ANALYSE DES RESTES LIGNEUX PERMINÉRALISÉS D'UNE HAMPE D'UN FER DE TRAIT DE CATAPULTE SUR LE SITE DE LA FONTAINE DE LOULIÉ (SAINT-DENIS-LES-MARTEL, LOT)

par Dominique MARGUERIE*

*UMR 6566, CNRS, Archéosciences, Université de Rennes 1, Beaulieu, 35042 Rennes cedex (France)

Jean-Pierre Girault nous a confié trois pointes de flèches d'arc et deux fers de trait de catapulte de La Tène finale afin d'y examiner et de tenter de déterminer les restes de bois métallisés conservés au sein de leur douille. Ces objets proviennent de la couche de combat de la dernière bataille de la Guerre des Gaules repérée sur le site de La Fontaine de Loulié à Saint-Denis-lès-Martel dans le Lot.

Les restes de couleur orangée qui pouvaient s'apparenter à du bois conservé dans les douilles des quatre objets ont donné lieu à une observation détaillée sous une loupe binoculaire ou stéréomicroscope et dans des conditions d'éclairage optimales par fibre de verre. Nous avons très vite fait le constat que seul de fer de trait de catapulte était encore porteur de restes étudiables. En effet, les traitements de consolidation des objets ont introduit des produits chimiques dans les parties en creux, lesquels ont enduit d'une couche sub-translucide les restes ligneux, rendant leur détermination extrêmement délicate voire impossible (fig. 1).

Figure 1 – Vues du contenu de la douille du fer de trait de catapulte E20 – 351 de La Fontaine de Loulié sous stéréomicroscope. Diamètre interne de la douille = 12mm

1. Conservation par perminéralisation

Les sels métalliques d'oxydation ont « fossilisé » partiellement le bois voire, plus exactement, sa structure anatomique. Au cours de la dégradation du métal, les sels cuivreux ont migré dans les vaisseaux et autres tissus ligneux en imprégnant la paroi secondaire des cellules (Keepax, 1975). Ils moulent ainsi jusqu'aux moindres détails les caractères anatomiques intimes du bois (ponctuations, perforations, épaississements…). Cette migration des oxydes doit se produire rapidement, avant la totale dégradation du bois. Un enfouissement rapide de l'ensemble métal-bois est une condition nécessaire à cette fossilisation (Hunot, 1992). Toutefois, la partie centrale de la pièce de bois servant de hampe est « déstructurée » car moins minéralisée du fait de son relatif éloignement de la paroi métallique de la pointe.

2. L'analyse xylologique

2.1. Détermination

Chaque ligneux produit un bois particulier, spécifique et héréditaire, présentant une organisation particulière de ses tissus. La structure du bois s'étudie dans les trois plans anatomiques (transversal, longitudinal radial et longitudinal tangentiel) (Marguerie et Hunot, 1992). Ces coupes sont directement observées sous microscope optique à réflexion, voire au microscope électronique. En cas de bonne conservation du matériel, le genre des ligneux se détermine à coup sûr et souvent l'espèce.

Les restes étudiés dans la douille du fer de trait de catapulte E20-351 correspondent à du bois de conifère (Pl. 1).

