



Promenons-nous dans les bois : Quid de l'apport de l'étude dendro-archéologique des charpentes anciennes à l'histoire de l'environnement dans le Massif armoricain ?

Corentin Olivier

► To cite this version:

Corentin Olivier. Promenons-nous dans les bois : Quid de l'apport de l'étude dendro-archéologique des charpentes anciennes à l'histoire de l'environnement dans le Massif armoricain ?. Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest : Anjou, Maine, Touraine, 2020, 127 (1), pp.7-36. 10.4000/abpo.5010 . hal-02486015

HAL Id: hal-02486015

<https://univ-rennes2.hal.science/hal-02486015>

Submitted on 20 Feb 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Promenons-nous dans les bois

***Quid* de l'apport de l'étude dendro-archéologique des charpentes anciennes à l'histoire de l'environnement dans le Massif armoricain ?**

Corentin OLIVIER, doctorant, Le Mans Université, UMR 6566 CReAAH

Les études scientifiques des sociétés médiévales et modernes du nord-ouest de la France montrent depuis plusieurs années la place prédominante du bois dans la construction et les charpentes fournissent de riches renseignements quant aux savoir-faire techniques de ces périodes. Pourtant, peu de ces travaux ont étudié le matériau en tant que tel alors que ces structures emploient de grandes quantités de bois d'œuvre. À partir de l'approche archéologique de ces ouvrages, nous proposerons donc un aperçu de l'environnement boisé à l'époque médiévale dans le Massif armoricain. Notre étude s'appuie sur un corpus de plus de six cents charpentes de combles réparties entre la fin du XII^e et la fin du XVII^e siècle, en Bretagne et sur ses marges. Malheureusement, les sources écrites concernant les charpentes et les boisements anciens sont rares dans cette aire d'étude. Il faut donc faire appel, avec un regard critique, aux écrits de naturalistes, ingénieurs et architectes antérieurs au milieu du XIX^e siècle sur la charpenterie. Leurs travaux sur la croissance des arbres et sur leurs caractéristiques dans la construction témoignent de l'état des connaissances scientifiques sur le sujet pour les périodes anciennes. De ce fait, nos propos se fondent principalement sur des observations archéologiques menées sur des structures encore en élévation, sans distinction d'appartenance. Elles couvrent aussi bien des édifices laïcs (château, manoir, ferme, maison) que cultuels (cathédrale, église, chapelle). Les modèles de charpente à chevrons formant fermes* et ceux à fermes et pannes* sont étudiés de manière conjointe. Une première partie abordera l'exploitation du bois d'œuvre de l'arbre sur pied jusqu'à sa transformation par le charpentier. Un deuxième temps sera consacré à la présentation des dynamiques des ressources forestières et de ses représentations dans le Massif armoricain du XII^e au XVII^e siècle.

De l'arbre à la charpente

Le développement de l'archéologie du bâti en France depuis ces dix dernières années réduit progressivement le retard d'intérêt porté aux charpentes par rapport aux maçonneries. Nos connaissances sur le matériau qui les compose restent encore lacunaires sur plusieurs aspects. Bien souvent la dendrochronologie* n'est exploitée que pour connaître la date de l'édification du bâtiment ou celle d'une campagne de travaux. Pourtant, le principe même de cette science repose sur l'étude des variations dans la croissance des arbres. En croisant ces données avec les observations archéologiques il est possible de retracer plus ou moins précisément les étapes de la chaîne opératoire des charpentes. Leur identification nous renseigne alors sur la sélection et l'utilisation des arbres pour les besoins de la construction.

Les essences employées

La question du bois utilisable en charpenterie est soulevée depuis longtemps. L'usage d'un bois plutôt qu'un autre n'est pas le fruit du hasard ; il se justifie toujours par des raisons d'ordres mécaniques ou d'approvisionnement.

• La supériorité du chêne

Plusieurs traités classent les bois selon leur intérêt pour la charpente : ceux de Philibert de l'Orme (1514-1570) en 1561, de Mathurin Jousse (v. 1575-1645) en 1702, de Matthias Mésange (1693-1758) en 1753, de Bernard Forest de Bélidor (1698-1761) en 1755, de Nicolas Le Camus de Mézière (1721-1789) en 1782, de Jean-Henri Hassenfratz (1755-1827) en 1804 ou encore de Valentin Biston (18 ?- 18?) en 1871¹. Ces auteurs mettent toujours en avant la supériorité du chêne sur les autres bois. Matthias Mésange écrit : « Le chêne par sa propre consistance étant le bois le plus convenable pour les bâtimens² ». Ce bois est en effet idéal pour répondre aux exigences de la construction. Il est à la fois robuste, stable, avec une bonne conservation dans le temps³. De plus, il est abondant sur le territoire ; ces caractéristiques en font le bois de charpente par excellence. Il n'est donc pas étonnant que les charpentes du nord-ouest de la France en soient presque toujours constituées. Les observations de terrain sont confirmées par les données dendrochronologiques. Ainsi, sur les 3 166 bois de charpente de combles datés par le laboratoire Dendrotech dans un rayon de 240 km autour de Rennes, pour lesquels l'abattage des bois est estimé avoir eu lieu entre 1100 et 1700, 3 159 sont en chêne à feuillage caduc (*Quercus sp*), soit plus de 99,7 %⁴. Bien que les prélèvements dendrochronologiques privilégient avant tout les pièces en chêne lors de leur échantillonnage, la présence d'une autre essence en charpenterie reste exceptionnelle pour le Massif armoricain.

• Les essences de substitution

À côté de l'immense majorité des charpentes en chêne, d'autres essences ont aussi été utilisées. Leur présence est rare et souvent assez tardive. Il faut attendre la fin du XIX^e siècle, et encore, pour voir l'émergence d'autres bois en charpente comme le pin ou le sapin notamment dans le nord-ouest de la France. L'importation de bois sur de très longues distances à cette période modifie légèrement la proportion des charpentes entièrement constituées de chêne. Le remplacement total de la

¹ DE L'ORME, Philibert, *Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de L'Orme*, Paris, impr. F. Morel, 1561 ; JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier, enrichi de diverses figures, corrigé et augmenté par M. de la Hire*, 3^e éd., Paris, chez Thomas Moette, 1702 ; MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie et des bois de toutes espèces*, Paris, libr. Charles Antoine Jombert, 1753 ; BELIDOR Bernard FOREST DE, *Dictionnaire portatif de l'ingénieur et de l'artilleur*, chez l'auteur, Paris, 1755 ; LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois*, Paris, impr. B. Morin, 1782 ; HASSENFRATZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier*, Paris, Demonville et F. Didot, 1804 ; BISTON Valentin, HANUS, P.-A., BOUTEREAU, C., et GAUCHÉ, François, *Nouveau manuel complet du charpentier, ou Traité élémentaire et pratique de cet art*, Paris, Librairie encyclopédique de Roret, 1861.

² MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie et des bois de toutes espèces...*, *op. cit.*, p. 13.

³ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier », dans ÉPAUD, Frédéric (dir.), *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie. Évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XI^e-XIII^e siècles*, Caen, Publications du CRAHM, 2007, p. 30.

⁴ Statistiques arrêtées en avril 2018 à partir de données personnelles du laboratoire Dendrotech. Nous remercions les membres du laboratoire pour l'aide à nos recherches.

charpente médiévale en chêne de l'église Saint-Tudy de Loctudy (Finistère) par une structure en pitchpin* entre 1845 et 1848 par l'architecte Joseph Bigot est un exemple assez précoce de charpente en résineux* pour la région. Pour autant, les charpentes en résineux se rencontrent dès la période médiévale dans le sud ou dans les régions montagneuses de la France, à des altitudes où les feuillus sont rares voire absents. Ce n'est qu'à partir du XIX^e et plus particulièrement au XX^e siècle que les résineux servent à la construction au nord-ouest de la Loire. Auparavant, et dans l'état actuel de nos connaissances, toutes les charpentes antérieures au XIX^e siècle en Bretagne et sur ses marges sont exclusivement réalisées à partir d'arbres feuillus*. La très faible proportion de charpentes datées ayant au moins un bois autre que le chêne, moins de 3 %, se répartit entre trois essences : le châtaignier, l'orme et le peuplier. Toutefois, en dehors d'exemples tardifs, comme le chœur de la chapelle Notre-Dame de Penmern à Baden (Morbihan) des années 1828 réalisé entièrement en châtaignier, tous les autres cas correspondent à la présence d'un nombre très limité de pièces dans la structure. Il en va ainsi pour trois des quatre pannes* en châtaignier du manoir de la Hunaudais au Châtelier (Ille-et-Vilaine) édifié entre la fin du XV^e et le début du XVI^e siècle ou pour un chevron* du même bois du transept sud de la chapelle Saint-Jean d'Épileur à Sainte-Marie (Ille-et-Vilaine) datée par dendrochronologie entre 1439 et 1469⁵. La nef de l'église Saint-Méen à Ploéven dans le Finistère comporte une panne* équarrie dans un tronc d'orme⁶. L'essence a aussi servi à la confection d'au moins une cerce* clouée de la voûte lambrissée de la chapelle Notre-Dame de Linguez à Locquirec (Finistère)⁷. Ces exemples montrent des pièces que l'on peut considérer comme secondaires car elles ne sont pas assemblées à la charpente.

En revanche, des pièces en châtaignier, orme et peuplier sont parfois intégrées à la composition des fermes. Un lien de faîtage* de la chapelle Saint-Herbot à Plonévez-du-Faou est en orme. Deux entrails* du chœur de la chapelle Saint-Gonéry à Plougrescant (Morbihan) sont en peuplier. Du peuplier a également servi dans la charpente réalisée au XVIII^e siècle au manoir de Plessis en Juigné⁸. Malgré les assemblages entre les pièces, la lecture archéologique indique bien souvent une insertion dans le comble lors d'une phase de travaux postérieure qu'il est difficile de préciser. Les éléments en châtaignier et en orme évoqués précédemment paraissent être eux aussi ajoutés dans un second temps. Pour le moins, la datation dendrochronologique de deux entrails en bois d'orme abattu en 1502 à l'église Saint-Martin de Lamballe (Côtes-d'Armor) atteste dans certains cas de l'usage occasionnel d'autres essences que le chêne pour les périodes anciennes dans le Massif armoricain⁹. Encore faut-il préciser que ces bois sont en position de réemploi dans une structure mise en œuvre en 1637. L'analyse des 3 166 bois de charpentes datés par dendrochronologie trahit ce sentiment. Seules sept pièces,

⁵ Laboratoire Dendrotech, Dendrabase™ URL : http://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-53-35294-0001

⁶ Rapport de diagnostic avant travaux par l'entreprise Le Ber sur l'église Saint-Méen à Ploéven réalisé en 2001, p. 1.

⁷ Rapport de diagnostic avant travaux réalisé par l'entreprise pour La chapelle Notre-Dame à Locquirec réalisé en 2001, p. 9.

⁸ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou du XII^e au XVII^e siècle*, Angers, Conseil Général de Maine-et-Loire, coll. « Patrimoine d'Anjou : études et travaux », 2001, vol. 1, p. 29.

