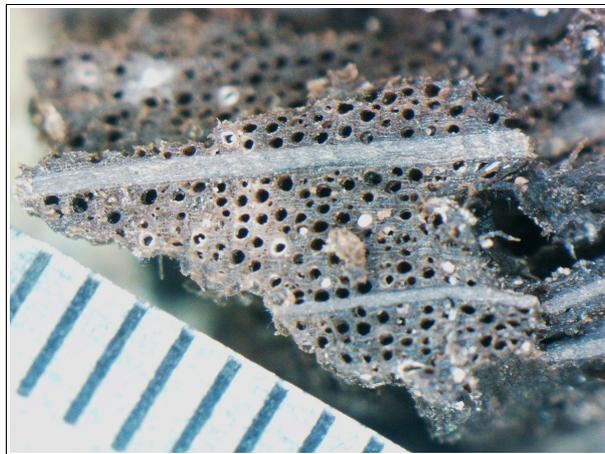




ArkéoMap

ANALYSES SCIENTIFIQUES DES DÉCOUVERTES
ARCHÉOLOGIQUES : ANALYSES XYLOGIQUES



**IDENTIFICATIONS DE FRAGMENTS LIGNEUX RETROUVÉS
LORS DE TRAVAUX DE CURAGE DANS LES MARAIS DE
BRIÈRE (DÉPARTEMENT DE LOIRE-ATLANTIQUE).**

OA 187317

**PÔLE ARCHÉOLOGIQUE DE
LOIRE-ATLANTIQUE**

Mars 2023

Conseil Départemental de Loire-Atlantique
Pôle archéologique

Fragments ligneux retrouvés lors de sondages dans les marais de Brière (44)

Opération Archéologique : 187317

Loïc GAUDIN

membre associé à l'UMR 6566 CReAAH et chargé de cours à l'Université
de Rennes 1

E-mail : loic.gaudin@arkeomap.com

Site web : arkeomap.com

Mars 2023

Illustration de la page de couverture :

Prélèvement n°98. Fragment de chêne (morta), observation en coupe transversale, grossissement x9, l'échelle correspond à des millimètres.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
1. INVENTAIRE ET ORIGINE DES PRELEVEMENTS.....	5
2. BREF APERCU DU PRINCIPE DE L'ETUDE ANTHRACOLOGIQUE, ELEMENTS D'INTERPRETATION	6
2.1. Équipement d'observation.....	6
2.2. Méthodologie.....	7
2.3. Observation macroscopique du plan ligneux	10
2.4. Mesures et observations xylologiques spécifiques en vue de recueillir des informations sur les techniques de débitage.....	12
2.5. Les principales essences et formations végétales observées, éléments d'interprétation.....	13
3. INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS.....	14
3.1. Prélèvement n°72.....	14
3.2. Prélèvement n°85.....	16
3.3. Prélèvement n°82.....	17
3.4. Prélèvement n°84.....	18
3.5. Prélèvement n°87.....	19
3.6. Prélèvement n°93.....	20
3.7. Prélèvement n°98.....	21
3.8. Prélèvement n°99.....	22
3.9. Prélèvement n°103.....	23
3.10. Prélèvement n°107.....	24
4. BILAN.....	25
5. BIBLIOGRAPHIE.....	26

INTRODUCTION

Cette étude correspond à l'analyse de fragments de bois prélevés dans les marais de Brière (44). Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une campagne de surveillance archéologique associée à des travaux de curage des canaux de Brière en 2022. La mission prescrite par le Service Régional de l'Archéologie a été confiée au pôle archéologique de Loire-Atlantique.

Les objectifs de l'étude étaient principalement de déterminer les essences, mais aussi d'identifier d'éventuelles traces de travail.

L'opération ci-présente a été dirigée par M. LEJEUNE. L'étude a été commandée par le pôle archéologique avec l'accord de sa directrice, Mme SEBAG.

1. INVENTAIRE ET ORIGINE DES PRELEVEMENTS

Les restes xylogiques proviennent de 10 prélèvements réalisés dans les parcelles n°752 (Saint-Joachim) et n° 754 (Saint-Nazaire). Les prélèvements ainsi qu'une brève description sont listés dans le tableau suivant (Fig. 1).

INVENTAIRE XYLOGIQUE					
Commune :		Saint-Joachim et Saint-Nazaire (44)			
Nom de l'opération / Lieu-Dit :		Parcelle 752 (Saint-Joachim) et parcelle 754 (Saint-Nazaire)			
Année :		2022			
N° OA :		OA187317			
Resp. d'Op., Interlocuteurs		Yanne LEJEUNE			
Type d'opération :		fouille préventive			
Période d'analyse pressentie		2023			
Mobilier d'origine - ID court	Mobilier d'origine - ID complet	Identifiants libres	Eléments d'interprétation et description		Effectifs étudiés
OA187317 00072	OA187317 M.OG S-708 00072	72	Bois travaillé		1
OA187317 00082	OA187317 M.OG S-716 00082	85	Bois non travaillé		1
OA187317 00083	OA187317 M.OG S-660 00083	82	Bois non travaillé		1
OA187317 00085	OA187317 M.OG S-639 00085	84	Bois non travaillé		1
OA187317 00087	OA187317 M.OG S-524 00087	87	Bois non travaillé		1
OA187317 00095	OA187317 M.OG S-392 00095	93	Bois non travaillé		1
OA187317 00099	OA187317 M.OG S-348 00099	98	Bois non travaillé		1
OA187317 00100	OA187317 M.OG S-334 00100	99	Bois non travaillé		1
OA187317 00104	OA187317 M.OG S-157 00104	103	Bois non travaillé		1
OA187317 00108	OA187317 M.OG S-433 00108	107	Bois non travaillé		1
					10

Fig. 1 – Inventaire des dix prélèvements analysés.