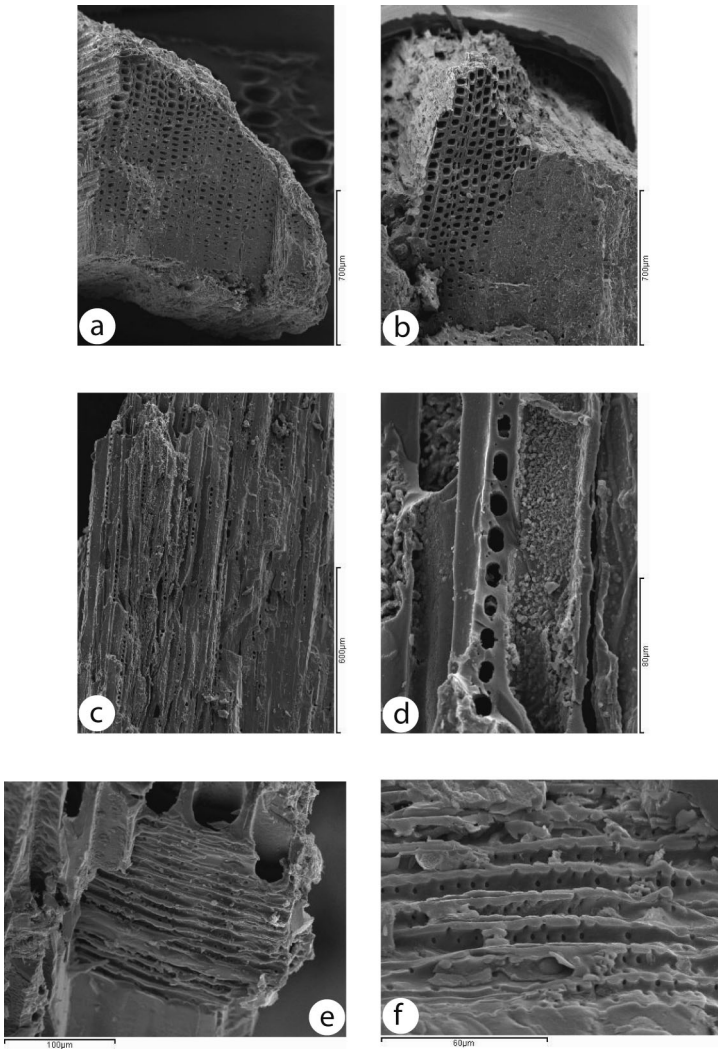

Planche 1 – Coupes anatomiques des restes ligneux conservés dans la douille du fer de trait de catapulte E20-351 de La Fontaine de Loulié vues au microscope électronique à balayage (a et b : coupes transversales ; c et d : coupes longitudinales tangentielles ; e et f : coupes longitudinales radiales)

Ce dernier présente en coupe transversale une transition rapide du bois initial au final et ne porte pas de canaux résinifères ce qui fait de ce bois un non résineux. Les rayons ligneux apparaissent unisériés en coupe longitudinale tangentielle et hauts de 10 à 25 cellules. Enfin, les champs de croisement du parenchyme et des trachéides ne portent pas de trachéides transversales. Les ponctuations des rayons ligneux sont taxodioïdes (Schweingruber, 1982).

Ces caractères anatomiques sont ceux du sapin blanc ou pectiné (*Abies alba*).

2.2. Observation macroscopique du plan ligneux

La détermination de l'essence sous microscope a été complétée par un examen dendrologique du plan ligneux transversal effectué à plus faible grossissement sous la loupe binoculaire (Marguerie, Hunot, 2007). Il fut notamment possible d'y observer une limite de cerne croissance à courbure très faible. Ceci indique que la section du bois d'origine était un tronc ou une grosse branche. De plus, l'examen direct de l'orientation des fibres ligneuses quand le matériel était en place dans la douille a permis de confirmer que ce bois de fort calibre avait été travaillé pour être transformé en hampe et mis en place dans l'objet. Il ne s'agissait à l'évidence pas d'une branche rectiligne brute à l'extrémité affutée pour être installée dans la douille.

Seul un cerne a pu être observé dans tout son développement. Sa largeur radiale était de 2,8mm.

3. Eléments de comparaison

L'utilisation du bois de sapin en guise de hampe est originale. Le sapin pectiné ou sapin blanc (*Abies alba*) est un conifère non résineux de la famille des Pinacées. C'est un arbre pouvant atteindre 45 à 50m de hauteur. Il exige une humidité atmosphérique élevée et constante tout au long de l'année. Il pousse sur des sols aussi bien acides que basiques. C'est une essence de l'étage montagnard à subalpin inférieur. Il y est souvent associé au hêtre et à l'épicéa. En France, on le rencontre actuellement dans toutes les montagnes hormis dans les Alpes du sud et en Corse (Rameau *et al.*, 1989).

Le sapin porte un bois blanc dense, non résineux, de maillure fine d'une bonne qualité, aux propriétés mécaniques qui le font apprécier notamment pour la charpente, la menuiserie et la transformation en pilots, bois de mine ou poteaux (Rameau *et al.*, 1989 ; Sell et Kropf, 1990 ; Venet, 1974).

Dans son article sur le choix des essences par les artisans du bois médiévaux, P. Mille (1993), citant Barthélémy l'Anglais (1495, livre 17, chap. 4) écrit qu'à la fin du XIVe siècle, le sapin fut qualifié « porteur de bon bois pour les madriers et les poteaux ».

Chez les auteurs antiques, comme Pline, le sapin est désigné être un bois recherché pour l'aménagement intérieur des maisons et la confection des portes. Théophraste le déclare utilisé pour la fabrication des lits, des tables et des tabourets. Vitruve le signale plus généralement dans l'architecture. Beaucoup, comme Sidonius Apollinaris, Epistolae, Vergilius, Livius écrivent que le bois de sapin est recherché pour l'architecture maritime (Mols, 1999).

Dans son ouvrage sur les arcs et arbalètes au Moyen Age, V. Serdon (2005) montre plusieurs exemples de fers de trait ayant conservé leur emmanchement sur le site helvétique de Halsburg, dans le canton d'Argovie. Il serait intéressant de connaître la nature du bois utilisé comme hampe dans ces objets.

