento quod monachi fecerunt fieri de novo." Petit cartulaire de Saint-Taurin, p.103.

[8] "Via molendini ad Ventum." A.D. 76, H. Bonne Nouvelle ; à la date de 1260, Charte de Raoul Blancpain.

[9] "... Item dimidiam acram apud molendinum de vento de Sollers." Liber rubeus Troarni, f° 134, V°

[10] Léopold DELISLE, Etudes sur la condition de la classe agricole et l'état de l'agriculture en Normandie au Moyen Age. Evreux, 1851, p.516.

[11] La charpenterie. La construction ou la reconstruction du moulin à vent ne paraissent soulever aucun problème : la reconstruction est une éventualité envisagée dans les deux textes d'Adam de la Halle, qui pour leur symbolisme exploitent dans son détail le mécanisme du moulin à vent : "Un carpentier nos covient faire ki no moulin face refaire Quant li vent l'aura craventé." JEANROY, op. cit. p.82, XXII, vers 185, 186, 187. "Sur la maison le Castelain là le verront clerc et vilain. Que c'est un lieu u sovent hille. Or vient un vens devers Noeville ki cel molin craventera." Ibid., p.67, XVI, vers 105, 106, 107, 108, 109.

Les techniques parfaitement abouties de la charpenterie navale s'appliquent aux voûtes des toits et à la construction des maisons dont les Comptes du manoir archiépiscopal de Rouen donnent un bel exemple : G.40. Edition du chanoine JOUEN, p.186, 187, 188.

[12] Le modèle oriental. L'Orient propose sans doute deux versions du moulin à vent, exactes répliques des principes du moulin à eau : axe de rotation horizontal, axe de rotation vertical. Du premier type, axe de rotation horizontal, procèdent les moulins à voiles qu'on observe encore des Cyclades jusqu'au Portugal et dont le moulin à chandelier est une adaptation. Du second type, axe de rotation vertical, procèdent les moulins à pales verticales dont l'aire de diffusion paraît être restée strictement orientale : un bel exemple en est reproduit dans CRESSEY, Géographie sociale de la Chine ; un exemplaire contemporain fournit l'illustration de la première de couverture du livre de E. AUBERT de la RUE, L'homme et le vent. Gallimard édit., Paris, 1940.

[13] V. PERES, Anthologie de la poésie andalouse. E. GARCIA GOMEZ, Poesia arabigo, breve sintesis historica. Madrid, 1952.

[14] Moulin à vent de Turqueville. "Molendinum meum et terram in qua situm est, de super mansuram Sarraceni, cum semitis et viis et omnibus ad idem molendinum pertinentibus large et plenarie habendis, cum septem pedibus terre extra scalam in circuitu molendini, libere et quiete ab omnibus ad me et ad heredes meos pertinentibus." Cartulaire de Montebourg, p.165.

[15] Moulin turquois de Torigny. "Item en ladite terre souloit avoir un moulin turquois à vent, qui tout est cheu." A.N., p.306, n°13.

[16] La vulnérabilité des nouvelles installations. La détérioration des moulins par les inondations, les coups de vent, les cataclysmes météorologiques se répète assez fréquemment pour qu'elle soit considérée comme naturelle. On répare ! Plus douloureux sont les chômages prolongés qu'impose par exemple, la sécheresse : "L'été était sec, la Bruche et les autres rivières étaient si maigres qu'on pouvait très difficilement moudre les grains ; les pauvres ... ne pouvaient trouver ni farine ni pain ; ils broyaient les grains dans des mortiers ... Les gens inventifs construisirent des moulins à bras. Pour aider les pauvres, la ville fit installer sous le port du Rhin un bon moulin qui travaillait tous les jours 20 à 30 quarteaux de grain. Ces difficultés durèrent de la Nativité de la Vierge (8 septembre) à la Saint-André (30 novembre) ; à ce moment des vents s'élevèrent, des pluies vinrent grossir les rivières." SCHILLER, Chronique de Koenigshofen, Strasbourg, 1698.

En 1556, "les moulins à eau du pays de Bray avaient cessé de moudre dès le commencement de juin, même les moulins de Bray, du Graimbourg et de Gournay quoique les plus importants durent aussi chômer ... tant était grande la sécheresse." MALICORNE, I, p.44.

[17] Le moulin à bras. L'efficacité du moulin à bras demeure constante pendant le demi-millénaire qui nous occupe de sorte qu'une indication du XVe siècle (fin de l'année 1440, Comptes de l'archevêché, Archives de la Seine Maritime, G.43, Comptes, devis ... , publiés par le chanoine Jouen, p.226) peut nous permettre d'en calculer le rendement. Guillaume Hélie, homme à tout faire du manoir archiépiscopal de Rouen, employé à la journée pour aider le plâtrier, le charpentier, vaquer à relier les fagots, à curer l'étable aux pourcheauls est "payé pour chacun jour deux sols six deniers."

Quand il mout au moulin à bras "une mine d'orge pour les pourcheaulx" il reçoit huit deniers. On peut considérer que ce travail l'a retenu à peu près le quart d'une journée. Le débit quotidien du moulin à bras est donc approximativement de quatre mines c'est-à-dire à peu près deux hectolitres et demi de grain pesant, s'il s'agit d'orge ou de blé, environ deux quintaux. C'est la capacité de mouture du moulin à eau qui accomplissait ainsi en une journée le travail de dix à quinze hommes.

[18] On recourt aux moulins à bras. Les catastrophes naturelles contraignent à un retour aux archaïsmes efficaces, remèdes dans l'immédiat à la famine. C'est le cas en 875, 892, 1063, 1067, 1083, 1095, 1098, 1102, 1106, 1117, 1169, 1175, 1177, 1197 pour les pays du Val de Loire : HALPHEN, Recueil d'Annales angevines et vendômoises, op. cit. passim.

Pendant la guerre de cent ans le moulin à bras fait partie de l'équipement des troupes en campagne. En juin 1387, Pierre Souef, huchier à Rouen, fabrique pour l'armée de la mer huit moulins à bras qui lui sont payés 12 livres pièces. Il reconnaît avoir lieu et reçu ... la somme de quatre vins sèze livres tournois qui deubz lui estoient pour avoir fait de tous poins huit petis moulins à bras au mois de juin 1387 ... pour le fait de l'armée que lion entendait lors faire à Harefleu." B.N. Fr.26023, n°1246.

[19] La chasse aux moulins clandestins. Parce que nous soutenons que la banalité, au moins jusqu'en 1200, est ressentie comme un service plus que comme une contrainte, nous avons été particulièrement attentif aux tentatives de rejet de l'autorité seigneuriale. Nous n'en relevons pratiquement pas avant 1200. Les choses se gâtent pendant le XIIIe siècle : dans le même temps où s'effrite l'autorité banale, des seigneurs durcissent les disciplines domaniales. C'est le moment où le service se mue en contrainte et où les manquements reçoivent de dures sanctions. La stagnation démographique puis le repli dès la fin du XIIIe siècle appesantissent les effets d'un véritable suréquipement. Le ban seigneurial intervient alors comme un remède au chômage partiel des ateliers domaniaux : on contraint les usagers à la fréquentation.

[20] Nul ne peut construire de moulin à chevaux. En Normandie, le droit de construire un moulin paraît lié au droit de moute, c'est-à-dire à la possession du droit de percevoir sur toutes les céréales crûes dans le terroir la taxe que toute céréale acquitte au seigneur (moute sèche ou verte) qui s'augmente si le grain est conduit au moulin du paiement du service de mouture (moute mouillée). En conséquence nul n'est habilité à édifier un moulin, même à chevaux, à moins qu'il n'ait la moute. C'est ce dont témoigne le Registre de l'Echiquier à la date de 1232 : "Nullus postest facere molendinum venti vel aque vel equorum nisi habeat vel habere debeat moltam."

(Reg. scacc., f° 75 r°, C.1).

[21] L'outil principal. C'est vraisemblablement dans ces déserts hydrauliques que le moulin à vent se transforme en moulin-tour : corps de pierre fixe, mécanisme moteur pivotant autour de l'axe vertical. C'est ce que paraissent dire les toponymes Moulin de Pierre à Courbehaye (28, arrondissement de Châteaudun, canton d'Orgères), Clévilliers-le-Moutier (28, arrondissement et canton de Chartres), Brunelles (28, arrondis. et canton de Nogent-le-Rotrou)

[22] Cf. p.92, note 1.

[23] HALPHEN, op. cit., passim

[24] Ibid., passim.

[25] Ibid.

[26] La cuisson du pain. Les vilains, si l'on en croit le Censier de Verson, 1247, attachent en effet grande importance à la cuisson du pain. Le Censier de Verson qui énumère les revenus et les droits de l'abbaye du Mont-Saint-Michel (Manche, arrondissement d'Avranches, canton de Pontorson) à Verson (Calvados, arrondissement de Caen, canton d'Evreux) et à Bretteville contient également un poème de 235 vers. L'auteur qui se donne nom Estout de Goz, énumère les griefs des vilains de Verson contre L'abbaye pour justifier une récente insurrection :

201 Et puis sunt en ban de molin

Si le vilain n'a fait sa fin

Vers le monnier ainz qu'il i aut,

De blé prendra tant bas et haut

O le boissel donc l'en mesure

Que il aura bien sa mouture,

Et de la farine prendra

O la palette que il a

Comble ne sera pas demie

Et puis prendra sa poignie,

Et puis prendra le vasletage

C'est le servise del portage,
Or lie le vilain en a sa part,
Et si s'en aut a sa maison
Qu'il n'i ait noise ne tençon
Après si sont en ban de for,
Encor est cest ban le péor :
Quand la fame au vilein i va,
Ou ele ne fû mès piecha,
Et paie mout bien son fornage
Son tortel et son alage,
Encor va grochant la fornière,
Qui est moult orguellose et fiere,
Et le fornier requigne et jure
Et dit qu'il n'a pas sa dreiture
Requigne et jure les dens Dé
Que le for sera mal chauffé,
Ja de boen pain n'en mengera,

229 Tot cru, mal attorné sera.

Léopold DELISLE, Etudes sur la classe agricole ... Appendice n°VIII, p.668-673 et HUNGER, Histoire de Verson. Pièces justificatives, n°17, p.25, 26 et transcription en français moderne, p.296, 299.

[27] Conte des vilains de Verson. Cf. Note précédente.

[28] Construction d'un four de boulanger, d'après les principes et les plans de M. DRANSY, Ingénieur du Roi. Journal polytype n°107.

Les fondations du Four doivent être faites de bonnes pierres dures, avec du mortier de chaux et de sable : leur force, leur épaisseur doit être proportionnée à la hauteur, à la masse du bâtiment qu'elles doivent porter : elles doivent être plus profondes, plus larges, plus fortes, si l'on a dessein d'élever sur la voûte du Four une étuve ou chambre de six pieds de haut, dans laquelle on pourroit faire sécher les grains humides, ou faire les opérations de la Boulangerie : dans ce cas, on y prolongeroit les auras ou soupiraux du Four, par le moyen de tuyaux de poêle. Le dessous du Four forme

ordinairement un caveau, qui sert à faire sécher le bols destiné à le chauffer, et à serrer les pèles, fourgon et autres ustensiles d'usage. Pour agrandir ce caveau, il ne s'agit que de creuser, de manière qu'on y descende une ou deux marches. Au-dessus de la voûte de ce caveau est un arrière quart de 14 pouces, pour contenir une partie de l'étaffoir, dans lequel on fait tomber les braises du Four. Au-dessus de cet arrière-quart est l'autel ou la tablette qui précède la bouche du Four. Cette tablette doit être de fer fondu ; elle doit être percée d'un trou rond, par lequel on fait tomber la braise dans l'étaffoir. Elle doit porter et être arrêtée sur des branches de fer, scellées dans la maçonnerie sous l'âtre du Four, qui doit être de forte tôle, et s'ajuster pour fermer parfaitement la bouche du Four. L'âtre doit être carrelé avec des carreaux de terre à four ou à brique de 9 pouces carrés sur 4 pouces d'épaisseur, qui ne sont pas cuits au four à brique, mais seulement desséchés parfaitement à l'air libre. Au défaut de terre à brique, on peut faire ces carreaux avec deux parties de glaise, deux parties de sable fin et une partie de chaux, le tout bien paîtri ensemble. Pour former ces briques, on peut se faire des moules avec de petites planches, de la longueur et largeur ci-devant indiquées. Le carrelage doit être fait avec un bon mortier de chaux et de sable, et l'on doit avoir soin que les carreaux se joignent parfaitement. En construisant l'âtre, on scellera les branches de fer nécessaire pour supporter l'autel du Four. Quand l'âtre sera construit, on en dessinera l'espace intérieur en forme ovale. Ensuite on formera, en pierres de taille, ou en briques, les pieds-droits qui doivent soutenir la voûte. Ensuite on construira la voûte du Four avec des briques, qui doivent être d'un pouce plus étroites d'un bout que de l'autre, et du mortier de chaux et de sable fin. En employant ces briques, on tournera le bout le plus étroit vers l'intérieur du Four. La hauteur de la voûte du Four doit être sixième de la longueur. Cette hauteur se prend au-dessous de la clef de la voûte. Cette clef ou brique du milieu de la voûte doit être en forme de pyramide tronquée et carrée. Pour un Four de la dimension ci-devant donnée, la distance de l'âtre à la clef doit être de 16 à 18 pouces. Cette distance doit aller en diminuant en tous sens depuis la clef jusqu'à la naissance des rives ; de manière qu'au bord supérieur des rives, la voûte n'ait plus que 7 à 8 pouces d'élévation, et les rives n'aient dans leur pourtour que 5 pouces de hauteur. En construisant la voûte, il faut la tenir de deux pouces plus élevée, parce qu'elle perd ces 2 pouces en séchant et se retirant. Il faut aussi y former deux ouvertures, une de chaque côté de la clef, qui viennent par-dessus de sa bouche. Ces deux conduits de la fumée que peut produire le chauffage du Four, se nomment ouras. Lorsque pour chauffer le Four, on n'emploie que du bois très-sec et qui ne fait point de fumée en brûlant, il faut fermer parfaitement l'ouverture extérieure des ouras, afin de concentrer la chaleur dans le Four. Le manteau de la cheminée du Four doit avancer assez pour que la fumée du Four ne puisse pas se répandre dans la chambre. La cheminée doit être bâtie en briques, et les intervalles entre la voûte et les pieds droits doivent être remplis entièrement avec du moëlon et du mortier de chaux et de sable. Enfin, si on le juge à propos, on bâtit sur le Four une chambre qui servira d'étuve ou de Boulangerie.

[29] Les aires de fréquentation. Peu ou pas trace de conflits dans les chartes des XI^e et XII^e siècles pour la fréquentation des moulins et des ateliers seigneuriaux en général. Passé le seuil du XIII^e siècle, les contestations se répètent, s'accumulent et les règlements particuliers se multiplient.