2. BREF APERCU DU PRINCIPE DE L'ETUDE ANTHRACOLOGIQUE, ELEMENTS D'INTERPRETATION

2.1. Équipement d'observation

Les observations microscopiques ont été réalisées au sein du laboratoire ArkéoMap (Stéréomicroscope Olympus SZX7, grossissements x10 à x60 et microscopes Olympus CX40 ou BX60 à lumière incidente, grossissements de x50 à x1000). L'utilisation d'atlas d'anatomie du bois (Schweingruber, 2011), les traitements numériques et l'élaboration du rapport ont été effectués au sein de la structure ArkéoMap. Des référentiels anthracologiques ont pu être consultés au sein du laboratoire de l'UMR 6566 « CReAAH » à l'Université de Rennes1.



Fig. 2 - Détails du microscope équipé d'un dispositif en lumière incidente (Olympus BX60 à grossissements x50 à x1000). Laboratoire ArkéoMap.

2.2. Méthodologie

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 :

- plan transversal,
- plan longitudinal radial,
- plan longitudinal tangentiel.

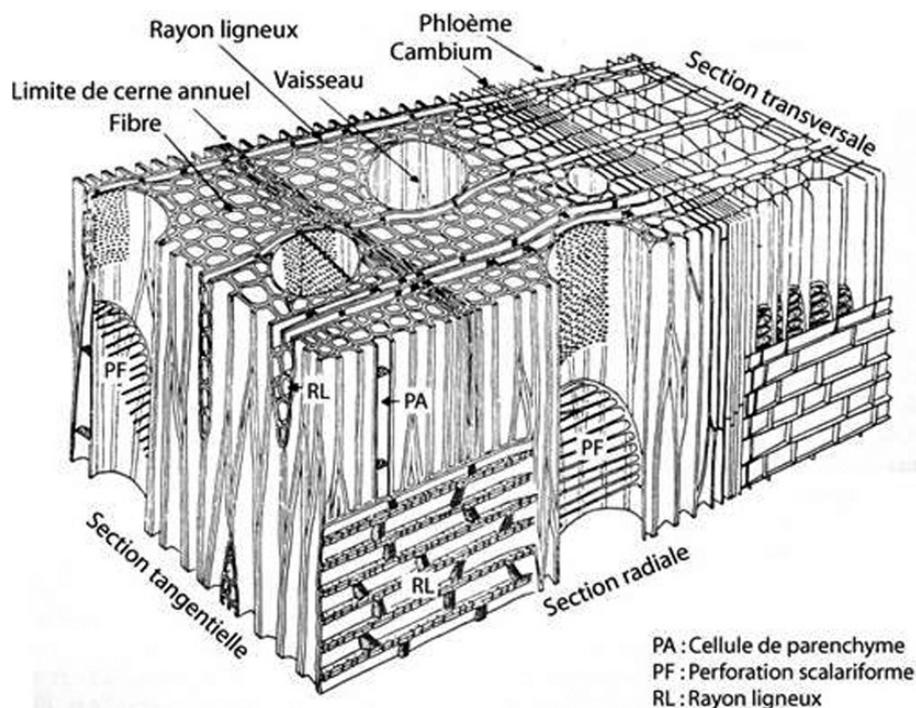


Fig. 3 - Schéma présentant les différents plans anatomiques du bois d'angiosperme.

Sur les fragments de bois, des cassures fraîches sont faites à la main et au scalpel. Celles-ci sont directement observées sous microscope optique à réflexion. Cette technique d'observation présente l'avantage de ne pas "polluer" l'échantillon par une imprégnation en résine de synthèse et le laisse donc tout à fait susceptible d'être daté par radiocarbone après étude anthracologique.

Une partie des mesures dendrologiques nécessite des charbons de bois d'environ 5 à 2 mm minimum. En revanche, il est possible de travailler sur des très petits éléments (2 à 1 mm) pour les déterminations taxonomiques.

La famille des ligneux se détermine généralement à coup sûr et souvent le genre. Toutefois, il est délicat, voire impossible, de distinguer certaines espèces. Les variations biotopiques au sein d'une même espèce sont souvent plus importantes que les différences interspécifiques au sein du genre, d'où par exemple le taxon anthracologique « *Quercus sp.* » pour désigner les chênes à feuillage caduc.

Notons aussi le taxon anthracologique « *Alnus sp. / Corylus sp.* » désignant aussi bien l'aulne que le noisetier. En effet, les deux taxons se différencient par la

présence d'un critère anatomique: le nombre de barreaux des perforations scalariformes, parfois difficiles à observer sur les fragments ligneux (ex. S-608).