⁹ Laboratoire Dendrotech, Dendrabase™ URL : https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-53-22093-0001

réparties sur trois sites ne sont pas en chêne, mais en orme¹⁰. La dendrochronologie indique par ailleurs que ces bois appartiennent tous à une période d'abattage comprise dans la première moitié du XVI^e siècle.

Ces données chiffrées vont dans le sens des observations de terrain qui paraissent montrer l'exclusivité du chêne pour les périodes les plus anciennes au regard des siècles suivants. Toutefois, ces résultats dendrochronologiques restent également à nuancer puisque ces bois, lorsqu'ils sont identifiés sur site, sont rarement échantillonnés. Quoi qu'il en soit, l'emploi d'autres taxons que le chêne en charpenterie correspond assurément à un choix par défaut. Selon nous, leur recours s'explique par des difficultés d'approvisionnement en chênes capables de fournir des pièces de charpente. L'idée selon laquelle une grande part des charpentes anciennes était faite en châtaignier tient d'une confusion entre les deux bois¹¹. En 1755, Bernard Forest de Bélidor affirme ainsi : « la charpente des combles de la plupart de nos anciens édifices est en bois de châtaignier¹² ». À la même période, Diderot (1713-1784) et d'Alembert (1717-1783), dans le troisième tome de leur *Encyclopédie*, donnent une place aussi importante au châtaignier : « nous voyons que les charpentes de la plupart des anciens bâtimens sont faites de ce bois¹³ ». Les hommes de lettres étant parfois assez éloignés des réalités des chantiers, leurs écrits diffusent et entretiennent des inexactitudes. Une part d'entre-elles sont encore d'actualité, notamment celles concernant l'abattage des arbres.

L'abattage des arbres

• La saisonnalité et la période lunaire

À l'instar des autres régions, les bois des charpentes de Bretagne sont principalement abattus lors de la phase de repos de végétation¹⁴. Le taux de sève dans les arbres diminue entre novembre et mars. Cet abaissement du taux d'humidité dans les troncs favoriserait la conservation du bois face au pourrissement et aux attaques xylophages¹⁵. La majorité des sources écrites insistent pour un abattage des arbres au cours des mois les plus froids de l'année¹⁶. Les datations dendrochronologiques confirment la préférence pour l'abattage des bois en automne et hiver. Lors du repos végétatif, l'arbre ne produit plus de bois et présente alors un cerne complet qui permet de déterminer sa saison d'abattage. Sur 302 prélèvements dendrochronologiques de charpentes de comble datées entre 1100 et 1700 dans le nord-ouest de la France et ayant conservé leur cambium*, plus des deux tiers

¹⁰ Statistiques arrêtées en avril 2018 à partir de données personnelles du laboratoire Dendrotech. Les résultats correspondent à l'entrait de l'église Saint-Martin de Lamballe (Côtes d'Armor) daté de l'automne-hiver 1501/02d.

¹¹ LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, *op. cit.*, p. 45.

¹² BELIDOR, Bernard FOREST DE, *Dictionnaire portatif...*, *op. cit.*, p. 86.

¹³ DIDEROT et D'ALEMBERT, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, éd. Briasson, David l'aîné, Le Breton et Durand, 1753, vol. 3, p. 237.

¹⁴ HUNOT, Jean-Yves, « L'évolution de la charpente de comble en Anjou, XII^e-XVIII^e siècles », *Revue Archéologique de l'Ouest*, 2004, n° 21, p. 233 ; BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », *art. cit.*, p. 38.

¹⁵ JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier...*, *op. cit.*, p. 4 ; LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, *op. cit.*, p. 58.

¹⁶ VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture corrigés et traduits nouvellement en françois avec des notes et des figures*, 1763, p. 74 ; SABOURET DE LA BONNETERIE, Charles François (dir.), *Les agronomes latins : Caton, Varron, Columelle, Palladius*, Paris, 1864, p. 9 ; DE L'ORME, Philibert, *Nouvelles inventions pour bien bastir...*, *op. cit.*, p. 135.

correspondent à une phase de repos de végétation (**figure 1**). Nous illustrerons nos propos par l'exemple de la maison du n°5 rue du Pavé à Sérent, dont la datation dendrochronologique indique une coupe des bois durant l'automne-hiver 1514-1515¹⁷. Notons tout de même que 17 % des bois attestent d'un abattage lors de la phase de reprise de croissance. La part de charpentes conçues à partir de chênes coupés entre le printemps et l'été n'est donc pas à négliger.

Figure 1 : Périodes d'abattage des bois de charpentes à partir des données dendrochronologiques

Période d'abattage	Effectif	Pourcentage
Démarrage de la végétation	6	2 %
Période de végétation	46	15 %
Repos de la végétation	207	69 %
Indéterminé	43	14 %

Effectif : 302 cambiums issus de charpentes de couverture dont les bois ont été abattus entre 1100 et 1700 dans le nord-ouest de la France. Données Dendrotech.

L'usage veut que l'abattage se fasse lors de la phase descendante de la lune. Les premières mentions apparaissent à l'Antiquité, au travers des écrits de Caton (v. 235 av. J.-C.-149 av. J.-C.) au II^e siècle av. J.-C. ou de Vitruve (v. 90 av. J.-C.-v. 20 av. J.-C.) au I^{er} siècle av. J.-C.¹⁸. Cette théorie sera régulièrement reprise par la suite. Des travaux des XVIII^e et XIX^e siècles comme ceux de Matthias Mésange ou Jean-Baptiste Rondelet (1743-1829) s'inscrivent dans cette lignée¹⁹. Mathurin Jousse explique que le bois doit être abattu « aux derniers quartiers de la Lune, autrement il seroit subject a estre mangé des vers²⁰ ». Caton y ajoute même que l'abattage doit se faire l'après-midi, lorsque le vent ne souffle pas²¹. Toutefois, l'incidence de la phase lunaire sur la qualité du bois d'œuvre n'est pas scientifiquement démontrée par des travaux récents. Pour notre part, nous rejoignons l'idée de Nicolas Le Camus de Mézière selon laquelle la phase de la lune n'influe en rien sur la qualité du bois d'œuvre²². Les travaux les plus poussés sur le sujet sont ceux de Duhamel du Monceau (1700-1782) qui, en 1764, après plusieurs expériences, ne constate aucune différence dans la nature des bois abattus à diverses périodes lunaires²³. Il écrit d'ailleurs que la période d'abattage influe peu sur la conservation des bois même s'il admet un relatif avantage pour les mois de février, mars, avril et mai²⁴. Ses

¹⁷ Laboratoire Dendrotech, Dendrabase™ URL : https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-53-56244-0001.

¹⁸ NISARD, Désiré, *Les Agronomes Latins. Caton, Varron, Columelle, Palladius*, Paris, libr. F. Dubochet, 1844 ; VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture...*, *op. cit.*, p. 74.

¹⁹ MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie...*, *op. cit.*, p. 3 ; RONDELET, Jean-Baptiste, *Traité pratique et théorique de l'art de bâtir*, Paris, chez l'auteur, 9 parties en 7 vol., 5^e partie : la charpente. Réédition de 1868-1871 avec supplément par ABEL BLOUET, Guillaume, Paris, Lib. Firmin Didot frères, 4 vol. et 2 vol. de supplément, planches hors textes, 1802-1817.

²⁰ JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier...*, *op. cit.*, p. 4-5.

²¹ NISARD, Désiré, *Les Agronomes Latins...*, *op. cit.*, chap. XXXII.

²² LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, *op. cit.*, p. 136.

²³ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois*, Paris, éd. H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1764, p. 383-384.

²⁴ *Ibid.*, p. 376.

conclusions sont reprises en 1804 par Jean Henri Hassenfratz, puis par Valentin Biston en 1861²⁵. D'un point de vue dendro-archéologique*, il est impossible de déterminer le réel impact du calendrier lunaire sur l'abattage des arbres pour la construction. L'analyse est néanmoins possible sur la période d'abattage. Les charpentes datées par dendrochronologie dont les bois sont abattus durant la période de végétation ne se différencient ni visuellement ni structurellement de celles réalisées dans des bois coupés en automne ou hiver. L'écorce pourrait selon J.-Y. Hunot mieux se conserver sur des bois abattus lors de la phase de repos de végétation²⁶. L'aubier des bois abattus durant l'été se conserverait en revanche davantage que pour une coupe au cours des autres mois de l'année²⁷. À l'évidence, la bonne tenue des bois de charpente dans le temps tient davantage à la salubrité du comble et de sa couverture qu'à la période d'abattage des arbres. Enfin, l'abattage majoritaire des arbres durant les mois les plus froids de l'année coïncide avec la période où les travaux des champs sont ralentis²⁸. Les mois de novembre, décembre et janvier sont alors l'occasion pour les paysans de diversifier leurs activités en pratiquant le bucheronnage²⁹.

Comme Caton, d'autres auteurs préconisent de faire attention au vent dans la sélection et l'abattage des arbres³⁰. Il conviendrait d'attendre un vent du nord, appelé vent sec, car il garantirait selon eux une meilleure conservation des bois. Au contraire, les vents du sud, plus humides et plus chauds, favoriseraient les attaques d'insectes xylophages. En ce qui nous concerne, nous estimons que l'orientation du vent lors de l'abattage n'impacte pas la nature même du bois. Néanmoins, nous rejoignons les conclusions de Duhamel du Monceau et de Le Camus de Mézière qui déconseillent le bucheronnage lors de grands vents pour éviter au bois d'éclater ou de s'encrouer* lors de sa chute³¹.

• Les techniques d'abattage

Durant une grande part de la période médiévale, il semble que l'abattage des chênes se faisait à la cognée³². L'iconographie médiévale montre régulièrement deux encoches opposées situées à environ deux pieds du sol. Tout d'abord, cette hauteur est la plus ergonomique pour un abattage à la hache. Ensuite, il semble préférable de laisser la base du tronc en place pour favoriser le développement de

²⁵ HASSENFRATZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 107 ; BISTON Valentin, HANUS, P.-A., BOUTEREAU, C., et GAUCHÉ, François, *Nouveau manuel complet du charpentier...*, op. cit., p. 52-55.

²⁶ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou...*, op. cit., p. 34.

²⁷ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 400.

²⁸ LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 136.

²⁹ HASSENFRATZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 108 ; BOUTET, Gérard, *Les forestiers. Vieux métiers des taillis et des futaies*, Paris, éd. Jean-Cyrille Godefroy, 1994, p. 30 et 109.

³⁰ VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture...*, op. cit., p. 74 ; MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie...*, op. cit., p. 4.

³¹ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 397 ; LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 137.