En 1222, la Maison Dieu de Châteaudun règle ainsi les obligations des hommes de Borgatre (Bougeâtre est un hameau de la commune de Dangeau dans le canton de Brou en Eure et Loir) à propos de la fréquentation du moulin de Mesandum (?) " ... quod nos dicebamus quod omnes homines manentes in terra que appellatur elemosinaria sita in feodo de Borgatre, debebant molere ad molendinum nostrum de Mesandum, nec alibi molere poterant, de jure et consuetudine prescripti et approbata ; ipsis vero in contrarium allegantibus. Tandem de prudentium virorum consilio, pax fuit confirmata in hunc modum, quod omnes homines mansionem habentes in terra predicta, molent ad molendinum prefatum tali modo quod ab eis major moutura non exigetur, nec capiatur quam ab aliis ibidem molentibus. Si vero, aliquis fratrum dicte domus in eadem terra manserit qui religionis habitum habeat, et de proprio ejusdem domus vivat, poterit molere ubicumque voluerit." Acte daté du mois de mai 1223. Archives de la Maison-Dieu de Châteaudun : Copies du XIII^e siècle, A3,

n°168 et A6, n°49 ; Copie du XVIIIe siècle, A8, N° 154. Publié par A. de Belfort, Archives de la Maison-Dieu de Châteaudun transcrites et placées par ordre chronologique, Châteaudun, 1881, p.86.

[30] Le droit de chasse. Le droit de chasse est, littéralement, le droit de quêter la mouture, de chasser le travail. Jean de Châtillon, comte de Blois, dans une charte datée du 3 avril 1272, accorde aux moines de Thiron une exemption du droit de chasse. Nous y trouvons une excellente définition de la "chasse du moulin" que M. Fourquin définit comme un conduit qui renvoie l'eau après avoir relevé dans les revenus du domaine royal en Gâtinais plusieurs recettes du droit de chasse (FOURQUIN, Le domaine royal en Gatinais d'après la prise de 1332, pp. 57, 111, 112 et 352 pour la définition).

Le cartulaire de l'abbaye de la Sainte-Trinité de Tiron nous apporte les renseignements suivants : "Jehan de Chasteillon, cuens de Blois et de Dunois et sire d'Avesnes, a nos baillifs, prévosts et aultres nos gens en nos comtés de Blois et de Dunois des susdits, salut en Notre-Seigneur : les religieux de l'abbaye de Tiron en Perche se sont a nous dolus et complaints que, combien que, par les octrois et dans de nos antecessours, ils soient francs et quites en nosdits comtés de tous paages, travers, moutures et de toutes aultres coutumes et exactions layes, néanmoins soient parforcés leurs varlets de leur moulin de Moulinneuf assis sur le rivièrre de la Cisse et de leurs moulins d'Yron, de Bouchedagre et aultres assis en nosdits comtés, quand ils vont quérir, a leurs chevaux, jumens, asnes ou aultres bestes, les bleds aux hommes de nostre ville de Blois ou aultres de nosdites terres, ou qu'ils ramènent leur farine, par prise ou arrestement de leurs dites bestes et des bleds ou farines qu'ils portent, a payer une certaine coutume ou exaction laye appelée chasse, laquelle nous levons en nosdit comtés sur ceux qui en icelles vont quérir bleds a meuldre ou ramènent les farines. Et pour ce que lesdits religieux nous ont pleinement informés que, par les dons et octrois de nos antecessours, de ladite chasse et mouture et de toute aultre coutume et exaction layes, ils en sont comme dit est, francs et quites ... Enjoignons ... qu'ils puissent aller quérir les bleds de nos hommes ou aultres quelconques manants en quelque part de nosdites terres et comtés et leur ramener leur farine, tant comme ils tiendront leursdits moulins de Moulinneuf, d'Yron, de Bouchedagre ou aultres, en leurs mains ou les feront gouverner par eux, leurs convers, donnés ou aultres familiers ou servants. Ainsi souffrez qu'ils aillent, a autant de chevaux, juments asnes ou aultres bestes comme ils voudront, où bon leur semblera, quérir les bleds de nosdits hommes à meuldre en leursdits moulins et leur retourner en farine, et que nosdits hommes ou aultres quelconques y puisse moudre sans en payer chasse, mouture ou aultre quelconque coutume, exaction ou aultre redevance comme dessus est dit ... Cartulaire de l'abbaye de la Sainte Trinité de Tiron, publié par Lucien MERLET, Chartres, 1883, CCCXCIV, p.187-188. Le texte est publié d'après une copie conservée au château du Bouchet. C'est, de toute évidence un faux, ce qui ne retranche rien à son utilité démonstrative.

[31] Les frontières. L'espace médiéval est partagé entre de multiples obédiences dont les limites, au XIe siècle, se matérialisent. La toponymie garde le souvenir du nettoyage par le feu d'une manière de nomansland de couverture. Ce sont, par exemple, à la lisière orientale du comté de Dunois : la Blanche à Soizé, le Bois Blanc à Prénouvellon, les Terres Blanches à Terminiers, le Fossé Blanc à Saint-Péravy-la-Combe ... Pendant le XIe siècle, les comtes organisent la défense de ces lisières et construisent les châteaux-forts qui en sont les points d'appui, expression non de l'anarchie mais d'un bel ordre féodal. Les châteaux édifiés dans le Maine pendant le XIe siècle se situent aux limites du pagus, construits le plus souvent à l'initiative du comte pour le protéger : Domfront, La Roche-Mabille,

Saint-Céneri, Lurson, Mamers, Saint-Calais, La Chartre, Château-du-Loir, Malicorne, Sablé. C'est le point de vue que développe Robert

LATOUCHE, Histoire du Comté du Maine pendant le XI^e et le XII^e siècle. Champion édit., Paris, 1910, p.58. A l'intérieur de ces grandes unités féodales, chaque espace foncier se définit avec autant de soin. Dès le VI^e siècle, l'exacte définition des limites préoccupe les grands propriétaires.

Ce souci détermine l'évêque du Mans Domnolus, en 572, à énumérer les tenants et aboutissants des domaines qu'il lègue à l'abbaye Saint-Vincent qu'il vient de créer. Voici par exemple, la villa nommée Tresson " quam Habundantius quondam visus est tenuisse, per loca designata, sicut Tritio usque Brivas defluit in Viduam, et usque terminum Proliacensem, subjungente ad se adjacentia Saturniacense, inde per viam Saturniacensem pervenit Waota, usque campum Daulfum, deindea Broialo Censurio usque ad domum Mere ; inde a campo locogiacensi pervenit ad ipsum Tritionem. " BUSSON et LEDRU, Actus. p.85. La rivière Tresson dont il est question ici s'appelle aujourd'hui l'Etangsort ; elle se jette dans la Veuve au village de Brives. Le testament de l'évêque Bertrand (616) et les plus anciens polyptyques énumèrent par dizaines de semblables unités foncières ; ils s'appliquent à en définir les périmètres, manière d'enfermer l'ensemble du contenu, personnes, choses et biens, soumis à l'autorité du dominus. Au début du IX^e siècle, tout ou partie du domaine se clôt. C'est ce qu'enseignent les inventaires des Brevium exempla ad describendas red ecclesiasticas et fiscales : une palissade défend le dominicum et l'agglomération des maisons des tenanciers. Cette matérialisation des limites s'inscrit parfois encore dans le paysage. Vestiges, chartes et plans ont permis l'identification de 174 domaines normands : CARABIE, La propriété foncière dans le très ancien droit normand, t.I, La propriété domaniale. Caen, 1943. Ces mailles de l'organisation domaniale offrent au tenancier l'obligation étroite et la commodité tout à la fois de la fréquentation de l'outillage seigneurial.

[32] Les transgressions. Les donations oblitéraient souvent cette apparente netteté des obligations. A titre d'exemple, voici la donation faite à la léproserie du Grand-Beaulieu par Raoul d'Ilou : il s'agit de la villa et des hôtes de Bréharville et de la terre de la Pommeraye : " ... Molturam etiam proprie sue domus de Braharvilla et omnium domorum vel granchiarum, quas in territoriis de Braharvilla vel in proximis territoriis infinni quocumque modo habere potuerint, Radulfus et Aaliz uxor ejus eisdeni infirmis in perpetuum clamaverunt, et quicquid molnerii de illo reddito quem in molendino de Islo habetant infirmis dore vel vendere vel aliquo modo dimittere vellent, infirmis pro solute animarum suarum concesserunt." Capitulaire de la léproserie du Grand-Beaulieu, René MERLET édit, 1909, p.26, n°59 (1160).

[33] Les structures de la fidélité. Il y a, dans cette fréquentation de l'atelier domanial, un attachement presque mécanique. C'est l'un des aspects de ce que nous appelons les structures de la fidélité. Nous répétons volontiers que l'adhésion volontaire, c'est-à-dire le consentement ou même la complicité font, en la circonstance autant, sinon plus que l'obligation et la contrainte. Cette ambiguïté transparait au XVII^e siècle, en 1612, dans un litige qui oppose les habitants de Rumigny en Thierrache, au duc de Guise : "Mondit seigneur a audit Rumigny un moulin ... où les habitants ont accoutumé d'aller moudre leurs grains. Toutefois ce moulin n'est réputé bannal qu'autant que le meunier fait bien son devoir et en cas de nécessité nécessitante, ils peuvent envoyer moudre au moulin Foulbes , ou autres moulins appartenant à mondit seigneur, moulant au vingtième. Il s'est agi de sçavoir ... si une pareille reconnaissance ... formoit un titre suffisant pour constituer une bannalité de moulin. Les habitants soutenaient la négative, parce que la déclaration portoit seulement, ils ont accoutumé, et ils disoient que ces termes s'annonçoient pas un droit mais un usage ... Ils ajoutaient que le meunier ne les satisfaisant pas et ne moulant pas à leur gré, ils pouvoient, aux termes de la déclaration, faire moudre leurs grains à d'autres moulins." J.B. DENISART, Collection de décisions nouvelles et de notions relatives à la jurisprudence actuelle, Paris, 1761, 7^e édition, t.I, p.273, n°13.

Les choses vont même plus loin quand les "sujets" exigent du seigneur la construction d'un four banal. Sans doute, une fois encore, s'agit-il d'un cas rapporté par un feudiste du XVIII^e siècle ; le

fait n'en est pas moins éclairant. "Il n'est pas inutile de remarquer ici que la banalité du four, ainsi que celle du moulin, est de pure faculté, et que les sujets ne peuvent contraindre le Seigneur de construire et d'entretenir un four banal, s'il veut leur permettre de faire des fours dans leurs maisons pour leur usage particulier et les décharger de la servitude du four bannal ...

Nous croyons devoir ajouter que les habitants du village de Ruzebours, autrement dit la Pointe, à une lieue de la ville d'Angers, qui avoient fait au Chapitre de Saint-Laud de la même ville un procès pour l'obliger à leur construire un four banal, se sont désistés de cette prétention ou en ont été déboutés ; car il est bien certain qu'il n'y a point de four banal à Ruzebourg." Claude POCQUET de LIVONIERE, *Traité des fiefs*, Paris, 1771, p. 611, 612.

Dès la fin du XIII^e siècle, quand s'effritent les banalités, ces habitudes de fréquentation de l'outillage demeurent parfois les seuls appuis de sa carrière économique. C'est, par exemple, ce à quoi consent le comte de Champagne Thibaut IV, en 1230, dans la charte qu'il accorde à la ville de Troyes : "Et est à savoir que li borjois de Troies cuiront et morront à mez fors et à mes molins à autel marchié com as autres." Elisabeth CHAPIN, *Les villes de foires de Champagne des origines au début du XIV^e siècle*, Champion édit., Paris, 1937, Pièces justificatives, n°7, p.290.

[34] Les matières premières. Les choses sont, en réalité, beaucoup plus nuancées. Le principe est impératif pour les industries alimentaires : farine, malt, huile ; pour les couleurs : garance, pastel ; pour les armes et autres tranchants : moulins à moudre et à fourbir ... c'est-à-dire pour des activités dans lesquelles les acheminements sont à la charge de l'usager ou bien ne portent que sur de faibles quantités. Au contraire, la recherche d'une conjonction géographique du minerai et du combustible impose à la métallurgie médiévale une extrême dispersion. Les ferrons installent leurs foyers sur les minières, au prix bien souvent de l'exploitation d'un minerai de faible teneur. C'est le cas pour une bonne partie des foyers de Lavardin en Sarthe (cf. p.17, Note 6). C'est à la fin du XIV^e siècle que la première grande révolution métallurgique avec le haut-fourneau, décuple la capacité unitaire de production du foyer et, surtout, l'enracine. Jusqu'alors le bas-foyer ne servait que pour une opération ; désormais, la fabrication se sédentarise et, en même temps, change de nature. La grande transformation est la sédentarisation. Le choix du lieu d'établissement obéit à des impératifs nouveaux. Cette première grande métallurgie mécanise toutes les opérations d'élaboration du fer : concassage et lavage du minerai, soufflerie, martelage. Elle se trouve ainsi conduite à les associer aux foyers d'énergie.

[35] L'impérialisme de l'énergie. Qu'il s'agisse d'énergie hydraulique ou d'énergie éolienne, le moteur est fixe, lié à sa "source". En conséquence, le moulin est le pôle des premiers complexes industriels. La polyvalence de l'outil permet l'addition de plusieurs fonctions dès le XII^e siècle. Mais c'est à la fin du XIV^e siècle et surtout au XV^e siècle que l'énergie détermine impérativement la géographie industrielle. Quelques beaux exemples dans le Maine. Auvers Le Hamon (canton de Sablé, Sarthe) réunit 12 moulins :

1/ Bel Air. 2/ Cutesson (BILARD, *Analyse des documents historiques conservés dans les Archives du département de la Sarthe*, 2 vol. Le Mans, 1854 et 1862, I, 352 : " ... molendinum de Cutesson" en 1223). 3/ Ecuré (Cartulaire des abbayes de Saint-Pierre de la Couture et de Saint-Pierre de Solesmes publié par les bénédictins de Solesmes. Le Mans, 1881, n°300, p.221, XIII^e siècle. "Molendinus de Escurelo". Ibid., n°471. Robert de Auvers, miles donne à l'abbaye de Bellebranche une rente de 3 setiers de seigle pour son salut et pour le repos de l'âme de sa défunte épouse et une autre rente de 2 setiers de seigle, pour le repos de l'âme de son frère Liziard, le tout à prendre sur les moulins de Cutesson et de Mont-Doun, 1223 (72), H 723, (72) H 653. Un projet de déclaration au sénéchal du Maine du XVI^e siècle mentionne "deux moulins, l'un à seigle et l'autre à draps sis sur L'Erve et appelés Le Bas-Escuré ... un autre petit moulin sur la même rivière, nommé la Vieille Panne et une petite closerie exploitée avec ledit moulin." 4/ Fresnay (Cartulaire de La Couture,

n°300, XIIIe siècle). 5/ Mère-Fontaine. 6/ Mondon. 1223, (72) H 723, 1488, (72) H 724 : les religieux de Bellebranche baillent à Germain Breteau pour une rente annuelle de 4 livres, une place de moulin, chaussée et refoul à charge de faire édifier moulin, chaussée, portes et porteneau dans un délai de 3 ans. 7/ Pont-Neuf. 8/ La Porte. Cartulaire de La Couture, 159 : " ... molendinum de Porta.", XIIe. 9/ Rimer. 10/ La Roche. Cartulaire de La Couture, 159, vers 1190 ; donné aux moines de Bellebranche par Robert du Breuil, "Robert de Brolio, miles" (?) ; en 1246, cédé par les moines à Robert d'Auvers en échange d'une rente annuelle de 6 livres tournois (72), H 723. 11/ Tessé, Revue du Maine, XXXIII, p.196. 12/ La Vielle-Panne. Cartulaire de La Couture, 471, acte daté de 1446. Aux 12 moulins s'ajoutent les mines : la Mine et les Mines de Montfrou et sur le ruisseau de la Réauté, La Forge. L'ensemble comprend encore : un four à chaux, une Pilerie et la toponymie abonde en toponymes de défrichement : Les Epinais, L'Aubépinay, L'Ormeau, Le Ronceray, Le Buisson désignent l'ancienne lisière de la forêt ; Le Chêne-creux et Le Chêne Robin indiquent les brèches ouvertes dans la futaie. La déforestation est en grande partie provoquée par l'exploitation du combustible.

