

Tomasz Wazny

Traduction par Julianoë

Origine, gammes et transport du bois de la Baltique

Introduction

L'intense activité de construction, notamment navale, dans l'Europe médiévale a entraîné une déforestation et une pénurie de bois dans de nombreuses régions. Wrobel et al. (1993) rapportent, par exemple, qu'à Lübeck¹ à la fin du Moyen Âge il ne restait aucune végétation forestière primaire à proximité de la ville. Des problèmes similaires avaient cours en Angleterre et aux Pays-Bas. Rackham (1982) écrit que selon le Domesday Book², les forêts ne couvraient plus qu'environ 15% de l'Angleterre³ en 1086. À cette époque, l'Angleterre était moins boisée que la France au 20ème siècle. Par conséquent, les premières réglementations concernant la protection des forêts ont été instaurées,

1 Ville d'Allemagne du Nord.

2 Le Domesday Book est un inventaire de toute l'Angleterre réalisée en 1086 pour Guillaume le Conquérant

3 Note historique sur la forêt en Angleterre : aujourd'hui la forêt ne couvre que 10% du territoire d'Angleterre (13 % du Royaume-Uni). En 1870 l'Angleterre était tombée à 5 % de forêt à son plus bas. ([source](#)). À titre de référence la France est couverte actuellement de 31 % par des forêts.

créant un besoin pour un marché d'importation de bois à grande échelle.

Les premiers cas de transport de bois sur de longues distances dans le nord de l'Europe, constatés grâce à la dendrochronologie⁴, proviennent de Dorestad aux Pays-Bas (Eckstein et al. 1975) et de Wolin en Pologne (Wazny 2001). Ces deux implantations humaines du 9e siècle étaient situées près de l'embouchure de grands réseaux fluviaux. Une partie du bois utilisé sur ces sites était transportée depuis des régions lointaines dans l'intérieur des terres, probablement en faisant flotter les troncs d'arbres vers l'aval des cours d'eau.

L'interconnexion du commerce terrestre et maritime et du trafic dans le nord de l'Europe par la ligue hanséatique⁵ a permis d'accroître la portée et l'intensité des échanges commerciaux. Les progrès réalisés à la fin du Moyen Âge dans le domaine de la construction navale ont également joué un rôle important. La capacité de chargement de la cogue hanséatique⁶ est estimée à 90-100 tonnes et la cale d'un navire du 15e siècle pouvait transporter environ 300 tonnes de marchandises à l'ouest, tandis que la cale de la caravelle de la fin du 16e siècle pouvait être chargée de plus de 1000 tonnes. Les progrès de la navigation et de l'organisation du transport maritime ont permis d'acheminer des marchandises à une échelle considérable. L'augmentation de la capacité de chargement des navires s'explique par l'agrandissement de leur tirant d'eau, qui les oblige alors à charger leur cargaison dans des ports plus grands.

4 Discipline scientifique qui vise à la datation du bois.

5 Association de villes marchandes de l'Europe du Nord autour de la mer du Nord et la mer Baltique.

6 La cogue est un type de navire commercial à voiles et à fond plat, utilisé en mer du nord au Moyen-Âge, surtout entre le 10^e et le 13^e siècle.

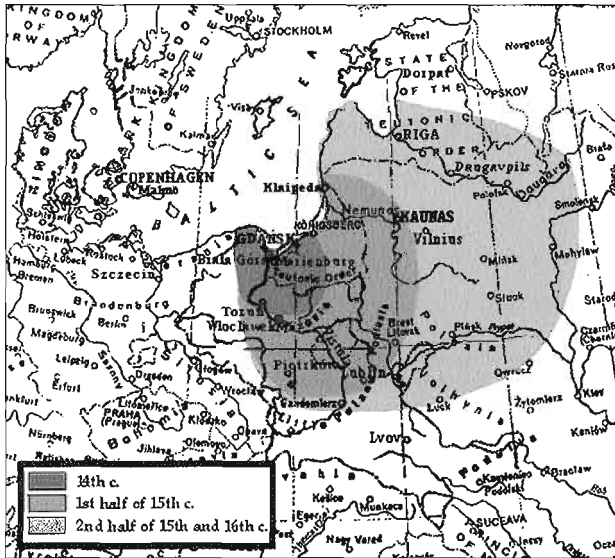


Figure 1 – Bassin versant de la mer Baltique montrant la région potentielle d'approvisionnement en chêne pour l'Europe de l'Ouest (Un carré indique un poste de douane qui enregistrait le commerce le long de la Vistule).