Dans les exemples archéologiques à notre connaissance, le bois de sapin n'apparaît pas parmi ceux utilisé comme emmanchement ou hampe. C'est le frêne qui fut fréquemment utilisé durant la Préhistoire récente et la Protohistoire (Marguerie, 1992). Selon M. Taylor (1981), dans la grande sélection du bois pour les emmanchements de lances, le frêne est l'essence qui vient largement en tête représentant plus de la moitié de tous les restes ligneux connus dans les pointes de lance de l'Age du Bronze.

Dans les années 1960 et en 1974, trois lances en bronze avaient été découvertes lors de dragages effectués dans la Loire. La Société archéologique de Meung-sur-Loire nous a confié l'étude en 1991 de trois fragments de bois correspondants aux emmanchements desdites lances. Au moment de leur découverte, ces bois étaient conservés gorgés d'eau dans les douilles. Deux des trois bois observés étaient en frêne, tandis que le troisième était en *Prunus*, essence faisant partie de la famille des Rosacées. Les cernes de croissance observés sur les trois bois étaient d'une très faible courbure indiquant ainsi que les emmanchements avaient été obtenus à partir de pièces de fort calibre : grosses branches ou troncs refendus (Marguerie, 1991).

A l'occasion d'une analyse paléométallurgique réalisée par J.-R. Bourhis au Laboratoire d'Anthropologie de Rennes sur des objets confiés par J. Gasco, nous avons pu effectuer un examen xylologique des restes ligneux conservés au sein de la douille d'une pointe de lance en provenance de la fouille d'une doline en Roucadour, sur la commune de Thémines (Lot) attribuée au Bronze final I. La hampe de la lance était en frêne commun (*Fraxinus excelsior*) (Marguerie, 1998).

Dans la sépulture de l'Age du Bronze de Tossen-Maharit (Trévérec, Côtes-d'Armor), les bois de fourreaux de poignards et de glaive étaient en aulne (*Alnus glutinosa*) (Dangeard, 1899).

Des restes ligneux provenant de l'emmanchement d'une hache à douille et de la hampe d'une pointe de lance en bronze, rapportés par J. Briard au Bronze final et découverts à l'occasion de dragages de la Loire entre Tours et Amboise (Indre-et-Loire), ont été déterminés. L'emmanchement était en bouleau et la hampe de la lance, en frêne (Verger-Lagadec, 1972). Cette dernière essence avait également été utilisée comme hampe sur une lance, de même période, draguée dans l'Oise (Barbier, 1920).

Des tombelles du second Age du Fer fouillées en Ardenne belge ont livré différents restes ligneux. Parmi ceux-ci, plusieurs éléments d'emmanchement ont pu être déterminés (Jadin *et al.*, 1990). Le bois d'un manche de couteau était en charme (*Carpinus betulus*). Plusieurs hampes de lances en fer et de javelots étaient en frêne. Les auteurs de cet article soulignent que le frêne est systématiquement choisi pour la confection de hampes, de manches ou de roues de char. Seul le couteau fait ici exception.

Parmi le matériel en provenance d'une tombe danoise d'un chevalier viking, C. Malmros (1988) a montré l'utilisation de deux éléments en aulne s'encastrant autour de la soie d'une épée pour en constituer le manche.

Grâce aux déterminations d'essences forestières réalisées par K. Lundström-Baudais sur le site néolithique de Charavines, il fut possible de démontrer une totale concordance entre les caractéristiques techniques des bois et leur utilisation dans l'habitat. M. Noël et A. Bocquet (1987) écrivaient que « les contraintes techniques émanant d'un véritable cahier des charges empirique - nécessité de résistance à la flexion, aux chocs, à la rupture - ont été respectées ».

4. Conclusion

La détermination de l'utilisation du bois de sapin en guise de hampe de fer de trait de catapulte est fort originale. Même s'il n'apparaît pas comme le bois idéal pour la fabrication des emmanchements, comme le frêne, ses propriétés mécaniques sont intéressantes. Une nouvelle fois, on constate que la hampe est obtenue à partir d'un bois de fort diamètre travaillé pour être

mis en place dans la douille et pour présenter certainement une section arrondie sur toute sa longueur. Cette identification nous conduit à imaginer l'exploitation de conifères au sein de massifs montagneux. Il est toutefois impossible de se prononcer sur une provenance géographique donnée.

Il convient cependant de ne pas généraliser ce résultat à l'ensemble de l'armement utilisé par les romains lors de l'attaque du site d'Uxellodunum : seul un fer de trait a pu faire l'objet d'un examen xylologique.