[36] La topographie professionnelle. L'identification de cette géographie urbaine est pour une très large part l'objet de la thèse de Geneviève ACLOCQUE, Les corporations. L'industrie et le commerce à Chartres du XIe siècle à la Révolution. Paris, 1917. Ces découpages parcellaires de l'activité des métiers se retrouvent au fil de chaque étude d'histoire urbaine.

Voici, dans Rouen, saisis dans leurs rapports avec le grand commerce, les artisans du textile et de la dinanderie du quartier Saint-Sauveur, au voisinage de Saint-Maclou que l'on construit alors. Michel MOLLAT, Le commerce maritime dans les ports normands à la fin du Moyen Age. Paris, 1948. A Rennes entre 1425 et 1438, la nouvelle enceinte englobe la rue aux foulons. Jean MEYER (sous la direction de) Histoire de Rennes. Toulouse, 1972, p.100. A Châteaudun, "Le quartier Saint-Médard, couramment appelé Saint-Mars, du nom de l'église qui se dressait juste sous le château et dont on peut encore voir la trace, se prolongeait au nord, le long du Loir, par le bourg de la Tannerie et celui de La Foulerie. C'était le quartier des artisans qui travaillaient les peaux et la laine en utilisant les eaux du Loir avec, à proximité le moulin à foulon qui dépendait de Notre-Dame de La Boissière." Geneviève DUC. La vie économique à Châteaudun à l'époque de la guerre de Cent ans. Bulletin de la Société dunoise. Archéologie, histoire, sciences et arts, n°264, 1962, p.214.

[37] L'impossible expansion tentaculaire. L'obstacle des distances et la parcellarisation de l'énergie enferment les aménagements techniques dans des espaces étroits. Le nombre des concentrations d'outillage autour des installations seigneuriales est infini. Le Cartulaire d'Assé-Le-Riboul, publié par le comte Bertrand de Broussillon (t. III, des Archives historiques du Maine, Le Mans, 1903) désigne le premier point d'appui de la petite concentration industrielle d'Assé-Le-Riboul : le moulin de Radray (1097) au voisinage duquel surgissent 3 autres moulins : moulin des Marais, de Montchenou, du Bas-Fossé ; à l'entour : La Ferrière, Le Four Carré, Le Mortier ... A Bessé-sur-Braye (arrondissement et canton de Saint-Calais, Sarthe) : 4 moulins (Barbier, Villiers, Ravet, Echoiseau) avec un vivier et une salmonière autour desquels s'installent : la Minée, le Cassereau et les Chardonnières. Plus expressive encore est la concentration de la seigneurie de Bouloire (arrondissement de Saint-Calais, Sarthe) ; 4 moulins : le Grant Moulin (A.N. P.667), le moulin Grignon, le Petit-Moulin et le moulin Ragane (A.N. P.667) et un petit ensemble métallurgique avec deux Cassereau, les Fourneaux et La Cour des Maillets auxquels s'ajoutent Le Four Carré, Les Mortiers, La Tuilerie. A Cérans-Foullietourte (canton de Pontvallain, Sarthe) s'observe le développement d'une plus ample concentration, prenant appui sur le noyau domanial ; 5 moulins : moulin de Bersegé (A. LEDRU, Histoire de la maison de Broc, p.85, (72) H.1555 à propos de la localisation d'une portion de pré en 1514 et archives du Cognier, E.455, moulin Ferrand (72), H.36, à la date de 1518 et (72) H.1555, à la date de 1514 et supra. moulin de Floué (Cartulaire de Saint-Aubin d'Angers, publié par le comte Bertrand de Broussillon et Eugène Lelong. Paris, 1903, 3 vol., n°817 et 852, vers 1100 et (72) H 1533 à la date de 1228), moulin de Foullietourte (72), H.1535 et

les moulins Neufs ; une Ferrière, les Fourneaux, les Grandes et les Petites Forges, la Forge de Remme, les Tuileries ...

[38] BENOIT, L'usine de meunerie hydraulique de Barbegal, in *Revue archéologique*, 1940.

[39] Marc BLOCH, Avènement et conquête du moulin à eau. *Annales* n°36, novembre 1935, t.VII, 538-563. L'article est repris dans les *Mélanges historiques*. Paris, S.E.V.P.E.N., 1963, t.II, p.801-821.

[40] V. p.193 et suivantes.

[41] V. Chap.3.

[42] Pierre TOUBERT. Les statuts communaux et l'histoire des campagnes lombardes au XIVE siècle, p.488, 491. *Mémoires d'Archéologie et d'Histoire* publiés par l'Ecole Française de Rome, 1960.

[43] Le problème juridique. Reprenons l'exemple des moulins de Lombardie, communaux, bien souvent, comme le sont aussi les eaux courantes. "Ce sont les statuts de Cimmo et de Bovegno qui sont les plus abondants sur ce point : à Cimmo existait un moulin communal qui était loué à Cens ; en vertu du contrat de location (*carta locationis molendini*), le meunier était tenu de garder en bon état les diverses pièces du moulin ; il devait apporter avec lui un crible, le luminaire nécessaire et l'huile pour graisser les rouages du moulin. Il était également tenu d'amener avec lui et d'entretenir à ses frais un aide convenable. La bonne marche des moulins et l'entretien des canaux de dérivation (*ruggiae, aquales, rivales*) donnaient lieu à d'impérieuses prescriptions : les travaux de réfection étaient à la charge du meunier jusqu'à deux journées de travail. Au-delà, la commune prenait en charge les frais occasionnés. C'était elle, encore qui veillait à l'entretien des roues, des arbres de transmission et des autres pièces de la mécanique. Il était interdit aux membres de la commune de donner leur grain à moudre à d'autres moulins. Si, pour réparation ou autre cause, la bonne marche du moulin communal était interrompue, ils étaient tenus d'attendre deux jours avant de pouvoir porter leur grain à un autre moulin. Ajoutons que, pour sa rétribution, le meunier retenait : à Intra, le trente-deuxième du grain moulu, à Dervio et à Bellano, le vingtième, dans la Vallassina, le seizième. Et nous obtenons l'exacte réplique du statut de la gestion du moulin domanial : le ban seigneurial a mêmes effets que l'autorité communale et, pour l'usager, l'appropriation privée des eaux courantes n'entraîne pas d'obligations qui soient fondamentalement différentes de celles auxquelles les soumet l'exploitation des eaux reconnues communales. C'est la leçon que nous paraissent donner les indications contenues dans Pierre TOUBERT, *Les statuts communaux et l'histoire des campagnes lombardes* ou XIVE siècle, Paris 1960, p.488-491.

[44] Le statut de l'outil. En Italie, et plus particulièrement en Lombardie, coexistent moulins privés et moulins communaux. "Dans quelques communes, ... Les moulins étaient propriété privée, et le plus souvent familiale, avec exploitation directe. Cependant, même lorsque les moulins étaient propriété privée, le *dominus molendini* était tenu de payer une taxe à la commune puisqu'il utilisait nécessairement les eaux communales. " TOUBERT, *op.cit.*, p.489. La charte que le Comte de Champagne Thibaut V concède à Provins en décembre 1268, atteste l'existence à côté des moulins seigneuriaux de moulins bourgeois non soumis à la banalité : "Et est asavoir que li bourgeois de la commune de Prouvins cuiront et moldront à nos forz et à noz moulins par autel marchié comme aus autres forz et aus autres moulins. " Elizabeth CHAPIN, *Les villes de foires de Champagne des origines au début du XIVE siècle*. Champion édit., Paris, 1937, p.308.

[45] Les solidarités de l'attente. Toute une littérature de la vie quotidienne et professionnelle constitue le divertissement de ces moments d'attente. Il s'agit de petits poèmes désignés sous le nom

dits. Ils mettent en scène le forgeron, le boulanger, le tavernier, le cordonnier, le meunier et on les colportait d'atelier en atelier. "Les pièces étaient récitées à ceux qu'elles concernaient et ne manquent guère, en terminant, de faire appel à leur générosité. " Gaston PARIS, La littérature française du Moyen Age, p.174, n°109.

[46] Les premières associations complexes d'activités industrielles. L'expression recouvre, sinon de puissantes accumulations techniques comme le vocabulaire actuel le suggère, au moins de fortes accumulations d'activités humaines ancrées sur quelques pôles privilégiés d'exploitation de l'énergie. Machine à tout faire, aux premiers temps de son emploi, le moulin à meules capte les tâches les plus diverses : mouture des grains mais aussi broyage de l'écorce du chêne, broyage de rhizomes de la garance. En un second temps, il se spécialise par modification de l'organisme broyeur : par exemple, pour le broyage des oléagineux meule gîte en forme de cuve et meule travaillante en forme de cylindre à axe horizontal courant dans la couronne évidée de la meule gîte. En un troisième temps, la diversification des applications mécaniques de l'énergie ouvre au moulin sa grande vocation industrielle : martelage du fer, pilonnage des draps, entraînement des soufflets de forge, scie mécanique ... Pour Walter Endrei, la révolution industrielle commence quand plusieurs opérations mécaniques s'associent autour du même pôle d'énergie. ENDREI, l'évolution des techniques du filage et du tissage, chap. 5, Les origines de la révolution industrielle pp.137/143. Laszlo Makkai reprend à son compte le point de vue de Walter Endrei dans : Exploitation et productivité des sources d'énergie, XIIe XVIIe, Rapport inédit, Semaine de Prato, 1971.

[47] Le développement de la Bretagne. Les sources écrites et les sources non écrites - dont les nombreux vestiges archéologiques – apportent les preuves de la fécondité de la Bretagne pendant le Moyen Age classique, de la précocité de son équipement énergétique comme aussi de son importance numérique. Voir le vol. 2. Inventaire topographique, Morbihan, p.64 à 106. [Note de l'éditeur : ce volume fait l'objet d'une édition spécifique]

[48] Voir note précédente

[49] manque page 118 SICLP

[50] manqué page 118 SICLP

[51] La densité de la population. Pour le diocèse de Rouen, le Pouillé d'Eudes Rigaud apporte des renseignements numériques aussi précieux que ceux contenus dans le pouillé du diocèse de Chartres publié par Benjamin GUERARD avec le cartulaire de Saint Père de Chartres. Les deux documents sont à peu près contemporains. Le pouillé d'Eudes Rigaud, en réalité, a été rédigé sous l'épiscopat de Pierre de Colmieu (1236-1244). Suzanne DECK, dans son Etude sur la forêt d'Eu en a exploité les renseignements. Elle établit que la population des villages de la forêt d'Eu, vers le milieu du XIIIe siècle, équivaut à la population actuelle. Ses calculs se fondent sur le principe de Léopold DELISLE, Etudes sur la condition de la classe agricole ... : le mot paroissien est l'équivalent de feu. Elle utilise le coefficient de 5 habitants par feu proposé par Charles de BEAUREPAIRE dans ses Recherches sur la population de la généralité et du diocèse de Rouen avant 1789. p.84. A titre d'exemple voici quelques une des estimations obtenues rapportées au chiffre de la population de la décennie 1929/ 1939 : Guerreville 250/603, Monchaux et Soreng 940/387, Pierrecourt 450/680, Blangy 2500/1892, Aubéguimont 500/242 ... Les recherches de Guy BOIS, fondées sur le monnaie et concernant une période postérieure confirment ce point de vue. Guy BOIS, Crise du féodalisme. Paris, 1976, p.29 sqq.

[52] Voir, vol.3 Inventaire topographique, pp.3 à 16 et 188 à 203. [Note de l'éditeur : ce volume de la thèse fait l'objet d'une édition spécifique]

L'ENERGIE AU MOYEN ÂGE - CHAPITRE 2 : LA REVOLUTION MECANIQUE

Publié le 30 août 2019

Michel LEPETIT

Michel LEPETIT

Président de Global Warning ; Vice-Président de The Shift Project

52 articles

Suivre

On poursuit ici la publication[1] de la thèse inédite L'ENERGIE AU MOYEN AGE de Robert PHILIPPE (1924-1998), soutenue en 1980 en présence de Fernand Braudel, avec la mise en ligne du CHAPITRE 2 : LA REVOLUTION MECANIQUE.

La question de l'énergie mécanique, avec la généralisation de l'emploi de l'énergie hydraulique, est au cœur de la transformation énergétique et socio-économique de l'Europe occidentale médiévale[2], quoiqu'en ait écrit certains historiens[3]. Bien entendu, ce n'est pas l'invention, la découverte du moulin hydraulique qui est importante, mais c'est son volume d'emploi, spectaculaire. Et au-delà même de la croissance remarquable du nombre de moulins en Europe occidentale et en France à partir du VIII^e siècle, qui semble s'accélérer au XI^e, c'est aussi la taille et l'efficacité des installations qui ne cessent de croître[4][5]. On constate un processus d'amélioration continue, pragmatique, qui ne laisse trace ni de brevets, ni d'inventeurs. Le message de Robert Philippe sur la diffusion massive de l'énergie mécanique a été compris par Braudel, qui a repris cette analyse dans son dernier ouvrage[6].

Le rôle du moulin et son énergie mécanique viennent en complément de l'énergie thermique mobilisée avec les hautes températures pour la métallurgie ; de l'énergie éolienne mobilisée pour le transport maritime ; et enfin de l'énergie hippique (elle aussi mécanique) mobilisée pour l'agriculture et le transport terrestre. C'est l'ubiquité des usages des moulins qui permet d'assimiler cette technique hydraulique au concept, certes flou, de « General Purpose Technology » (GPT)[7]. Le moulin sert d'abord à la mouture du blé[8], pour des raisons évidentes ; mais l'énergie mécanique des moteurs hydrauliques s'améliore en permanence aux temps médiévaux pour être mise en œuvre dans de très nombreuses activités, à partir du XI^e siècle : moulin à tan, à foulon, à papier, à scier[9] ... et surtout pour la métallurgie[10]. Comme le voit bien Fernand Braudel, le transport, avant le développement du charbon (trains et bateaux à vapeur), reste néanmoins exclu de ce progrès mécanique.

Energie mécanique et esclaves énergétiques

Le rôle crucial de l'énergie mécanique explique le succès médiatique du concept d'« esclaves énergétiques », cher à mon ami Jean-Marc Jancovici, souvent représenté sous forme d'esclaves « mécaniques » : hisser une charge pondéreuse ; creuser le sol avec une pelle ... L'impact pédagogique est d'autant plus fort que le public n'a pas toujours connaissance des principes des sciences physiques concernant l'énergie, mais assimile facilement l'esclave énergétique au « robot » de science-fiction[11].

A ce sujet, le présent billet est l'occasion d'évoquer les travaux exceptionnels de Charles Dupin (1784 – 1873), savant, ingénieur maritime, homme politique et peut-être le plus important macroéconomiste du XIX^e siècle. Professeur et concepteur aux Arts et métiers d'un célèbre cours de mécanique, c'est lui qui a fondé avant l'heure – sans le nommer ainsi – le concept d'esclave énergétique, ramenant en 1826 l'ensemble des activités économiques (agriculture, industrie et commerce) à leur équivalent mécanique humain[12]. Il s'agissait là d'une extrapolation simple de l'unité de mesure énergétique de l'époque, le « Cheval vapeur ». Bien entendu, en l'absence de théorie de la thermodynamique[13], Charles Dupin ne pouvait en 1827 intégrer l'énergie thermique

dans son tableau énergétique global de l'économie française, et notamment son emploi pour la métallurgie[14]. On a présenté à la toute fin de ce billet un court texte de Dupin qui illustre le concept d'esclave énergétique appliqué à la construction des pyramides.