³² BERNARD Vincent, COUTURIER, Yann, LE DIGOL, Yannick, et PACARY, Anne Laure, « Production de bois d'œuvre et pratiques sylvicoles entre forêt et bocage : dendro-archéologie des charpentes du territoire de Sainte-Suzanne (XII^e-XVII^e siècles) », dans DAVY, Christian et FOISNEAU, Nicolas (dir.), *Sainte-Suzanne, un territoire remarquable en Mayenne*, Nantes, Éditions 303, « Cahier du Patrimoine », n° 106, 2014, p. 245.

rejets de souche³³. Enfin, la tradition veut que le pied de l'arbre soit impropre à la charpente. La base de l'arbre est en effet pendant longtemps déconseillée pour la construction ; la raison pourrait venir de sa proximité avec la terre. Selon la conception de la « chaîne des êtres » appelée *scala naturæ*, chaque élément est hiérarchisé selon sa perfection³⁴. Dieu et les anges occupent les plus hauts niveaux alors que la base de la chaîne correspond au monde végétal et minéral. De par leur hauteur et leur utilité, les arbres et plus particulièrement les chênes sont au sommet de la subdivision des plantes. À l'inverse, tous les organismes souterrains ou rampants comme les champignons, les lichens ou les racines sont dénigrés³⁵. Cette perception du monde pourrait être une des raisons d'un abattage des arbres à une certaine hauteur lors de la période médiévale. Cependant, d'autres modes d'abattage des arbres sont pratiqués.

À partir du XVII^e siècle et plus particulièrement lors des siècles suivants, la coupe des arbres se fait près du sol³⁶. Des ordonnances royales exigent même d'entailler les « arbres le plus près de terre qu'il est possible³⁷ ». Malgré ces réglementations, l'abattage par culée-noire, c'est-à-dire par dessouchage ou pivotement en coupant les racines est pratiqué³⁸. Pour ce faire, l'emploi d'un cric semble faciliter l'opération. Ces méthodes permettent d'économiser du bois pour la construction. En effet, la longueur utile de la première bille est agrandie de deux à deux pieds et demi et trois à quatre pieds lorsque le pivot sous le tronc est conservé³⁹. Les grandes racines sont d'ailleurs recherchées pour les pièces de moulin ou de pressoir. Ainsi, un abattage par déracinement a pu être mis en évidence à l'abbaye Saint-Aubin d'Angers (Maine-et-Loire) pour une pièce de charpente⁴⁰. Les indices archéologiques d'une telle pratique pour des bois de charpente restent cependant exceptionnels. L'interdiction de couper les arbres en dessous de la surface tient du principe que la repousse par rejet ne pourrait se faire dans ce cas précis. Cela témoigne d'une certaine gestion sylvicole. Duhamel du Monceau prétend néanmoins le contraire. Selon lui, cela n'empêche pas une nouvelle croissance de l'arbre au même titre qu'abattre le tronc en le sciant comme il était préconisé dans les ordonnances⁴¹.

Les traces archéologiques d'abattage à la scie deviennent plus fréquentes à partir de la fin du Moyen Âge⁴². La scie d'abattage, appelée communément harpon

³³ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit., p. 24.

³⁴ BONNET, Charles, *Contemplation de la nature*, vol. 1, Amsterdam, éd. Marc Michel Rey, 1764, p. 20.

³⁵ *Ibid.*, vol. 2, p. 78.

³⁶ *Ibid.*, p. 245 ; BOUTET, Gérard, *Les forestiers. Vieux métiers des taillis et des futaies...*, op. cit., p. 17.

³⁷ LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 138.

³⁸ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 31.

³⁹ LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 139.

⁴⁰ L'abbaye Saint-Aubin à Angers conservait, dans l'une de ses charpentes, un arbre abattu par culée noire. Communication orale d'O. GIRARD CLOS, CEDRE, Besançon dans ÉPAUD Frédéric, *De la charpente romane...*, op. cit., p. 37.

⁴¹ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 32.

⁴² BERNARD, Vincent, COUTURIER, Yann, LE DIGOL, Yannick, et PACARY, Anne-Laure, « Production de bois d'œuvre... », art. cit., p. 245.

ou passe-partout, pâtit d'une image négative⁴³. Il était reproché à l'outil d'empêcher de nouvelles productions sur la souche, voire de la faire périr⁴⁴. Pourtant, les expériences d'Henri Louis Duhamel du Monceau ne montrent qu'une faible différence dans la repousse de bourgeons, sans conséquence sur leur nombre ni leur croissance⁴⁵. La scie est un outil plus complexe que la cognée. Tout d'abord son fonctionnement exige deux personnes. Ensuite, la pression du bois sur la lame nécessite des pauses fréquentes afin de libérer le trait de scie par des coins. Enfin, la fabrication et l'entretien de l'outil sont nettement plus onéreux que ceux de la hache⁴⁶. De plus, la cognée sert à d'autres étapes de la chaîne opératoire comme lors de l'ébranchage* ou de l'ébauchage*.

Parmi les ouvrages anciens s'intéressant aux conditions d'abattage des bois, nombreux sont ceux évoquant la pratique de l'annélation⁴⁷. Le procédé consiste à inciser une bande d'écorce de quelques centimètres sur tout le pourtour de l'arbre. L'aubier et parfois le duramen peuvent être creusés, selon les auteurs. L'intervention interrompt la circulation de la sève descendante, ce qui entraîne la mort de l'arbre entre un et cinq ans⁴⁸. L'abattage se fait lorsque l'arbre perd ses feuilles ou ne rejette plus d'humidité au niveau de l'entaille⁴⁹. La plupart des auteurs s'accordent à dire que le dépérissement lent de l'arbre sur pied en augmenterait les capacités mécaniques. Plusieurs expériences réalisées en Europe au cours des XVII^e et XVIII^e siècles évoquent un gain de solidité et de densité, en particulier au niveau de l'aubier⁵⁰. Le même constat est fait pour les bois écorcés sur pied. De plus, cette pratique permettait de récolter l'écorce pour la fabrication de tan⁵¹. En dépit des nombreuses mentions vantant les mérites de l'annélation et de l'écorcement, leur utilisation semble avoir une part relativement faible dans l'exploitation des bois d'œuvre. Cette pratique est d'ailleurs interdite par les ordonnances⁵². Les inconvénients de ces méthodes empêchent sa généralisation. Par exemple, les arbres écorcés, une fois abattus, ne referaient pas de nouvelles pousses⁵³. La production de taillis serait alors incompatible avec ce procédé. En 1738, le comte de Gallowin observe après expérience que les bois écorcés sont plus difficiles à

⁴³ BERNARD, Vincent, « Dans la forêt profonde... ? Promenade dendroarchéologique en sous-bois médiéval », conférence de l'Université centrale de Lille 3, mise en ligne le 23 novembre 2012. <https://webtv.univ-lille.fr/video/6024/dans-la-foret-profonde%E2%80%A6promenade-dendro-archeologique-en-sous-bois-medieval-par-vincent-bernard>.

⁴⁴ HASSENFRTZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 113.

⁴⁵ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 32-33.

⁴⁶ BOUTET, Gérard, *Les forestiers...*, op. cit., p. 29 et 109.

⁴⁷ JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier...*, op. cit., p. 9 ; VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture...*, op. cit., p. 76 ; MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie...*, op. cit., p. 108-128 ; DIDEROT et D'ALEMBERT, *Encyclopédie...*, op. cit., p. 586-587 ; DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 403-407 ; HASSENFRTZ J.-H., *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 108 ; BUFFON, Georges Louis Leclerc, *Œuvres complètes de Buffon, t. 12, Expériences sur les végétaux*, Paris, Garnier, 1853, p. 46 ; BISTON, Valentin, HANUS, P.-A., BOUTEREAU, C. et GAUCHÉ, François, *Nouveau manuel complet du charpentier...*, op. cit., p. 52-53.

⁴⁸ DOUTAZ, Jacques, « Annélation : les conditions de la réussite », *La Forêt*, 2016, 2/16, p. 19.

⁴⁹ JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier...*, op. cit., p. 9.

⁵⁰ HASSENFRTZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 413.

⁵¹ LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 65.

⁵² DIDEROT et D'ALEMBERT, *Encyclopédie...*, op. cit., p. 586.

⁵³ HASSENFRTZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 111.

travailler et perdraient en élasticité⁵⁴. Dans la même optique, Duhamel du Monceau écrit en 1764, après avoir lui aussi expérimenté la question, que les scieurs se plaignent fortement de la dureté des bois écorcés⁵⁵. Il différencie ici les arbres entièrement écorcés sur pied avec ceux simplement incisés d'une bande sur leur pourtour. Ces derniers ne sont, d'après ses observations, pas plus durs que les arbres ordinaires. D'ailleurs, les bois de charpente nécessitent une certaine souplesse. Ils ne doivent donc pas être ni trop durs ni trop lourds. Aucun indice archéologique n'a prouvé l'emploi de bois annelés ou écorcés en charpenterie. La pratique semble davantage réservée à des travaux de menuiserie. Contrairement à la charpenterie, la menuiserie exige des bois secs et stables.

Bois vert et bois sec

À l'encontre des idées reçues, le bois de charpente n'est pas séché avant d'être travaillé. Bien au contraire, le bois est transformé encore vert, peu de temps après avoir été abattu. Cet aspect est aujourd'hui bien connu des archéologues du bâti⁵⁶. Encore actuellement, les bois de charpente proviennent d'arbres récemment abattus. Le séchage naturel ou artificiel est principalement destiné à la menuiserie. L'usage exclusif du bois vert pour la charpenterie s'explique par plusieurs raisons. Premièrement, les bois frais facilitent le travail du charpentier du fait de son outillage. Cela concerne aussi bien les outils tranchants (haches, ciseaux, tarières...) que ceux à dentures (scies à main, scies de long). Deuxièmement, le stockage des bois est une pratique peu fréquente pour les périodes anciennes. Les lots abattus sur plusieurs années consécutives par les marchands de bois sont minoritaires par rapport aux arbres abattus spécifiquement pour un bâtiment. Cependant, leur nombre pourrait croître légèrement au cours de la période moderne. Pour l'essentiel les arbres sont sélectionnés sur pied en vue de leur destination dans la structure. Lorsque les résultats dendrochronologiques sont confrontés aux sources écrites, on observe dans une immense majorité des cas que les arbres sont abattus, équarris et assemblés au cours de la même année⁵⁷. Il en va de même avec les dates dendrochronologiques et les chronogrammes* inscrits de certaines charpentes. Tel est le cas pour la reconstruction totale des halles de Questembert (Morbihan) dont l'analyse dendrochronologique indique un abattage des arbres entre l'automne 1674

⁵⁴ *Ibid.*

⁵⁵ DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois...*, op. cit., p. 412.

⁵⁶ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit. ; HUNOT, Jean-Yves, « La chaîne opératoire, approches archéologiques : de la forêt à la charpente : le savoir-faire du charpentier en Anjou », dans *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle : typologie et évolution dans le Grand Ouest de la France*, Turnhout, Brepols, 2001, p. 40-58 ; MILLÉ, Pierre, « L'usage du bois vert au Moyen Âge : de la contrainte technique à l'exploitation organisée des forêts », dans COLARDELLE, Michel (dir.), *L'homme et la nature au Moyen Âge : paléoenvironnement des sociétés occidentales*, Paris, Errance, 1996, p. 166-170 ; CHAPELOT, Odile, « Bois sec, bois vert », dans SCHWIEN Jean-Jacques (dir.), *Le bois dans le château de pierre au Moyen Âge. Actes du colloque de Lons-le-Saunier, 23-25 octobre 1997*, Besançon, Presses universitaires Franc-Comtoises, 2003, p. 79-81 ; BERNARDI, Philippe, « Les bois utilisés dans le bâtiment au Moyen Âge : l'exemple d'Aix », dans AMOURETTI, Marie-Claire et COMET, Georges (dir.), *Artisanat et matériaux, la place des matériaux dans l'histoire des techniques*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, coll. « Cahier d'Histoire des Techniques », vol. 4, 1998, p. 49-59.