Les données phyto-écologiques que nous dégagerons de notre étude reposeront sur les informations écologiques intrinsèques à chaque taxon attesté et sur les groupements végétaux mis en évidence. Il sera aussi fait parfois référence aux données quantitatives (effectifs) afin de souligner dans nos commentaires la dominance affirmée de certains taxons.

Nous complétons la détermination des essences ligneuses par un examen du plan ligneux transversal effectué à plus faible grossissement (loupe binoculaire) (Marguerie, 1992a et b). Ainsi, il est possible de collecter des informations sur :

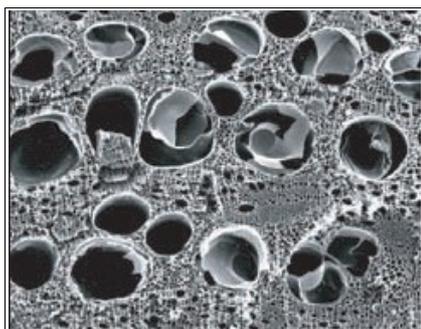
- **l'allure des limites de cernes** (de courbure très faible, intermédiaire ou nettement courbe, (cf. chapitre 2.3. sur les observations macroscopiques)), pour estimer la section du bois d'origine : troncs ou branches plus ou moins grosses.

- **le rythme de croissance**

Cela correspond au rythme des croissances radiales (ou largeurs de cerne) année après année. Ce rythme peut être perturbé suite à des coupes réalisées sur l'arbre (ex. coupe de baliveaux lors de traitements en taillis), ou suite à des aléas climatiques (ex. années de sécheresse). Les calculs de largeurs moyennes de cernes nécessitent un rythme régulier.

- **la présence de thylles**

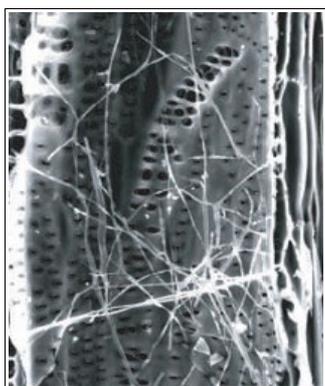
Les thylles ou extensions de cellules parenchymateuses vont venir combler les cavités cellulaires des vaisseaux dans le duramen (ou bois de cœur des arbres). En effet, la partie centrale morte d'un tronc se transforme peu à peu. Certains auteurs parlent de "duraminisation". Cette transformation s'accompagne entre autres de sécrétions ou dépôts de gommes et d'excroissances cellulaires appelées thylles obstruant peu à peu les vaisseaux du duramen ne fonctionnant plus. Les thylles se conservent après carbonisation. Leur observation chez les charbons de bois indique que ceux-ci proviennent du duramen et non de l'aubier et reflète l'emploi de bois âgés, si toutefois les thylles ne résultent pas de traumatismes d'origine mécanique, physique ou chimique.



Elles sont bien visibles sous un microscope optique car elles sont réfringentes dans les charbons de bois. Elles sont faciles à repérer chez le chêne (Marguerie *et al.*, 2010). Ce critère est utilisé pour écarter des charbons du bois de cœur (pour les datations C14 notamment).

Fig. 4 – Thylles dans du duramen carbonisé de chêne (Marguerie *et al.*, 2010).

- la présence d'hyphes de champignons dans les vaisseaux.



Dans les vaisseaux observés en coupe longitudinale, des filaments blancs sont parfois détectés. Ils correspondent aux hyphes qui envahissent et pénètrent dans le bois mort ou mourant en conditions aérobies à partir des champignons qui se développent à la surface des arbres.

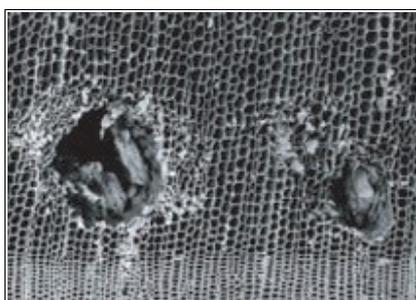
Fig. 5 – Hyphes de champignons dans un vaisseau de charbon de chêne (Marguerie *et al.*, 2010).

- la présence ou l'absence d'écorce et/ou de moelle.

Sur les charbons portant à la fois de l'écorce et de la moelle il est possible de mesurer un rayon complet et donc d'estimer précisément le calibre de la tige dont il provient.

- le bois de réaction propre aux branches car résultant de l'action de la pesanteur sur ces éléments non perpendiculaires au sol.

- les traces de galeries laissées par les insectes xylophages.



La présence de tels tunnels est plutôt un indicateur de bois morts, mais il existe parfois des bois vivants dont l'aubier peut être logiquement attaqué (Marguerie *et al.*, 2010).

Fig. 6 – Galerie d'insectes xylophages dans un charbon de pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) (Marguerie *et al.*, 2010).

2.3. Observation macroscopique du plan ligneux

- Observations de caractères dendrologiques :

Une observation systématique des charbons de bois à faible grossissement a été effectuée en complément de la détermination des essences. Elle a permis de relever un certain nombre de caractères dendrologiques (types de courbure, types de combustion, occurrences de thylles, traces d'insectes...).

- Mesures des largeurs moyennes de cernes ou croissance radiale :

La largeur moyenne des cernes à faible courbure des charbons a également été tentée sur quelques individus lisibles afin d'apprécier l'homogénéité ou l'hétérogénéité des biotopes d'approvisionnement et de déterminer la nature du peuplement d'où ont été extraits les charbons.