Les vues de R. Philippe comme celles de C. Dupin, puissants observateurs des époques[15] qu'ils analysent, soulignent l'enjeu central de l'énergie mécanique dans le développement socio-économique. A contrario, elles mettent en exergue les limites de certaines approches actuelles en histoire économique consistant à réaliser des bilans énergétiques globaux sur longue durée. Ces séries temporelles de données reconstituées permettent des comparaisons de consommation d'énergies primaires de toutes natures, dont l'énergie thermique. Pour la période préindustrielle, ces séries font toujours « disparaître » l'énergie hydraulique mécanique par comparaison avec les volumes beaucoup plus importants de consommation d'énergie thermique, le bois de chauffage domestique principalement[16]. Ces analyses globales sont intéressantes et parfois pertinentes pour les évolutions temporelles qu'elles mettent en évidence. Mais le rapprochement entre l'énergie thermique à basse température qui sert au chauffage domestique (qu'on trouve dans toutes les sociétés) et l'énergie mécanique hydraulique « proto-industrielle » (propre à l'Europe, et aussi à la Chine) a peu de pertinence. De telles analyses gagneraient beaucoup à se focaliser sur des concepts plus riches tels que l'exergie, voire l'« énergie utile »[17].

Commentaire par Robert Philippe de l'image du glossaire :

Cette vignette illustre un passage de l'Exode (I, 8-14): "Un nouveau roi vint au pouvoir en Egypte, pour qui Joseph était un inconnu. Il dit à ses sujets : "Voici que le peuple des enfants d'Israël, par son nombre et sa puissance, devient un danger pour nous. Prenons donc, à son endroit, d'habiles mesures pour l'empêcher de s'accroître ... " On impose donc à Israël des chefs de corvée, avec mission de lui rendre la vie dure par les travaux auxquels ils l'astreindraient ... " " Les Egyptiens contraignirent les enfants d'Israël au travail et leur rendirent la vie insupportable par de rudes labeurs : préparation de l'argile, moulage des briques, travaux divers dans la campagne". Plusieurs détails d'interprétation offrent un prodigieux intérêt. Au-delà d'une interprétation iconographique scrupuleuse du texte, s'affirme cette idée que le travail s'assimile à une corvée. L'étagement des travailleurs marque une hiérarchie des tâches : en ce début du XIIIe siècle, les artisans demeurent au dernier degré de l'échelle sociale. Une raison à cela : c'est que, issus des ateliers domaniaux, ils sont bien souvent d'origine servile. Afin de bien marquer qu'il s'agit des artisans, un potier au premier plan, tourne un vase. Le paysan, à peine ployé sous le faix de la gerbe, a meilleure allure. Entre les travailleurs et le seigneur, pharaon, s'interpose l'agent seigneurial nanti de tous les attributs symboliques du ban seigneurial qui est le droit d'ordonner, de contraindre et de punir : la main ordonne, le fouet contraint et porte en même temps la menace de la punition. Le roi, lui, est ordre et justice : le geste du commandement et la main de justice. Implicitement, l'image contient une dénonciation du rôle de l'agent seigneurial en même temps qu'un plaidoyer pour l'affranchissement des travailleurs dont la souffrance du peuple d'Israël symbolise l'asservissement.

NOTES

[1] LA REVOLUTION ENERGETIQUE : INTRODUCTION ET TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE (première partie)

CHAPITRE 1 : LA REVOLUTION ENERGETIQUE (deuxième partie)

[2] Voir (Arnoux 2012) : Arnoux Mathieu - Le temps des laboureurs. Travail, ordre social et croissance en Europe, Xe-XIVe siècles, Paris, Albin Michel, 2012

[3] On pourra lire par exemple les travaux de (Wikander 2008), ou de (Lucas 2005). Ils confondent malheureusement la question de l'invention du moulin hydraulique, et sa diffusion effective dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, avec son utilisation massive à partir du VIIIe siècle. On pourrait les inviter à s'interroger sur la concordance entre le début de la généralisation de l'emploi du moulin avec la sortie de la première pandémie de peste.

Wikander, Ö.- Sources of energy and exploitation of power. In Olesen, J. (Ed.) The Oxford handbook of engineering and technology in the classical world (pp. 136-157). Oxford University Press - 2008

Lucas, A.- Industrial Milling in the Ancient and Medieval Worlds A Survey of the Evidence for an Industrial Revolution in Medieval Europe - Society for the History of Technology - 2005

[4] Voir : Belmont Alain, Jaccottey Luc & Lepareux-Couturier Stéphanie – Les meules à grain de l'époque médiévale et de la Renaissance : première approche. Dans : Archéologie des moulins hydrauliques, à traction animale et à vent des origines à l'époque médiévale et moderne en Europe et dans le monde méditerranéen - Actes du colloque international, Lons-le-Saunier du 2 au 5 nov. 2011 - Luc Jaccottey & Gilles Rollier (dir.) – Presse universitaire de Franche Comté 2011

[5] Le XIVe voit un arrêt de la croissance de la taille des installations, dont on peut penser qu'il est lié à la crise démographique aigüe due à la seconde pandémie de peste.

[6] Voir l'extrait de L'identité de la France (1987) de F. Braudel dans la page wikipedia sur Robert Philippe :

« Mais ces détails comptent relativement peu dans ce que l'on appelle « la première révolution industrielle » qui s'épanouit avec l'in vraisemblable multiplication des moulins à eau, repris au stock inventif de Rome, puis des moulins à vent. Au début, et longtemps par la suite, ces moulins construits en bois « abritaient un mécanisme coûteux [la meule, des tiges de fer] qui, ... en cas de guerre, était démonté pour être mis à l'abri ». Aussi précieux et important que ces instruments était le metteur en œuvre, le meunier, lui-même un spécialiste : « le revenu qu'il ... tire [du moulin] est parfois décoré du nom de fief et il lui arrive même d'être reçu à l'hommage-lige par son seigneur. » Des esclaves, des robots entrent ainsi au service des hommes, pas moins de 20 000 moulins à eau en France, dès l'aube du XIIe siècle. De calcul en calcul, on peut estimer que le pays a reçu l'équivalent de 600 000 travailleurs. Un immense effort.»

[7] On relèvera que les différentes techniques baptisées GPT sont en fait très souvent liées ... à l'énergie ! Il est par exemple caricatural que l'analyse du miracle économique américain aux XIXe et XXe siècles par R. Gordon (The Rise and Fall of American Growth - The U.S. Standard of Living Since the Civil War, Princeton 2016.) retient deux « golden GPT » : l'électricité et ... le moteur à explosion ; tout en évitant systématiquement de parler d'énergie ...

[8] On pourra s'amuser de certaines analyses d'historiens du XXe siècle qui, constatant que la mouture du grain n'améliore en rien le rendement d'un hectare de blé, en concluent que le moulin n'a donc pas aucun impact économique substantiel.

[9] On notera que R. Philippe évoque l'activité de sciage hydraulique dans sa thèse, mais sans jamais traiter le sujet. Il s'agit probablement d'un oubli malheureux. La question du sciage est en

effet essentielle. On peut lire à ce sujet (Hunter 1979) sur la diffusion de la scie hydraulique en Amérique du Nord

(Hunter 1979)- Hunter Louis-C. - A history of industrial Power in the United States, 1780 – 1930, Vol I Waterpower in the century of the steam engine – University press of Virginia 1979

[10] Technique essentielle au développement économique, la métallurgie bénéficie elle aussi des développements des moteurs hydrauliques : concassage ; martinets (XIIe siècle) ; soufflets (début du XIIIe). Plus tard, exhaure.

[11] Voir la citation de Fernand Braudel en note 6 ci-dessus

[12] Dupin Charles – Forces productives et commerciales de la France – Bachelier 1827 – Publication d'extraits commentés sur ce blog à venir

[13] La thermodynamique est inventée par Carnot en 1824 avec son unique opus : « Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance »; mais la compréhension et la diffusion de cette grande avancée des sciences physiques prendra encore plusieurs années.

[14] Comme on le montrera dans notre prochaine publication sur la contribution exceptionnelle de Ch. Dupin à la macroéconomie, le savant est bien conscient des enjeux essentiels de l'énergie thermique à usage métallurgique. Dans les « Forces productives et commerciales de la France », il donne tous les éléments chiffrés en consommation de bois et de charbon en France à l'aube de la révolution industrielle.

[15] Pour l'époque médiévale, on peut citer l'œuvre pédagogique de Hugues de Saint Victor (1096 – 1141), le didascalicon, œuvre largement diffusée, qui classe le savoir (la philosophie) en quatre parties : théorique, pratique, mécanique et logique ; la mécanique comprenant sept techniques : la fabrication de la laine, l'armement, la navigation, l'agriculture, la chasse, la médecine et le théâtre.

[16] Voir notamment les analyses et commentaires de P. Malanima dans : (Kander 2013) : Kander A., Malanima P. & Warde P. - Power to the people – Energy in Europe over the last five centuries– Princeton 2013

[17] Voir les travaux de (Ayres 2005) et de (Domingos 2016) :

Ayres R. U. & Warr B. - Accounting for growth: the role of physical work - Structural Change and Economic Dynamics (2005)

Domingos T., Serrenho A.C. & Ayres R. - Structure and dynamics of useful work along the agriculture-industry-services transition: Portugal from 1856 to 2009 - Structural Change and Economic Dynamics (2016)

CHAPITRE 2

LA REVOLUTION MECANIQUE

Comment adapter le mouvement brut, à l'outil ? Comment transformer les énergies captées en effet utile, en travail ? C'est le problème que doivent résoudre ceux qui demeurent les maîtres d'œuvre de toutes les installations : les charpentiers, le bois est en effet le matériau des mécanismes à quelques rares exceptions près et il le demeure dans bien des établissements jusqu'au XIX^e siècle, c'est-à-dire jusqu'au moment où la grande métallurgie remplace en partie les grands volants d'engrenages ou les arbres par des pièces moulées et utilisées brutes de fonderie. L'investissement matériel, c'est le bois et la pierre, exceptionnellement le fer. Le seigneur s'engage à fournir le bois nécessaire à l'édification du moulin ; il achète également les meules, il paie de ses deniers tous les éléments nécessaires à l'équipement. Les usagers accomplissent les travaux, charrois, terrassements qui, bien qu'exceptionnels, entrent dans le cadre des services en travail et manifestent dans leur accomplissement l'association tacite entre les tenanciers et le domaine. Les données énergétiques sont simples : les milliers de moulins à eau construits pendant le XI^e siècle transforment l'énergie hydraulique en un mouvement circulaire dont l'axe de rotation, en général, est horizontal. Les exigences mécaniques sont plus complexes ; elles consistent à obtenir des effets utiles divers : mouture des grains, émouillage des couteaux et « autres taillants », affutage des lames et des armes, sciage du bois, tillage du chanvre, broyage du tan, broyage des couleurs, battage du cuir, foulage des tissus, concassage du minerai, martelage du fer, pompage, levage... Le principe consiste donc à substituer une rigoureuse transformation mécanique au geste et à l'action manuelle, qu'il s'agisse de tourner la meule, de secouer le pilon, de tirer et pousser la scie. A ce principe, trois solutions pratiques : 1°. L'utilisation directe ou indirecte du mouvement circulaire. 2°. La transformation du mouvement circulaire en un mouvement linéaire alternatif de sens vertical. 3°. La transformation du mouvement circulaire en un mouvement linéaire alternatif de sens horizontal. En inversant le système on peut convertir un mouvement linéaire alternatif en un mouvement circulaire, c'est le principe de la bielle ou de la pédale.

Les impératifs économiques et biologiques, enfin, accordent peu de champ aux applications mécaniques industrielles. La demande alimentaire assiège le moulin qui, pendant ces deux siècles, de 1000 à 1200, est accaparé par les tâches de broyage. C'est à ce niveau qu'il trouve sa polyvalence : broyage des blés pour le pain, de l'orge pour la bière, des noix, des faînes et de la rabette pour l'huile, de la garance pour la teinture, de l'écorce pour la préparation du tan.

Pourtant les inventions surgissent. L'industrie de la laine leur ouvre une voie et les moines cisterciens accueillent avec enthousiasme et profit les perfectionnements techniques. L'un des moines de Clairvaux, dans un texte plus poétique que technique, en énumère les effets bienfaisants : tourner, broyer, tamiser. L'évocation contient une allusion technique intéressante : la mention du blutoir associé au moulin. « Le fleuve s'élançe avec impétuosité dans le moulin et se remue beaucoup pour entraîner les meules qui broient le froment et le tamis qui sépare la farine du son »[1]. Le blutoir est donc actionné mécaniquement. Il est désigné par le mot *cribrum*, crible, sasseur. C'est sans doute trop peu pour imaginer qu'il puisse s'agir d'un tamis plan qu'un arbre à cames secoue dans le plan horizontal. Nous aurions alors la première mention du bluteau plan mécanique. Ces applications menues (SIC ?) des transformations du mouvement suscitent une grande diversité d'inventions. Dans ce domaine précis du blutage, deux solutions possibles : le secouage ou la rotation. Le blutoir cylindrique, animé d'un mouvement circulaire simplifie la transmission ; Les recherches se sont pourtant inlassablement appliquées à restituer l'exact mouvement du cribleur. Est-ce par souci d'efficacité ou par obsession du modèle de l'homme ? Le glossaire nous apprend combien, par le vocabulaire « l'ingénieur » ou l'artisan cherchent à rapporter les phénomènes techniques aux dimensions d'un comportement biologique. L'imagination sexuelle prenant une large part dans la fixation de la terminologie.

LE MOUVEMENT CIRCULAIRE

LE MOULIN A BLE

Mus par l'homme, les animaux, l'eau, le vent ou même la pesanteur, les mécanismes énergétiques communiquent à l'arbre de transmission un mouvement circulaire. L'expression « tourner la meule »[2] a la notoriété d'un proverbe. Elle exprime la plus ancienne application pratique du mouvement circulaire : le moulin à blé. Au cours du XI^e siècle le nombre et les formes s'en multiplient mais se rapportent cependant à un même schéma de l'appareil de mouture : une paire de meules circulaires en forme de galette. L'une, la meule inférieure, est immobile, c'est la meule gisante ou meule gîte, et repose sur un bâti de bois qui est le beffroi. L'autre, la meule supérieure, est la meule tournante ou courante : elle présente, en son centre, une échancrure cylindrique traversée par un axe de fer diamétral qui est l'anille ; légèrement évidée en son centre, elle repose sur la pointe du fer de meule et s'enclave dans la gorge d'un manchon qui lui communique le mouvement de rotation de l'arbre. L'appareil de mouture se réduit, élémentairement, à la paire de meules dont l'une, la supérieure, est portée et animée par l'arbre vertical qu'on nomme fer de moulin ou fer de meule[3]. Le fer repose sur le palier[4] que lève ou abaisse la trempure[5] dont l'effet de levier permet de régler l'écartement des meules. Pour les XI^e et XII^e siècles, les textes indiquent l'obligation pour le meunier de « dresser » ou « régler » les meules, sa fonction exige une bonne conduite de la mouture ; selon toute vraisemblance, il dispose déjà de moyens de réglage. Dans leur forme, ceux que décrivent les manuels techniques des XVI^e et XVIII^e siècles ? Réponse difficile pour ce qui est du point de détail. En tout cas, toute intervention intempestive dans la conduite du moulin est durement punie ; la conduite de la mouture est donc une opération délicate, privilège du meunier toujours choisi pour ses compétences. Les chartes disent explicitement qu'on choisira un bon meunier.

