



**DENDROTECH**

Mémoires du bois

**RAPPORT COMPLET [OPTIONS 1 ET 2]**

# Ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain

**Le Mans (72181), Sarthe**

ÉTUDE FINANCÉE PAR

## Région Pays de la Loire

**Février 2021 - N° DT-2021-009**

VOS CONTACTS

**Yannick LE DIGOL**  
Dirigeant de Dendrotech

**Yann COUTURIER**  
Collaborateur

**Elise WERTHE**  
Collaboratrice

**Axel MARAIS**  
Collaborateur

**Corentin OLIVIER**  
Collaborateur

Antenne de Rennes 6 rue de la Forge - 35830 Betton  
Bureau +33 (0)2 99 55 58 89 | Portable +33 (0)6 82 39 01 92

Antenne d'Angoulême 19 rue Dutillet de Boisbedeuil - 16440 Nersac  
Bureau +33 (0)5 45 22 48 52 | Portables +33 (0)6 24 31 62 38  
+33 (0)6 48 37 00 62

memoiresdubois@dendrotech.fr

EURL au capital de 8000 euros / n° d'identification : 492 625 462 RCS RENNES  
SIRET : 492 625 462 00030 / APE : 7120B / TVA intra. : FR15492625462

EURL au capital de 8000 euros / n° d'identification : 852 425 818 RCS ANGOULÊME  
SIRET : 852 425 818 00014 / APE : 7120B / TVA intra. : FR21852425818





# DENDROTECH

Mémoires du bois

<b>■</b> SYNTHÈSE DES RESULTATS .....	1
Fiche synthétique .....	1
Sites à proximité .....	2
Notes explicatives .....	3
<b>■</b> METHODE .....	4
Principe de la dendrochronologie .....	4
Analyses du bâti et échantillonnage / Préparations et mesures .....	5
Synchronisation et datation .....	6
Signification d'une date dendrochronologique .....	7
<b>■</b> DENDROCHRONOLOGIE .....	8
Cadre de l'Intervention .....	8
L'échantillonnage .....	8
L'interdatation des bois .....	8
Résultats des datations .....	8
Etat de conservation des échantillons datés .....	8
Date(s) et succession de(s) phase(s) d'abattage / construction .....	9
Fig. 1-1 - Localisation des échantillons dendrochronologiques .....	10
Fig. 2 - Qualité de l'échantillonnage .....	12
Fig. 3 - Synchronisation des composantes en valeurs naturelles .....	13
Fig. 4 - Proposition(s) des calculs dendrochronologiques .....	14
Fig. 5 - Synchronisation des séquences datées sur les référentiels .....	15
Fig. 6 - Qualité de la datation des moyennes dendrochronologiques .....	16
Fig. 7 - Bloc-diagramme des séquences individuelles datées .....	17
Fig. 8-1 - Tableaux des composantes .....	18
<b>■</b> DONNEES CHIFFREES .....	20
<b>■</b> ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE .....	24
<b>■</b> REFERENTIELS DENDROCHRONOLOGIQUES UTILISES .....	27





Informations générales (1)

Site	Ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain
Département	Sarthe (Pays de la Loire)
Commune	Le Mans [72181]
Est / Nord	488460 m / 6768779 m (Lambert 93)
Long. / Lat.	0.16375° / 47.9852° (RGF93)



Interventions sur ce site

N° inventaire	Responsable(s)	Financement	Date
DT-2021-009	Marie Ferey (Service Régional de l'Inventaire des Pays de la Loire)	Région Pays de la Loire	18/02/2021

Datations des éléments en bois (2) (3) (4)

14 bois datés sur 16 bois échantillonnés

Corps principal	<p>Charpente de comble</p> <p>- Mise en oeuvre : aut.-hiver 1572/73d</p>
-----------------	--

Moyennes dendrochronologiques associées (5)

Nom	Essence	Période couverte	Fiabilité de la datation
DT_LeMansSGDP.006	chêne (Quercus sp.)	1408 ~ 1572	acquise

Documentation graphique



Corps principal, charpente de comble, travée nord : 4e ferme depuis le sud, vue depuis le sud-ouest



Corps principal, vue depuis le sud-ouest



Corps principal, charpente de comble : 3e ferme depuis le sud, sablière (?) remployée comme cale



## Sites à proximité

Nom	Commune	Département	Distance (km)
Maison de l'Estre des Prés	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	1
Maison dite de la Fossetterie	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	3
Collégiale Saint-Pierre-de-la-Cour	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	3
Hôtel de Tucé	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	4
Palais des Comtes du Maine	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	4
25 rue des Chanoines	Le Mans [72181]	Sarthe (Pays de la Loire)	4
Abbaye de la Piété-Dieu de l'Épau	Yvré-l'Évêque [72386]	Sarthe (Pays de la Loire)	6
Église Saint-Aubin	Sargé-lès-le-Mans [72328]	Sarthe (Pays de la Loire)	8
Manoir de la Beunèche	Roézé-sur-Sarthe [72253]	Sarthe (Pays de la Loire)	13
La Touzerie	Longnes [72166]	Sarthe (Pays de la Loire)	18
La Petite Maltière	Pruillé-l'Éguillé [72248]	Sarthe (Pays de la Loire)	26
La Davière	Pruillé-l'Éguillé [72248]	Sarthe (Pays de la Loire)	26
Manoir de Mirebeau	Vivoin [72380]	Sarthe (Pays de la Loire)	27
Manoir de Sarceau	Sarcé [72327]	Sarthe (Pays de la Loire)	29
Prieuré de Mayanne	Dangeul [72112]	Sarthe (Pays de la Loire)	29
La Grande Brosse	Jauzé [72148]	Sarthe (Pays de la Loire)	29
La Rue	Avessé [72019]	Sarthe (Pays de la Loire)	31
Manoir de la Cour	Asnières-sur-Vègre [72010]	Sarthe (Pays de la Loire)	32
Ferme de la Papillonnière	Saint-Pierre-du-Lorouër [72314]	Sarthe (Pays de la Loire)	33
Château de Senonches	Senonches [28373]	Eure-et-Loir (Centre-Val de Loire)	33
Logis de Bouillé	Torcé-Viviers-en-Charnie [53265]	Mayenne (Pays de la Loire)	33
Château de Bouillé	Torcé-Viviers-en-Charnie [53265]	Mayenne (Pays de la Loire)	34
Logis de Thoigné	Thoigné [72354]	Sarthe (Pays de la Loire)	34
Le Clou	Torcé-Viviers-en-Charnie [53265]	Mayenne (Pays de la Loire)	34
La Vieille Cour	Monhoudou [72202]	Sarthe (Pays de la Loire)	35
Les Vaudupuits	Saint-Pierre-du-Lorouër [72314]	Sarthe (Pays de la Loire)	35
La Miloudière	Saint-Georges-du-Rosay [72281]	Sarthe (Pays de la Loire)	36
Maulaville	Nogent-le-Bernard [72220]	Sarthe (Pays de la Loire)	37



- (1) Les documents ci-avant sont les fac-similés de fiches synthétiques mis en ligne sur le site web de DENDROTECH™. La reproduction des informations qui y sont affichées est autorisée sauf à des fins commerciales et sous réserve de la mention de la source, du ou des responsables de l'opération, et du ou des commanditaires de l'analyse, sous la forme :

#### Référence électronique

DENDROTECH™ - Fiche intitulée «Ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain - Le Mans (72181)»  
> DT-2021-009 / Marie Ferey (Service Régional de l'Inventaire des Pays de la Loire) / - / Région Pays de la Loire  
URL : [https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id\\_si=033-52-72181-0008](https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-52-72181-0008)

Cette autorisation ne couvre pas les écrans de navigation, les logos et les images du site internet pour lesquels toute reproduction, totale ou partielle, ou imitation, est interdite, sans l'accord exprès, préalable et écrit de DENDROTECH™.

- (2) Attention : les dates fournies sur le site correspondent aux dates d'abattage des arbres ; selon le système de notation mis en place par P. Hoffsummer (Université de Liège, Belgique), elles sont suivies d'un «d» pour «dates obtenues par dendrochronologie». Par extension, une date d'abattage revient le plus souvent à dater la structure elle-même ; les textes anciens, la dendrochronologie et l'archéologie du bâti ont en effet depuis longtemps prouvé l'emploi de bois dits «verts» (c'est-à-dire fraîchement abattus) dans la charpente. Ces dates sont ici mises en relation avec les faits archéologiques qui s'y associent (phases de construction, de réparation, remaniement...).
- (3) Estimations établies selon l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249) de Besançon, soit  $19 \pm 15$  de cernes d'aubier dans 96,5% des cas, et à partir de l'observation des pièces de charpente avant et après échantillonnage.
- (4) Le système de notation suivant a été adopté pour les datations des phases d'abattage (coupes des arbres) :
- printemps 1500d : cambium mesuré - absence de bois final,
  - aut.-hiver 1500/01d : cambium mesuré - présence de bois final,
  - année 1500d : cambium mesuré - saison indéterminée,
  - [1500-02d] au plus tard : cambium non conservé (état de surface du prélèvement dégradé),
  - [1500-05d] au plus tard : aubier quasi-complet - abattage au plus tard dans les 5 années qui suivent le dernier cerne mesuré,
  - [1500-29d] : présence d'aubier - application de l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement de Besançon,
  - après 1500d : absence d'aubier - terminus post quem (date après laquelle l'abattage des arbres est intervenu.).
- (5) Les séries de largeurs de cernes sont accessibles aux chercheurs dans le cadre de conventions de recherche.