A noter que sur les petites branches (bois de petit calibre, à forte courbure) cette mesure n'a pas de sens du fait de leur croissance totalement excentrée. De plus, la croissance des arbres est plus vigoureuse durant les premières années de vie ce qui donne en règle générale des largeurs très larges pour les premiers cernes. Nous écartons aussi ces cas en ne retenant que les charbons présentant des courbures faibles (charbons en provenance de troncs de fort calibre et donc relativement âgés). L'observation de la largeur des cernes d'accroissement renseigne notamment sur l'état du peuplement végétal au sein duquel le bois a été récolté. En forêt dense, l'intensité d'assimilation et de transpiration des individus est telle que les arbres connaissent une pousse lente et régulière (cernes étroits). En revanche, un milieu plus ouvert est riche en bois à croissance rapide (cernes larges).

Une synthèse des résultats réalisés sur le Massif armoricain (Marguerie et Hunot, 2007) a permis de montrer une évolution des largeurs de cerne en fonction du temps.

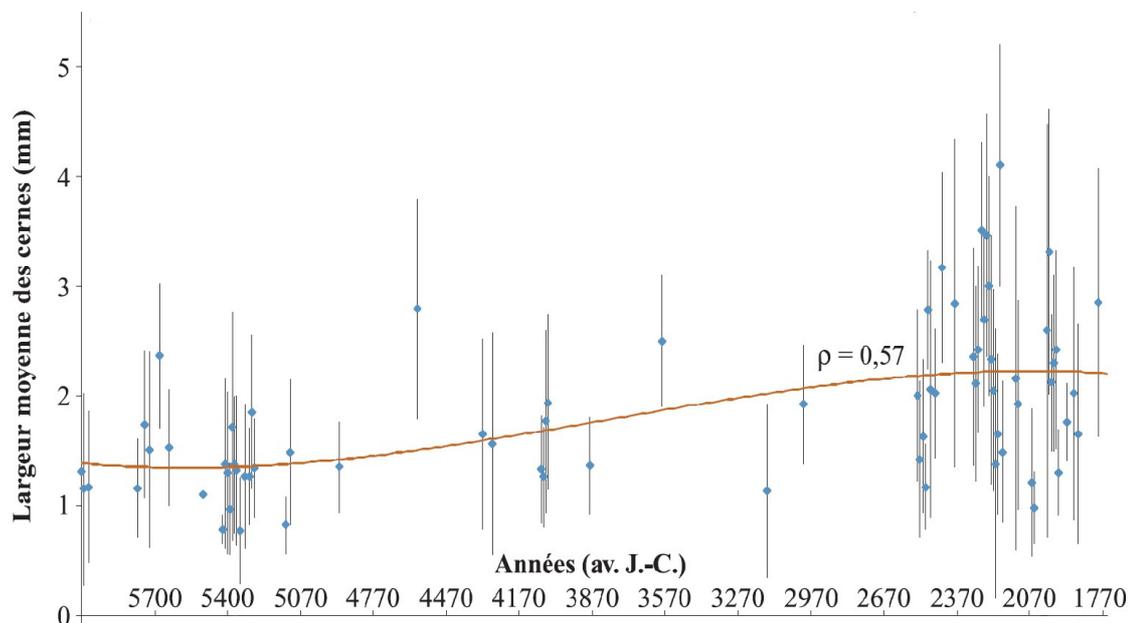


Fig. 7 – Graphique exprimant des largeurs moyennes de cerne en fonction du temps pour des études de l'ouest de la France (Marguerie et al., 2010).

Le graphique ci-dessus exprime des largeurs moyennes de cerne entre le Néolithique et l'Antiquité (Fig. 7). On constate des valeurs comprises entre 1 et 2 mm au cours du Néolithique puis une augmentation régulière de ces valeurs au moins jusqu'au début de l'Antiquité. Cette évolution est principalement interprétée par l'effet de l'ouverture du paysage. Les boisements fermés du Néolithique se concrétisent par des croissances difficiles (moyennes des largeurs de cerne comprises entre 1 et 2 mm) et vont progressivement céder la place à des boisements plus clairs et des formations de types lisières, haies, plus favorables à la croissance des arbres (moyennes comprises entre 4 mm et 1 mm). On note toutefois une hétérogénéité des valeurs durant l'Age du fer indiquant probablement la coexistence de milieux plus ouverts mais aussi de milieux fermés.

De nos jours, les croissances recherchées par les forestiers dans le cadre de gestions sylvicoles de type futaie sont de l'ordre de 5 mm / an.

Remarque. Il n'existe actuellement pas de synthèse régionale.

- Estimation du calibre des arbres, recherche du diamètre des arbres utilisés : Mesures des calibres

L'observation des courbures des cernes renseigne sur l'origine des bois carbonisés.

Trois catégories de courbures sont potentiellement renseignées : faible, intermédiaire, forte (Fig. 8). Par exemple, une faible courbure de cerne indiquera la provenance d'au moins une pièce de bois de gros calibre : grosse branche ou tronc. Nous parlons alors de calibre des charbons de bois.