Le bois est devenu l'un des produits commerciaux les plus importants. Les constructions et les navires étaient les utilisations finales les plus importantes du bois. En Angleterre, par exemple, le plafond d'une cathédrale se composait de plusieurs centaines de poutres en chêne d'environ 10 mètres de long et une maison typique du comté de Suffolk était fabriquée au 15^e siècle à partir de quelque 330 arbres (Rackham 1982). Lorsque leurs sources traditionnelles de gros bois d'œuvre droits adaptés à la charpenterie ont commencé à décliner, les pays d'Europe occidentale se sont tournés vers les forêts des pays baltes. En particulier, de grandes quantités de bois ont été transportées depuis les ports de l'est de la mer Baltique vers l'Europe occidentale.

Les matériaux exportés à partir des ports de la Baltique étaient :

- d'origine généralement de plus de 300 km à l'intérieur des terres ;
- descendu par flottage le long du réseau fluvial jusqu'aux ports ;
- chargés comme cargaison sur de grands navires de mer ;
- revendus dans les grands centres commerciaux d'Europe occidentale et d'Europe du Nord.

Les sources écrites, par exemple les registres de taxes, attestent de l'ancien commerce du bois, tandis que les méthodes de recherche contemporaines, principalement la dendrochronologie, reflètent son ampleur. Étant l'un des outils de datation les plus importants, la dendrochronologie a récemment aussi fourni des informations sur l'origine du bois d'œuvre (Bonde 1997). Les capacités actuelles de la dendrochronologie et les points communs qu'elle a avec l'histoire de l'art sont présentés par Eckstein (Eckstein, 2005, ce volume).

Depuis quelles régions bois était-il importé ?

Les pays baltes situés sur la côte sud étaient la principale source de bois. Des routes commerciales régulières reliaient les villes et ports appartenant à la Ligue Hanséatique. L'exportation de produits forestiers a d'abord concerné le bassin versant de la Vistule. Au départ, cela s'appliquait aux terres de l'ancien Ordre Teutonique — principalement sur le bassin de la basse Vistule. Avec l'augmentation de la demande en bois, l'approvisionnement venant de Poméranie et de Prusse s'avéra insuffisant et à la fin du 14^e siècle, les zones les plus éloignées de Pologne sont devenues des sources des bois de plus en plus importantes (fig. 1).

Au début du 15^e siècle les principaux fournisseurs de bois étaient les régions densément boisées de Masovie et de Podlasie⁷. Le fleuve Vistule et ses affluents fournissaient les moyens de transport nécessaires. Trois ports avaient été équipés pour l'export de bois : Gdansk/Danzig, Elbing et Königsberg⁸, mais la position dominante de Gdansk s'est rapidement imposée. Au cours du 15^e siècle, l'entièreté du Royaume de Pologne, lié en une seule et unique unité géographique le long du bassin de la Vistule, devint une source exclusive d'approvisionnement pour Gdansk (Lauffer 1893).

Dans la période de 1389-1415, l'État de l'Ordre Teutonique acheta 1.481.096 demi pièces de bois d'oeuvres, presque intégralement en Masovie (Böhnke 1962). Au même moment, du bois originaire du Grand Duché de Lituanie⁹ fait son apparition sur le marché de Gdansk. Autour de l'an 1400, l'Ordre Teutonique construisit le canal reliant la Pregolia à la lagune de Courlande ; créant ainsi une voie navigable de Kaunas à Gdansk. Le bois lituanien était transporté en direction de Gdansk, pour être ensuite exporté vers plusieurs pays européens. Jusqu'en 1450, le bois de la frontière sauvage de la Lituanie n'était pas exploité à des fins commerciales.