La dendrochronologie (du grec δένδρον «arbre», χρονος «temps» et λογος «discours») est une méthode de datation précise basée sur l'analyse des cernes annuels de croissance des arbres. C'est ce procédé qui a été mis en oeuvre pour dater, parfois à l'année près, les phases d'abattage des arbres qui ont servi à la construction des bâtiments présentés dans ce rapport.

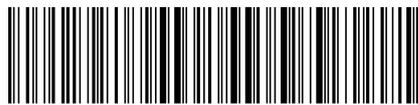
Voici donc quelques principes généraux qui permettront de mieux appréhender cette méthode, et de mieux comprendre les résultats.

### L'arbre : un enregistreur climatique fiable

1. Chaque année les arbres fabriquent sous l'écorce un anneau de croissance (cerne). En comptant le nombre de cernes sur la tranche d'un arbre abattu, on peut déterminer l'âge de cet arbre.
2. La largeur des cernes varie chaque année en fonction du climat. On considère que :
  - un cerne large équivaut à une bonne année.

- un cerne étroit à une mauvaise année (sécheresse, inondation...).

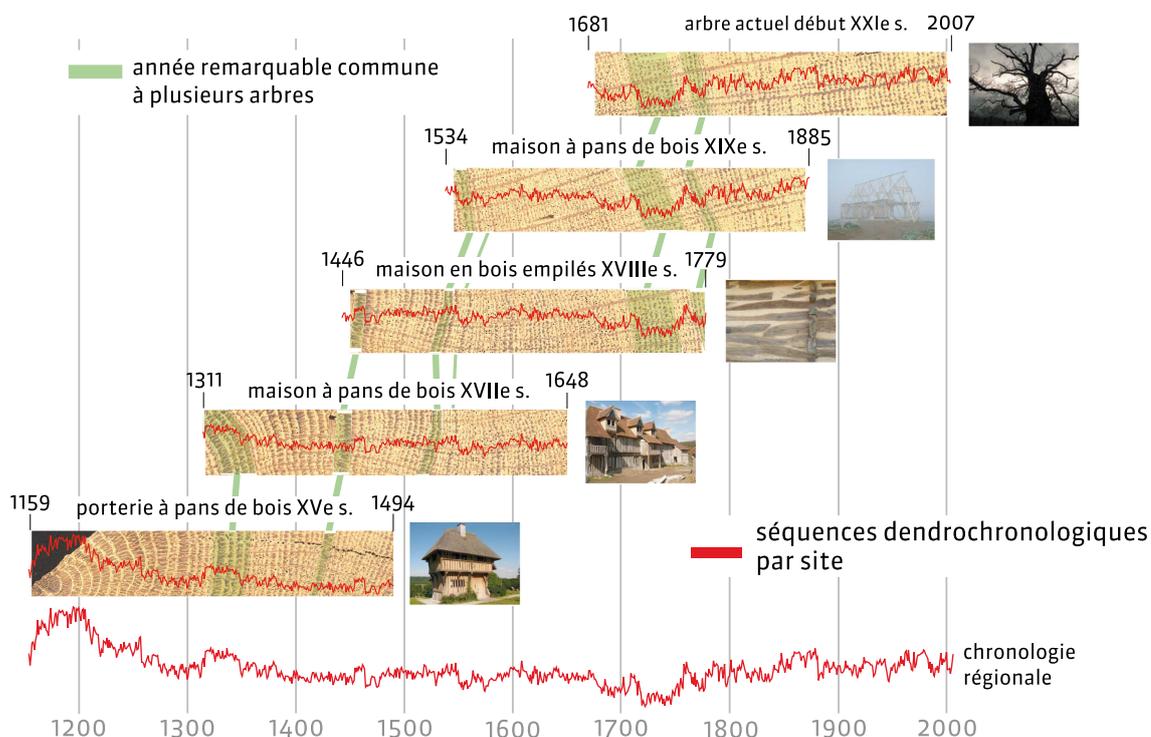
3. La croissance d'un arbre synthétise donc l'ensemble des variations météorologiques et climatiques de toute une vie.
4. Ainsi les chênes d'une même région subissent les mêmes effets du climat au même moment. On remarque donc dans la croissance de ces arbres des accidents identiques qui prouvent qu'ils ont grandi à la même période.
5. Ces accidents caractérisent une période spécifique et servent de points de repère pour remonter progressivement dans le temps grâce à des bois toujours plus anciens, mais partiellement contemporains. Les mauvaises années créent ainsi des rythmes caractéristiques non reproductibles dans le temps, et constituent un véritable «code barre» propre à une période, une région et une espèce. En Bretagne, on peut ainsi remonter de façon pratiquement ininterrompue sur 2300 ans.



### LA DENDROCHRONOLOGIE, méthode précise de datation

[du grec, δένδρον = arbre, χρονος = temps, λογος = discours]

© V. Bernard, Y. Le Digoal 2007



Dans l'absolu, la datation d'une structure de bois requiert 10 à 15 échantillons par phase de construction afin d'assurer la chronologie de départ. Dans la pratique, ce noyau permet rapidement, par un jeu de recoupements successifs, de diminuer sensiblement le nombre d'échantillons d'autres phases ou ensembles, en privilégiant les bois porteurs d'un aubier complet. Parfois les vestiges mêmes ne nous laissent guère le choix, et nous imposent un nombre plus réduit d'échantillons. Si l'on veut enfin dépasser les aspects purement chronométriques de la discipline, dans une démarche dendro-archéologique, il faut en revanche prévoir un nombre beaucoup plus important de prélèvements<sup>1</sup>.



Tarière Rinntech et sa carotte

Rappelons que les bois comportant de l'aubier voire un *cambium* (cf. infra) sont essentiels pour dater précisément une structure. Sur des structures détruites ou en restauration, on peut parfois prélever des sections complètes de bois d'environ 5 cm d'épaisseur. Mais plus généralement, le prélèvement est obtenu à l'aide d'une carotteuse dendrochronologique spécialement conçue, montée sur une perceuse électrique. Nous sommes particulièrement sensibles au type et au diamètre des tarières employées (Bartholin : 1,6 cm - Walesch : 2,5 cm). En effet, selon la section des pièces de bois, leur accessibilité et donc l'esthétique, on optera pour un carottage plus ou moins gros. Toutefois, il est parfois préférable de privilégier l'efficacité à l'esthétique, quitte à reboucher le trou à l'aide d'une cheville (sachant que du point de vue mécanique, les risques sont négligeables), de façon à acquérir suffisamment de matière pour éviter, une fois en laboratoire, toute erreur de mesure en raison de croissances trop serrées, trop perturbées ou en raison de rayons ligneux trop larges et/ou trop nombreux.

En laboratoire, ces échantillons sont préparés par surfaçage de la partie transversale à l'aide d'un cutter et/ou de lames de rasoir ; les largeurs de cernes sont ensuite mesurées au 1/100e de millimètre grâce à un matériel optique et informatique spécifique<sup>2</sup>.



Appareils optique et informatique utilisés pour la mesure des cernes

Les séries de cernes sont ensuite transformées en graphiques dits 'de croissance' (ou 'courbes de croissance') pour permettre leur comparaison et vérifier les propositions de datation sur les référentiels.

#### Notes

1. La «dendro-archéologie» ou «dendrotypologie» permet, par exemple, de suivre l'organisation et la dynamique d'un chantier de construction, les espaces forestiers sollicités, leur gestion au fil des agrandissements et des restaurations...
2. Banc de mesure dendrochronologique Lintab™ (Digital Linear Table) associé au logiciel TSAPwin™ (Time Series Analysis Program) commercialisés par le laboratoire allemand Rinntech®, à Heildeberg, en Allemagne ([www.rinntech.com](http://www.rinntech.com))

Pour synchroniser et dater les séries de largeurs de cernes, nous utilisons classiquement comme points de repères les séries de petits cernes (années difficiles pour les arbres) qui correspondent le plus souvent à des accidents climatiques particulièrement marqués en Europe.

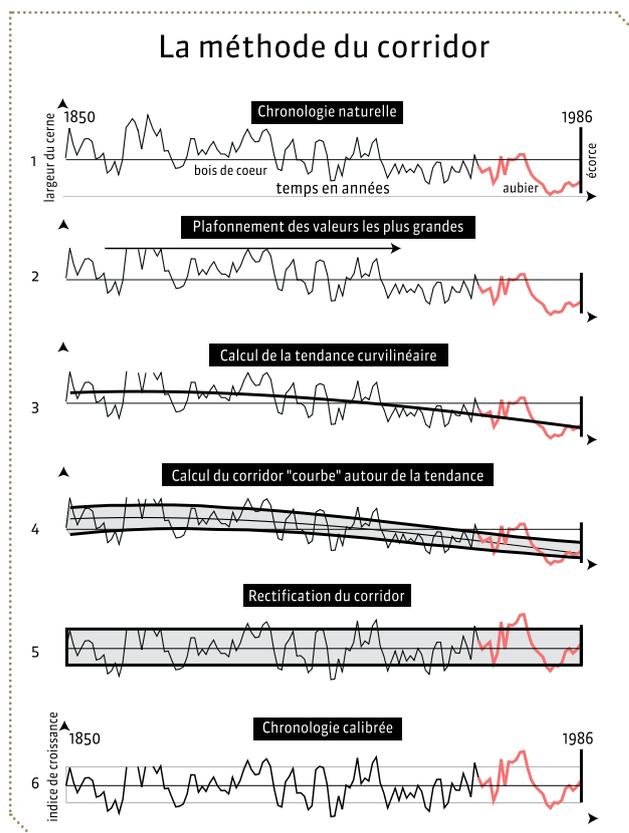
Des calculs mathématiques et statistiques effectués à l'aide de logiciels appropriés permettent de sélectionner les périodes de plus forte ressemblance entre le référentiel dendrochronologique et les séries à dater. Ils permettent d'effectuer un premier 'tri' entre les propositions de datation les plus fiables.