Une archure, coffre de bois cylindrique ou de section hexagonale, abrite les meules et recueille, à la périphérie, la farine mélangée de son. Elle supporte le bâti de la trémie, de l'auget et du babillard. La trémie est le réceptacle du grain à moudre, tronc de pyramide d'une capacité de 2 à 4 hectolitres dont le sommet déverse le blé dans l'auget. Primitivement, la trémie repose directement sur l'archure. Le schéma de l'église San Isidro à Madrid (XII^e siècle) réduit d'ailleurs la représentation du moulin à cinq éléments : 1. Un toit ; 2. Un moteur (rouet et lanterne) ; 3. Archure et meules ; 4. Trémie ; 5. Sacs. Le manuscrit d'Hérade de Landsberg en donne une semblable réplique. La réduction sculptée du chapiteau de Vézelay est encore plus élémentaire[6].

La conception technique est rudimentaire ; elle requiert avant tout l'habileté manuelle du charpentier de moulin. Le fonctionnement de l'outil est également simple. En voici le mode d'emploi. Charger la trémie de grain. Fermer l'écluse. Engager l'eau dans le coursier et la reillère en levant la vanne mouloir. Prélever à l'anche une poignée de farine, « serrer » les meules si la mouture roule sous le doigt comme du sable fin, régler l'arrivée du grain sous les meules pour obtenir une bonne vitesse de rotation. Le grain choit de l'auget dans l'oeillard, section évidée de la meule supérieure et s'éparpille sur le cœur de la meule gisante. La meule courante le happe et, dans son mouvement, le répartit sur la meule dormante. Sous l'effet de la force centrifuge, le grain progresse vers la périphérie où les produits de mouture retombent dans le cadre de l'archure. Le problème technique est double : faciliter le cheminement des produits de mouture vers la périphérie, assurer une réduction graduelle du grain : fendage de l'écorce et décorticage, granulation de l'amande, réduction des semoules.

LES MEULES

Dans les anciens moulins dits « à la française », la surface de la meule gisante affectait une convexité tournée vers le haut, à grand rayon de courbure, sorte de cône très obtus d'une hauteur de 20 m/m. La meule courante épousait cette forme, en creux : sa concavité, au centre, était de 27 à 29 m/m. Dans l'esprit du meunier, cette forme répondait aux exigences de la mouture. L'inclinaison de la meule inférieure dans tous les sens à partir du centre lui paraissait favoriser le dégagement de

produits de mouture. La différence d'écartement au centre (8 m/m) et la périphérie (0,2 m/m) assurait un travail progressif réparti sur trois sections de la meule, du centre à la circonférence : à l'entrée (maximum d'écartement) le grain engagé était fendu et décortiqué ; dans la section médiane, l'entrepied, l'amande était granulée, semoulée ; dans la couronne extérieure, la feuillure, où les meules effleuraient, les semoules étaient réduites en farine. On comptait pour le fendage et la pulvérisation du grain sur les éveillures naturelles du matériau des meules.

Le matériau est, dans les pays d'entre Seine et Loire, la pierre meulière dont les meilleurs gisements se situent près de la Ferté-sous-Jouarre et près d'Épernon. Ce sont vraisemblablement ces meules qui arrivent à Rouen venant d'amont[7]. Et que l'on exporte vers l'Angleterre tandis que l'on reçoit dans le même temps des meules de basalte qui arrivent d'Italie. De toutes façons, de longue date, déjà on taille les meules pour en accroître l'efficacité[8]. L'opération qu'on appelle rhabillage consiste à dessiner sur une surface trop lisse des striures radiales fines au moyen d'un marteau qui tient parfois de la bouchande plus souvent du ciseau. La farine de meule, quand elle est de pur froment, est toujours un peu sèche, c'est-à-dire qu'elle roule sous le doigt comme une semoule un peu fine ; le grain de gluten n'est pas éclaté, elle manque de corps. C'est la raison pour laquelle, bien souvent, le froment qui passe sous les meules est additionné de seigle : raison technique et non indice de pauvreté[9].

LE MOULIN A BRAISE OU A GRU

Le pain, oui, mais aussi la boisson : le moulin à grain participe également à l'élaboration de la bière : il est l'outil du broyage de l'orge. La consommation de la bière[10] ou de la cervoise, petite bière qui en est un sous-produit, est d'usage commun dans les pays d'entre Seine et Loire et plus particulièrement en Normandie. Quand le moulin a pour fonction le concassage de l'orge germée destinée au maltage, il est désigné du nom de molendinum brasarium, moulin à braise, ou molendinum ad grudum, moulin à gru[11].

La fabrication de la bière[12] est un ensemble d'opérations compliquées parmi lesquelles le broyage du malt mobilise une énergie considérable. Sa mécanisation accompagne celle de la mouture du blé. Dans l'inventaire du domaine d'Annapes, les quatre brasseries sont recensées à la suite des moulins. Elles perçoivent 600 muids qui correspondent au paiement en nature du travail à façon accompli par l'atelier fiscal au service de la communauté domaniale. S'agit-il d'un prélèvement qui s'ajoute aux 800 muids déjà prélevés par les moulins ? Non, puisque le texte paraît indiquer une perception en grain et non en malt. Les brasseries, désignées du nom de Cambae, possèderaient donc déjà leur moulin à gru spécifiquement appliqué au concassage du malt.

L'ambiguïté de la fonction rend difficile la définition d'une exacte géographie. Plusieurs séries de toponymes se rapportent à la fabrication de la bière. Le houblon, humulus lupulus, est communément désigné du nom de Couleuvrée et les lieux de cueillette sont les Coulevriers, le Couleveault, le Coulevroux. Le germoir, aire à mettre germer l'orge pour le maltage, se retrouverait ans la Germinière, Germond, Germondière et Germandière... Les Mallerie, Malterie, Malletière s'identifieraient aux brasseries de même que Cambray[13]. La recette de la bière bonne et loyale n'est que tardivement transcrite dans les statuts des métiers de Rouen : les brasseurs ne reçoivent leur statut qu'en 1456. L'article IX définit ainsi la bonne bière : « feront bonne bière et loyale et n'y pourront mettre poys, bays, laurier, ne quelque autre chose, fort seulement le gru, l'eau et houblon en petite quantité ».

LE MOULIN A HUILE

Les plus anciens polyptyques montrent que nos pays de cuisine au beurre ou à la graisse, saindoux en particulier, ne rechignent pas à acheminer des bords de la Méditerranée, des charges d'huile

d'olive[14]. L'utilité alimentaire ne commande pas seule la consommation d'huile. L'huile sert aussi à l'entretien des luminaires[15]. Ainsi s'explique l'utilisation d'oléagineux divers : rabette ou navette, noix et fênes. La toponymie recense en partie les lieux de récolte des oléagineux : le seul département de la Sarthe compte 84 Le Noyer, Les Noyers, La Noyère sans compter ceux des toponymes qui pourraient s'y rattacher ; la Mayenne en a un peu plus d'une vingtaine ; l'arbre est omniprésent ; c'est le principal pourvoyeur des moulins à huile. Dans plusieurs cas le broyage des oléagineux n'est que l'une des fonctions du moulin ou bien c'est un usage temporaire : tel moulin de Saint Paul appelé encore moulin de Chartre ou moulin Papavoine à Rouen est successivement moulin à couteaux, moulin à harnois, c'est-à-dire à fourbir les armes, moulin à huile pour redevenir finalement moulin à couteaux. Quand le moulin exerce conjointement les fonctions de moulin à huile et de moulin à blé ou de moulin à émoudre couteaux, c'est qu'il anime en même temps deux mécanismes différents. Le système de broyage du moulin à huile est en effet particulier. Il n'est qu'un cas dans lequel on puisse directement l'utiliser : pour le broyage des couleurs. Dans le compte du Comté d'Eu, le moulin de Blangi est dit "à huile et à warance"[16].

La préparation de l'huile comporte trois opérations: 1. Le broyage des graines oléagineuses. 2. La cuisson de la masse broyée 3. Le pressage de cette manière de pâte liée et amollie par la cuisson. Le moulin comprend : 1. deux meules 2. une chaudière, un foyer 3. un pressoir. Le moulin proprement dit se compose d'une meule géante dont la partie travaillante est creusée en couronne d'une large rigole dont les rebords constituent les parements de cette cuve de pierre circulaire dans laquelle la meule courante broie les graines à huile. Cette meule courante est un cylindre dont l'axe est un rayon de bois fixé perpendiculairement à l'arbre vertical qui lui communique le mouvement, directement animé parfois par un cheval. La meule tournante roule sur la nappe de graines et travaille par écrasement et par friction : son poids de plusieurs centaines de kilogrammes et le frottement décortiquent et laminent les amandes. Le mécanisme du moulin à huile est relativement simple. La transmission du mouvement à l'arbre vertical s'effectue selon le mode du moulin à blé : rouet à axe horizontal dont les alluchons engrènent dans les fuseaux d'une lanterne pour communiquer le mouvement à l'arbre vertical qui entraîne la meule courante.

La fabrication de l'huile se poursuit par la cuisson à la chaudière : l'opération de chauffe lie la pâte, exalte le bouquet, fluidifie le jus gras ; elle permet ainsi une meilleure extraction de l'huile.

Dernière étape : le pressage. La pâte onctueuse est versée dans le bac du pressoir, sur une claie de bois, planche perforée garnie d'un tissu de lin destiné à filtrer l'huile. On descend le bloc de pressage, assemblage de madriers, au moyen d'une vis sans fin. La manoeuvre se fait à la main, lentement, par épisodes, de manière à exprimer l'huile presque goutte à goutte.

Le mécanisme est donc simple. En revanche, les opérations sont complexes et, surtout, la préparation exige du combustible. En ces temps, le bois de chauffe abonde et l'on peut en user largement : c'est également en chauffant la saumure à la chaudière qu'on achève l'affinage du sel dans les salines de la côte normande[17] ; l'hypothèque n'est donc pas lourde. Mais, vienne le temps de pénurie, les hauts prix du bois mettent les chaudières et les fours en difficulté.

LE MOULIN A GARANCE

Pendant ces deux premiers siècles, les moulins suffisent à peine à satisfaire la demande croissante de la consommation alimentaire. La fabrication de l'huile destinée aux luminaires ne distrait qu'une mince part de leur activité. Dès le XIe siècle, pourtant, se multiplient les sollicitations techniques. En premier lieu, la double demande de l'industrie textile : broyage des couleurs et feutrage des tissus ; en second lieu la double demande de l'industrie du cuir : broyage du tan et battage des peaux. L'équipement domanial, dans son état, tente de répondre immédiatement à la demande industrielle : tel moulin à blé assume en même temps la fonction de moulin à tan, tel moulin à huile,

en dehors des périodes de presse, devient moulin à garance. A ce niveau rudimentaire de la technique, la polyvalence de l'outillage est grande. Les premières transformations mécaniques du tan et des couleurs se réalisent selon les quelques témoignages que nous en avons, au moyen de l'outillage alimentaire. Les meules à blé broient l'écorce de chêne pour pulvériser le tan, les meules à huile déchiquètent et broient les rhizomes de la garance. On utilise directement le mouvement circulaire, le moulin à tan ne paraît pas alors - c'est-à-dire pendant le XIe siècle et le début du XIIe siècle - être différent des moulins à blé ou à gru qui sont parfois désignés comme étant aussi à tan[18].

La préparation de la garance est également une opération industrielle importante, liée au développement du textile. La garance, au XIe siècle, est encore une spécialité de l'Orient, le "rouge turc" comme le kermès, le henné, cartamine et la calcande[19]. La garance, connue dès l'antiquité en Syrie et en Mésopotamie, est cultivée, à l'époque musulmane, en Arménie et en Asie centrale. C'est une herbe à rhizome que l'on acclimate en Europe dès le début du XIIe siècle : on établit les garancières sur des sols meubles en prenant soin, chaque hiver, de les recouvrir de terre[20]. La troisième année, on dégage les racines à la houe. La partie utile est l'écorce rouge qui enveloppe le cœur ligneux et jaune et que recouvre un épiderme rougeâtre.

La préparation de la couleur de garance comporte trois opérations : une dessiccation de la racine, un battage destiné à dégager l'écorce de son épiderme, un broyage et c'est à ce stade qu'intervient le moulin ; l'affinage de la teinture comporte parfois deux passages sous les meules. On utilise en un premier temps le moulin à blé ou à huile, le moulin à huile, surtout, moins assiégué de demandes que le moulin à blé. Quand la révolution mécanique du XIIe siècle applique l'arbre à cames à mouvoir les pillons, alors l'outil se perfectionne. L'écorce de chêne ou de garance est hachée et pillée par des marteaux armés de lames.

LE MOULIN A EMOUDRE

Des moulins assument successivement ou conjointement plusieurs fonctions : polyvalence de l'outillage ou association de machines différentes à la même source d'énergie ? La réponse est sans doute chronologique. De 1100 à 1200, l'outil tant bien que mal, répond à plusieurs sollicitations : le moulin à blé est quasiment un broyeur universel et la meule pulvérise aussi bien le tan ou la garance que le blé pour le pain ou l'orge pour la bière ; quand existe un moulin à huile, le broyage des couleurs paraît alors lui être dévolu parce qu'il est mieux adapté à cette fonction. La révolution mécanique du XIIe siècle, en provoquant une adaptation plus rigoureuse de l'outil à sa fonction, dissocie les fonctions et crée une spécificité de la machine. Les outillages se multiplient tout en continuant de cohabiter pour utiliser, sous un même toit, la même énergie du moteur hydraulique. Les tarifs des tonlieux et des péages expriment, au fil des années, le développement du commerce des objets de fer ou la preuve de leur utilisation: "ung cheval que on maine vendre, s'il est ferré, quatre deniers parisis ... un asne ferré ... de la jument ferrée ... de l'ânesse ferrée ... charretée de fer ... "[21] ; ailleurs voici sur les étaux, des couteaux, des "gerbes" de fer, d'acier, des faucilles[22].

La fabrication des lames est l'industrie principale, celle des armes sans doute mais aussi celle de l'outil universel qu'est le couteau du paysan, un gage que saisit de préférence le garde en cas de flagrant délit dans la forêt car il est sûr, de cette façon, de décider très vite le délinquant à acquitter son amende. L'élaboration des lames comporte cinq opérations successives : 1. le forgeage, 2. la trempe, 3. l'émouillage, 4. le polissage, 5. l'affilage.

Le forgeron débite ses barres de métal et les chauffe à la forge jusqu'à ce qu'elles atteignent le rouge vif. Alors, il les martèle sur une enclume à bigorne d'un côté et à talon de l'autre. Le forgeage s'achève par un dégrossissage à la lime. La trempe, selon de multiples secrets et des tours de main

donne sa qualité à l'acier ; elle comporte une chauffe et un refroidissement dans un bain dont la composition est précisément le secret de la trempe, à base d'eau ou d'huile[23].

L'émouillage, qui intervient alors, a pour effet de débrutir la pièce forgée et de lui donner son premier tranchant. L'outil est une meule de grès animée d'un mouvement de rotation rapide. La coutellerie de Nogent utilisait des meules en grès quartzeux provenant des carrières de Celles, Marcilly et Provenchères en Haute-Marne dont les gisements étaient exploités au XIIe siècle. Foulques de Choiseul qui possédait les villages de Celles, Marcilly et Provenchères avait donné aux moines de Clairvaux le privilège d'y prendre les pierres nécessaires à leur industrie[24].