7 La Masovie et la Podlasie sont deux régions historiques du nord-est de la Pologne actuelle

8 Nom historique de la ville de Kaliningrad

9 À son apogée au 15^e siècle le Grand Duché de Lituanie occupait un territoire immense s'étendant de la frontière est de Pologne quasiment jusqu'à Moscou, et des bords du Diepr (actuelle Ukraine) jusqu'à la mer Baltique.

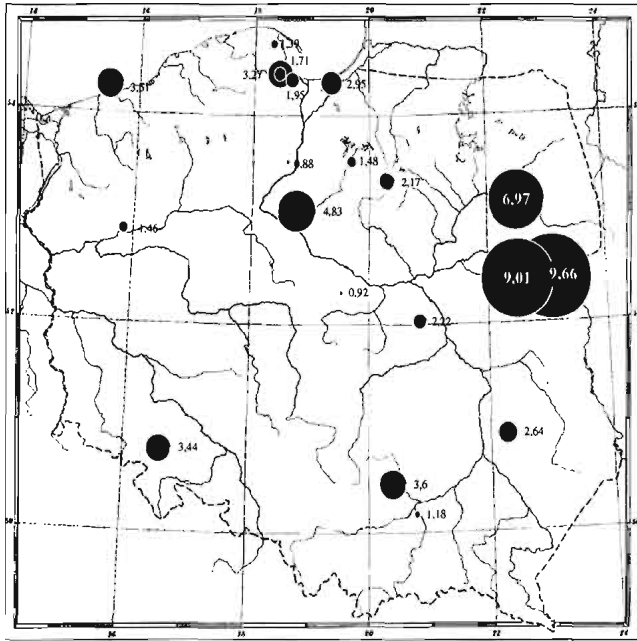


Figure 2 – Carte de la Pologne. Distribution des valeurs T montrant la similarité des chronologies locales du chêne polonais par rapport à la chronologie de l’histoire de l’art établie par Crone (1998) pour le plafond peint de Guthrie Aisle en Ecosse. Une valeur T supérieure à 6.0 signifie une très grande similarité ou une séquence d’anneaux de croissance.

Les preuves matérielles scientifiques confirment les preuves documentaires. La carte présentée en Figure 2 montre l’origine des panneaux de bois peint de l’église écossaise de Guthrie Aisles examinés et datés par Crone (1998). L’analyse des anneaux de croissance des arbres suggère que l’est de la Pologne – la région de la

Podlasie – et très probablement la forêt de Białowieża¹⁰ ou ses environs, était la région qui en a fourni le bois.

Conséquence des intensives coupes forestières destinées à l'export en même temps qu'à un usage local, les zones naturellement boisées de Masovie et de Pologne centrale furent défrichées en grande partie, si bien qu'au début du 16^e siècle les zones forestières n'occupaient pas plus de 40 % du territoire (Samsonowicz 2001). Exportateurs de bois et de produits forestiers ont commencé à voyager plus à l'est vers le Grand Duché de Lituanie. La zone d'où était obtenu du bois s'étend de Gdansk-Poméranie à un territoire de plusieurs milliers de kilomètres carré. Le matériau pouvait facilement être flotté le long des fleuves : Pregolia, Niémen, Daugava en direction des ports majeurs de la Baltique : Gdansk, Königsberg, Memel, Riga. En 1565, 85 % des *wainscots*¹¹ (*ndt* : planches de chênes) exportées depuis la Baltique partaient du port de Gdansk, mais la plupart de la marchandise provenait de l'Est. Par conséquent même des objets d'histoire de l'art fabriqués par les maîtres artisans de Gdansk à cette même époque contiennent principalement du bois non-local (Wazny 2002).

La guerre polono-suédoise de 1655-1660 a causé la destruction quasi complète des infrastructures polonaises. Après la dégradation du commerce de bois à Gdansk, l'importance de Riga augmenta en mer Baltique (Zunde 1999). Le centre du commerce de bois de la Baltique

10 La forêt de Białowieża est l'une des dernières forêts primaires d'Europe. Elle se situe à cheval sur la frontière entre la Pologne et la Biélorussie actuelles. Sa formation date de dix mille ans, lors de la dernière glaciation.