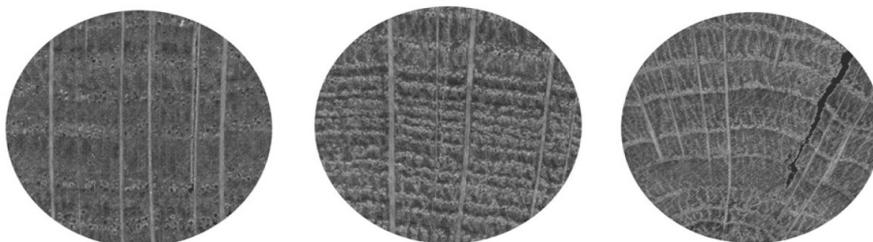


Fig. 8 – Les trois catégories des courbures de cerne annuels de croissance : faible, intermédiaire et forte (Marguerie, Hunot 2007).

2.4. Mesures et observations xylogologiques spécifiques en vue de recueillir des informations sur les techniques de débitage

L'observation minutieuse des traces de coupes pourront potentiellement apporter des informations sur les techniques d'abattage et de débitage.

Après l'abattage et le tronçonnage à la hache ou à la scie, on procède généralement à un écorçage ou un équarrissage. Ces étapes pourront être vérifiées par la présence ou non de restes d'écorce et d'aubier.

Il existe ensuite plusieurs types de débitage. **Il serait notamment intéressant de distinguer le débitage par sciage du débitage par fente et le débitage sur quartier du débitage par maille.** (cf. Fig. 9, extrait de Hunot, 2012). A l'échelle du site nous pourrions ainsi espérer en tirer des interprétations sur les techniques de débitage.

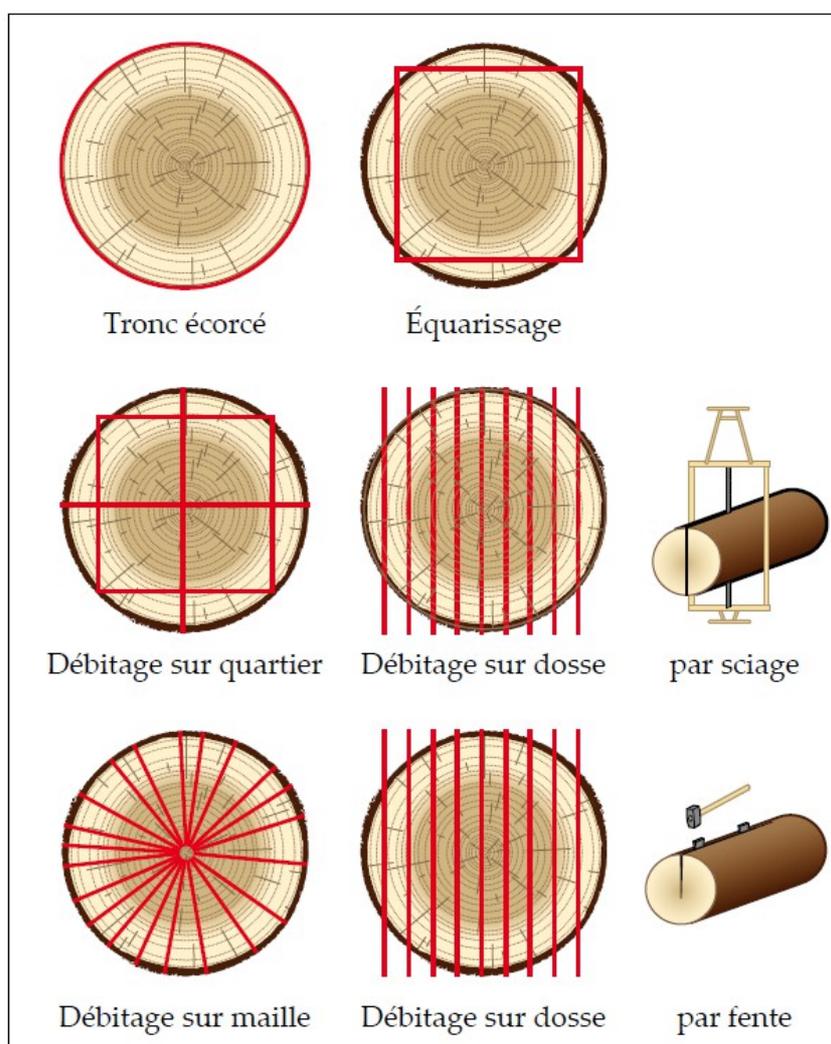


Figure 9 – Schéma des modes de débitage sur quartier, sur maille, sur dosse par fente et à la scie (extrait de Hunot, 2012).

2.5. Les principales essences et formations végétales observées, éléments d'interprétation

Les déterminations ont été réalisées à l'aide d'atlas d'anatomie du bois (Schweingruber, 2011) et à l'utilisation de référentiels xylogologiques. Les dix prélèvements de bois se sont révélés être exclusivement du chêne.

Le chêne (*Quercus sp.*) à feuilles caduques correspond indifféremment, dans le domaine géographique considéré, essentiellement au chêne pédonculé et sessile. Le chêne est surtout apprécié comme bois d'œuvre et notamment de charpente. Mais c'est aussi un très bon combustible. Il donne de bonnes braises et sa combustion est excellente. C'est un bois difficile à travailler, mais solide pour les constructions.