Au regard du grand nombre de pièces d'armement découvert lors des fouilles de La Fontaine de Loulié, il est envisageable qu'une telle étude puisse être appliquée à d'autres objets.

Enfin, nous ne pouvons que regretter d'être intervenu après le traitement de consolidation des objets rendant le plus souvent notre intervention impossible.

Remerciements : L'auteur adresse ses remerciements à S. Casale et J. Le Lannic, du Centre de miscroscopie électronique de l'université de Rennes 1 (C.M.E.B.A.), pour leur assistance dans l'examen et la prise de vue des coupes de bois au microscope électronique à balayage.

BIBLIOGRAPHIE

BARBIER P., 1920 - Sur une lance en bronze ayant conservé une partie de son bois d'emmanchement. *Bull. Soc. préhist. Fr.*, p. 33-36.

BARTHÉLÉMY L'ANGLAIS, 1495 – Le propriétaire des choses. Lyon, Jean Syber.

DANGEARD P., 1899 - Détermination de quelques uns des bois trouvés dans la sépulture de Tossen-Maharit. *Bull. Soc. Emul. Côtes-du-Nord*, T. XXXVII, p. 34-35.

HUNOT J.-Y., 1992 - Les restes ligneux métallisés. *Dossier A.G.O.R.A. Les bois archéologiques*, n°2, p. 31-33.

JADIN I., FAIRON-DEMARET M., 1990 - Les restes ligneux de la nécropole de Grandvoir-au-Bellusier et l'utilisation du bois dans le groupe méridional des tombelles laténiennes d'Ardenne belge. *Helinium*, XXX/2, p. 172-185.

KEEPAX C., 1975 - Scanning electron microscopy of wood replaced by iron corrosion products. *Journal of Archaeological Science*, n°2, p.145-150.

MALMROS C., 1988 - Wood technology in the Viking Age chamber grave at Grimstrup, Jutland, Danemark. In : *Bois et archéologie*, Strasbourg, PACT 22, p. 369-377.

MARGUERIE D., 1991 - *Les emmanchements des lances en bronze découvertes en Loire : étude xylologique.* Rapport d'étude, Université de Rennes 1 - CNRS - AGORA, inédit, 10 pages.

MARGUERIE D., 1992 - Evolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques. Trav. Labo Anthropologie Rennes, n°40, 313 pages.

MARGUERIE D., 1998 - *L'emmanchement d'une pointe de lance à douille en bronze découverte à Roucadour (Thémines, Lot) : étude xylologique*. Rapport d'étude, UMR 6566, CNRS, Université de Rennes 1, inédit, 12 pages.

MARGUERIE D., HUNOT J.-Y., 1992 - Le bois : évolution, structure et détermination. *Dossier A.G.O.R.A. Les bois archéologiques*, n°2, p. 3-8.

MARGUERIE D., HUNOT J.-Y., 2007 - Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in western France. *Journal of Archaeological Sciences*, vol. 34, 1-17.

MILLE P., 1993 – Le choix des essences opéré par les artisans du bois à la fin du Moyen Age, glossaire. Revue forestière française, XLV, 2, 165-177.

MOLS S., 1999 - Wooden furniture in Herculanum. Form, Technique and fonction, Circumvesuviana. Ed. Gieben J.C., Amsterdam, vol. 2, 321 p.

NOEL M., BOCQUET A., 1987 - *Les Hommes et le bois : histoire et technologie du bois de la préhistoire à nos jours.* Collection « la Mémoire du temps », Ed. Hachette littérature, 347 pages.

RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1989 - *Flore forestière française, guide écologique illustré*. T.1, plaines et collines, Institut pour le développement forestier, Paris, 1785 pages.

SCHWEINGRUBER F.H., 1982 - Anatomie microscopique du bois. Ed. Fluch-Wirth, Zurich, 2e éd., 226 p.

SELL J., KROPF F., 1990 - *Propriétés et caractéristiques des essences de bois*. Lignum, Le Mont, Suisse, 93 p.

SERDON V., 2005 – Armes du diable, arcs et arbalètes au Moyen Age. P.U.R., Archéologie & Culture, Rennes, 335 p.

TAYLOR M., 1981 - Wood in archaeology. Shire Archaeology. Ed. Shire Publications, Aylesbury, 56 p.

VENET J., 1974 - Identification et classement des bois français. *E.N.G.R.E.F.*, 2e édition, Nancy, 310 pages.

VERGER-LAGADEC F., 1972 - Etude anatomique des bois de Rochecorbon et Vouvray. *Bull. Amis du Grand Pressigny*, n°23, p. 45-47.