Pour évaluer la qualité des synchronismes et dater les moyennes, les tests de Eckstein (W) et de Student (t) sont respectivement calculés à partir des coefficients de concordance (G) et de corrélation (r) obtenus par glissement des séries de largeurs de cernes, elles-mêmes calibrées selon divers indices. Ces tests ont fait leur preuve et sont couramment utilisés au CNRS et dans la plupart des laboratoires européens.

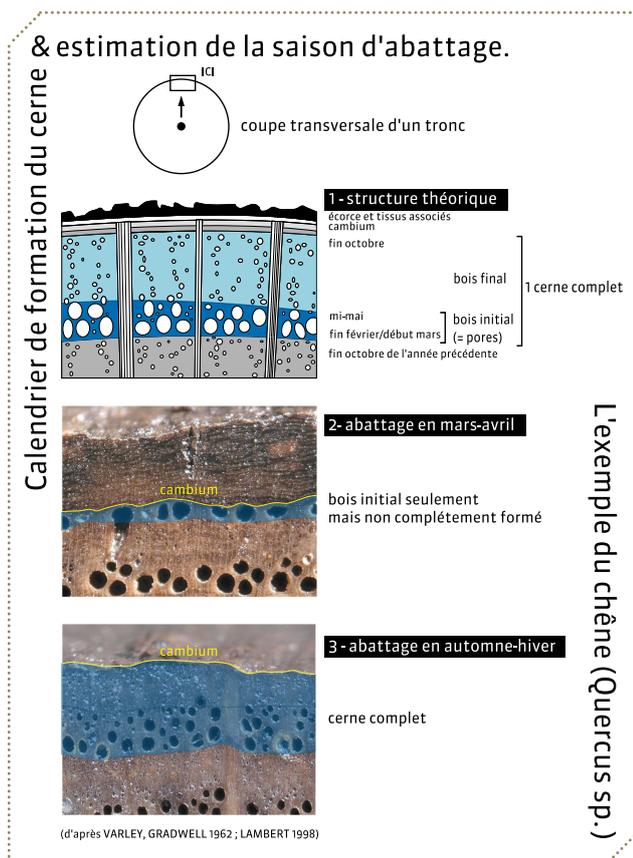
Ces analyses sont conduites depuis 2004 à l'aide du logiciel Dendron élaboré par G.-N. Lambert (LAMBERT 2006), du laboratoire de Chrono-Environnement de Besançon (UMR 6249 - CNRS). Ce programme propose par ailleurs un indice de croissance qui permet de lisser notablement l'effet du vieillissement des arbres.

Cette méthode dite du 'corridor', qui s'avère particulièrement efficace pour les longues séquences, a été testée sur près de 5000 chênes de France, de Suisse et de Belgique sur les 2500 dernières années. Celle-ci permet de "dessiner un corridor ou un couloir de hauteur variable qui colle globalement aux variations de la croissance" pour pouvoir ensuite "lui donner la forme d'un long rectangle dont la hauteur est constante, les largeurs de cernes se déformant pour rester ajustées au mieux au 'plafond' et au 'plancher' de ce rectangle" (LAMBERT 2006). Cette correction présente l'avantage d'accentuer les variations trop faibles ou d'atténuer les variations trop fortes. Selon l'auteur, la méthode perd néanmoins de son efficacité face à des séries de moins de 60 cernes, ou face à des individus à la croissance fortement stressée.

Dendron propose également le montage des séquences dendrochronologiques sous la forme de matrices de corrélation, qui évaluent la qualité des datations en fonction de la redondance d'un même résultat sur un lot de chronologies contemporaines.



Et même si un certain nombre de tâches sont désormais automatisées, il n'en demeure pas moins que la décision finale d'un montage ou d'une datation relève toujours de la responsabilité de l'opérateur.



Dans le meilleur des cas, c'est-à-dire lorsque le dernier cerne formé à la périphérie du tronc est présent, la dendrochronologie permet de dater à la saison près l'abattage de l'arbre<sup>1</sup>.

Par extension, on peut estimer la mise en oeuvre des bois dans la structure, et ainsi dater la structure elle-même. En effet, les textes anciens, la dendrochronologie et l'archéologie du bâti ont depuis longtemps prouvé l'emploi de bois verts dans la charpente (HOFFSUMMER 1995 ; MILLE 1996 ; CHAPELOT 2003). Les arguments sont nombreux ; rappelons-en ici les plus évidents : un bois fraîchement abattu se travaille plus aisément ; une fois assemblés, les tenons-mortaises sèchent et se déforment ensemble, renforçant ainsi la cohésion de la structure ; les pièces équarries, qui présentaient à l'origine des surfaces planes, sont aujourd'hui légèrement convexes et des fentes séparent fréquemment les marques de charpente, signe d'un travail sur bois frais. Enfin, lorsque la dendrochronologie s'intéresse à la datation de pièces millésimées, les dates sont parfaitement convergentes.

En conséquence, la répétition d'une même date d'abattage au sein d'un même ensemble suggère une mise en oeuvre immédiate des arbres, alors que leur étalement indique plutôt le recours à un stock de bois ou à un surplus d'abattage. Nous

admettrons donc, sauf précision de notre part, que la date d'abattage marque la mise en oeuvre des bois dans la structure. Toutefois, lorsque l'on a affaire à des bois en position de remploi, ce sont d'autres arguments qui devront être avancés, qu'ils soient archéologiques ou dendrochronologiques. Car c'est bien la mort d'un arbre que livre la date dendrochronologique ; et si aucune étude du bois en tant que matériau de construction et objet archéologique n'a été réalisée au préalable, il est évident que la plus grande confusion résultera de l'analyse.

Lorsque les arbres sont équarris ou débités, une partie de l'aubier disparaît, avec parfois le dernier cerne. Il reste malgré tout possible de proposer une fourchette de datation pour la coupe de l'arbre. Nous savons, par exemple, que les chênes français de tous âges et de toutes périodes disposent, dans 96,5 % des cas, d'un nombre de cernes d'aubier compris entre 4 et 34, soit  $19 \pm 15$  cernes (LAMBERT 2006).

Pour la Normandie médiévale, V. Bernard l'évalue à 6-26 ans (EPAUD 2007). En d'autres termes, l'imprécision de la date pour un échantillon comportant un cerne d'aubier est au maximum de 33 ans, voire de 25 ans si l'on prend en compte la seconde estimation.

Lorsque l'aubier est en revanche totalement absent, seul un terminus *post quem* peut être proposé. Toutefois, par comparaison avec les bois présentant un cambium ou, à défaut, des traces d'aubier, auxquels on associera d'autres critères dendrochronologiques (types de croissance, croissance cumulée) et archéologiques (structure d'origine, type de débitage...), il est parfois possible de rattacher ces éléments à une phase d'abattage précise.

#### Notes

1. Un arbre ne produit plus de bois pendant la saison de repos végétatif (entre la fin du mois d'octobre et la fin du mois de février de l'année suivante, selon les conditions météorologiques et climatiques locales) (BAILLIE 1982 d'après VARLEY, GRADWELL 1962). La saison d'abattage peut donc être établie, chez les essences à zone poreuse comme le chêne, à partir de la structure anatomique du dernier cerne (présence/absence du bois final). Toutefois, chez les individus à cernes étroits, la zone de bois final est pratiquement inexistante (BARY-LENGER, NEBOUT 1993). La saison d'abattage est, dans ce cas précis, difficile à estimer.

## Cadre de l'Intervention

Les analyses dendrochronologiques présentées dans ce rapport ont été réalisées en février 2021 sur l'ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain au Mans [72181], dans le cadre de l'inventaire des faubourgs du Mans mené par Marie Ferey (Service Régional de l'Inventaire des Pays de la Loire).

## L'échantillonnage

L'échantillonnage, réalisé au sein du corps principal, a permis la collecte de 16 prélèvements dans la charpente de comble (Fig. 1, p. 10) :

## L'interdatation des bois

La totalité des échantillons prélevés est en bois de chêne (Fig. 2, p. 12). Exceptés quelques individus jeunes à croissance rapide, les séquences obtenues mettent en évidence des individus mûrs à âgés (âge moyen de 76 ans) à croissance moyenne à lente. On est par conséquent proche du seuil statistique de 80 ans qui limite normalement l'utilisation des calculs dendrochronologiques. Ainsi, pour établir notre chronologie locale, toutes les séquences individuelles et élémentaires ont pu être comparées deux à deux ; les meilleurs assemblages ont été retenus pour constituer différentes moyennes dendrochronologiques intermédiaires caractérisant la croissance des chênes pour une période ou un type de milieu spécifique. En d'autres termes les échantillons se regroupent par affinité typologique (écologique ?) et chronologique.