Ces pierres étaient portées jusqu'à Rouen par les bateliers de la Seine. A ce degré d'élaboration, la lame peut être montée, assujettie à l'outil mais elle n'est pas achevée. Elle n'acquiert son parfait tranchant que par le polissage et l'affilage. La polissoire est une roue de bois dont la jante est garnie d'une bande de peau collée sur laquelle on applique un mélange de poudre à polir et de corps gras qu'on appelle la potée[25].

La mécanisation de l'émouillage et du polissage est un aspect de la révolution mécanique du XIIe siècle. Toutefois, elle n'atteint son plein essor que pendant les XIVe et XVe siècles. Son développement est alors lié à celui de l'armurerie. Les moulins à blé que délaisse l'ancienne clientèle seigneuriale se reconvertissent volontiers en moulins à "émoudre couteaux et autres taillans".

LE MOUVEMENT LINEAIRE ALTERNATIF VERTICAL

Le moulin à blé, pendant les Xe et XIe siècles est, avant tout, la providence alimentaire, l'outil presque exclusif de la multiplication du pain. Il manifeste la présence seigneuriale autant que le château. Le meunier, souvent de condition servile, est un agent seigneurial. L'aménagement du territoire conçu dans le cadre des circonscriptions féodales obéit à une rigoureuse géographie domaniale et en consolide les structures. Dans le droit fil de ces transformations, le moulin est l'un des facteurs du transfert des activités domaniales du château à l'atelier. En attirant à lui une partie des fabrications artisanales, il accélère l'évolution qui répartit en dehors du "palais" ou de la villa les fabrications qui logeaient autrefois auprès du maître. Il consacre le repli de la demeure seigneuriale dans sa fonction résidentielle. En un siècle, le château évacue à peu près toutes les activités utiles.

Au moulin, qui assure désormais le pain quotidien, la communauté de village demande en même temps l'accomplissement des tâches les plus diverses : broyer le tan et les couleurs mais aussi battre le chanvre, émoudre et polir les taillants, battre le fer, battre les étoffes, débiter les planches. La clé de toutes ces applications est l'arbre à cames qui transforme le mouvement circulaire continu en un mouvement linéaire alternatif vertical ; ce faisant, il approche du geste et se substitue à l'homme pour le travail du fer et des textiles.

LE PRINCIPE

Le principe du mouvement linéaire alternatif est le renversement de sens du mouvement, c'est-à-dire, l'utilisation d'une force de rappel. En la circonstance, la trouvaille est simplement l'exploitation de la pesanteur. La roue à aubes communique son mouvement circulaire à un arbre horizontal garni de cames. Dans le plan de rotation des cames et sur leur trajectoire, un bras de levier qui s'articule sur un axe. A son extrémité opposée à l'arbre moteur, le levier est chargé d'une masse pesante qui peut être un maillet de bois à fouler les cuirs ou les étoffes, un marteau à battre le fer, un pilon à broyer le salpêtre, une masse garnie de lames à trancher les écorces ... Quand l'arbre tourne, l'une des cames prenant appui sur une extrémité du levier l'abaisse comme une balançoire ;

la rotation de l'arbre, en se poursuivant, la dégage du champ du levier que le contrepoids installé à l'extrémité opposée rappelle brusquement à sa position première.

Plus fréquemment, les cames accrochent à chaque passage la butée d'un pilon qui coulisse dans le sens vertical ; elles le soulèvent ; il retombe de son propre poids.

L'utilisation de la pesanteur dans les mécanismes coïncide avec l'avènement des grandes constructions en pierre. Les Actes des évêques du Mans apportent une indication chronologique péremptoire : l'évêque Avesgaud, le premier, fit construire en pierre les édifices qui jusqu'alors étaient en bois[26]. La ville du Mans commence, dès 1032, à revêtir son aspect monumental médiéval[27]. Très exactement contemporain de l'évêque Avesgaud et son grand rival, le Comte Herbert Eveille-Chien habille les lisières de son comté du Maine de châteaux forts[28]. Dans le même temps, l'artillerie névro-ballistique[29], avec le trébuchet, enseigne l'efficacité du poids et de la masse tandis que les maîtres d'œuvre des nombreux chantiers civils ou religieux cherchent à résoudre les problèmes du levage[30]. Toutes ces incitations aboutissent à l'association de l'énergie de la pesanteur et de l'énergie hydraulique ou éolienne : c'est le principe des marteaux et des pilons mécaniques, c'est la clé de la conversion du mouvement circulaire en un mouvement vertical alternatif.

LE BATTOIR

Les itinéraires alphabétiques des dictionnaires topographiques conduisent des innombrables Chêne- , Chênes, Chêne-vert aux assez rares Chênevières dont quelques unes figurent dès le XIII^e siècle dans les cartulaires. Aux Chênevières correspond dans les chartes le triturator, mentionné incidemment quand il est prétexte à lever une dîme. C'est le battoir à chanvre[31]. Ailleurs, en Bourgogne par exemple, son nom, battatorium, prend des formes variées : batteur, rebatte, battoir, baptoir, battour, battou, bauthaux. Entre Seine et Loire, mentions rares. Rareté des installations ? Situons l'opération dans l'économie générale du chanvre. Semences de printemps, récolte en juillet/août : on arrache les tiges et on les lie en faisceaux qu'on appelle bassons. Les bassons, alourdis de pierres, sont immergés pendant une huitaine de jours pour subir le rouissage ; les Rouillard, Rouillardière, Rouillerie ... , abondent[32]. Les tiges sont à nouveau exposées à l'air pour le séchage (mois de septembre) puis quand vient la mauvaise saison on les rentre et on achève le séchage au four à chanvre : un four, un foyer rudimentaire qu'on alimente en charbon de bois et au-dessus du foyer, une claie de bois sur laquelle on étale le chanvre ; le four à chanvre jouxte toujours une mare, réserve d'eau en prévision des incendies fréquents. Dernière opération : le broyage dont le but est de dégager les fibres textiles de leur gangue, opération semblable à celle qui permet de recueillir la couleur de garance à ceci près qu'elle doit préserver la fibre et ne pas la hacher ; le battoir est donc plus proche du peigne à carder que du pilon armé de lames qu'on applique, au XII^e siècle, à la préparation des couleurs ou au broyage du tan.

Le battoir à chanvre est-il déjà mécanique à la fin du XI^e siècle ? Quand un moulin porte alors le nom de moulin Rouillard[33], la toponymie laisse à penser que son activité est liée à l'économie du chanvre mais n'établit pas formellement qu'il soit équipé d'un battoir mécanique. Il n'est pas davantage assuré que le triturator rencontré dans les textes soit mû autrement que par l'homme. Les certitudes ne viennent qu'à une date plus tardive. Toutefois, comme il est directement lié à l'activité agricole et à l'économie rurale, comme le chanvre fournit alors une part importante des fibres utilisées pour la fabrication des tissus grossiers et des cordages, il est vraisemblable que la mécanisation du broyage a dû être l'une des premières applications pratiques de l'arbre à cames. Argument à contrario : au temps de la renaissance du chanvre, on recourt encore au broyage manuel. L'industrie de la laine en est alors à sa deuxième révolution mécanique pour ce qui concerne le foulage.

LE MOULIN A FOULON

Quand les draps sortent du métier, ils sont raides, la trame est inégale et encombrée d'impuretés. Pour les dégraisser, les feutrer et les nettoyer, on procède au foulage qui comporte trois opérations : défilage, feutrage et rinçage. Jusqu'au XI^e siècle, on foule au pied. Dans des baquets qu'on désigne du nom de "tronc à foulon", on prépare un bain composé d'eau, de terre à fouler et de grumel "qui est fleur d'avoine". On immerge le drap dans cette solution. Le foulon le piétine pour obtenir le défilage du tissu. C'est la première opération. La seconde consiste toujours à piétiner le tissu, cette fois dans une solution grasse dans le but d'obtenir un feutrage. La troisième et dernière opération est un rinçage à la fois dégraissage et préparation du tissu à recevoir la teinture. La durée du foulage au pied est de deux à quatre jours et ce long temps passé est invoqué comme une garantie de qualité.

Vers le milieu du XI^e siècle, l'arbre à cames commandant une batterie de pilons, apporte une solution mécanique au foulage. Poerk[34] relève en 1040 la plus ancienne mention de moulin à foulon ; elle se rapporte à Grenoble, "Bâle vient ensuite avec un moulin signalé en 1193 peut-être et en 1262 certainement ; Londres a son moulin en 1298[35]. Il ne semble pas que Kreutznach ait des titres suffisants pour venir s'intercaler dans cette série à la date de 1152[36]". Cette chronologie est évidemment à reprendre. Point de départ, oui : le milieu du XI^e siècle, le Dauphiné. Premier relai, le Forez en 1066. Seconde étape, la Champagne : en 1101, à Bar-sur-Aube, le comte Hugues confirme à Saint-Oyend (plus tard Saint-Claude dans le Jura) et aux moines du prieuré de Saint-Etienne et Saint-Germain qui dépendait de Saint-Oyend, entre autres donations, le droit de pêche dans l'Aube et le droit de faire construire des moulins à foulon[37]. En 1149, dans un acte qui recense les droits du comte de Champagne à la Ferté-sur-Aube (Bar), il est question de furnos, molendina batatoria, folones[38]. Mentions renouvelées dans des actes datés de 1151, 1219, 1220, 1222, 1235, 1240, 1275[39]. C'est ici, par la vallée de la Saône, les vallées de la Seine et de l'Aube, la route des foires de Champagne et de la Flandre ; c'est aussi la route de la mer et de l'Angleterre par la basse vallée de la Seine ; la draperie normande commence à utiliser le moulin à foulon à la fin du XI^e siècle[40]. Pour la Champagne, au début du XII^e siècle, la technique paraît nouvelle : on fait construire. Dans le Maine, vers le milieu du XII^e siècle, on vient de construire : un chevalier du nom de Foulque de l'Île accorde au prieuré de Notre Dame de Torcé un cens de 2 sous et 3 deniers mansais sur son moulin à foulon de Charruel nouvellement construit[41]. A la fin du XII^e siècle, le comte de Blois, Louis, possède à Chartres, plusieurs moulins à foulon qu'il grève d'une rente de 40 sous au bénéfice des moines de Saint-Jean-en-Vallée[42]. Les grandes villes drapantes connaissent alors le moulin à foulon, son invention, puis son usage ne bouleversent pas les habitudes de la draperie : son implantation est lente, limitée. Rien de comparable avec la rénovation fondamentale et totale des industries alimentaires pendant le XII^e siècle. Pendant le XIII^e, foleurs de pied et foleurs de moulin ; oeuvrent côte à côte. Les conflits s'aiguisent pendant le XIV^e siècle et c'est seulement pendant le XV^e siècle que la nouvelle technique s'impose. Le moteur est presque toujours un moulin à eau. L'arbre du rouet, long fût de bois, est garni de dents en saillie, de butées, ce sont les cames ; on peut ainsi disposer plusieurs séries de cames[43] (1). A chaque cercle de cames, sont associés un pilon et un tronc à fouler. On dispose dans le bac à fouler le bain dans lequel on immerge le tissu. La rotation de l'arbre détermine un mouvement continu de martèlement du tissu dont le rythme est rapide et l'action violente. Le moulin effectue le travail quatre fois plus vite que le fouleur de pied et comme il actionne une série de pilons, sa productivité égale celle de dix à vingt fouleurs de pied dont elle suscite l'opposition et la protestation. Ceux qui tiennent "foullerie de pied" persuadés de l'excellence de leur technique, s'interdisent de faire ou de laisser exécuter dans leur atelier "nul ouvrage de foullerie de molin". La révolution énergétique n'emporte donc que lentement l'adhésion des métiers. Là encore, l'innovation est bien souvent seigneuriale. Comme au seuil du XIII^e siècle se ralentissent les investissements seigneuriaux, les changements techniques ne s'insèrent que lentement dans l'économie urbaine dont se dessaisissent peu à peu les propriétaires nobles sans que pour autant soient déjà déterminants les investissements bourgeois.

NOTES ET SOURCES

[1] Les applications mécaniques de l'énergie hydraulique. Il s'agit du court d'eau qui draine la vallée d'Absinthe et arosé l'abbaye de Clairvaux . "... Et si fortis amnis ipse inondans impetuose excursu proruit, objectu muri retroactus subtus quo eum necesse est fluere, in se ipsum recurrit et refluxum de nuo ripfluus amplexatur. Intromissus vero quantum murus, portarii vice, permisit, primum in molendinum impetum facit, ubi multum sollicitus est, et turbatur erga plurima, tum molarum mole far comminuendo, tum farinam cribro subtili segregando a furfure. Hic jam vicina domo caldarium implet, se igni coquendum committit, et fratribus potum parat, si forte sterilis vindemia cultoris industriae non bene responderit, et defectu sanguinis uvae, de filia fuerit festucae supplendus. Sed nec sic se absolvit. Eum enim ad se fullones invitant, qui sunt molendino confines, rationis jure exigentes, ut sicut in molendino sollicitus est, quo fratres vescantur, ita apud eos parat, quo et vestiantur. Ille autem non contradicit, nec quidquam eorum regat quae petuntur : seu graves illos, sive pistillos, sive malleos dicere mavis, vel certe pedes ligneos (nam hoc nomen saltuoso fullonum negotio magis videtur congruere) alternatim elevans atque deponens, gravi labore fullones absolvit ... Nam quot equorum dorsa frangeret, quot hominum fatigaret brachia labor, a quo nos sine labore amnis ille gratus absolvit ... » MIGNE Patrologie latine, t. 185, coll. 569/574.

[2] Tourner la meule. La genèse de l'outil a été évoquée par Marc Bloch : "La substitution de la meule tournante à la technique rudimentaire d'écrasement par choc (pilon) ou pression (rouleau en Egypte) permet pour la première fois de substituer dans la mouture, au travail humain, celui des animaux, cheval ou âne à l'ordinaire, ... , la poussée des eaux courantes. Sans la mola versatilis, il n'y aurait jamais eu de moulin à eau." Avènement et conquête du moulin à eau. Annales, 1935. En 1941, dans la même revue, A.G. Haudricourt a repris le problème sous un éclairage différent. Pour lui, "La production d'un mouvement circulaire continu pose un ... problème d'histoire technologique ... Comment est-on passé du pilon avec lequel on frappe dans un mortier au pilon de pharmacien que l'on tourne en écrasant ? L'intermédiaire serait le moulin à huile de l'Inde : manège où un animal fait tourner un pilon dans un mortier. Le pilon à bout sphérique serait venu de l'Inde avec la pharmacopée." De là le moulin à grain antique : cylindre creux tournant sur un cône ancêtre du moulin à bras encore en usage pendant tout le Moyen Age.