11 Note de traduction : ici l'auteur emploie le mot *wainscot* qui désigne un type de planche de chêne fendu. Sur la page Wikipédia du [Panelling](#) (lambris) on peut lire : « le terme *wainscot* s'appliquait à l'origine à des planches de chêne fendues de haute qualité. Le chêne à lambris provenait de grands arbres forestiers à croissance lente et produisait des planches sans nœuds, à faible teneur en tanin, légères et faciles à travailler. Il était préféré au chêne local, en particulier aux Pays-Bas et dans les îles britanniques, car il s'agissait d'un produit de bien meilleure qualité et stable sur le plan dimensionnel ». L'auteur donne d'autres détails en page suivante sur la définition précise, mais variable dans le temps de ce terme.

se déplaça vers le nord-est. Les acheteurs de bois se rapprochèrent également de la Scandinavie, en particulier la Norvège, pays qui acquiert au cours de la première moitié du 17^e siècle le statut de grand exportateur de bois (Bogucka, 1982).

Quels étaient les produits exportés ?

Le bois d'œuvre du Moyen-Âge était généralement du chêne. Le chêne est très résistant et durable et se travaille facilement par clivage. De nombreux chênes de l'Europe de l'Ouest à cette époque étaient trop noueux ou trop courbés pour être facilement fendus.

Les registres de douanes de Wloclawek et Biala Gora (Weissberg) sur la Vistule (indiqués sur la Figure 1) fournissent des données quantitatives et qualitatives sur les denrées transportées le long du fleuve. Ils indiquent que le bois flotté était principalement composé de produits encore en partie bruts et des gammes de petites tailles. Les grumes ou poutres épaisses étaient enregistrées moins souvent. Pour faciliter le transport il était courant de débiter les planches au plus près de l'endroit où les arbres avaient poussé.

Plus d'une douzaine de gammes ou calibres peuvent être identifiés dans les archives. La forme, dimension, utilisation et prix de certains produits n'étaient pas mentionnés, nous n'en connaissons donc que le nom. *Wainscots* et merrains (*staves*) (particulièrement les douelles¹² des tonneaux) étaient de première importance dans le commerce extérieur. Les registres incluent également des mats, des rames, l'if (pour la production d'arcs) et de nombreuses autres essences de bois. Du point de vue actuel, les produits les plus importants sont difficiles à définir ou à détailler, car il existe de nombreuses différences entre les documents qui leur sont dédiés. Les normes spécifiant les calibres tels que les *wainscots* ou les douelles, ont évolué au fil du temps. Le changement des unités de mesure décrivant la qualité et le volume est venu ajouter à la confusion.

12 Les merrains sont des lattes de bois obtenues par fendage du bois. C'est la matière première pour produire les douves ou douelles destinées à la tonnellerie.

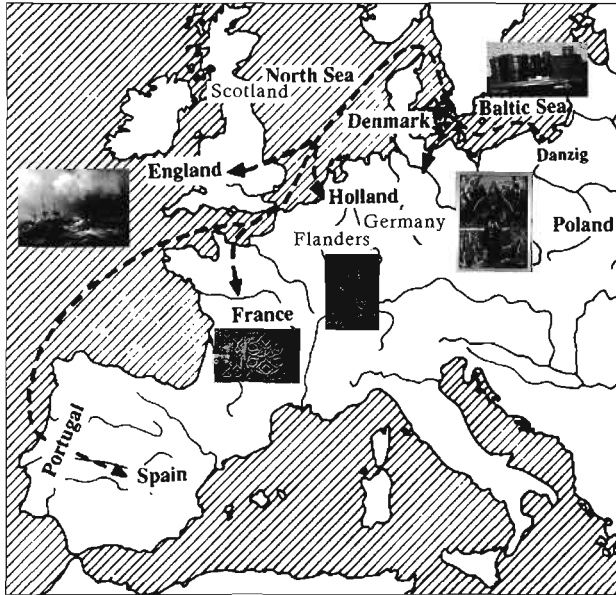


Figure 3 – Présence de bois du sud de la Baltique en Europe occidentale.