⁵⁷ ÉPAUD, Frédéric, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie, évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XI^e-XIII^e siècles*, Caen, Publications du CRAHM, 2007, p. 40 ; HOFFSUMMER, Patrick, « Du bois à la charpente », dans HOFFSUMMER, Patrick (dir.), *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle, typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Paris, Éditions du Patrimoine, coll. « Cahiers du Patrimoine », vol. 62, 2002, p. 100.

et l'hiver 1675⁵⁸. Le millésime de 1675 porté sur un entrail d'une des fermes montre une mise en œuvre dans les semaines ou les mois qui suivent l'abattage des bois. Les sources écrites nous apprennent d'ailleurs que les étapes d'abattage, d'équarrissage, de taille et de levage ne représentent parfois qu'un temps court de 2 à 3 semaines⁵⁹.

Le stockage de bois sur de longues périodes reste une pratique rare. À ce jour, aucun cas breton n'a été reconnu mais les exemples médiévaux de la cathédrale Saint-Paul de Liège (près de 50 ans), de la cathédrale de Bourges (25 ans) et du bras nord du transept de la cathédrale de Bayeux (plus de 30 ans) attestent du stockage de bois dans d'autres régions et sous certaines conditions⁶⁰. Dans ces trois cas, le stockage semble résulter d'un surplus de bois provenant d'une précédente campagne de travaux. Le stockage de bois de charpente sous des entrepôts pendant plusieurs années occasionnerait d'importants frais supplémentaires⁶¹.

Les bois finissent donc de sécher une fois la charpente levée et chevillée. Ils se rétractent sur ses plans transversaux, en particulier d'un point de vue tangentiel. Il est courant de rencontrer des marques d'assemblage déformées par des fentes de séchage (figure 2). Toutefois, comme le rappelle F. Épaud, les fentes surviennent lorsque le taux d'humidité du bois s'équilibre avec celui du comble⁶². Il est donc possible que ces fentes apparaissent plusieurs années après l'abattage des arbres, notamment si le bois est stocké en extérieur avec un taux d'humidité supérieur à 30 % comme cela devait être le cas pour l'exemple de la cathédrale de Bayeux. La seule occasion pour laquelle les charpentiers travaillent des bois secs est liée à des réemplois. La dureté du chêne sec n'empêche cependant pas que les pièces soient de nouveau équarrées ou sciées de long.

Figure 2 : Marquage déformé par une fente de séchage, transept nord de la cathédrale de Saint-Pol-de-Léon (Finistère) (cliché C. Olivier)

L'emploi de bois sec est réservé à certains travaux comme la menuiserie qui nécessite des bois les plus stables possible. Le temps de séchage des bois dépend de plusieurs conditions comme le taux initial d'humidité du bois, des modes de stockage, etc. Plusieurs auteurs s'attachent pourtant à définir le nombre d'années de séchage nécessaire pour des pièces de charpente⁶³. Encore une fois, les études dendrochronologiques démontrent bien que ces recommandations de naturalistes,

⁵⁸ LE DIGOL, Yannick, MARCOUX, Nancy et BERNARD, Vincent, *Halles de la ville de Questembert*, Rapport d'étude dendrochronologique, Rennes, CREAAH / Université Rennes 1, 2005, p. 15.

⁵⁹ CHAPELOT, Odile, « Bois sec, bois vert... », art. cit., p. 82.

⁶⁰ HOFFSUMMER, Patrick, *L'évolution des toits à deux versants dans le bassin mosan : l'apport de la dendrochronologie (XI^e-XIX^e siècle)*, thèse de doctorat, Université de Liège, Liège, 1989, p. 230 ; ÉPAUD, Frédéric, *La charpente de la nef de la cathédrale de Bourges, de la forêt au chantier*, Tours, Presses universitaires François Rabelais, 2017, p. 42-43 ; ÉPAUD, Frédéric, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie...*, op. cit., p. 40.

⁶¹ ÉPAUD, Frédéric, *De la charpente romane...*, op. cit., p. 40.

⁶² *Ibid.*, p. 39.

⁶³ BISTON, Valentin, HANUS, P.-A., BOUTEREAU, C. et GAUCHÉ, François, *Nouveau manuel complet du charpentier...*, op. cit., p. 53-54 ; LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois...*, op. cit., p. 57 ; MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie et des bois de toutes espèces...*, op. cit., p. 129.

d'architectes ou d'ingénieurs sont parfois bien éloignées des pratiques des constructeurs.

Le travail de charpenterie

Le travail de charpenterie qui suit l'abattage des bois est étroitement lié au matériau utilisé. Le passage d'un arbre abattu à la grume* puis à la pièce équarrie* se fait au plus près du lieu d'abattage pour en alléger le poids lors du transport. L'équarrissage se fait le plus souvent à la hache (cognée, doloire) ou plus rarement à la scie de long. Jean-Henri Hassenfratz décrit l'équarrissage à la hache comme plus rapide et plus économique mais celui à la scie permet de récupérer des dosses* qui peuvent ensuite trouver une utilisation⁶⁴. L'avantage d'un équarrissage à la scie tient surtout lorsque l'arbre est droit⁶⁵. Pourtant, les exemples rencontrés dans les combles correspondent régulièrement à des troncs irréguliers.

Le débitage des bois diffère en fonction de la ressource en bois utilisée ainsi que de la destination de la pièce dans la structure. Les charpentiers médiévaux bretons ont toujours façonné les entrails à partir de bois de brin, c'est-à-dire d'une pièce simplement équarrie ayant conservé le cœur de l'arbre. Ainsi, une grume ne permet de fournir qu'une seule poutre. En revanche, les autres pièces du comble peuvent être refendues au coin ou plus fréquemment à la scie. De cette manière, une grume peut servir à la réalisation de plusieurs pièces en étant subdivisée en demi-bille, tiers-de-bille, quartier ou davantage encore. L'équarrissage à la hache sur un bois de brin permet d'obtenir des pièces plus résistantes et se déformant moins en séchant que des pièces refendues. Il en va ainsi pour le faux-entrait* refendu sur quartier de l'unique ferme du comble de la maison du n°5 rue du Pavé à Sérent datée de 1514-1515⁶⁶. La déformation est consécutive au séchage du bois comme l'atteste la courbe du lignage au charbon pourtant parfaitement rectiligne lors de son exécution. L'utilisation de bois fortement débités est dans certains cas à l'origine de problèmes de déformation de la structure.

Les pièces de dimensions plus modestes peuvent provenir de la surbille* ou des branches de l'arbre. La part plus importante d'aubier et de larges branches sur ces pièces attestent de l'utilisation des parties plus hautes de l'arbre. Les faux-entrails des manoirs du Plessis et de la Héraudière à Melesse (Ille-et-Vilaine) proviennent vraisemblablement de la surbille ou des plus grosses branches des chênes en raison de leur cintre naturel et des départs de branches très larges. La même origine semble pouvoir être établie pour des jambettes* à la grande proportion d'aubier comme à la chapelle Notre-Dame du Perguet à Bénodet (Finistère) ou à la chapelle Saint-Jean-d'Épileur à Sainte-Marie (Ille-et-Vilaine) par exemple. Bien entendu, le houpplier* est peu propice à la réalisation de pièces de charpente. Son bois et son écorce servaient cependant de combustible ou à la production de tan. Néanmoins, de jeunes branches tout justes écorcées pouvaient être exploitées par le charpentier à la conception de ranches*⁶⁷. L'utilisation de bois d'aubier pour ces échelons ne pose pas de problème de conservation puisque leur fonction n'est liée qu'à l'étape du levage. Cela les distingue des chevilles qui sont réalisées dans du

⁶⁴ HASSENFRATZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier...*, op. cit., p. 120.

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ Laboratoire Dendrotech, Dendrabase™ URL : https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-53-56244-0001

⁶⁷ Cathédrale Saint-Paul-Aurélien à Saint-Pol-de-Léon (Finistère), moulin du Moulin Neuf à Plougasnou (Finistère), manoir des Fossés à Plélan-le-Petit (Côtes-d'Armor), manoir du Plessis à Melesse (Ille-et-Vilaine), manoir des Haies à Domloup (Ille-et-Vilaine), etc.

duramen de chêne refendu venant du même bois que le reste de la charpente. Toutefois, il faut souligner les cas isolés de deux chevilles en jeune branche de chêne en bois de brin* dans la charpente du XIII^e siècle de la charpente de l'église Notre-Dame-de-Kerdro à Locmariaquer (Morbihan) ainsi que deux autres dans l'église Saint-Hilaire de Clohars-Fouesnant (Finistère).

Les observations archéologiques menées sur les charpentes médiévales et modernes du nord-ouest de la France montrent une relative méconnaissance du sujet parmi les auteurs anciens. Les ouvrages de charpenterie se distinguent par une grande conformité des pratiques constructives tout au long de la chaîne opératoire. Pourtant, des disparités se rencontrent au niveau de la représentation de l'évolution des peuplements forestiers.

Les dynamiques forestières et leurs représentations dans le Massif armoricain à la fin du Moyen Âge

Le corpus de charpentes étudiées montre une grande richesse de formes et de techniques entre la fin du XII^e et la fin du XVII^e siècle dans le nord-ouest de la France. Il en va de même pour le matériau qui les compose. À partir de l'observation des bois de charpente, l'étude tentera de repérer des indices relatifs aux pratiques forestières, à leur variété et à leur évolution dans le Massif armoricain au cours de cette période.

Futaie, taillis, bocage : quels bois pour la charpente ?

À partir des données dendro-archéologiques issues des bois de charpente et de construction en général on se propose de restituer l'émergence d'une nouvelle forme de production de bois d'œuvre. En effet, la croissance des bois renseigne sur bien des aspects de la vie de l'arbre et de son emploi par les charpentiers.

• *Vers une exploitation de l'environnement boisé : la pratique de l'émondage et le développement du système bocager*

Le nord-ouest de la France à la fin du Moyen Âge connaît une évolution des systèmes agro-pastoraux dont les résonances se lisent jusque dans les bois de construction. La plus importante implique les pratiques bocagères dont la représentation médiévale correspond à un milieu boisé ouvert, propice au pâturage et dont les arbres sont émondés, c'est-à-dire débarrassés de leurs branches⁶⁸. L'origine de l'émondage ne date pas des derniers siècles du Moyen Âge. Il est avéré à partir de données dendrologiques dans le nord de la France dès la période carolingienne⁶⁹. Pourtant, ce n'est rien par rapport à son développement à partir de la

⁶⁸ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit., p. 32 ; PICHOT, Daniel, « Paysage et société féodale dans l'ouest de la France », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007, p. 269.