Par chance, les courbes examinées présentent les mêmes périodes d'accroissements très faibles qui marquent des années particulièrement mauvaises pour l'ensemble des arbres exploités (Fig. 3, p. 13). La recherche de synchronisme s'est ainsi trouvée facilitée et a permis de constituer une unique moyenne dendrochronologique :

- Longue de 165 années, «DT\_LeMansSGDP.006» regroupe 14 prélèvements réalisés sur la charpente de comble du corps principal dont 2 possèdent

un aubier complet, ce qui permet de donner précisément la date d'abattage de ces arbres.

Cette séquence moyenne a ensuite été confrontée aux références de notre banque de données les plus pertinentes chronologiquement et géographiquement. Le bon résultat statistique n'est pas le seul critère recherché ici ; la répétition d'une même proposition entre plusieurs références constitue véritablement une aide dans le choix d'une datation. L'acceptation d'une proposition de datation n'est, bien sûr, opérée qu'après vérification visuelle du bon niveau de concordance entre la courbe à dater et les courbes de référence.

## Résultats des datations

(Fig. 4 à 6)

Les corrélations statistiques et visuelles entre la chronologie «DT\_LeMansSGDP.006» et les références consultées, qu'elles soient régionales ou extra-régionales, se sont avérées de très bon niveau : le risque d'erreur est insignifiant sur la période 1408-1572, ce qui permet de considérer la datation de cette chronologie comme acquise.

## Etat de conservation des échantillons datés

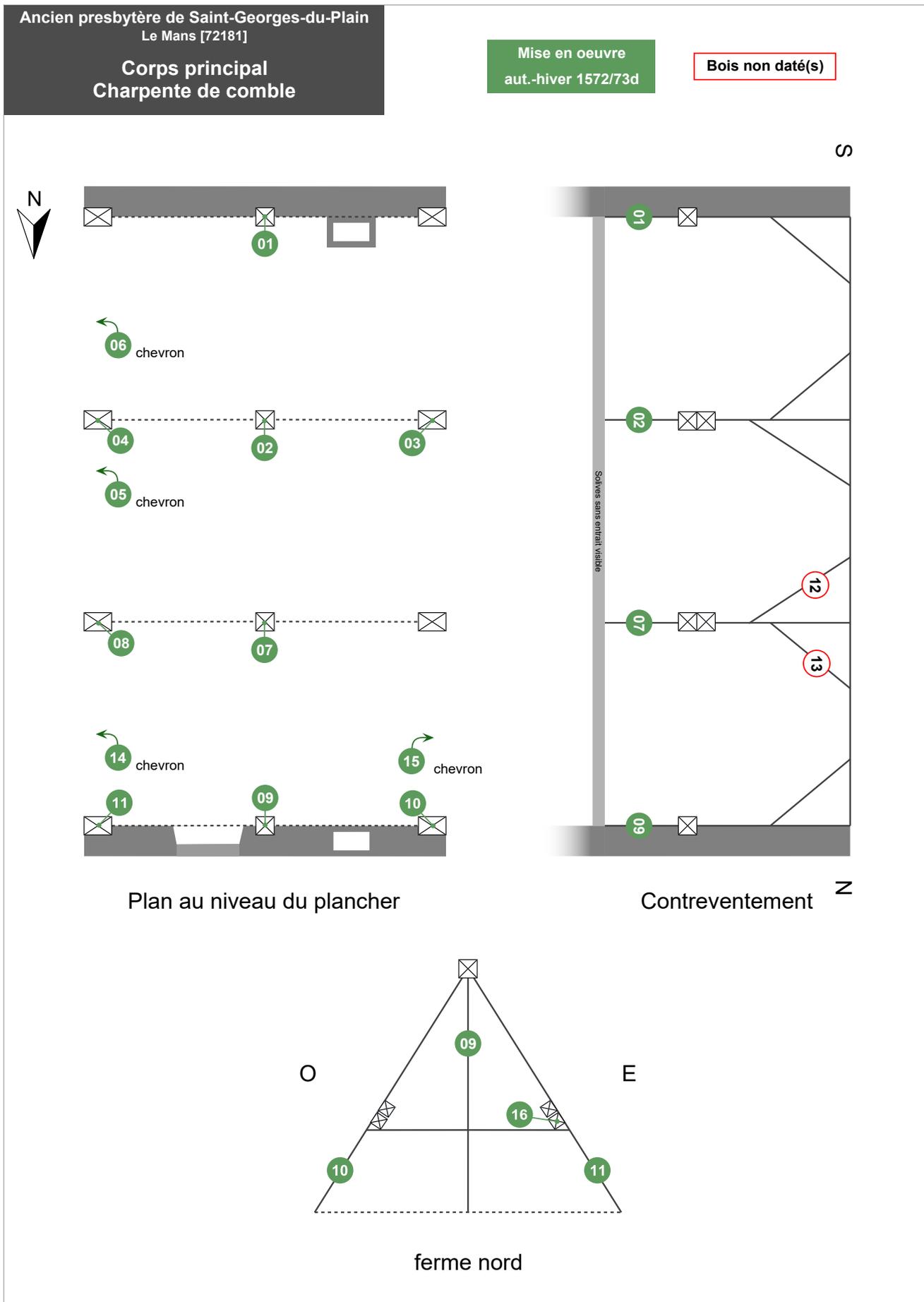
La présence des aubiers, et à plus forte raison des cambiums (assise génératrice dont l'observation atteste de la présence du dernier cerne, soit l'année d'abattage) est indispensable pour permettre d'attribuer à chaque bois une phase d'abattage (Fig. 2, p. 12) :

- 2 individus [chevrons 05 et 14] présentent un cambium.
- En dehors de ces individus, 2 échantillons [chevrons 06 et 15] présentent toujours un aubier partiel, soit endommagé par les insectes xylophages, soit entamé par l'équarrissage. Malgré cet état, ces bois peuvent livrer de bons indices sur la phase de construction à laquelle ils appartiennent.

- Les échantillons restants ne sont plus représentés que par du bois de coeur (duramen), ou présentent un terminus qui correspond à l'interface du duramen et de l'aubier. Ces bois, là encore, même dépourvus d'aubier, se révèlent importants pour rallonger la chronologie générale du site, et assurer ainsi la datation de ce qui deviendra notre référentiel local. Ils peuvent aussi déterminer des phases de restaurations, visibles uniquement sous la forme de ces pièces.

### **Date(s) et succession de(s) phase(s) d'abattage / construction**

Au vu de ces résultats et de l'observation archéologique préalable, nous pouvons distinguer une phase principale de mise en œuvre de la charpente de comble du corps principal, qu'il est possible de situer au cours de l'automne-hiver 1572/73d (**Fig. 7, p. 17 - Fig. 8, p. 18**) :



Ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain  
Le Mans [72181]  
Corps principal  
Charpente de comble