Le *wainscot* (*wayneskot*) désigne des planches de chêne de haute qualité. D'après Hirsch (1858) au début du 15^e siècle ils étaient « produits à partir de bûches de chêne sans nœuds, 10-18 pieds (*ndt* : 3 à 5,5 m) de long et jusqu'à 30 pouces (*ndt* : 76 cm) de diamètre. Les grumes étaient coupées en 2 à 4 morceaux sans le cœur et fendus en planches de 10 pouces (*ndt* : 25 cm) de large. En 1572 *wainscot* signifie « planches de 10 pieds ou plus de long et de 1,5 pied de large » (Rybarski 1928).

Les bardeaux (*merrain*)¹³ étaient au début du 15^e siècle « des planches d'au moins 5 pieds de long et 5 à 9 pieds de large » (Hirsch 1858), tandis qu'en 1572 ces planches étaient de « 3 pieds de long, 1 main (~4 pouces) de large et 3 doigts (~3 pouces) d'épais » (Rybarski 1928).

13 Ici l'auteur utilise les termes : *clapboards* (*staves*).

Une cargaison de bois d'export a été retrouvé à bord d'une épave découverte au fond du golfe de Gdansk. Le navire a été surnommé « Copper Wreck » (Épave de Cuivre), mais à part une conséquente cargaison de lingots de cuivre, il transportait des douelles de tonnellerie et des planches, vraisemblablement destinées à la construction navale (jusqu'à 2.5 m de long). La cargaison de bois, datée grâce à la dendrochronologie de 1405-1408 était composée de :

- 79 planches — 236-252 cm de long, 24-30 cm de large, 1,5-3 x 4-6 cm d'épaisseur (section trapézoïdale – wainscot)
- 200 douelles — 200 douelles - 79-85 cm de long, 14,5- 16 cm de large, 1,2-2,5 cm d'épaisseur.

Pour donner une idée de la quantité de bois transportée il est intéressant de préciser que dans les années 1389-1415 l'Ordre Teutonique acheta en Masovie 1.005.388 pièces de *wainscot* (Bohnke 1962).

Les gammes de produits du bois dont il est fait mention ci-dessus étaient généralement produits directement dans les zones d'où ils étaient flottés ou transportés par bateau le long des rivières en direction des ports de la Baltique. Il n'existe aucune preuve dendrochronologique de l'importation de poutres de grande section depuis les ports de la Baltique vers l'Europe occidentale dans des objets data du 14^e siècle et après le milieu du 17^e siècle (Bonde et al. 1997). Le premier cas fut confirmé par Tyers (communication personnelle) comme réparations de la cathédrale de Peterborough datant de la fin du 19^e siècle.

Quand l'importance de Gdansk dans le commerce du bois dans la mer Baltique diminuait, de nouveaux produits apparurent sur les marchés d'Europe occidentale : Righolt (Riga Holz — bois de Riga) et des planches Estrich (planche originaires d'Estreich¹⁴ / Estonie).

14 Dans d'autres textes la *estrichbord* ou planche *estreich* est définie comme étant une planche importée des royaumes de l'est (est reich, royaume), qui ne se limite pas à l'Estonie actuelle : pays baltes, prusse, etc. Voir par exemple [ESTRICCHEBORD](#) en anglo-normand du 14^e siècle.

Vers où le bois était-il exporté ?

Le bois de la Baltique était exporté vers tous les pays d'Europe de l'Ouest : du Danemark à l'Allemagne jusqu'à l'Espagne et le Portugal (fig. 3). Les destinations principales et l'intensité des échanges vers des pays spécifiques dépendait du climat politique, ainsi que de l'évolution de l'organisation au sein du système marchand Hanséatique.