⁶⁹ BERNARD, Vincent, RENAUDIN, Sylvain et MARGUERIE, Dominique, « Evidence of trimmed oaks (*Quercus* sp.) in North Western France during the early Middle Ages », dans DUFFRAISSE Alexia (dir.), *Charcoal Analysis: New analytical tools and methods for archaeology*, Oxford, Royaume-Uni, Archaeopress, BAR International Series 1483, 2013, p. 105 ; BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Bois de haie, bois de bocage, bois d'architecture », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, op. cit., p. 217 ; MEURET, Jean-Claude, « Parcellaires de manoirs et origines du bocage de l'ouest de la France : le cas de la Montagne à Visseiche », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, op. cit., p. 91.

seconde moitié du ^{xv}^e siècle. Les données historiques et palynologiques montrent en effet la forte emprise d'un bocage déjà bien présent à cette période, emprise qui ne cesse de croître durant les siècles suivants⁷⁰. Les arbres bocagers se distinguent de ceux des forêts : ils sont moins hauts, plus trapus avec des branches assez proches du sol. Le manque de concurrence entre spécimens, le drainage des sols et l'émondage favorisent la production d'arbres appelés « ragosses » ou « têtards »⁷¹. Ces profils se rencontrent au travers des bois de construction. Ils se caractérisent par une croissance forte, avec de nombreux départs de branches sur presque toute la longueur de la pièce. L'émondage des arbres laisse des stigmates visibles à la surface des bois par un bourrelet cicatriciel (Figure 3). Les exemples les plus parlants se rencontrent lorsque la scie de long a découpé ces départs de branches longitudinalement. En moyenne, les branches sont âgées d'une dizaine d'années. Cet âge correspond à la fréquence des cycles d'exploitation bocagers qui vont de dix à quinze ans⁷². L'émondage se pratiquait généralement à l'aide d'un émondoir, une lame large recourbée à la pointe sur un manche de quelques dizaines de centimètres. Un tel outil a d'ailleurs été retrouvé dans les latrines du manoir de Kérandraou à Troguéry alors que la charpente de la fin du ^{xiv}^e siècle est réalisée dans des chênes émondés (Figure 4).

Figure 3 : Branche émondée sur un arbalétrier du manoir de Bois Julienne, Tramain (Côtes-d'Armor) (cliché C. Olivier)

Figure 4 : Émondoir (?) (en haut à droite) retrouvé dans les latrines du manoir de Kérandraou, Troguéry (Côtes-d'Armor) (cliché C. Olivier)

Les bois émondés ou pour le moins élagués par la main de l'homme présentent toujours un fil irrégulier. L'équarrissage de ces pièces s'adapte dans certains cas à la courbure naturelle du tronc. La proportion de flaches* d'aubier sur ces pièces conforte leur origine bocagère. De manière générale, leur croissance rapide et leurs nombreux nœuds en font des bois plus denses que les sujets de futaie⁷³. L'utilisation d'arbres émondés ayant poussé dans des milieux peu concurrentiels n'est pas l'apanage des petites constructions. Les charpentes employant des bois émondés se retrouvent également dans les édifices les plus prestigieux : beffroi de la cathédrale de Vannes, chœur de la cathédrale de Quimper, cathédrale de Saint-Pol de Léon, cathédrale de Saint-Brieuc, etc.

La dendrochronologie révèle parfois des stress de croissance pouvant être rapprochés de l'émondage avec un rythme de coupe compris entre sept à douze ans⁷⁴. Les bois émondés, comme ceux issus des milieux bocagers, portent des

⁷⁰ MARGUERIE, Dominique et OILLIC, Jean-Charles « Pollens et haies du bocage dans le nord-ouest de la France », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, op. cit., p. 117.

⁷¹ BERNARD, Vincent, RENAUDIN, Sylvain et MARGUERIE, Dominique, « Evidence of trimmed oaks (*Quercus* sp.) in North Western France... », art. cit., p. 103.

⁷² BERNARD, Vincent, COUTURIER, Yann, LE DIGOL, Yannick et PACARY, Anne-Laure, « Production de bois d'œuvre... », art. cit., p. 255.

⁷³ FROMENTIN-SIMONI, Frédérique, *Archéologie et grands travaux routiers. Rennes-Saint-Malo - Rennes-Lorient*, Rennes, DRAC Bretagne / Service Régional de l'Archéologie de Bretagne, 1993.

⁷⁴ BERNARD, Vincent, COUTURIER, Yann, LE DIGOL, Yannick et PACARY, Anne-Laure, « Production de bois d'œuvre... », art. cit., p. 255.

stress de croissance d'origine anthropique⁷⁵. La coupe de la totalité des branches empêche l'arbre de produire de la photosynthèse. Ce stress a pour conséquence une série de cernes très étroits pendant les trois années suivant la taille⁷⁶. La reconstitution progressive du houppier aide l'arbre à reprendre une croissance normale. L'action de l'homme sur le rythme de croissance de l'arbre peut d'ailleurs compliquer la datation dendrochronologique en troublant l'enregistrement climatique⁷⁷. Un certain nombre de charpentes antérieures au milieu du xv^e siècle sont réalisées à partir de chênes émondés. Leur proportion devient majoritaire à l'approche du xvi^e siècle et ne cessera de s'intensifier jusqu'au début du xx^e siècle. En dépit de l'image négative des arbres bocagers, les bois émondés fournissent un bois d'œuvre de bonne qualité. Cependant, la mise en place de structures bocagères qui affecte le paysage dans le nord-ouest de la France à la fin de la période médiévale ne découle absolument pas de la nécessité de fournir du bois de construction. La raison tient plus raisonnablement à l'importance d'optimiser les surfaces agricoles, de fournir du combustible et du fourrage par les branchages et la volonté de matérialiser les limites de propriété⁷⁸. L'utilisation d'arbres d'émondes provenant de milieux plus ouverts que les forêts de futaie vient au contraire de la difficulté à se fournir en bois d'œuvre.

● *Entre sélection et adaptation : la place des variations de la croissance des bois dans la construction*

Bien souvent, le maître-charpentier doit œuvrer avec le bois mis à sa disposition par le commanditaire ou le propriétaire⁷⁹. La nature des bois peut varier d'un site à l'autre. Dans leur ouvrage sur le chêne, Anne Bary-Lenger et Jean-Paul Nebout définissent la qualité du bois comme « liée à la présence ou à l'absence d'anomalies dont les effets et les conséquences sur l'utilisation des grumes et leur valeur marchande sont essentiels. En taillis-sous-futaie, l'isolement brutal des réserves au moment des coupes a des conséquences sur la forme générale des arbres et sur leur qualité⁸⁰ ». Les variations dans la croissance des bois influent sur leurs qualités mécaniques : dureté, retrait, absence d'homogénéité par exemple. Ainsi, un chêne avec des cernes larges, c'est-à-dire ayant poussé rapidement, sera plus dur, plus lourd et plus résistant qu'un bois à croissance lente⁸¹. De ce fait, un chêne d'aspect bocager ou de taillis fera un bois de charpente aux caractéristiques structurelles différentes d'un chêne de futaie. Le premier sera d'ailleurs plus difficile à travailler du fait de sa dureté et des nombreux nœuds qui le composent. Il n'est alors pas étonnant de retrouver ces bois dans la construction alors que les bois de futaie

⁷⁵ BERNARD, Vincent, LE DIGOL, Yannick, *Rapport d'étude dendrochronologique...*, op. cit., p. 6.

⁷⁶ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Bois de haie... », art. cit., p. 215.

⁷⁷ RENAUDIN, Sylvain, *Les émondes de Haute-Bretagne : étude dendrologique du chêne et perspectives archéologiques*, mémoire de DEA, Nantes, Nantes, 1996.

⁷⁸ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Bois de haie, ... », art. cit., p. 217.

⁷⁹ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou...*, op. cit., p. 29 ; GRESSER, Pierre, « L'approvisionnement en bois de construction du château d'Orgelet à la fin du Moyen Âge », dans POISSON, Jean-Michel, SCHWIEN, Jean-Jacques (dir.), *Le bois dans le château de pierre au Moyen Âge, Actes du Colloque de Lons-le-Saunier 23-25 octobre 1997*, Besançon, Presses universitaires Franc-Comtoises, 2007, p. 106.

⁸⁰ BARY-LENGER, Anne et NEBOUT, Jean-Paul, *Le chêne*, Paris, éd. du Gerfaut, 1993, p. 414.

⁸¹ *Ibid.*, p. 415.

sont privilégiés pour la menuiserie ou la tonnellerie notamment grâce à leur stabilité⁸². Les bois de construction doivent donc répondre à assez peu d'exigences au regard des bois employés par les autres corps de métier. Lorsque les nœuds sont trop nombreux, mal placés ou trop importants la pièce s'en trouve fragilisée. Chaque départ de branche est un point de faiblesse qui peut occasionner un éclatement ou une fracture. Leur fragilité s'accroît d'autant plus lorsque les charges exercées sur la pièce la font travailler en flexion⁸³. Les pièces horizontales comme les sommiers* ou les entrails* sont particulièrement touchées et il n'est pas rare qu'il faille les renforcer ou les remplacer suite à des faiblesses sur ces zones (Figure 5).

Figure 5 : Entrail issu d'un chêne bocager, chapelle latérale nord de la cathédrale de Saint-Pol-de-Léon (Finistère) (cliché C. Olivier)

Certains bois sont à cœur excentré, c'est-à-dire que les cernes sont naturellement plus larges d'un côté que de l'autre. Ce phénomène intervient lorsque l'arbre est contraint par son environnement, le relief⁸⁴ ou le vent par exemple. Des pièces de charpente avec un cœur excentré de manière naturelle se retrouvent également sur les bois travaillés à partir de rejets de souche. Ce type de bois comporte généralement un rythme de croissance rapide et fournit des bois encore jeunes comme au manoir du Plessis à Melesse (Ille-et-Vilaine) daté par dendrochronologie de 1438-1445⁸⁵. D'après la datation dendrochronologique, la partie est du logis est rehaussée en 1668. En plus de réemployer des pièces de la première charpente, la nouvelle structure est composée de bois de nature tout à fait différente. En effet, ceux-ci s'apparentent à des arbres de hauts-jets* fortement émondés. L'âge moyen des bois mesurés est de 163 ans, soit quatre fois plus que ceux de la phase xv^e siècle. Il est intéressant de souligner que la moyenne de 213 ans du groupe de bois de la partie orientale provient d'arbres ayant poussé dans les années qui suivent l'abattage des chênes de la charpente de la salle et de la chambre ouest. Il n'est pas à exclure qu'il s'agisse de l'exploitation en bois d'œuvre de la même parcelle. Ainsi, les arbres de la seconde phase de travaux se seraient développés suite à l'éclaircissement de la zone. Nous remarquerons également la différence de rythme de croissance des arbres entre les deux phases.

Il arrive que des bois des charpentes présentent des défauts naturels durant leur croissance. Les malformations peuvent avoir plusieurs origines : le vent, le froid, le poids de la neige, les attaques d'insectes, les écorcements par les animaux, etc. D'après de nombreux traités, les défauts de type roulures*, nœuds*, gélivures*, fils tors ou échauffures* rendent le bois presque inapte à la charpenterie⁸⁶. La réalité archéologique n'est pas aussi tranchée que cela puisque certains bois pourtant très fragiles ont pu être intégrés aux charpentes. C'est le cas notamment d'une des sablières en chêne totalement roulée, retrouvée dans la nef de la cathédrale de Vannes, mise en œuvre dans la seconde moitié du xv^e siècle (Figure 6). Les

⁸² HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou...*, op. cit., p. 32.