Fig. 10 – Représentation du chêne pédonculé (*Quercus robur*), extrait de l'encyclopédie Larousse.

3. INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS

3.1. Prélèvement n°72

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion			Thylle
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant	
Quercus sp.	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1

Fig. 11 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°72

Espèce	Courbure	Rythme	Nb Bois	Nb cernes	Moyenne	Ecart Type	Minimum	Maximum
Quercus sp.	Intermediaire	Régulier	1	7	0,91	0	0,91	0,91

Fig. 12 – Tableau des mesures de largeurs de cerne réalisées sur une série de sept cernes dans la partie périphérique du bois (arbre adulte) (en mm/ an). Prélèvement n°72.

- **Description**

Il s'agit d'un bois à zone poreuse avec des rayons à la fois uni- et multi-sériés, traits caractéristiques du **chêne** (*Quercus sp.*). Le rayon minimum du bois est estimé à environ 5 cm, même si la moelle n'était pas visible. La forme des cernes montre une courbure intermédiaire.

Aucune trace d'écorce ni de moelle n'a été observée.

En revanche, la partie extérieure (écorce) semble avoir été équarrie ou écorcée (Fig. 13). En effet, les vaisseaux présentaient des thylls, caractéristiques du bois de cœur. L'aubier semble donc avoir été complètement retiré.

A noter qu'une mesure de largeur de cernes réalisée sur sept cernes a permis de calculer une largeur moyenne de 0,91 mm / an. Cela correspond à un contexte de croissance difficile, peut-être un contexte de boisement dense et/ou soumis à des contraintes édaphiques (sols pauvres, contraintes hydriques ?) ou d'exposition.



Fig. 13 – Vue en coupe transversale montrant un bois à zone poreuse avec des rayons multisériés (visibles) typiques du chêne. Le bois semble avoir été équarri ou écorcé, le plan de coupe est symbolisé par le trait rouge. L'échelle représente des millimètres. Prélèvement n°72.

3.2. Prélèvement n°85

● Résultats

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion			Thylle
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant	
Quercus sp.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1

Fig. 14 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°85.

● Description

Il s'agit d'un bois à zone poreuse avec des rayons à la fois uni- et multi-sériés, traits caractéristiques du **chêne** (*Quercus sp.*) (Fig. 14 et 15).

La forme des cernes montre une courbure intermédiaire. Il n'y a pas eu de moelle ni d'écorce d'observée. Les largeurs de cernes étaient irrégulières, plutôt larges mais le fragment est trop proche du centre pour faire l'objet de mesures de largeurs. A noter l'observation de thylles dans les vaisseaux, significatifs de l'appartenance au bois de cœur.

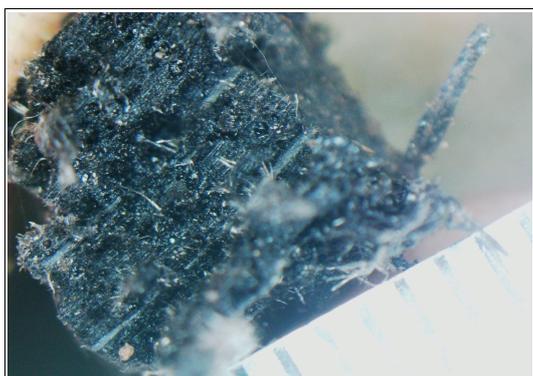


Fig. 15 – Vue en coupe transversale d'un fragment montrant un bois à zone poreuse et quelques rayons multisériés. Grossissement x9, l'échelle représente des millimètres. Prélèvement n°85.

3.3. Prélèvement n°82

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion		
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant
Quercus sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Fig. 16 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°82.

- **Description**

Il s'agit d'un petit fragment de **chêne** (*Quercus sp.*) de forte courbure de cerne. Le rayon minimum a été estimé à environ 3,5 cm (Fig.16).

Aucune trace de travail flagrante n'a été observée. Le bois ne portait plus d'écorce.

3.4. Prélèvement n°84

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion		
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant
Quercus sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Fig. 17 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°84.

- **Description**

Il s'agit d'un morceaux de branche de chêne (*Quercus sp.*) d'environ 50 cm de longueur pour environ 3 cm de rayon minimum. La pièce de bois avait initialement la forme d'un Y, mais une des branches ou plus probablement du tronc semble avoir été sectionné au niveau de l'embranchement (Fig. 18). On note la présence de restes d'aubier, voire d'écorce au niveau de l'embranchement.



Fig. 18 – Image de gauche : Vue générale de la pièce de bois, d'une longueur d'environ 50 cm de long. Image de droite, vue de détail de l'embranchement avec une possible trace de découpe (?) symbolisée par le trait rouge. L'échelle représente des centimètres. Prélèvement n°84.

3.5. Prélèvement n°87

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion		
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant
Quercus sp.	1	0	1	0	0	1	0	0	0

Fig. 19 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°87.

- **Description**

Il s'agit d'un fragment de chêne (*Quercus sp.*) d'environ 40 cm de longueur. En coupe transversale, l'observation de la courbure de cerne montre la provenance d'un bois de calibre intermédiaire (branche).