Au début du 13^e siècle, Gdansk avait rompu ses contacts commerciaux avec Lübeck, ce que confirme les libertés commerciales accordées aux marchands de Lübeck. Du chêne polonais peut être trouvé dans les retables des églises de Lübeck (Eckstein, ce volume). Durant le 15^e siècle le bois était principalement exporté vers l'Hollande, l'Écosse et l'Angleterre, et dans une moindre mesure vers les îles Baltiques de Gotland, Oeland, Bornholm, ainsi que vers le Danemark et vers quasiment toutes les villes Hanséatiques sur les côtes de la mer Baltique et de la mer du Nord (Lauffer, 1893). Les principaux consommateurs de bois de haute qualité étaient les chantiers navals et l'industrie de construction de navires. Le bois de chêne de la Baltique était le plus recherché, notamment pour la fabrication des flottes des principales puissances maritimes européennes. Aujourd'hui il peut probablement être retrouvé dans les épaves de toutes les mers du monde.

Durant le 17^e siècle environ 4.000 chênes de bonne taille étaient nécessaires pour construire un navire marchand de taille moyenne (Olechnowitz 1960). La durabilité du navire et sa capacité à naviguer au travers de conditions météo difficiles et orageuses exigeait un bois de construction d'une qualité exceptionnelle. La durée de vie d'un tel navire était limitée en raison des guerres, des tempêtes, des catastrophes ou de la simple détérioration du bois dans un environnement extrêmement humide. Par exemple, les navires portugais ne pouvaient survivre qu'à quatre expéditions en direction de l'Afrique (Malowist 1968).

La dendrochronologie a permis l'identification incontestable de bois d'importation dans de nombreux groupes d'objets : peintures,

retables, meubles, charpente, lambris d'intérieur, navires, etc. Une catégorie très particulière était celle des tonneaux – le contenant médiéval par excellence pour différents types de produits – produit par centaines de milliers. Les tonneaux fabriqués en chêne de la Baltique se retrouvent en Europe de l'Ouest, et à l'inverse des tonneaux originaires du Sud ou de l'Ouest de l'Allemagne furent retrouvés à Gdansk.

Combien le bois coûtait-il ?

Le commerce du bois sur la période qui nous concerne ici était exceptionnellement rentable. L'acquisition du matériau ne coûtait quasiment rien, les coûts de l'abattage et du transport étaient très bas, à condition que le transport se soit fait par les voies fluviales et maritimes.

Pour donner une meilleure notion des coûts de transports en fonction des moyens employés, on peut citer les calculs de Rackham (1982) sur le transport du bois de chêne :

- 50 miles par la route
- 200 miles par les voies fluviales et rivières
- 500 miles par la mer

coûtaient environ le même prix (évaluations de prix qui sont valides pour la période 1250-1450 pour des cargaisons non urgentes).

Les différences de prix pour le bois étaient significatives entre la Pologne et l'Europe occidentale, comme indiqué dans le tableau 1, et sujets à de rapides changements. Malgré les efforts des villes de la Hanse de freiner la hausse des prix, par exemple en interdisant la vente de navires ou en interdisant aux étrangers de construire des navires, « la famine du bois frappait à la porte de tout le monde » (Bernhardt 1872). Rien qu'en Pologne, un marché croissant pour le bois fit multiplier les prix par vingt sur la durée de 15^e siècle (Samsonowicz 2001).

Tableau 1: Prix d'une "greathundred"¹⁵ de wainscots et merrains selon Hirsch (1858).

Région \ Gammes	Merrains	Wainscots
Masovie	7-9 Mark	2-5 Mark
Lübeck	7-12 Mark	8-10 Mark
Angleterre	34 Mark	24 Mark

Temporalité — une tentative de calcul de la différence entre les dates d'abattage et d'utilisation du bois

Les données dendrochronologiques confirment que le chêne de la Baltique était importé en Europe de l'Ouest jusqu'en 1650-1670. Le bois était flotté le long de la Vistule principalement sur deux périodes : de mars à mai et de septembre à décembre (Biskup 1952). En été le débit du fleuve était trop faible. Le temps de descente du fleuve par flottage était assez court – environ trois semaines – car le débit moyen de la Vistule est d'environ 3 km/h. Quand le niveau d'eau est élevé, le débit peut être plus élevé que cela.