⁸³ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit., p. 37.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 68.

⁸⁵ BERNARD, Vincent, LE DIGOL, Yannick, *Rapport d'étude dendrochronologique*, Université de Rennes 1, 2003, p. 12-19.

⁸⁶ VENET, Jean et KELLER, René, *Identification et classement des bois français*, Nancy, École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, 1987, p. 310.

charpentiers ont intentionnellement utilisé la pièce en tant que sablière haute puisque sa position à plat sur la maçonnerie est la seule permise par rapport à sa défectuosité. Le remplacement partiel de la pièce près de 550 ans après son installation est dû à une altération du bois suite à des problèmes d'infiltration d'eau pluviale sur la maçonnerie et non à cause de la nature de celui-ci. L'édifice renferme d'ailleurs d'autres charpentes avec des bois présentant des croissances variées. Le chêne qui compose la charpente du beffroi, sans doute reconstruit à l'époque moderne, vient de bois bocagers très nouveaux à la croissance perturbée. Sa densité est le double de celle des pièces de la nef issues de bois de futaie et le triple de la sablière de bois roulée. Le type de peuplement utilisé pour le beffroi n'aurait jamais pu fournir les bois nécessaires au couvrement de la nef. En revanche, leur densité en fait d'excellentes pièces capables de travailler en compression comme il est demandé dans les beffrois pour supporter le poids des cloches et leur balancement. Une telle morphologie des bois a déjà été mise en évidence par F. Épaud pour le beffroi de la cathédrale de Bayeux⁸⁷ daté de 1195d⁸⁸ et par J.-Y. Hunot pour celui de l'église abbatiale de Fontevraud⁸⁹ de la seconde moitié du XIII^e siècle. Dans le même ordre d'idées, les charpentiers des pans de bois médiévaux ont privilégié l'emploi de bois trapus et marbrés pour les gros poteaux corniers* pour supporter les charges de compression des bâtiments à pan de bois⁹⁰.

Figure 6 : Section d'une sablière de la nef de la cathédrale de Vannes (Morbihan) présentant des stigmates de roulure (cliché C. Olivier)

Certains chantiers ont cependant été approvisionnés par des chênes de futaie. Les charpentes sont alors réalisées dans des bois parfaitement rectilignes, faiblement pourvus d'aubier avec une croissance lente et régulière. Il en va ainsi pour la nef de la cathédrale de Vannes, la charpente du manoir du Molant à Bréal-sous-Montfort datée de l'automne-hiver 1385-1386 ou celle du manoir des Jarsais à Arbrissel par exemple. Le manoir de la Porte à Saint-Gilles conserve quant à lui une panne faîtière* rejoignant les deux pignons médiévaux sur une longueur de 17 mètres. Cette pièce en bois de brin est dépourvue de départs de branches et présente de très légers flaches* sur une extrémité. Elle provient donc d'un chêne de futaie haut et fin soumis à une forte concurrence. Un faîtage d'un seul tenant assure une bonne tenue du contreventement* face au hient* de la charpente.

La diversité des structures et des bois qui composent les combles de ces édifices ne permet pas de déterminer la richesse ou le prestige du propriétaire. La qualité d'une charpente tient beaucoup plus du savoir-faire du charpentier que du matériau utilisé. La sinuosité des troncs n'est pas un critère de milieu modeste mais révèle avant tout d'un mode de gestion des bois qui dépend de facteurs bien éloignés de la production de bois d'œuvre.

Une répartition disparate en bois d'œuvre

L'identification du milieu d'approvisionnement des arbres à partir des données dendro-archéologiques apporte des informations sur leur mode de croissance. On a

⁸⁷ BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit., p. 36.

⁸⁸ Les dates obtenues par dendrochronologie sont suivies d'un « d ».

⁸⁹ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou... op. cit.*

⁹⁰ BERNARD, Vincent, LE DIGOL, Yannick, *Rapport d'étude dendrochronologique...*, 2003, p. 6.

montré que les types d'édifices et leur richesse n'influent pas sur la qualité du bois utilisé pour leur construction. En revanche, leur répartition dans l'espace présente quelques particularités.

- *Une opposition entre l'ouest et l'est du Massif armoricain*

Le couvert forestier de la Bretagne et des départements limitrophes comme le Maine-et-Loire ou la Manche semble différent à cette époque. L'usage presque exclusif de bois sciés à partir du milieu du XIV^e siècle dans la partie centrale et occidentale du Massif armoricain par rapport aux très nombreux bois de brin pour la partie orientale tend à le démontrer. On observe que les charpentes bretonnes de la fin du XIV^e jusqu'au début du XVI^e siècle ont un aspect bien plus imposant que les modèles des régions frontalières. Par exemple, les arbalétriers des fermes de charpentes bretonnes sont presque toujours de section rectangulaire pour une largeur de 23 cm en moyenne en partie basse alors que ceux des charpentes d'Anjou par exemple, construites sur un plan identique, sont de section carrée avec une largeur d'une douzaine de centimètres environ, soit à peine la moitié. Cette distinction vient du constat que les charpentes à fermes et à pannes des limites orientales et septentrionales de la Bretagne sont très majoritairement faites de bois de brin de faible diamètre, alors que les quatre départements bretons emploient des bois sciés de long pour les arbalétriers*, les jambes de force* ou les aisseliers*. La symétrie de l'aubier, des départs de branches et du fil du bois observé sur les arbalétriers des charpentes à fermes et pannes bretonnes posés entre le XIV^e et le XVII^e siècle signifie que les pièces sont réalisées à partir de la même grume*. Dans l'état de nos connaissances, le seul exemple connu sur les quelque deux cents charpentes armoricaines en Bretagne n'employant que du bois de brin* se trouve dans le Morbihan, à Plescop, dans la chapelle Saint-Hamon datée du milieu du XV^e siècle⁹¹. L'ouest du Massif armoricain est une région à la gestion sylvicole particulière avec ses espaces forestiers réduits⁹². Il n'est pas rare de retrouver des chênes de fort diamètre par rapport à leur hauteur. Le constat est encore plus vrai pour la partie occidentale correspondant plus ou moins à la basse Bretagne. Les bois de cet espace sont ceux ayant les plus forts taux de croissance, les bois les plus épais et les moins longs rencontrés.

La longueur et la section des bois disponibles pourraient également avoir une incidence sur la largeur des édifices. La ressource en bois d'œuvre conditionnerait alors les dimensions des bâtiments. En effet, les exemples d'édifices avec le plus grand écart entre murs gouttereaux* se trouvent pour une importante majorité dans la moitié orientale du Massif armoricain⁹³.

Les territoires aux marges de la Bretagne ont un rythme forestier différent de celui du reste de la région étudiée. Le développement important des pratiques bocagères dans cette zone semble jouer un rôle assez marqué sur l'évolution de la ressource ligneuse. Les différences se retrouvent surtout entre la fin du XIV^e et le

⁹¹OLIVIER, Corentin, « Les charpentes armoricaines : présentation d'un type de charpente méconnu », dans GALLET, Yves, HÉBER-SUFFRIN, François et VERGNOLLE, Éliane (dir.), *Le beau Moyen Âge. Congrès Archéologique de France, 173^e session, Côtes-d'Armor 2015*, Paris, Société française d'Archéologie, 2017, p. 102.

⁹² GAUDIN, Loïc, *Transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, Thèse de doctorat, Université Rennes 1, Rennes, 2004 ; BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier... », art. cit., p. 32.

⁹³OLIVIER, Corentin, « Les charpentes armoricaines..., art. cit., p. 37-49.

XVII^e siècle. Les charpentes bretonnes présentent davantage de bois irréguliers et de nœuds à l'époque moderne qu'au début du XV^e siècle. La tendance s'inverse au contraire pour l'espace angevin⁹⁴. Les distinctions dans les disponibilités en bois se retrouvent également à une plus fine échelle.

- *Une démarcation entre la ville et la campagne*

À l'instar de celles d'autres régions, les villes de Bretagne connaissent à partir de la fin du XV^e siècle une évolution assez marquée dans la nature des bois de construction par rapport au milieu rural. Les bois de haie ou de bocage se rencontrent en ville dans une proportion importante, avec peut-être un siècle d'avance par rapport à la campagne. Prenons l'exemple de la riche maison située au n°1 place des Lices à Vannes (Morbihan), datée des années 1420, dont les sommiers et des éléments d'origine réemployés dans la charpente de comble sont irréguliers avec des traces indéniables d'émondage⁹⁵. Les exemples contemporains étudiés dans le département présentent toujours des bois de meilleure qualité lorsqu'ils sont situés en milieu rural : manoir de Kerat à Arradon, manoir du Granil à Theix, pour ne citer qu'eux. L'explication pourrait venir de la difficulté d'approvisionnement en bois d'œuvre pour les villes par rapport aux campagnes puisque les centres urbains sont de gros demandeurs en bois d'œuvre⁹⁶. Il faut sans doute rajouter à cela la pauvreté en bois d'œuvre des rares forêts du golfe du Morbihan, fortement réduites dès la période antique avec un paysage à majorité constitué de landes⁹⁷.

De plus, la fin du XIV^e et la première moitié du XV^e siècle correspondent en Bretagne à une époque importante dans la construction ou la reconstruction d'édifices civils et religieux, dont certains nécessitent des quantités de bois colossales. Selon F. Épaud, certains gros chantiers normands des XII^e-XIII^e siècles comme ceux des cathédrales ont demandé l'abattage de plus d'un millier de chênes rien que pour la charpente de comble : 1200 pour la cathédrale de Rouen, 1019 pour celle de Bayeux⁹⁸. La charpente de la seconde moitié du XV^e siècle à chevrons formant fermes de la nef de la cathédrale de Vannes est entièrement réalisée en bois de brin d'excellente qualité dont tous les chevrons et les entrails dépassent les 16 m de longueur et plus d'une douzaine de mètres pour les poinçons. Un tel chantier implique nécessairement l'abattage de centaines de chênes de futaies de grandes dimensions qu'il serait difficile de retrouver de nos jours en Bretagne. Il n'est pas exclu que ces bois proviennent de forêts plus éloignées, dont les pièces, une fois équarries, auraient été acheminées vers Vannes par voie maritime. Comme le rappelle B. Frélaut, le milieu du XV^e siècle et les décennies suivantes constituent une période d'intense activité architecturale pour Vannes⁹⁹ mais également à l'échelle du diocèse comme le montrent les exemples qui suivent : chapelle Sainte-Noyale à Noyal-Pontivy, chapelle Notre-Dame de la Houssaye (chœur et transept) à Pontivy,

⁹⁴ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou...*, *op. cit.*, p. 44.