[3] Le fer de moulin ou fer de meule. "La meule courante est supportée par un arbre de fer ou gros fer dont le bout supérieur se nomme papillon, la partie au-dessous du papillon se nomme fusée, le bout inférieur de cet arbre se nomme le pivot et la partie qui est entre la fusée et le pivot se nomme le corps de l'arbre ... Dans un moulin de force ordinaire, le corps de l'arbre de fer doit avoir environ trois pouces de largeur sur un pouce et demi d'épaisseur, depuis la fusée jusqu'au commencement du pivot. Le pivot du gros fer porte sur une espèce de pas de métal qu'on nomme crapaudine ... La fusée du gros fer doit être ronde, elle doit avoir environ six à huit pouces de long sur dix pouces et demi de circonférence." BUCQUET, Manuel du meunier et du constructeur de moulins à eau et à grains. Paris, 1790 (nouvelle édition), p.28. Pièce métallique précieuse et presque unique (le matériel, dans son ensemble est en bois), le fer de moulin bénéficie d'un statut juridique spécial. Le seigneur justicier, par exemple, ne peut le saisir même s'il s'agit de contraindre le tenancier à acquitter des redevances impayées (DU CANGE, V° ferra molendinorum). La coutume interdit également de le mettre en gage ; le fait est attesté pour une période plus tardive, en 1380, par le privilège de Troyes : interdiction au changeur-banquier de prêter sur le fer de moulin. ALENGRY, Les foires de Champagne ; Etude d'histoire économique, Paris, 1915, in 8°, p.191.

[4] Le palier "est une pièce de bois d'environ un pied carré sur neuf pieds de longueur entre ses deux appuis, et dont les deux bouts, taillés en dos de carpe, posent sur deux places de bois qu'on nomme

brayes." BUCQUET, Manuel du meunier et du constructeur de moulins à eau et à grains. Paris, (nouvelle édition), p.26.

[5] La trempure est "une pièce de bois de cinq à six pouces de gros et d'environ neuf pieds de long, qui fait l'effet d'une bascule ou d'un levier." La trempure sert à hausser et à baisser le palier, c'est-à-dire à régler l'affleurement de la meule tournante sur la meule gîte pour obtenir une mouture de bonne qualité. C'est pourquoi la trempure est désignée comme l'un des trois gouvernaux du moulin, les deux autres étant l'anche et le bail bled ; l'anche est le conduit de déversement de la farine à l'extrémité duquel le garde-moulin recueille épisodiquement une poignée de farine pour apprécier entre le pouce et le plat de la main, le corps de la farine ; le bail bled est le conduit qui règle l'alimentation des meules en grain : débit trop fort, le moulin peine, ralentit, la mouture est inégale, débit trop faible, le moulin s'emballe, les meules travaillent pierre sur pierre et se détériorent.

[6] Les représentations du moulin à blé. Les représentations du mécanisme de mouture des moulins à blé sont rares. Encore, quand elles existent, se réduisent-elles à la suggestion des principales opérations en même temps qu'à l'explication du principe. Le rouet indique l'application de l'énergie naturelle, hydraulique ou éolienne ; en tous cas, l'usage d'un moteur. La trémie et la meule suffisent à évoquer la fonction : moulin à grain. Le schéma de l'église San Isidro, à Madrid, date du XIIe siècle ; les dessins du manuscrit d'Herrade de Landsberg datent du XIIe. Les indications que donnent les textes contemporains sont tout aussi sommaires : vannes, chaussées, meules, trémie, coffre à grain, mesures.

[7] Les meules. "Comment les choses communes s'aquient : ... Pour une meule à moulin, deux deniers ... La ferme du pontage se perçoit sur toutes les marchandises qui descendent le pont de ceste ville de Rouen, pour y estre vendues ou traversons ... Assavoir : Pour meulle à moullin venant d'amont par la rivière en cette ville, dix sols : Pour meullarde de meullist, dix sols. Pour cent de carreau de meulle, dix sols. Ch. de BEAUREPAIRE, De la vicomté de l'eau de Rouen et de ses coutumes au XIIIe et au XIVE siècle, Evreux, 1856, pp. 301, 418.

[8] Le rhabillage des meules. Dans une amplification légendaire de la vie de Saint-Outrille, évêque de Bourges, un meunier, Monulfe, reçoit un châtiment pour avoir taillé ses meules le dimanche. S'il faut en croire ce témoignage, la pratique du rhabillage des meules aurait commencé dès les premières implantations de moulins à eau à blé.

[9] Le seigle présent parmi les blés d'hiver dès l'époque carolingienne se diffuse pendant le XIe siècle. Il accompagne le blé, même dans les régions de sol riche, pour trois raisons. La première est que son association au blé facilite le travail de la farine et sa panification ; la seconde est que la paille de seigle est seule propre à faire les liens, souple et résistante ; la troisième est que la paille de seigle sert à couvrir les chaumières. Le premier recul du seigle au XIXe siècle correspond sans doute à une amélioration des sols pauvres (amendements et engrais acheminés par le chemin de fer) : c'est la conquête des arènes granitiques par le blé entre 1860 et 1880. Le second repli accompagne la grande révolution technique de la meunerie au XIXe siècle marquée par la substitution des cylindres aux meules après leur apparition à l'exposition de Budapest en 1876 et leur emploi en Europe centrale où les farines basses, les fleurs de farine qu'ils produisaient sont à l'origine de la réputation des boulangeries et des pâtisseries viennoises. Le troisième et définitif repli est la conséquence de l'introduction, au début du XXe siècle, de la moissonneuse-lieuse.

[10] La consommation de la bière. Michel MOLLAT, Le commerce maritime dans les ports normands à la fin du Moyen Age. Paris, 1948, p. (SICMA N° page du Mollat manque et le titre du Mollat ne me semble pas juste)

[11] Les moulins à braise ou à grue qu'il s'agisse de faire de bon blé farine ou d'orge germée, malt, l'outillage et le procédé sont les mêmes : un passage sous la meule à ceci près que la bonne préparation exige une granulation, une grosse semoule et non une pulvérisation en farine. C'est pourquoi, sans doute, les moulins à braise ne sont pas légion dans les textes : tout moulin à blé peut en faire fonction, c'est une simple question de conduite de la mouture. Cependant, certains sont spécifiquement dévolus à cette tâche comme le moulin de Caudebec qui appartenait aux moines de Saint-Wandrille (Registre de L'Echiquier, t.VI, f°64, r° et t.VII, f°89 r°, cité par L. DELISLE, Etude sur la condition de la classe agricole ..., p.481). Il est encore question d'un moulin à gru dans les archives municipales de Rouen (Reg.GG. f°14 r°) et les comptes de Dieppe (1405/1406 : réparations effectuées sur un moulin à gru). Les autres mentions associent la fabrication du "gru", c'est-à-dire de l'orge germée et broyée, à d'autres activités : c'est le cas des moulins de Fécamp qui sont à la fois à gru et à tan ; molendina ad grudum et ad thannum cum astelagio de Fiscanno (Cartulaire de Fécamp, f° VIxx VII, r° à la date de 1314) ou encore des moulins de Duclair puisque le Coutumier des Forêts (collationné en 1402 par Hector de Chartres) mentionne, à propos du Trait que "sur les moulins de Duclair, les gens du roi prennent. une somme de gru".

[12] Fabrication de la bière. La bière est une infusion fermentée d'orge germée, conservée et parfumée avec du houblon. Par extension de sens, le terme s'applique à quantité de boissons fermentées obtenues à partir du sapin, du genièvre ... de quantité de jus sucrés soumis à la fermentation alcoolique. La meilleure bière se prépare avec de l'orge ; cependant, toutes les céréales, y compris l'avoine peuvent servir à la fabrication de la bière. Le houblon est destiné à conserver et à protéger la bière. La partie utile est une substance pulvérulente, aromatique qui recouvre les écailles des fleurs femelles, lesquelles se présentent en forme de cône ou de gland. On la recueille après dessiccation (sur des pyramides de longues perches auxquelles on accroche les lianes de houblon après la cueillette). Le maltage, préparation du malt, comprend quatre opérations successives : 1/ le mouillage ramollit le grain et le rend propre à la germination, 2/ la germination développe une diastase qui favorise la préparation de la liqueur sucrée, 3/ la dessiccation interrompt le processus de germination, 4/ Le broyage réduit l'orge en semoule, non en farine, à seule fin que sa dissolution dans l'eau ne donne pas une bouillie. Alors commence le brassage qui a pour but de "dissoudre le sucre et la dextrine contenus dans le malt en même temps que de réduire en glucose toute la matière amilacée qui reste encore dans le grain. La dissolution du malt dans l'eau s'effectue dans une grande cuve, à force de bras, d'où le nom de l'opération. Ensuite, on chauffe, ou on additionne d'eau presque bouillante, pour porter la solution à une température de 60 à 70°. On soutire le moût. Reste le marc du malt qui a servi ou broyage, c'est la drêche, qu'on réutilise pour fabriquer la petite bière, boisson des manouvriers. C'est ce que boivent Jehan Lertout et Jehan Lebateur de Rouen, " scieurs de aes ... et leurs compagnons : cinq pos de cervoise a eulx donnés a plusieurs fois ... pour ce icy, payé 3 sols". JOUEN, Comptes devis et inventaires du manoir archiépiscopal de Rouen, Rouen, 1908, p.244. Archives de la Seine Maritime G38 ... , janvier 1445. La dernière étape de l'élaboration de la bière est la cuisson : on porte à ébullition le moût soutiré de la cuve à brasser, on incorpore le houblon quand le moût est prêt à bouillir. La durée de la cuisson détermine le goût, la clarté et le degré alcoolique de la bière.

[13] La géographie de la bière. Les toponymes sont, pour la circonstance d'un maniement peu sûr et leur chronologie est si distendue qu'ils ne sont pas d'un grand enseignement. Du fait que Cambray est attesté dès 616 dans le testament de Saint Bertrand sous la forme Cambariaco, oserait-on tirer argument pour dire que cette ferme de la commune de Saint-Christophe du Jambet possédait alors une brasserie ? Et que le ruisseau du même nom qui est un affluent de la Bourrichotière, dans le terroir de le même commune de Saint-Christophe, jouait un rôle dans la ou les brasseries ? Les Couleuvrée, Couleuvriers, Couleuvrault sont des toponymes attestés au XIIe siècle. Nous n'avons trouvé qu'un seul gru dans sa forme pure, plusieurs Gruau pour le début du XIIIe siècle.

[14] Le commerce du Loir. Les grandes abbayes carolingiennes entretiennent avec les lisières méditerranéennes de constantes relations commerciales au milieu du XIXe (SICMA IXe ?) siècle, l'abbaye de Corbie fait venir de l'huile d'Italie. Les invasions normandes, en provoquant des exodes précipités, ont hâté le développement des relations lointaines. Les aventures des reliques retracent l'itinéraire de ces courses folles à travers l'Occident. C'est ainsi que les reliques de Saint Liboire évêque Légendaire du Mons, compagnon et successeur de Saint Julien, s'établissent finalement à Paderborn pour y demeurer. Ces mouvements intensifient la circulation des idées et des techniques. Les envahisseurs et les fuyards portent avec eux un flux d'innovations.

[15] Les luminaires. Les cartulaires contiennent de nombreuses mentions de donations de rentes spécialement affectées à l'entretien des luminaires. En voici un exemple qui, ajoutant les cierges à l'huile des lampes, conduit à une véritable illumination de l'église. Raoul II de Beaugency confirme en mai 1253, le don fait par Henri et Floria sa femme, à l'abbaye de Beaugency, des terres de Grandchamp, pour l'entretien de deux lampes et de plusieurs cierges les jours de fête : " ... in dicta ecclesia, in duabus lampadibus, quorum una coram altari et ymagine Beate-Marie, et altera coram ymagine Cruxifixi, in festis novem lectionum accendetur ; necnon et ses cereis in festis annualibus seu dupplicibus accendendis, et duobus cereis in omnibus missis in dicta ecclesia celebrandis ... " Cartulaire de Notre-Dame de Beaugency. Edité par G. VIGNAT, n°142, p.160. Cartulaire de Saint-Jean-en-Vallée. B.N. Ms. lat. 11063, f°21, 2°. Publié par MERLET, n°127, p.63. "Ego Ludovicus, Blesensis comes et Clarimontis ... ecclesie Beati Johannis de Valleia, ad luminare ejudem ecclesie, XL solidos annatim "

[16] Au XIVE siècle, le moulin de Blangy, dans le comté d'Eu, est encore désigné comme à celle et warance. Compte de la Comté d'Eu. BN. fr. 24121, f°28 2°.

[17] Les salines normandes. Jusqu'au XIVE siècle, l'économie du sel en Normandie est une économie à court rayon. Une production locale morcelée approvisionne une consommation locale multiple. De l'estuaire de la Somme au Cotentin, on exploite une multitude de salines englobées dans la dénomination de "marécages" ou de "grèves" : Berck a un lieudit Les Salines ; exploite le sel dès 1100 ; Waben, port de pêche à l'embouchure de l'Authie a l'antériorité : l'exploitation du sel y est attestée en 988 ; Mons-Boubert a un chemin des Salines : Noyelles, Nolette Mers et Aut ont leurs salines. Au début du XIVE siècle, l'abbaye de Clairruissel conteste à l'abbaye de la Trinité la possession des salines du Tréport : " Perrin Machon tenait une saline dans les marais du Tréport, qui devait rendre 9 muids de sel. De ce Machon ceste saline vit à Etienne Boucher et Agnès, sa femme, lesquels, faisant leur fille religieuse à Clairruissel y donnèrent en aumone ladite saline. Et depuis les religieux du Tréport, comme seigneurs du fonds des salines, faute d'adveu non rendu, de devoirs non faits et rentes non faites, réunirent ladite saline à leur domaine." COQUELIN, II, Les salines normandes fournissaient un "sel blanc et délié ", un "menu sel blanc" que les saulniers obtenaient à la chaudière. Les marais salants conduisaient la saumure à son degré de saturation. On achevait l'évaporation à la chaudière : la dessiccation faisait éclater les cristaux. Le chauffage des chaudières alourdissait le coût de la fabrication. La rareté et la cherté du bois au XVe siècle et la concurrence du "sel de brouage et usuel" entraîne la disparition des salines.

[18] La polyvalence de l'outil. La fonction première de tous les moulins est la mouture des céréales : ils sont d'abord moulins à blé. On les découvre épisodiquement ensuite, moulins à couteaux, à tan, à huile. C'est le cas, à Rouen, du Moulin du Pré ou moulin à la Reine, sur Le Robec, devenu moulin du Choc, du Chou ou du Chouq : en 1122, il est donné par Henri 1er d'Angleterre aux religieux de N.D. du Pré ou de Bonne Nouvelle, c'est alors un moulin à blé, il est reconstruit en 1374 en tant que moulin à couteaux ; il est détruit en 1418 par les Anglais et reconstruit pour être moulin à blé. Même destinée du moulin de Saint-Paul, moulin de Chartre ou moulin Papavoine, également sur le Robec, en amont du confluent du Robec et de l'Aubette : ce moulin appartenait au prieuré de Saint-Paul, issu de l'abbaye de Montivilliers ; des contestations au

sujet d'une rente due au prieuré de N.D. de Bondeville permettent de suivre sa carrière : à blé, à couteaux, à fourbir les armes, à huile, à couteaux avec adjonction d'un moulin à poudre. Les moulins du Glageolet et du Marc d'Argent, tous deux sur l'Aubette, à Rouen subissent les mêmes mutations (76 AC, 266 et 366). Très tôt, le même appareil moteur peut animer la meule à moudre et la meule à aiguiser. C'est l'association parfois mentionnée au XIIe siècle. Les associations plus complexes : mouture et battage au pilon des étoffes, des cuirs ou des chiffons ne laissent trace dans les textes que plus tardivement : XIVe et surtout XVe siècles.