Les documents historiques du port de Gdansk montrent que la navigation sur la mer Baltique commençait habituellement en mars et atteignait son maximum en été. Une gravure du 17^e siècle illustre le port de Gdansk (fig. 4). La saison de la navigation se terminait en décembre, voire en novembre. Durant les hivers doux le port restait

15 La *greathundred*, également appelée *long hundred*, était une unité ayant cours au Moyen-Âge, vestige d'une méthode de calcul non décimale (donc pas basés sur une base 10). Elle était désignée à l'époque souvent par simplement *hundred* ou *hund*, *hund-teontig*, *hundradō*, *hundrath* dans les pays de langue germanique avant le 15^e siècle. Elle est égale à 120. [Plus de détails sur Wikipédia.](#)

ouvert quasiment toute l'année. En 1403 le Hansetag¹⁶ introduisit des limites pour des raisons de sécurité. Entre le jour de la Saint-Martin (11 novembre) et la Saint-Pierre (22 février) il était interdit de naviguer et tout navire qui ne respectait pas cette règle était saisi ainsi que son cargo (Dollinger 1996).



Figure 4 – Gravure illustrant le port sur la rivière Mottlau à Gdansk, représentant des embarcations fluviales arrivant de Pologne avec leur cargaison. Schuster and Lohrmann 1770.

Il peut être conclu de tout cela que le bois des arbres abattus en hiver dans les territoires boisés de Poméranie, Masovie et Podlachie pouvaient être trouvé sous forme de *wainscots* ou de planches sur les chantiers de construction à Londres, Antwerp ou Amsterdam quelques mois plus tard.

16 L'Hansetag est une réunion de villes qui appartiennent à la ligue de la Hanse ; une forme de conseil qui permettait de prendre des décisions collectives sur les plans économiques ou militaires. Il y eut 72 Hansetags entre 1356 et 1480.

Discussion

L'identification dendrochronologique du chêne de la Baltique est dans de nombreux cas la seule preuve qui ait été trouvée pour confirmer l'ampleur du marché du bois. Un nombre croissant de chronologies très localisées donnent l'opportunité d'étudier les deux extrémités du commerce. Pour les pays occidentaux elles nous permettent d'identifier le bois importé, tandis que dans les pays de l'Est et dans les pays baltes, elles nous permettent d'en identifier l'origine.

Les possibilités actuelles peuvent être illustrées par les résultats obtenus pour les panneaux de bois déjà mentionnés du plafond de l'église de Guthrie Aisle en Ecosse. Les preuves dendrochronologiques confirment les sources documentaires et historiques et nous permettent d'identifier précisément les objets, en particulier les éléments de construction, les œuvres d'art ou les navires fabriqués à partir de bois de la Baltique. La dendrochronologie nous permet d'évaluer l'ampleur et l'étendue du commerce du bois du passé.

Actuellement les preuves dendrochronologiques de l'ancien commerce du bois mettent surtout en valeur le transport de bois de chêne. Des méthodes de dendro-provenance ont également été appliquées à l'examen de bois de conifère importé en Angleterre et des relations commerciales avec les pays scandinaves (Groves 1997). Des chronologies de haute définition sont développées en ce moment en Pologne, en Lituanie, Lettonie et Estonie. Des chronologies pour les matériaux historiques « étrangers » ont été établies et affinées au Royaume-Uni, en France, en Hollande, en Belgique, Allemagne, Danemark. Cependant, la grille de chronologies n'est pas encore assez dense et nous pouvons nous attendre à des résultats beaucoup plus précis et, dans de nombreux cas, surprenants dans les années à venir.

References

BERNHARDT, A. (1872), Geschichte der Waldeigeniums, der Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Deutschland. Berlin, Bd. 1, pp. 220.

Biskur, M. (1952, Handel wislany w latach 1454-1466 (The Vistula trade in the years 1454-1466). In: Roczniki Dziejów Spol. i Gosp, 14, pp. 155-202.

BONDE, N. (1997), Dendroprovenancing: count the rings, map the journey. A new branch of tree-ring studies. In: DE BOE, G. & VERHALCE, F. [eds.], Travel technology and organisation in medieval Europe, 1. A.P. Rapporten, 8, pp. 53-55.