Fig. 20 – Vue générale de la pièce de bois, d'une longueur d'environ 40 cm de long. Prélèvement n°87.

3.6. Prélèvement n°93

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion			Moelle
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant	
Quercus sp.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1

Fig. 21 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°93.

- **Description**

Il s'agit d'une fragment provenant d'un bois de chêne (*Quercus sp.*) de petit calibre (forte courbure de cerne). Une mesure de calibration permet d'estimer un rayon minimum d'environ 5 cm.

L'observation des cernes montre un rythme de croissance particulier (les largeurs de cernes sont irrégulières).

Aucune trace d'écorce n'a été observée, en revanche la moelle est encore présente.



Fig. 22 – Vues de détail en coupe transversale montrant une forte courbure de cerne. Sur la vue de gauche, les rayons multi-sériés se rejoignent en formant un angle aigu au niveau de la moelle. Image de droite, autre coupe transversale montrant une forte courbure des cernes. L'échelle représente des millimètres. Prélèvement n°93.

3.7. Prélèvement n°98

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion		
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant
Quercus sp.	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Fig. 23 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°98

Espèce	Courbure	Rythme	Nb Bois	Nb cernes	Moyenne	Ecart Type	Minimum	Maximum
Quercus sp.	Faible et intermédiaire	Régulier	1	13	0,5	0	0,5	0,5

Fig. 24 – Tableau des mesures de largeurs de cerne réalisées sur une série de treize cernes dans la partie périphérique du bois (arbre adulte) (en mm/ an).

- **Description**

Il s'agit d'un bois à zone poreuse avec des rayons à la fois uni- et multi-sériés, traits caractéristiques du chêne (*Quercus sp.*).

L'observation du plan transversal montre des rayons presque parallèles, synonyme de faible courbure de cerne et de la provenance d'un bois de gros calibre.

Des mesures des largeurs de cerne sur une série de treize cernes ont permis de calculer une moyenne de l'ordre de 0,5 mm / an, ce qui est caractéristique d'un contexte de croissance très difficile.

Aucune trace d'écorce ni de moelle n'a été observée.

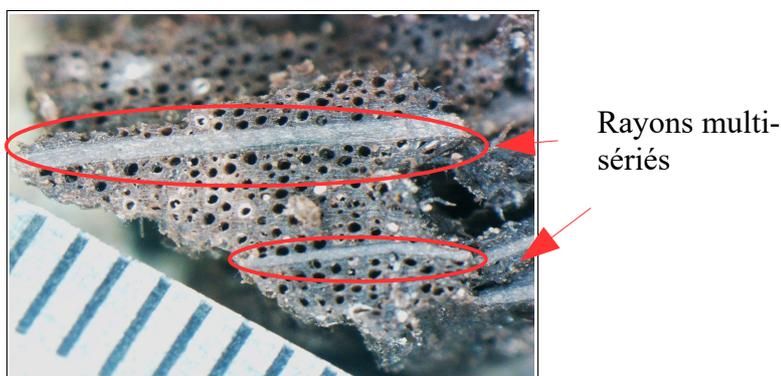


Fig. 25 – Vue transversale du morceau de chêne (grossissement x9), à noter la série de cernes très rapprochés. Prélèvement n°98. L'échelle représente des millimètres.

3.8. Prélèvement n°99

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion		
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant
Quercus sp.	1	0	0	1	0	1	0	0	0

Fig. 26 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°99.

- **Description**

Il s'agit d'un reste d'une petite pièce de **chêne**. L'observation du plan transversal montre un bois de forte courbure de cerne synonyme de bois de petit calibre. Un rayon minimum a été calculé par la technique de calibration (mesure d'angle entre des rayons) livrant une estimation de l'ordre de 6 cm.

Aucune trace de travail, ni de moelle ou d'écorce n'a été repérée.

3.9. Prélèvement n°103

- **Résultats**

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion			Thylle
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant	
Quercus sp.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1

Fig. 27 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°103.

- **Description**

Il s'agit d'un fragment de chêne de courbure intermédiaire, probablement d'une grosse branche, même si ni l'écorce, ni la moelle n'ont été observées. De plus aucune trace de travail n'a été identifiée.

L'observation des cernes montre un rythme de croissance irrégulier. On peut évoquer à la fois des conditions abiotiques fluctuantes (météorologiques, hydriques), mais peut-être aussi des facteurs physiologiques de croissance. En effet, ces cernes situés dans le centre du duramen correspondent aussi aux premières années de vie de l'arbre, période où l'arbre connaît une croissance plus dynamique.