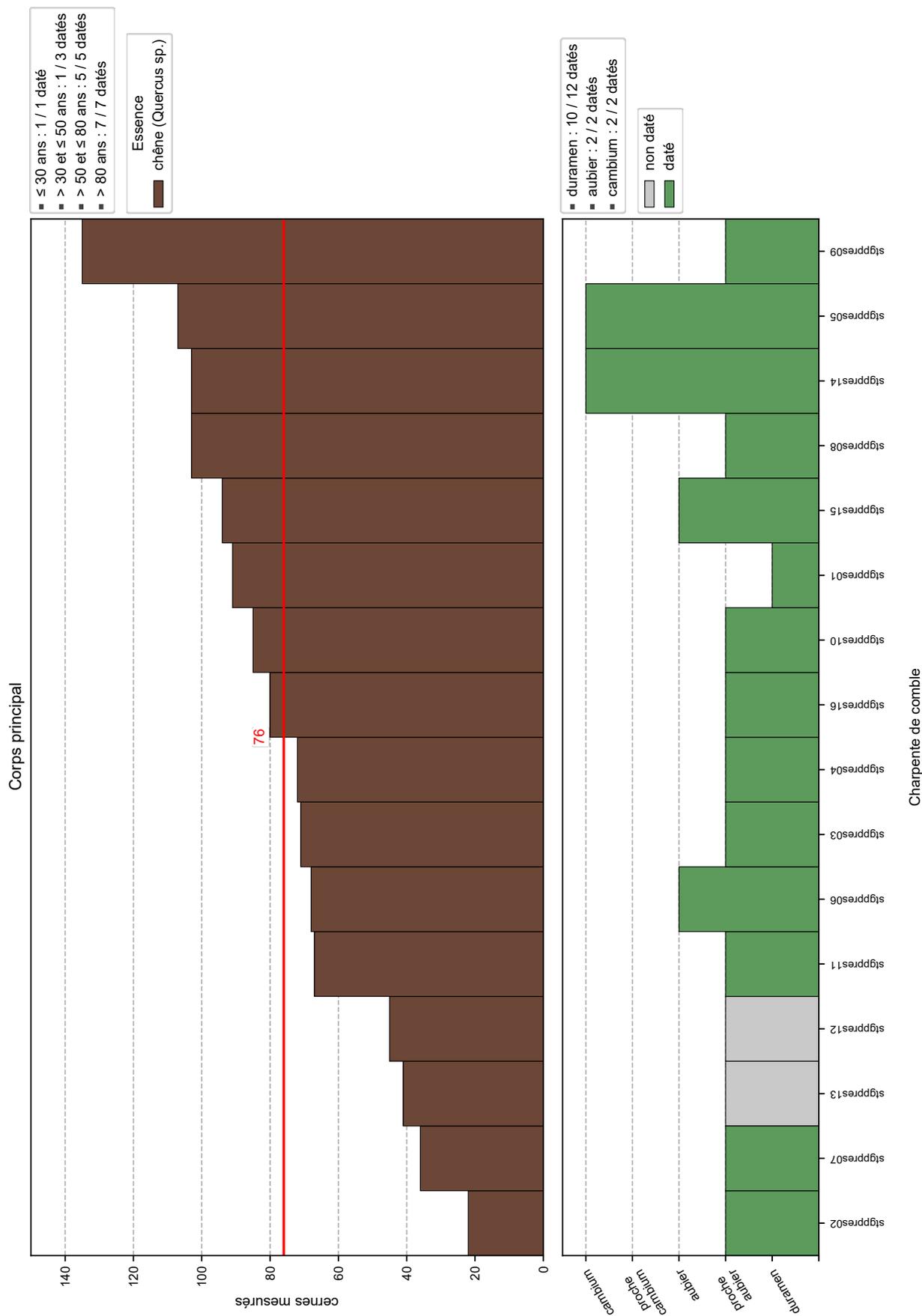
Mise en oeuvre  
aut.-hiver 1572/73d



versant est, travée centrale : vue depuis le nord-ouest



versant est, travée nord : vue depuis l'ouest



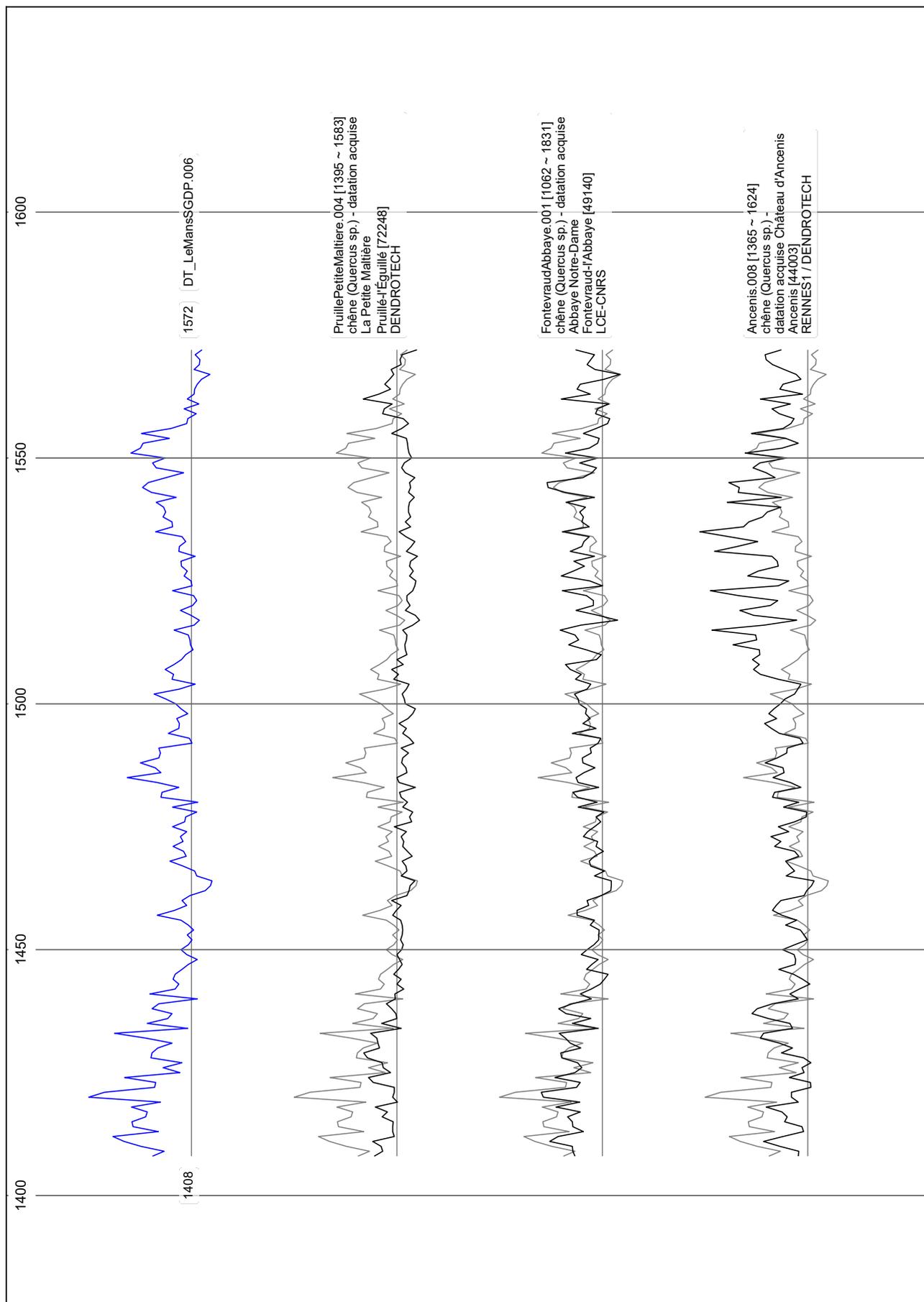


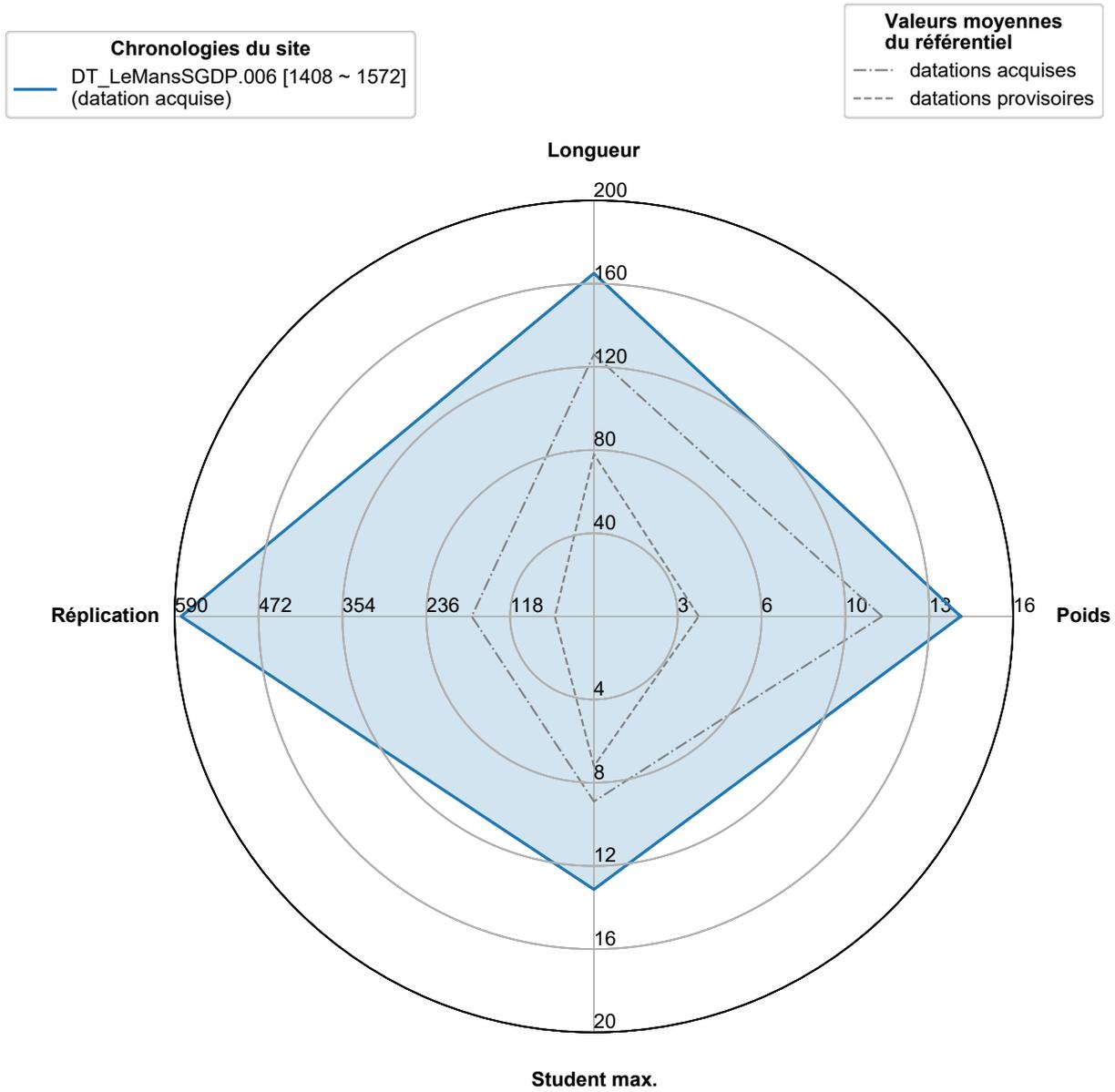
Calculs (1)			Références interrogées	Distance orthodromique (km)
t de Student	sécurité théorique	recouvrement		