BonDE, N., Tyens, I & Wazny, T. (1997), Where does the timber come from? Dendrochronological evidence of timber trade in Northern Europe 14th to 17th century. In: SINCLAIR, A., SLATER, E. & GOWLETT, J. (eds.), Archaeological Science 1995. Oxford, Oxbow Books, pp. 201-204.

BoGucka, M. (1982), Gdansk - najwickszy port Baltyku (Gdansk - the largest harbor of the Baltic sea). In: CIESLAK, E. (ed.), Historia Gdanska, 2. Gdansk, Wyd. Morskie.

BoHNke, W. (1962), Der Binnhandel des Deutschen Ordens in Preussen und seine Beziehung zum Aussenhandel um 1400. In: Hansische Geschichtsbldtter, 80, pp- 26-95.

CRONE, B.A. (1998), The dendrochronological analysis of panels from the painted ceiling of Guthrie Aisle, AOC, ref: 1773, pp. 7.

DOLLINGER, P. (1996), Dzieje Hanzy XI-XVII w (The Hansa 1277-1773). Warszawa, Oficyna Wyd., pp. 393.

ECKSTEIN, D., VAN ES, W.A. & HOLLSTEIN, E. (1975), Beitrag zur Datierung der Frühmittelalterlichen Siedlung Dorestad, Holland. In: Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, 25, pp. 165-175.

Groves, C. (1997), The dating and provenancing of imported conifer timbers in England: the initiation of a research project. In: SINCLAIR, A., SLATER, E. & GOWLETT, J. (eds.), Archaeological Science 1995. Oxford, Oxbow Books, pp. 201-204.

Hirsch, T. (1858), Handels- und Gewerbegeschichte Danzigs unter der Herrschaft des Deutschen Ordens. Leipzig, S. Hirzel, pp. 334.

LAUFFER, V. (1893), Danzigs Schiffs- und Waarenverkehr am Ende des XV. Jahrhunderts. Danzig, pp. 49.

MaLowski, M. (1968), Ekspansja portugalska w Afryce a ekonomika Europy na przełomie XV i XVI wieku [The Portugal expansion in Africa and European economy at the turn of 15th and 16th century]. In: Przegląd Historyczny, 59 (2), pp. 227-244.

OLECHNOWITZ, K.F. (1960), *Der Schiffbau der hansischen Spdtzeit*. Weimar, Verl. H. Bohlaus Nachfolger, pp. 210.

RACKHAM, O. (1982), *The growing and transport of timber and underwood*. In: McGRATH, S. (ed.): *Woodworking Techniques before A.D. 1500*. Greenwich, National Maritime Museum, Archaeological Series, 7, B A R International Series, 129, pp. 199-218.

RYSARSKI, R. (1928), *Handel i polityka handlowa Polski w XVI stuleciu (Trade and trade politic of Poland in 15 century)*. Warszawa, PWN, Bd. 1, pp. 363, Bd. 2, pp. 344.

SAMSONOWICZ, H. (2001), *Zlota jesien polskiego sredniowiecza (The golden autumn of the Polish Middle Ages)*. Poznan, Wyd. Poznanskie, pp. 287.

WAZNY, T. (2001), *Badania dendrochronologiczne portu i osady w Wolinie (Dendrochronological examination of port and settlement in Wolin)*. In: WILGOCKI, E., DWORACZYK, M., KOWALSKI, K., PORZEZINSKI, A. & SLOWINSKI, S. (eds.), *Instantia est mater doctrinae*. Szczecin, pp. 155-165.

WAZNY, T. (2002), *Baltic timber in Western Europe - an exciting dendrochronological question*. In: *Dendrochronologia*, 20, pp. 313-320.

WroBEL, S., HousT, J. & ECksTEIN, D. (1993), Holz im Hausbau - Dendrochronologisch-bauhistorische Reihenuntersuchungen zum Hausbau des 13.-17. Jahrhunderts in Liibeck. In: HAMMEL-KIESOw, R., (ed.), Wege zur Erforschung städtischer Häuser und Höfe. Neuminster, K. Wachholtz Verl., pp. 183-249.

ZUNDE, M. (1999), Timber export from old Riga and its impact on dendrochronological dating in Europe. In: *Dendrochronologia*, 16, pp. 119-130.