⁹⁵ OLIVIER, Corentin, « Étude dendro-archéologique des charpentes du 1 place des Lices à Vannes », dans DARÉ, Sébastien, DUFAY-GAREL, Yann et OLIVIER, Corentin (dir.), *Autour du Golfe du Morbihan, les landes de Lanvaux et le sud de la vallée de la Vilaine*, Rennes, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rapport de prospection diachronique, 2015, p. 326.

⁹⁶ HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou...*, *op. cit.*, p. 29.

⁹⁷ GAUDIN, Loïc., *Transformations spatio-temporelles de la végétation...*, *op. cit.*, p. 535.

⁹⁸ ÉPAUD, Frédéric, *De la charpente romane à la charpente gothique ...*, *op. cit.*, p. 13.

⁹⁹ FRELAUT, Bertrand, *La cathédrale de Vannes*, Spézet (29), Keltia Graphic Éd., 2008, p. 23.

l'église de Kernasclédén, celles de Lézurgan et Béléan à Plescop, Saint-Fiacre au Faouët, Notre-Dame du Roncier à Josselin, Mongolérien à Monterblanc, Le Rohic à Vannes, Notre-Dame du Loc à Saint-Avé ou encore Notre-Dame de Quelven à Guern. Il faut ajouter à cela les nombreuses constructions ou transformations d'édifices civils. De tels chantiers ont dû s'approvisionner dans des parcelles équiennes*, marquant alors le paysage environnant. Cette période faste de grands travaux n'est pas étrangère à l'épuisement de la ressource en bois d'œuvre comme le laisse penser la nature des bois de charpente aux siècles suivants. Pour autant, le développement urbain ne peut expliquer à lui seul l'appauvrissement des milieux boisés autour des ensembles urbains. L'exploitation importante du chêne à la fin du Moyen Âge et au début de l'époque moderne autour du golfe du Morbihan est également reconnue au travers des diagrammes polliniques¹⁰⁰. Le déboisement du sud du Morbihan, perçu en palynologie à partir de la fin de la période médiévale, est associé entre autres à l'essor de la céréaliculture, en relation avec la production textile¹⁰¹. Le recul des forêts au profit d'espaces plus ouverts autour des villes comme Vannes est peut-être une des raisons des évolutions dans la nature des bois de charpente au cours de cette période.

*

La compréhension du paysage boisé à la fin du Moyen Âge et durant la période moderne ne peut se faire uniquement d'après l'étude des charpentes. Une part trop faible des structures anciennes est parvenue jusqu'à nous. Le constat est encore plus frappant concernant les édifices les plus modestes. Pour le moins, cette perspective apporte un nouveau regard sur la question lorsqu'elle est couplée à d'autres sources comme des écrits, des analyses dendrochronologiques, palynologiques, anthracologiques, etc. Les charpentes enregistrent, et renseignent à leur sujet, les pratiques associées à l'exploitation des arbres ainsi que les opérations liées au travail de charpenterie. L'écrasante majorité des constructions est réalisée en chêne malgré l'emploi anecdotique de quelques essences de substitution. En plus d'être très présent sur le territoire, le chêne offre toutes les caractéristiques nécessaires à la construction. La dendrochronologie prouve la préférence de l'abattage des arbres durant les mois d'automne et d'hiver. Cette période est d'ailleurs mise en avant dans la plupart des écrits anciens. Il convient néanmoins de souligner qu'il existe une petite part de structures réalisées à partir d'arbres abattus au printemps ou en été sans que cela ait eu de conséquences sur la conservation des bois. L'arbre fraîchement coupé est travaillé et mis en œuvre par le charpentier dans un laps de temps court. Il n'existe pas de distinction spatiale ni chronologique à cet égard. Le séchage volontaire des bois avant leur utilisation n'a pas lieu d'être en charpenterie. La section et le profil des arbres utilisés influent sur le débitage des pièces et leur robustesse.

Différentes formes de systèmes forestiers se retrouvent au travers des bois de charpentes entre le XII^e et le XVII^e siècle en Bretagne et ses marges. Contrairement aux idées reçues, l'emploi de bois de futaie pour les besoins de la charpenterie est faible dans notre aire d'étude. Au contraire, apparaît une intensification des traces d'émondages et d'élagages sur les bois de charpente à partir de la fin de la période

¹⁰⁰VISSET, Lionel et BERNARD, Jacques, « Évolution du littoral et du paysage, de la presqu'île de Rhuys à la rivière d'Étel (Massif armoricain - France), du Néolithique au Moyen Âge », *ArchéoSciences*, 2006, n° 30, p. 153 ; GAUDIN, Loïc, *Transformations spatio-temporelles de la végétation...*, op. cit., p. 535.

¹⁰¹ VISSET, Lionel et BERNARD, Jacques, « Évolution du littoral et du paysage, art. cit., p. 153.

médiévale. Leur multiplication est perçue comme un signe indirect de l'affirmation des pratiques bocagères après le milieu du ^{xv}^e siècle dans la zone qui nous intéresse. Les bois utilisés issus des taillis et des haies de bocage présentent d'excellentes qualités de bois de construction. De plus, il a été mis en avant une différence dans les peuplements forestiers entre les parties orientale et occidentale du Massif armoricain à la fin du Moyen Âge. De manière générale, les arbres sont plus courts et larges vers la basse Bretagne alors qu'ils sont de plus en plus longs et fins lorsqu'on se déplace vers l'est. La différence entre des bois trapus ou plus effilés paraît à notre sens relever avant tout d'une distinction des modes d'exploitation sylvicole entre l'est et l'ouest du Massif armoricain. Cette hétérogénéité des dimensions des bois se répercute sur les largeurs des édifices. Pour autant, elle a très peu d'influence sur la typologie des charpentes. C'est le savoir-faire du charpentier qui est essentiel et non la qualité du matériau. Enfin, il semble y avoir une évolution des bois un peu plus rapide et plus marquée en ville par rapport à la campagne à partir du début du ^{xv}^e siècle. Le contexte favorable de cette période coïncide avec l'intensification des grands chantiers de construction bretons nécessitant une grande quantité de bois d'œuvre. Le recul des forêts aux abords des milieux urbains est de plus accentué pour les besoins de la céréaliculture.

Sources éditées :

BELIDOR, Bernard FOREST DE, *Dictionnaire portatif de l'ingénieur et de l'artilleur*, Paris, chez l'auteur, 1755.

BISTON, Valentin, HANUS, P.-A., BOUTEREAU, C., et GAUCHÉ, François, *Nouveau manuel complet du charpentier, ou Traité élémentaire et pratique de cet art*, Paris, Librairie encyclopédique de Roret, 1861.

BONNET, Charles, *Contemplation de la nature*, 2 vol., Amsterdam, éd. Marc-Michel Rey, 1764

BUFFON, Georges Louis Leclerc, *Œuvres complètes de Buffon, t. 2, Expériences sur les végétaux*, Paris, Garnier, 1853.

DIDEROT, Denis, LE ROND D'ALEMBERT, Jean, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, tome 3, Paris, Briasson, David l'aîné, Le Breton et Durand éd., 1753.

DUHAMEL DU MONCEAU, Henri Louis, *Des exploitations des bois*, Paris, éd. H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1764.

HASSENFRATZ, Jean-Henri, *Traité de l'art du charpentier*, Paris, Demonville et F. Didot, 1804.

JOUSSE, Mathurin, *Le théâtre de l'art de charpentier, enrichi de diverses figures, corrigé et augmenté par M. de la Hire*, 3^e éd., Paris, chez Thomas Moette, 1702.

LE CAMUS DE MÉZIÈRE, Nicolas, *Traité de la force des bois*, Paris, impr. B. Morin, 1782.

DE L'ORME Philibert, *Nouvelles inventions pour bien bastir et a petits fraiz, trouvées n'aguères par Philibert de L'Orme*, Paris, Imprimerie de F. Morel, 1561.

MÉSANGE, Matthias, *Traité de charpenterie et des bois de toutes espèces*, Paris, libr. Charles Antoine Jombert, 1753.

Les Agronomes Latins. Caton, Varron, Columelle, Palladius, édité par NISARD, Désiré, Paris, libr. F. Dubochet, 1844.

RONDELET, Jean-Baptiste, *Traité pratique et théorique de l'art de bâtir*, Paris, chez l'auteur, réédition de 1868-1871 avec supplément par ABEL BLOUET, Guillaume, Paris, Lib. Frimin Didot frères, 4 vol. et 2 vol. de supplément, planches hors textes, 1802-1817.

SABOURET DE LA BONNETERIE, Charles François (dir.), *Les agronomes latins : Caton, Varron, Columelle, Palladius*, Paris, 1864.

VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture corrigez et traduits nouvellement en François avec des notes et des figures*, Seconde édition corrigée et augmentée par Claude Perrault, 1673.

Bibliographie

BARY-LENGER, Anne et NEBOUT, Jean-Paul, *Le chêne*, Paris, éd. du Gerfaut, 1993.

BERNARD, Vincent, LE DIGOL, Yannick, *Rapport d'étude dendrochronologique*, Université Rennes 1, 2003, p. 11-20.

BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Bois de haie, bois de bocage, bois d'architecture », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007, p. 213-230.

BERNARD, Vincent, ÉPAUD, Frédéric et LE DIGOL, Yannick, « Le bois : de la forêt au chantier », dans ÉPAUD, Frédéric (dir.), *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie. Évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XII^e-XIII^e siècles*, Caen, Publications du CRAHM, 2007, p. 9-46.

BERNARD, Vincent, RENAUDIN, Sylvain et MARGUERIE, Dominique, « Evidence of trimmed oaks (*Quercus* sp.) in North Western France during the early Middle Ages », dans DUFFRAISSE Alexia (dir.), *Charcoal Analysis : New analytical tools and methods for archaeology*, Oxford, Royaume-Uni, Archaeopress, BAR International Series 1483, 2013, p. 103-108.

BERNARD Vincent, COUTURIER, Yann, LE DIGOL, Yannick, et PACARY, Anne Laure, « Production de bois d'œuvre et pratiques sylvicoles entre forêt et bocage : dendro-archéologie des charpentes du territoire de Sainte-Suzanne (XII^e-XVII^e siècles) », dans DAVY, Christian et FOISNEAU, Nicolas (dir.), *Sainte-Suzanne, un territoire remarquable en Mayenne*, Nantes, Éditions 303, « Cahier du Patrimoine », n° 106, 2014, p. 243-257.

BERNARDI Philippe, « Les bois utilisés dans le bâtiment au Moyen Âge : l'exemple d'Aix », dans AMOURETTI, Marie-Claire, COMET, Georges (dir.), *Artisanat et matériaux, la place des matériaux dans l'histoire des techniques*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, coll. « Cahier d'Histoire des Techniques », vol. 4, 1998, p. 49-59.

BOUTET, Gérard, *Les forestiers. Vieux métiers des taillis et des futaies*, Paris, éd. Jean-Cyrille Godefroy, 1994.

CHAPELOT, Odile, « Bois sec, bois vert », dans SCHWIEN Jean-Jacques (dir.), *Le bois dans le château de pierre au Moyen Âge, Actes du colloque de Lons-le-Saunier, 23-25 octobre 1997*, Besançon, Presses universitaires Franc-Comtoises, 2003, p. 79-81

DOUTAZ, Jacques, « Annélation : les conditions de la réussite », *La Forêt*, 2016, 2/16, p. 19-22.