DT_LeMansSGDP.006 : chêne (Quercus sp.) 1408 ~ 1572 [datation acquise]				
13,13	1	111	bsdManoirduPont.005	45
12,59	1	164	FontevraudAbbaye.001	90
12,49	1	164	(033-52_Pays_de_la_Loire)	93
11,2	1	164	PruillePetiteMaltiere.004	26
11	1	164	ChateauChaumont.006	95
10,83	1	164	Ancenis.008	122
10,83	1	164	(Angers)	78
10,76	1	164	Fontevrd-LCE103	90
10,26	1	114	MuseePince.004	78
10,14	1	155	Treal.00	180
10,12	1	140	AmboiseCG.010	89
10,02	1	81	Lav911Gdrue.101	70
9,9	1	164	HiersBrouage.108	253
9,84	1	164	(Erve_et_Charnie)	40
9,71	1	77	LaChevalerie.03	40
9,71	1	136	PetitValtro.001	41
9,69	1	90	Angers21StLaud.001	78
9,6	1	164	GWEN.4	108
8,97	1	133	DW_RoezeBeuneche.006	13
8,87	1	148	BaugeAnjouChateau.103	53
8,83	1	164	Montecler.304	47
8,75	1	134	DW_ValennesStEtienne.008	48
8,74	1	111	DT_8rurvdLhomme.007	40
8,68	1	164	(033-24_Centre)	127
8,62	1	95	MayannePrieure.102	29
8,54	1	136	LavalChateauNeuf.006	70
8,48	1	89	ChireMontreuil.001	150
8,41	1	100	TourOyreGrange.001	139
8,34	1	164	NantesJacobins.16	154
8,19	1	164	(Nantes)	154
8,13	1	106	Montlivault_Eg_XV-XVIe	103
8,07	1	140	5Oisellerie.001	78
8,06	1	85	Chinon52HteSaintMaurice.006	91
8,01	1	164	(Le_Lude)	38
7,93	1	134	DT_LeMansFosse.107	3
7,76	1	160	6Pitouliere.008	38

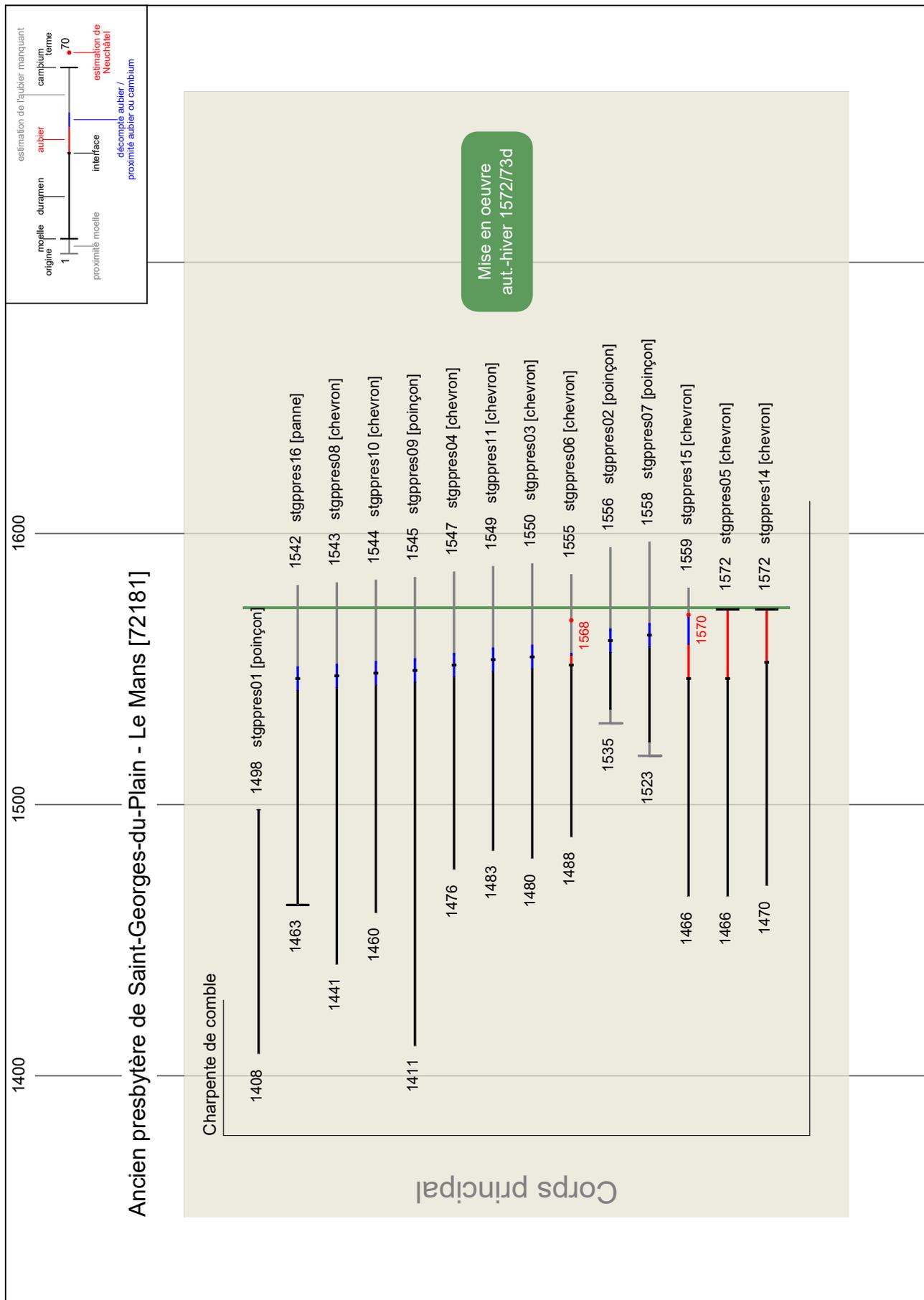
(1) Résultats obtenus avec le logiciel Dendron IV (G.-N. Lambert, Laboratoire de Chrono-Environnement - UMR 6249 - CNRS) : correction des séquences dendrochronologiques par la méthode du 'corridor'.

■ référence(s) locale(s)





N.B. : plus la surface d'un polygone est grande et centrée, plus la fiabilité de la datation avancée est élevée.



## Ancien presbytère de Saint-Georges-du-Plain (Le Mans - 72181)

Ensemble	Structure	Localisation	Essence	Fonction	Débitage	Bois	Dendrotech (1)		
							min.	max.	
Corps principal	Charpente de comble	contreventement, travée centrale, écharpe nord	chêne (Quercus sp.)	écharpe	quartier / refendu	stgppres12	non daté	non daté	
		contreventement, travée nord, écharpe sud	chêne (Quercus sp.)	écharpe	quartier / refendu	stgppres13	non daté	non daté	
	Bois non daté(s) - bois non daté(s)								
	Mise en oeuvre - aut.-hiver 1572/73d								
			ferme sud versant est, travée nord 3e ferme depuis le sud, versant est ferme nord, versant ouest ferme nord 2e ferme depuis le sud, versant est versant est, travée sud, 6e chevron depuis le sud ferme nord, versant est 2e ferme depuis le sud, versant ouest 2e ferme depuis le sud 3e ferme depuis le sud versant ouest, travée nord, 6e chevron depuis le nord versant est, travée centrale, 2e chevron depuis le sud versant est, travée nord, 6e chevron depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	poinçon	indéterminé	stgppres01	1498	
				chêne (Quercus sp.)	panne	quartier / refendu	stgppres16	1551	1581
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres08	1552	1582
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres10	1553	1583
				chêne (Quercus sp.)	poinçon	demi-bille / fendu	stgppres09	1554	1584
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres04	1556	1586
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres06	1556	1585
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres11	1558	1588
				chêne (Quercus sp.)	chevron	quartier / refendu	stgppres03	1559	1589
				chêne (Quercus sp.)	poinçon	bois-de-brin	stgppres02	1565	1595
chêne (Quercus sp.)				poinçon	indéterminé	stgppres07	1567	1597	
chêne (Quercus sp.)				chevron	quartier / refendu	stgppres15	1570	1580	
			stgppres05	1572	1573				
			stgppres14	1572	1573				

(1) estimation associant l'écart-type de Besançon (pour les chênes), ou un intervalle de 10 ans (pour les autres essences), à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-cambium en partie détruit par le carottage).

DT_LeMansSGDP.006 : chêne (Quercus sp.) [acquise]													
Bois	Interdat. (1)	Long.	Moelle	Origine (2)	Terme (3)	Aubier	Dernier cerne (4)	Aubier supp.	Besançon (5)		Neuch. (6)	Dendrotech (7)	
									min.	max.		min.	max.
stgppres01		91	non	1408	1498		duramen		1498	1498		1498	1498
stgppres16		80	oui	1463	1542		proche aubier		1542	1542		1551	1581
stgppres08		103	non	1441	1543		proche aubier		1543	1543		1552	1582
stgppres10		85	non	1460	1544		proche aubier		1544	1544		1553	1583
stgppres09		135	non	1411	1545		proche aubier		1545	1545		1554	1584
stgppres04		72	non	1476	1547		proche aubier		1547	1547		1556	1586
stgppres11		67	non	1483	1549		proche aubier		1549	1549		1558	1588
stgppres03		71	non	1480	1550		proche aubier		1550	1550		1559	1589
stgppres06		68	non	1488	1555	4	aubier		1556	1585	1568	1556	1585
stgppres02		22	proche	1535	1556		proche aubier		1556	1556		1565	1595
stgppres07		36	proche	1523	1558		proche aubier		1558	1558		1567	1597
stgppres15		94	non	1466	1559	13	aubier	11	1570	1580	1570	1570	1580
stgppres05		107	non	1466	1572	26	camblum		1572	1573		1572	1573
stgppres14		103	non	1470	1572	20	camblum		1572	1573		1572	1573

(1) qualité de la corrélation de l'individu au sein de la moyenne : vert > corrélation acquise, orange > proposition de corrélation, rouge > corrélation à risque.