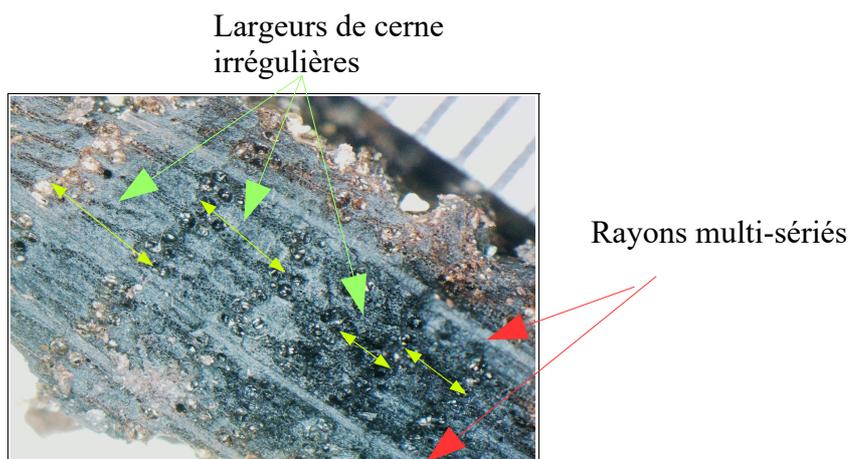


Fig. 28 – Vue transversale du morceau de chêne (grossissement x9), à noter la série de cernes avec des largeurs de cerne irrégulières. Prélèvement n°103. L'échelle représente des millimètres.

3.10. Prélèvement n°107

● Résultats

Nom Espèce	Effectif	Courbure			Rythme		Combustion			Thylle
		Faible	Intermédiaire	Forte	Régulier	Particulier	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant	
Quercus sp.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1

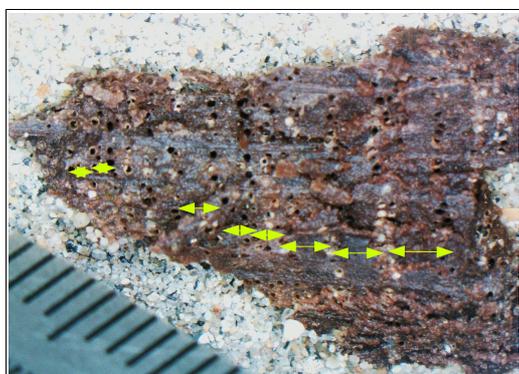
Fig. 29 – Essence et mesures dendrologiques effectuées pour le prélèvement n°107.

● Description

Fragment provenant d'un bois de **chêne** de gros calibre : les courbures de cerne sont « faibles à intermédiaires ». La calibration permet d'évaluer un rayon minimum d'une dizaine de centimètre (mais l'écorce n'est pas visible).

Le rythme de croissance apparaît irrégulier (les largeurs de cerne sont hétérogènes). Deux raisons peuvent être évoquées :

- la physiologie de l'arbre, car une partie des largeurs de cernes qui ont été mesurées sont situées au centre de l'arbre et correspondent aux premières années de vie, généralement plus dynamiques.
- des fluctuations environnementales : météorologie, conditions hydriques entraînant des conditions de croissance plus ou moins favorables ...



Largeurs de cerne irrégulières

Fig. 30 – Vue transversale du morceau de chêne (grossissement x5), à noter la série de cernes avec des largeurs de cerne irrégulières. Prélèvement n°107. L'échelle représente des millimètres.

4. BILAN

L'analyse permet d'identifier systématiquement le bois de chêne pour les dix bois prélevés.

Le chêne est une essence mésophile. Même si certaines espèces comme le chêne pédonculé (*Quercus robur*) s'accommodent plutôt bien de conditions humides (mésohygrophiles), il faut envisager pour ces bois une importation depuis des zones drainées ou des versants périphériques aux marais.

Un seul bois semblait porter une trace de travail. Il s'agit peut être d'une trace d'écorçage voire d'équarrissage (Prélèvement n°72). Une trace de découpe a aussi été évoquée pour le prélèvement n°84.

De façon générale, les bois étudiés ne semblent pas avoir fait l'objet de débitages spécifiques (ex. sur dosse, sur maille, sur quartier).

Mobilier d'origine - ID court	Identifiants libres	Essences identifiées	Éléments d'interprétation et description
OA187317 00072	72	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés, trace de travail
OA187317 00082	85	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00083	82	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00085	84	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés, trace de découpe (?)
OA187317 00087	87	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00095	93	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00099	98	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00100	99	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00104	103	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés
OA187317 00108	107	Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Bois importé depuis versants ou secteurs drainés

Fig. 31 – Tableau synthétisant les différentes essences identifiées et quelques éléments d'interprétation d'après l'autécologie pour les dix prélèvements.

5. BIBLIOGRAPHIE

HUNOT J.-Y., HENRION F., 2012 - Techniques de mise en œuvre : entre la logique menuisère et la réalité archéologique p.33-40 in *Le bois dans l'architecture et l'aménagement de la tombe : quelles approches ?*. Tomes XXIII des Mémoires publiés par l'AFAM.

MARGUERIE D., BERNARD V., BEGIN Y., TERRAL J.-F., 2010 - Dendroanthracologie p. 311-347 in PAYETTE S., FILION L., *La Dendroécologie : Principes, méthodes et applications*. Presses de l'Université Laval, Québec

MARGUERIE D., HUNOT J.-Y. 2007 - *Charcoal analysis and dendrology : data from archaeological sites in north-western France*. Journal of Archaeological Science. p. 1417-1433

MARGUERIE D., 1992a - *Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques*. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Rennes, 40, 262 p.

MARGUERIE D., 1992b - Charbons de bois et paléoenvironnement atlantique. *Dossier A.G.O.R.A. Les bois archéologiques*, n°2, p. 15-20.

RAMEAU J.C., MANSION D. et 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., 2011 - Anatomie europäischer Hölzer - Anatomy of European Woods. Verlag Kessel , 800 p.