[19] Le henné et la calande. Le henné qui donne un ton rose vif est le produit d'un arbuste qui croît dans le domaine méditerranéen, son aire de culture recouvre la Syrie, Chypre et l'Egypte. L'expansion musulmane en étend la culture au sud de l'Afrique du Nord où les progrès de l'irrigation permettent d'installer les cultures tropicales, puis à l'Iran, à la Sicile et à l'Espagne. A Cordoue, des moulins à henné sont installés sur le Guadalquivir : on récolte les feuilles ; on les laisse macérer dans des pots avec de l'huile, on les presse puis on les broie. La calcande est un noir obtenu par l'action de la noix de galle sur le sulfate de cuivre. La grande région productrice est l'Arménie.

[20] Les garancières. De nombreux toponymes rappellent le développement de la culture de la garance. Le cartulaire de Saint-Aubin d'Angers mentionne un lieudit "Garencière" en 1100. Cartulaire de l'abbaye Saint-Aubin d'Angers, publié par Bertrand de BROUSSILLON et Eugène LELONG, Paris, 1903, 3 vol., n°343.

[21] GUERIN Isabelle, La vie rurale en Sologne aux XIVe et XVe siècles. SEVPEN edit. Paris 1960, p.304/305 : Tarif du péage de Salbris. Collection Les Hommes et la terre. Publications du Centre de Recherches historiques de la VIe Section de l'Ecole pratique des hautes études.

[22] Cartulaire de l'abbaye de Saint-Vaast d'Arras, rédigé au XIIe siècle par GUIMANN et publié pour la première fois au nom de l'Académie d'Arras par le chanoine Van DRIVAL. Arras, 1875, p.168.

[23] Le secret de la trempe. Pline signale déjà la trempe à l'huile : tenuiora ferramenta oleo restingui mos est, ne aqua in fragilitem durentur. Hist. Nat., XXXIV, 14.

[24] DAGUIN, Nogent et la coutellerie, pp.45 sqq.

[25] La potée. C'est la nature de ce mélange qui détermine le ton et la qualité du poli. La potée d'étain qui est un mélange de dioxyde de plomb et d'étain donne le polissage au noir. La potée d'oxyde de fer qui est le colcothar et qu'on désigne du nom de rouge anglais, rouge d'Angleterre ou simplement rouge, est l'instrument du polissage au rouge. La potée d'acier qui emploie le sulfure de fer parfois aussi le sulfure de cuivre donne un poli blanc et brillant. Les mélanges donnent les plus beaux polis. C'est en mélangeant la potée d'étain et de rouge d'Angleterre que la coutellerie anglaise obtient un beau poli noir.

[26] La construction en pierre. Nous suivons, dans les Actes des évêques, à travers la geste de l'évêque Avesgaudus, la naissance de la ville de pierre. Son épiscopat se situe de 997 à 1036. "... Fecit namque episcopales domos, quae antea logneae fuerant, petrinas ; et hospitalem pauperum Christi, quae mecum et loco lignea erat, constituit petrinam. Fecit et ornamenta ecclesiae plurima", G. BUSSON et A. LEDRU. Actus pontificum cenomannis in urbe degentium. Le Mans, 1902, p.356.

[27] L'aspect monumental. Le Mans, pour sa part, mêle le grès roussard des carrières proches à la blanche pierre des carrières de la Champagne plus lointaine (Bernay). Le mariage donne la nef de la

cathédrale romane commencée par l'évêque Vulgrin vers 1060 et achevée en 1096. L'évêque Gervais construit le cloître des chanoines de 1036 à 1055 ... Eglises, maisons de pierre achèvent de donner à la cité médiévale sa dignité de pierre. Cf. R PHILIPPE dans : Histoire du Mans, Privat édit. Toulouse, 1975, pp.86/87.

[28] Les châteaux-forts. Dans le Maine, les forteresses construites pendant le XI^e siècle le sont presque toutes à l'initiative du comte. Elles expriment l'efficacité de l'autorité comtale et non l'anarchie féodale. C'est ainsi que surgissent aux limites du pagus, les châteaux de : Ambrières, Domfront, La Roche-Mabille, Saint-Céneri, Lurson, Mamers, Saint-Calais, la Chartre, Château-du-Loir, Malicorne, Pirmil, Sablé. Cf. Robert LATOUCHE, Histoire du Comté du Maine pendant le X^e et le XI^e siècles. Paris, Champion édit, 1900, p.58.

[29] L'artillerie névro-balistique. Le trébuchet, énorme fronde, projette à plusieurs centaines de mètres, des pierres dont le poids dépasse la centaine de kilogrammes et dont la portée dépasse la centaine de mètres. Villard de Honnecourt en donne les caractéristiques techniques et les principes de construction. Cf. Bertrand GILLE, Les développements technologiques en Europe de 1100 à 1400 dans : Cahiers d'Histoire mondiale, année 1956, pp.72/73. Ces nouveaux engins révèlent la vulnérabilité des défenses linéaires et des tours quadrangulaires qui offrent prise aux coups. Les donjons circulaires, dont le premier paraît être celui de Fréteval, sont la réponse des architectes militaires à la nouvelle poliorcétique.

[30] Les appareils de levage. L'iconographie nous apporte, pour le XIII^e siècle, les premières représentations de treuils mus par la cage d'écureuil, c'est-à-dire par la transformation de l'énergie humaine en mouvement circulaire. Voir Vol. IV, Glossaire : LEVAGE.

[31] Le battoir à chanvre. Les cartulaires manceaux en contiennent des dizaines de mentions pour le XIII^e siècle. Dans le deuxième cartulaire de Saint-Vincent, Liber contraversiarum Sancti Vincentii cenomannensis, édité par A. Chédeville, 14 chartes concernent le chanvre, 5 nomment le triturator : n°19, 34, 38, 88, 262. Ex. : n°19 (1214) " ... et omne jus suum quod habebat tam in palea et triturator quam in tractu et omnibus rebus aliis".

[32] Rouillard. En y ajoutant Les Rouilleries ou Roeries, le nombre n'est pas loin de la centaine dans le Dictionnaire topographique de La Sarthe de VALLEE et LATOUCHE. Nombre égal dans le Dictionnaire topographique de la Mayenne de Léon MAITRE.

[33] Le battoir mécanique. Si l'industrie du chanvre dans les pays occidentaux reste attachée de 1850 à 1950 au broyage manuel, les pays d'Europe Centrale, eux, conservant l'outillage antérieur à la révolution industrielle du XIX^e siècle possèdent un très bel équipement mécanique exactement conforme aux types élaborés pendant les XII^e et XIII^e siècles. Le Dr. Slivka, de Prague, nous a communiqué des photographies et nous a présenté des films que je crois uniques sur l'industrie actuelle du chanvre en Slovaquie. En particulier, les battoirs actionnés par un moulin hydraulique à roue en-dessus, associés en batterie de huit à dix unités et alimentés par une main-d'oeuvre paysanne féminine. Dans une économie agricole fondée en partie sur la production des fibres textiles végétales on cherche donc à mécaniser l'opération finale dont le but est de décortiquer les fibres textiles.

[34] G. de POERCK, La draperie médiévale en Flandre et en Artois. Bruges, 1951.

[35] Madame A.M. BAUTIER a considérablement bousculé cette chronologie dans son article : Les plus anciennes mentions de moulins hydrauliques industriels et de moulins à vent, publié dans Bulletin de Philologie et d'Histoire, 1960. Le texte de l'abbaye de Saint-Gall et qui concerne des moulins avec "piles" n'emporte pas la décision. En compensation, l'arbre à cames équipe un moulin

à Grenoble en 1040 et en Basse-Normandie en 1086 comme l'atteste une charte de l'abbaye de Saint-Wandrille. Mme BAUTIER rejoint ici sur son terrain M. CARUS-WILSON : An Industrial Revolution of the Thirteenth Century, dans *The economic historical Review*, XI (1941), pp.39/60.

[36] Il est cependant vraisemblable que la technique, présente en Champagne depuis un demi siècle, ait déjà suscité des applications dans la vallée de la Nahe et, plus généralement, dans l'ensemble rhénan.

[37] BLAMPIGNON, Bar sur Aube, Paris, 1900, p.283/284, pièce justificative n°11, d'après un vidimus de Charles VII, de 1460, aux archives de l'Aube (484), mentionné par H. d'ARBOIS de JUBAINVILLE, Histoire des ducs et des Comtes de Champagne. Paris 1859/1869, 7 volumes, t.II, pp.78/79.

[38] Archives de l'Aube, 3H 324 (13), vidimus par Louis de Navarre, de septembre 1310, d'un acte de 1149 d'Henri, fils de Thibaut II. Publié dans BLAMPIGNON, Sainte-Germaine, pp.202/205 et dans BLAMPIGNON, Bar, pp.399/402, n°21 d'après une copie collationnée d'un vidimus du vidimus de Louis le Hutin, aux archives de l'Aube, 48 H, mentionné par H. d'ARBOIS de JUBAINVILLE, Bar-sur-Aube, 90/91.

[39] Elizabeth CHAPIN. Les villes de foires de Champagne. Champion édit., Paris, 1937, p.98.

[40] Cf. note 159

[41] Cartulaire du prieuré de Notre-Dame de Torcé dépendant de l'abbaye de Marmoutiers (sans date). Devant Guillaume de Passavant, évêque du Mans de 1142 à 1186, Foulque de l'Ile (de Insula) s'engage à payer aux moines, chaque année, à l'Assomption, 2 sous 3 deniers de cens assis in molendino fulatorio (72) H 375.

[42] Cartulaire de Saint-Jean-en-Vallée. BN. Ms. Lot. 11063, f° 21 2°. MERLET, n°127, p.63 "... in molendinis meis fullatoriis ...".

[43] L'arbre à cames, en prise directe sur l'axe de la roue ou du rouet constitue l'unique élément de transmission. Le mécanisme est donc simple. Le mécanisme de transformation a la même simplicité : un bras armé d'une masse dont la course verticale est guidée par une glissière dans Le cas où la came soulève le pilon, par un axe dans le cas où la came abaisse le bras du levier qui porte le pilon. Voir volume 4, Glossaire : ARBRE A CAMES ET FOULON.

CHARLES DUPIN (1784-1873)

Discours, prononcé le 24 avril 1821, dans la séance générale des quatre académies de l'Institut de France.

Considérations sur quelques avantages de l'industrie et des machines, en Angleterre et en France

(...) Un jour de grande réception, Boulton, l'associé du célèbre Watt, vint présenter ses hommages au monarque, dans l'intention de lui parler des moteurs perfectionnés qui (sous le nom de machines

à vapeur) devaient bientôt changer la face des arts au sein de la Grande-Bretagne. Dès que le prince aperçut le mécanicien, il lui dit, avec sa bonhomie accoutumée : « Eh bien, monsieur Boulton, vous produisez toujours quelque chose de nouveau, que faites-vous maintenant ? — A présent, Sire, je fabrique une chose dont les rois sont grands partisans. — Et qu'est-ce donc que vous fabriquez, monsieur Boulton? — Du pouvoir *, Sire.... —

(*) En Angleterre, on appelle pouvoir d'une machine, la force qu'elle est susceptible de produire. Ainsi l'on dit qu'une machine à vapeur est du pouvoir de dix chevaux, lorsqu'elle peut donner un résultat égal à celui que dix chevaux produiraient en les attelant à l'endroit où la machine doit agir. En conséquence, lorsqu'on veut acheter une machine, on se contente de dire, je veux un pouvoir, une force, de dix, ou de vingt, ou de trente chevaux, etc.

A ce mot qui, dans la cour de Syracuse, eût conduit son auteur aux Carrières, George III sourit, comme à l'heureuse saillie d'un artiste épris de ses propres travaux. Car ce prince, alors, étoit loin de prévoir que les préparateurs d'un pouvoir mécanique exercé par la vapeur, l'aideraient à devenir un des monarques les plus puissants de l'univers.

On regardera peut-être comme un vain paradoxe, cette assertion hardie : une seule comparaison suffira pour en montrer la vérité.

Depuis l'expédition célèbre, où les savants français ont mesuré pour les décrire, les monuments de la contrée la plus fameuse par la grandeur de ses travaux, notre imagination est familiarisée avec les chefs-d'œuvre que le temps a respectés sur les rives du Nil. Et quand nous voulons rabaisser le vain orgueil de quelques constructions modernes, nous leur opposons aussitôt l'étendue et la durée des édifices de l'Egypte.

Choisissons, dans cette contrée, le monument qui renferme le plus de matériaux, et de matériaux élevés à la hauteur la plus considérable.

La grande pyramide était mise par les anciens au rang des merveilles de leur industrie. Le nombre des années et des artisans employés à bâtir ce monument, effraie notre imagination ; il semble plutôt convenir aux exagérations de la fable, qu'à la fidélité de l'histoire. Et pourtant, comme j'ai pu m'en convaincre par le calcul, ces nombres sont beaucoup moins exagérés que leur grandeur ne nous porte à le supposer.... Quels qu'ils soient, proposons-nous cette question : « Combien faudrait-il de temps aux possesseurs des machines à vapeur de l'Angleterre, pour élever toutes les pierres dont se compose la grande pyramide, d'abord des carrières les plus profondes jusque sur le sol, puis du sol jusqu'à la position qu'elles occupent dans les différents degrés de ce haut édifice ? »

Par des supputations où j'ai libéralement évalué tout ce qui pouvait diminuer l'avantage des moyens modernes, voici ce que j'ai trouvé : — Pour exécuter un travail qui représente la somme de toutes les forces humaines consacrées aux deux grandes opérations qui viennent d'être indiquées, il suffit de mettre en action les machines à vapeur de l'Angleterre, pendant dix-huit heures seulement (*).

(*) En effet, le volume de la grande pyramide est de 4,000,000 de mètres cubes. Son poids peut être évalué à 10,400,000 tonneaux ou 10,400,000,000 kilogrammes. Le centre de gravité de la pyramide étant élevé de 49 mètres au-dessus du plan de la base, et prenant 11 mètres pour profondeur des carrières d'où l'on tirait la pierre, on a pour hauteur totale 60 mètres, qui, multipliés par 10,400,000 tonneaux, donnent 624,000,000 tonneaux, élevés à un mètre seulement. C'est l'équivalent des matériaux de la grande pyramide, élevés du fond de la carrière, à leurs positions respectives... Maintenant, le nombre total des machines à vapeur de l'Angleterre représente un pouvoir d'au moins 320,000 chevaux. Ces machines, mues pendant vingt-quatre heures, peuvent élever 862,800,000

tonneaux à 1 mètre de hauteur, et par conséquent 647,100,000 tonneaux en dix-huit heures : ce qui, comme on voit, surpasse le produit du travail exigé par la grande pyramide.

Voulez-vous comprendre, dans la même évaluation, la force employée pour équarrir toutes les pierres de taille, et pour les transporter de la carrière à la pyramide ?... Il suffira d'ajouter un nombre de jours assez peu considérable, aux trois quarts de journée déjà calculés.

Observons enfin, que 36,000 hommes au plus, sont nécessaires au service des machines à vapeur de l'Angleterre.

Voilà donc quelles sont, chez le peuple moderne, les forces mises en action pour le bien-être de la société ; et voici leur rapport avec les forces extorquées au peuple ancien, pour satisfaire à l'orgueil de ses potentats ...

Le peuple moderne peut, en quelque jours, avec une seule classe de ses machines, manœuvrées par la cinq-centième partie de sa population, produire un effet utile, comparable à tous les travaux qui demandèrent vingt années à des rois si puissants, qu'ils pouvaient, pendant tout ce temps, assujettir une immense multitude d'esclaves et de sujets, à bâtir un simple mausolée.... Et pourtant, comme l'a dit notre plus éloquent historien (*), « ces rois n'ont pas pu même jouir de leurs tombeaux ! »

(*) Bossuet, Histoire universelle