(2) soit le premier cerne mesuré de la séquence individu.

(3) soit le dernier cerne mesuré de la séquence individu.

(4) nature du dernier cerne mesuré : proche aubier > à 2 cernes de l'interface, très proche aubier > à 5 cernes max. du cambium, cambium altéré > à 2 cernes max. du cambium.

(5) estimation établie selon l'écart-type fixé par le Laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249) de Besançon, soit 19±15 de cernes d'aubier dans 96,5% des cas.

(6) estimation établie par le Laboratoire de Neuchâtel (Suisse), qui consiste à attribuer à l'aubier potentiel le même nombre d'années que celles comptées dans les deux derniers centimètres analysés.

(7) estimation associant l'écart-type de Besançon (pour les chênes), ou un intervalle de 10 ans (pour les autres essences), à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-co

Dans le cas de publications et d'utilisations de nos résultats, nous demandons à rester associés à ces travaux.

### Séquence Moyenne

#### DT\_LeMansSGDP.006

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 165

origine : 1408

terme : 1572

0174 0152 0196 0228 0249 0163 0211 0213 0187  
 0184 0214 0159 0295 0265 0170 0168 0227 0122  
 0154 0118 0177 0175 0164 0137 0186 0246 0107  
 0184 0145 0137 0175 0162 0089 0179 0131 0124  
 0135 0131 0118 0106 0089 0109 0120 0106 0099  
 0108 0096 0106 0120 0165 0132 0109 0118 0103  
 0074 0064 0061 0090 0094 0116 0141 0110 0115  
 0135 0116 0121 0109 0136 0113 0111 0090 0136  
 0088 0158 0156 0124 0165 0222 0158 0169 0197  
 0162 0159 0162 0099 0104 0144 0124 0123 0128  
 0107 0120 0130 0149 0171 0123 0093 0137 0134  
 0150 0133 0119 0111 0097 0102 0103 0106 0133  
 0095 0085 0101 0121 0098 0090 0096 0136 0099  
 0101 0114 0108 0119 0120 0093 0124 0123 0111  
 0118 0168 0136 0137 0154 0149 0153 0167 0129  
 0176 0193 0182 0148 0115 0167 0174 0150 0215  
 0197 0192 0142 0195 0139 0109 0107 0091 0114  
 0086 0108 0095 0094 0089 0081 0065 0095 0085  
 0084 0093 0080

### Composantes de la Moyenne DT\_LeMansSGDP.006

#### DT\_stgppres04

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 72 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1476

terme : 1547

0144 0125 0151 0194 0129 0230 0221 0174 0227  
 0309 0302 0315 0303 0269 0224 0182 0109 0159  
 0208 0191 0195 0192 0157 0165 0215 0251 0242  
 0161 0113 0208 0210 0237 0181 0147 0140 0108  
 0118 0127 0167 0186 0158 0110 0136 0176 0127  
 0122 0136 0124 0102 0101 0103 0103 0116 0124  
 0103 0158 0156 0130 0116 0132 0144 0149 0160  
 0184 0193 0187 0140 0159 0200 0200 0128 0110

#### DT\_stgppres10

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 85 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1460

terme : 1544

0106 0099 0086 0058 0069 0061 0089 0135 0251  
 0148 0115 0199 0125 0130 0144 0172 0113 0086  
 0096 0140 0113 0177 0149 0150 0195 0340 0314

0221 0224 0177 0175 0171 0111 0122 0109 0123  
 0126 0129 0115 0093 0131 0161 0194 0129 0110  
 0158 0135 0155 0121 0107 0107 0090 0084 0094  
 0106 0115 0102 0093 0120 0156 0106 0100 0095  
 0131 0106 0111 0105 0109 0106 0118 0086 0101  
 0114 0111 0103 0145 0117 0118 0125 0113 0111  
 0130 0096 0136 0132

#### DT\_stgppres03

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 71 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1480

terme : 1550

0109 0250 0252 0171 0245 0431 0142 0277 0327  
 0222 0218 0277 0132 0132 0281 0212 0156 0188  
 0147 0176 0159 0177 0276 0204 0109 0167 0150  
 0172 0165 0149 0138 0090 0102 0095 0094 0132  
 0088 0084 0086 0104 0076 0073 0093 0124 0089  
 0103 0101 0105 0119 0102 0076 0126 0101 0093  
 0117 0178 0116 0125 0103 0109 0124 0114 0098  
 0150 0183 0185 0134 0086 0099 0073 0095

#### DT\_stgppres14

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 103 cernes

aubier : 20 cernes mesurés

moelle : absente

dernier cerne mesuré : cambium (repos)

origine : 1470

terme : 1572

0140 0187 0177 0158 0134 0175 0119 0162 0103  
 0179 0105 0187 0188 0130 0182 0302 0143 0173  
 0228 0159 0159 0178 0092 0082 0150 0139 0116  
 0120 0109 0113 0117 0128 0184 0133 0096 0145  
 0130 0132 0143 0113 0098 0103 0080 0087 0089  
 0120 0075 0079 0081 0089 0066 0073 0086 0104  
 0081 0090 0111 0103 0109 0104 0080 0092 0084  
 0087 0116 0160 0108 0103 0120 0098 0102 0100  
 0108 0122 0115 0145 0119 0082 0112 0079 0092  
 0118 0088 0108 0081 0137 0092 0084 0085 0085  
 0091 0087 0097 0097 0093 0093 0082 0069 0110  
 0075 0081 0093 0071

#### DT\_stgppres15

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 94 cernes

aubier : 13 cernes mesurés [11 cernes estimés]

moelle : absente

dernier cerne mesuré : aubier

origine : 1466

terme : 1559

0107 0118 0130 0114 0110 0124 0117 0124 0079  
 0142 0114 0131 0095 0123 0065 0134 0132 0094  
 0129 0135 0086 0118 0124 0092 0088 0146 0075  
 0088 0134 0104 0103 0118 0091 0109 0100 0106  
 0127 0098 0080 0115 0113 0099 0081 0080 0092  
 0102 0101 0104 0085 0104 0075 0077 0104 0111  
 0092 0075 0096 0142 0099 0086 0114 0097 0117  
 0101 0101 0109 0095 0086 0095 0123 0093 0088  
 0090 0084 0084 0118 0072 0106 0110 0083 0075  
 0060 0087 0078 0081 0102 0087 0086 0058 0074  
 0061 0073 0069 0083

**DT\_stgppres08**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 103 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1441

terme : 1543

0258 0187 0221 0192 0182 0105 0124 0112 0140  
 0104 0107 0106 0118 0108 0101 0113 0127 0117  
 0123 0108 0096 0078 0075 0084 0088 0087 0079  
 0085 0096 0114 0089 0085 0100 0111 0116 0103  
 0095 0065 0108 0076 0142 0121 0093 0103 0116  
 0111 0114 0121 0114 0128 0129 0075 0092 0109  
 0114 0106 0110 0089 0102 0103 0129 0127 0096  
 0091 0122 0121 0138 0122 0121 0105 0091 0113  
 0097 0097 0138 0116 0085 0100 0100 0085 0086  
 0107 0155 0102 0110 0098 0093 0116 0112 0097  
 0117 0122 0082 0089 0128 0101 0078 0075 0079  
 0089 0070 0074 0111

**DT\_stgppres16**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 80 cernes

moelle : présente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1463

terme : 1542

0072 0069 0088 0098 0135 0119 0079 0090 0113  
 0109 0125 0100 0121 0086 0097 0069 0121 0066  
 0121 0124 0088 0086 0102 0102 0092 0136 0135  
 0124 0140 0085 0100 0130 0086 0113 0090 0088  
 0090 0080 0133 0090 0086 0086 0118 0121 0144  
 0105 0167 0142 0117 0133 0119 0089 0172 0106  
 0080 0113 0133 0104 0078 0099 0149 0084 0100  
 0127 0130 0128 0126 0101 0122 0117 0109 0105  
 0174 0118 0121 0104 0113 0099 0114 0087

**DT\_stgppres05**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 107 cernes

aubier : 26 cernes mesurés

moelle : absente

dernier cerne mesuré : cambium (repos)

origine : 1466

terme : 1572

0072 0115 0095 0120 0126 0102 0126 0147 0137  
 0142 0130 0126 0091 0137 0095 0125 0106 0120  
 0144 0141 0113 0138 0140 0156 0148 0149 0106  
 0128 0155 0129 0120 0103 0095 0114 0107 0133  
 0201 0114 0086 0138 0156 0166 0169 0125 0111  
 0116 0135 0121 0104 0114 0087 0075 0118 0123  
 0115 0099 0113 0134 0096 0108 0089 0102 0104  
 0090 0079 0106 0098 0080 0089 0095 0094 0078  
 0085 0075 0079 0073 0063 0091 0092 0082 0085  
 0055 0090 0071 0075 0109 0077 0082 0074 0105  
 0099 0078 0069 0105 0136 0085 0118 0092 0095  
 0084 0079 0060 0079 0094 0086 0093 0088