ÉPAUD, Frédéric, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie, évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XII^e-XIII^e siècles*, Caen, Publications du CRAHM, 2007.

ÉPAUD, Frédéric, « La charpente de la nef de la cathédrale de Bourges », *Revue archéologique du Centre de la France*, tome 50, 2012, p. 501-554.

ÉPAUD, Frédéric, *La charpente de la nef de la cathédrale de Bourges, de la forêt au chantier*, Tours, Presses Universitaires François Rabelais, 2017, p. 42 et 43.

FRELAUT, Bertrand, *La cathédrale de Vannes*, Spézet (Finistère), Keltia Graphic Éd., 2008.

FROMENTIN-SIMONI, Frédérique., *Archéologie et grands travaux routiers. Rennes-Saint Malo - Rennes-Lorient*, Rennes, DRAC Bretagne, Service Régional de l'Archéologie, 1993.

GAUDIN, Loïc, *Les transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, France, 2004.

GRESSER, Pierre, « L'approvisionnement en bois de construction du château d'Orgelet à la fin du Moyen Âge », dans POISSON Jean-Michel, SCHWIEN Jean-Jacques (dir.), *Le bois dans le château de pierre au Moyen Âge. Actes du Colloque de Lons-le-Saunier 23-25 octobre 1997*, Besançon, Presses universitaires Franc-Comtoises, 2007.

HOFFSUMMER, Patrick, *L'évolution des toits à deux versants dans le bassin mosan : l'apport de la dendrochronologie (XI^e-XIX^e siècle)*, thèse de doctorat, Université de Liège, 1989.

HOFFSUMMER, Patrick, « Du bois à la charpente », dans HOFFSUMMER, Patrick (dir.), *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle, typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Paris, Éditions du Patrimoine, coll. « Cahiers du Patrimoine », vol. 62, 2002, p. 52-73.

HUNOT, Jean-Yves, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou du XII^e au XVII^e siècle*, Angers, Conseil Général de Maine-et-Loire, coll. « Patrimoine d'Anjou : études et travaux », vol. 1, 2001.

HUNOT, Jean-Yves, « L'évolution de la charpente de comble en Anjou, XII^e-XVIII^e siècles », *Revue Archéologique de l'Ouest*, n° 21, 2004, p. 225-245.

HUNOT, Jean-Yves, « La chaîne opératoire, approches archéologiques : de la forêt à la charpente : le savoir-faire du charpentier en Anjou », dans *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle : typologie et évolution dans le Grand Ouest de la France*, Turnhout, Brepols, 2001, p. 40-58.

MARGUERIE, Dominique, OILLIC, Jean-Charles, « Pollens et haies du bocage dans le nord-ouest de la France », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique, *Bocages et sociétés*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007, p. 105-119.

MEURET, Jean-Claude, « Parcellaires de manoirs et origines du bocage de l'ouest de la France : le cas de la Montagne à Visseiche », dans ANTOINE Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007.

MILLÉ, Pierre, « L'usage du bois vert au Moyen Âge : de la contrainte technique à l'exploitation organisée des forêts », dans COLARDELLE, Michel (dir.), *L'homme et la nature au Moyen Âge : paléoenvironnement des sociétés occidentales*, Paris, Errance, 1996, p. 166-170.

OLIVIER, Corentin, « Étude dendro-archéologique des charpentes du 1 place des Lices à Vannes », dans DARÉ, Sébastien, DUFAY-GAREL, Yann et OLIVIER, Corentin (dir.), *Autour du Golfe du Morbihan, les landes de Lanvaux et le sud de la vallée de la Vilaine*, Rennes, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rapport de prospection diachronique, 2015.

OLIVIER, Corentin, « Les charpentes armoricaines : présentation d'un type de charpente méconnu », dans GALLET, Yves, HÉBER-SUFFRIN, François et VERGNOLLE, Éliane (dir.), *Le beau Moyen Âge. Congrès Archéologique de France, 173^e session, Côtes-d'Armor 2015*, Paris, Société française d'Archéologie, 2017, p. 37-49.

PICHOT, Daniel, « Paysage et société féodale dans l'Ouest de la France », dans ANTOINE, Annie et MARGUERIE, Dominique (dir.), *Bocages et sociétés*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007, p. 263-275.

RENAUDIN, Sylvain, *Les émondes de Haute-Bretagne : étude dendrologique du chêne et perspectives archéologiques*, mémoire de DEA, Nantes, Nantes, 1996.

VENET, Jean et KELLER, René, *Identification et classement des bois français*, Nancy, École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, 1987

VISSET, Lionel et BERNARD, Jacques, « Évolution du littoral et du paysage, de la presqu'île de Rhuy à la rivière d'Étel (Massif armoricain - France), du Néolithique au Moyen Âge », *ArchéoSciences*, 2006, n° 30.

Glossaire

Aisselier : n. m. Élément droit ou courbe placé sous une pièce horizontale (ex : faux-entrait) ou prenant sa fonction.

Arbalétrier : n. m. Élément de ferme incliné suivant la pente du comble et recevant les pannes.

Arbre de haut jet : n. m. Arbre de hauteur importante.

Aubier : n. m. Partie tendre et superficielle du bois située entre l'écorce et le cœur de l'arbre, riche en substance de réserve et très facilement dégradable.

Bois de brin : n. m. Bois d'un seul tenant, simplement équarri à la hache, et conservant le cœur de l'arbre. Ce bois offre une résistance plus grande qu'un bois de sciage car ses fibres ne sont pas coupées ; par ailleurs il se déforme moins car les contraintes qu'il subit au séchage sont les mêmes sur toutes les faces.

Cambium : n. m. de cambiare « changer ». Assise génératrice du cerne situé en périphérie du tronc, à l'interface entre le bois et l'écorce. Son observation sur des pièces architecturales étudiées en dendrochronologie est capitale pour déterminer la présence du dernier cerne formé par l'arbre avant son abattage.

Cerce : n. f. Longue latte de bois flexible pour tracer des courbes. Possiblement utilisée pour les intrados.

Chevron : n. m. Pièce de bois qui supporte le lattis et les matériaux de couverture.

Chevrons formant fermes ou **chevrons porteurs** : n. m. Type de charpente dans laquelle chaque chevron est assemblé à des pièces de raidissement pour constituer une ferme. Syn. chevron-formant-ferme

Chronogramme : n. m. Inscription textuelle ou chiffrée indiquant la date d'un évènement.

Cognée : n. f. Hache au tranchant long et étroit servant à l'abattage des arbres.

Contreventement : n. m. Disposition particulière de pièces de bois, ayant pour but de reporter sur des appuis stables les efforts de déversement que supportent les charpentes. Dans la charpente traditionnelle, le contreventement s'effectue à l'aide de liens placés dans le plan du faîtage, appelés ici liens de faîtage ou contrefiches de faîtage.

Cornier : adj. Poteau d'angle

Dendro-archéologique : adj. Croisement des données archéologiques, technologiques et dendrochronologiques.

Dendrochronologie : n. f. (du grec dendron : arbre, chronos : temps et logos : science) Méthode de datation du bois basée sur l'étude des cernes de croissance annuels de certains arbres (chêne, châtaignier, résineux...). La dendrochronologie est une méthode de datation absolue, la plus précise qui existe.

Dosse : n. f. Planche que l'on enlève la première ou la dernière dans le sciage des arbres et qui conserve son écorce.

Duramen : n. m. du latin *durus* « dur ». Partie du bois totalement lignifiée dans laquelle la sève ne circule plus. Appelé également « bois parfait » ou « bois de cœur », il se distingue de l'aubier par une teinte plus sombre chez le chêne ou le châtaignier, en raison des tanins qu'il contient.

Ébauchage : n. m. Action de dégrossir les bois à l'aide d'entailles lors de l'équarrissage. Syn. crantage

Échauffure : n. f. Résultat de l'échauffement du bois qui correspond à une modification légère de sa structure chimique consécutive à une attaque par les champignons lignivores, avant le séchage.

Ébranchage : n. m. Action d'enlever les branches d'un arbre.

Encrouer : v. t. Se dit d'un arbre qui, en tombant, s'enchevêtre dans les branches d'un autre.

Entrait : n. m. Pièce de bois horizontale joignant les deux arbalétriers d'une ferme. L'entrait s'oppose à la poussée des arbalétriers. Il est parfois soulagé au milieu de sa portée par le poinçon.

Équarrir : v. t. Donnant une forme carrée ou rectangulaire à un bois en grume.

Équienne : adj. Se dit d'un peuplement forestier composé d'arbres de même âge.

Faux entrait : n. m. Pièce de bois horizontale placée au-dessus d'un entrait et ne travaillant pas en traction.

Ferme et panne : n. m. Type de charpente dans laquelle les chevrons sont portés par des pannes et ne constituent pas une série de fermes successives.

Feuillu : n. m. Arbre qui possède des feuilles à limbe développé, tel que le chêne, le hêtre, l'orme, le frêne, par opposition aux résineux.

Flache : n. f. Arrondi des arêtes de la pièce provenant de la déformation naturelle du tronc, non rectifiée lors de l'équarrissage.

Gélivure : n. f. Défaut dans le fût d'un arbre, résultant de l'éclatement du bois sous l'action du gel.

Gouttereau : n. m. Mur de façade reliant les murs pignons.

Grume : n. f. Tronc d'arbre abattu, ébranché, recouvert de son écorce, et non encore sectionné en billes.

Hiement : n.m. Ancien terme désignant les oscillations d'une charpente, sous l'action de forces extérieures (vent sur un comble, balancement des cloches dans un beffroi, etc.).

Houppier : n.m. Partie supérieure de l'arbre constituée de l'ensemble des branches.

Jambe de force : n. f. Pièce de charpente verticale ou inclinée placée en partie inférieure d'un chevron ou d'un arbalétrier pour le soutenir.

Jambette : n. f. Petite jambe de force.

Lien de faitage : n. m. Voir contreventement.

Nœud : n. m. Dans un tronc d'arbre, endroit où se forme une branche et où les fibres prennent une autre direction.

Panne : n. f. Pièce de bois horizontale placée longitudinalement au comble, portée par des arbalétriers et destinée à soutenir les chevrons.

Panne faîtière : panne au sommet de la charpente d'un toit et reliant les fermes entre-elles.

Pitchpin : pin résineux d'Amérique du Nord, à bois jaune et rougeâtre.

Ranche : n. f. Cheville servant d'échelon.

Résineux : n. m. Arbre appartenant au sous-embranchement des gymnospermes, produisant de la résine et dont les feuilles transformées en aiguilles, sont généralement persistantes (sauf celles du mélèze). Synonyme de conifère dans le langage des forestiers.

Roulure : n. f. Décollement des couches annuelles du bois des arbres, dû à la gelée.

Sommier : n. m. Grosse poutre transversale à l'édifice qui relie les façades ou les murs gouttereaux et qui supporte parfois les solives d'un plancher et/ou d'un plafond.

Surbille : n. f. Bois d'œuvre obtenu au-dessus de la première grosse branche d'un arbre.