**DT\_stgppres06**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 68 cernes

aubier : 4 cernes mesurés

moelle : absente

dernier cerne mesuré : aubier

origine : 1488

terme : 1555

0277 0263 0251 0144 0124 0097 0126 0107 0151  
 0154 0105 0126 0130 0132 0136 0104 0073 0115  
 0124 0158 0146 0102 0096 0083 0071 0084 0119  
 0134 0082 0089 0095 0111 0103 0109 0086 0088  
 0096 0085 0080 0081 0104 0100 0074 0112 0109  
 0100 0097 0130 0128 0114 0126 0146 0145 0126  
 0083 0137 0131 0143 0093 0065 0106 0114 0104  
 0130 0141 0122 0090 0130

**DT\_stgppres11**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 67 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1483

terme : 1549

0193 0297 0315 0219 0200 0223 0162 0182 0146  
 0134 0121 0169 0155 0148 0188 0157 0152 0220  
 0200 0220 0169 0133 0128 0132 0164 0154 0124  
 0116 0098 0115 0121 0160 0181 0108 0109 0115  
 0135 0133 0128 0106 0145 0110 0102 0092 0082  
 0096 0093 0093 0138 0137 0120 0120 0143 0128  
 0137 0162 0154 0148 0129 0099 0111 0144 0128  
 0115 0072 0083 0095

**DT\_stgppres09**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 135 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1411

terme : 1545

0222 0244 0162 0198 0227 0201 0187 0219 0171  
 0282 0258 0172 0160 0206 0106 0128 0100 0164  
 0162 0141 0127 0166 0216 0102 0154 0126 0117

0152 0154 0092 0133 0115 0073 0100 0076 0114  
0091 0078 0083 0130 0104 0087 0103 0097 0115  
0123 0169 0136 0110 0160 0123 0067 0067 0050  
0097 0101 0105 0124 0095 0094 0109 0087 0083  
0085 0086 0088 0078 0075 0094 0064 0096 0105  
0075 0090 0111 0085 0096 0128 0104 0108 0158  
0085 0074 0078 0065 0069 0072 0063 0075 0065  
0090 0087 0060 0048 0096 0080 0087 0081 0077  
0076 0064 0074 0082 0061 0067 0051 0049 0047  
0088 0075 0052 0042 0053 0061 0049 0060 0057  
0052 0055 0049 0041 0035 0033 0049 0037 0058  
0053 0058 0053 0057 0057 0055 0068 0094 0103

**DT\_stgppres01**

essence : chêne (*Quercus* sp.)

longueur : 91 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : duramen

origine : 1408

terme : 1498

0174 0152 0196 0233 0253 0163 0224 0199 0172  
0181 0208 0147 0308 0272 0168 0176 0247 0138  
0179 0135 0189 0188 0186 0147 0206 0276 0112  
0213 0163 0157 0197 0170 0086 0145 0091 0078  
0113 0134 0134 0102 0077 0105 0125 0107 0103  
0104 0083 0103 0123 0199 0143 0093 0099 0095  
0064 0046 0035 0115 0103 0125 0181 0118 0132  
0159 0100 0102 0081 0134 0116 0101 0063 0125  
0062 0119 0157 0074 0121 0144 0120 0110 0138  
0092 0104 0122 0056 0049 0075 0058 0069 0076  
0071

**DT\_stgppres07**

essence : chêne (*Quercus* sp.)

longueur : 36 cernes

moelle : proche

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1523

terme : 1558

0284 0163 0164 0285 0229 0265 0310 0173 0268  
0304 0296 0317 0410 0355 0363 0424 0382 0325  
0436 0269 0429 0404 0426 0302 0227 0386 0392  
0291 0402 0353 0346 0213 0352 0231 0201 0205

**DT\_stgppres02**

essence : chêne (*Quercus* sp.)

longueur : 22 cernes

moelle : proche

dernier cerne mesuré : proche aubier

origine : 1535

terme : 1556

0335 0214 0252 0367 0353 0428 0519 0433 0490  
0515 0329 0277 0278 0374 0487 0314 0430 0433  
0406 0333 0369 0211

### Séquences Individuelles

**DT\_stgppres12**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 45 cernes

moelle : proche

dernier cerne mesuré : proche aubier

0263 0300 0232 0272 0317 0238 0214 0206 0223  
0187 0195 0132 0115 0120 0172 0227 0177 0222  
0193 0158 0178 0201 0202 0247 0164 0206 0196  
0157 0126 0109 0088 0150 0173 0123 0168 0132  
0137 0147 0197 0222 0171 0160 0126 0119 0164

**DT\_stgppres13**

essence : chêne (*Quercus sp.*)

longueur : 41 cernes

moelle : absente

dernier cerne mesuré : proche aubier

0199 0284 0205 0156 0147 0147 0234 0189 0239  
0298 0280 0358 0498 0490 0342 0347 0442 0341  
0324 0200 0264 0142 0339 0267 0136 0278 0239  
0284 0215 0318 0258 0232 0234 0174 0155 0326  
0148 0252 0269 0242 0286

- ALIX C. (dir.), EPAUD F. (dir.) 2013 - *La construction en pan de bois au Moyen Âge et à la Renaissance*, Presses universitaires François Rabelais de Tours et Presses universitaires de Rennes, Tours et Rennes, 450 p.  
[https://pufr-editions.fr/produit/construction\\_pan\\_de\\_bois/](https://pufr-editions.fr/produit/construction_pan_de_bois/)
- ASTRADE L. (dir.), MIRAMONT C. (coord.) 2010 - *Panorama de la Dendrochronologie en France*, Actes du colloque (Digne-les-Bains, 8-10 octobre 2009), Collection EDyTeM, 11, Université de Savoie, Laboratoire EDYTEM (UMR 5204), Le Bourget du Lac, 226 p.  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/halsde-00786410>
- BAILLIE M. G. L. 1982 - *Tree-ring Dating and Archeology*, Croom Helm, London and Canberra, 274 p.
- BARY-LENGER A., NEBOUT J.-P. 1993 - *Le chêne. Les chênes pédonculé et sessile en France et en Belgique. Ecologie, économie, histoire, sylviculture*, ed. du Perron, Allier-Liège, 604 p.
- BECKER B. 1981 - « Fällungsdaten römischer Bauhölzer, anhand einer 2350 jährigen süd-deutschen Eichen-Jahrringchronologie », *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 6 : 369-386.
- BÉPOIX S. (dir.) et RICHARD H. (dir.) 2019 - *La forêt au Moyen Âge*, Les Belles Lettres, Paris, 424 p.
- BERNARD V. 1998 - *L'Homme, le Bois et la Forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le Haut Moyen-Age*, BAR International Series, 733, British Archaeological Reports, Oxford, 190 p.
- BERNARD V., BILLARD C., COUTURIER Y., JAOUEN G., LE DIGOL Y. 2012 - « Quand nos ancêtres allaient au pieu : des chaînes de production forestière du Bronze ancien tournées vers le taillis », in : MELIN M. (dir.), MOUGNE C. (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement dans le nord-ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, Actes du Séminaire archéologique de l'Ouest (Université de Rennes 1, 22 mars 2012), Géosciences, Rennes : 27-57.
- BERNARD V., EPAUD F., LE DIGOL Y. 2007 - « Bois de haie, bois de bocage, bois d'architecture », in : ANTOINE A. (dir.), MARGUERIE D. (dir.), *Bocages et Sociétés*, Actes du colloque CERHIO/CREAAH (Université Rennes 2, 29-30 septembre et 1er octobre 2004), Presses Universitaires de Rennes, Rennes : 213-230.
- BERNARD V., EPAUD F., LE DIGOL Y. 2007 - « Les bois : de la forêt au chantier », in : EPAUD F. 2007 : 9-46.
- BERNARD V., PRODEO F. 2014 - « Pineuilh «La Mothe» (Gironde, France), la résidence d'un seigneur campagnard de l'an Mil », in : ARBOGAST R.-M. (éd.), RICHARD A. (éd.), *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux : mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, 525 p.
- BERNARD V., OLIVIER C., REINBOLD A., COUTURIER Y., OILLIC J.-C., MARGUERIE D. 2019 - « À l'Ouest, des ressources forestières diversifiées », in : BÉPOIX S. (dir.) et RICHARD H. (dir.) 2019 : 243-258.
- BLEICHER N. (éd.), SCHLICHTERLE H. (éd.), GASSMANN P. (éd.), MARTINELLI N. (éd.) 2013 - *Dendro : Chronologie Typologie Ökologie : Festschrift für André Billamboz zum 65. Geburtstag*, Janus-Verlag, Freiburg im Breisgau, 178 p.
- CALAME F. 1983 - « Les marques de charpente », *Ethnologie Française*, XIII-I (janvier-mars), Presses Universitaires de France, Paris : 7-24.
- CHAPELOT O. 2003 - « Bois sec, bois vert. Vraie ou fausse question ? », in : POISSON J.-M. (dir.), SCHWIEN J.-J. (dir.) 2003 : 79-89.
- COLARDELLE M. (dir.) 1996 - *L'homme et la nature au Moyen Age : paléoenvironnement des sociétés occidentales*, Actes du Ve Congrès International d'archéologie médiévale (Grenoble, 6-9 oct. 1993), Errance, Paris, 259 p.
- DAVY C., FOISNEAU N. 2014 - *Sainte-Suzanne - Un territoire remarquable en Mayenne*, Cahier du Patrimoine, 106, Éditions 303, Nantes, 384 p.  
<http://revue303.com/produit/sainte-suzanne-un-territoire-remarquable-en-mayenne/>
- DELORME A. 1973 - « Aufbau einer Eichenjahrringchronologie für das südliche Weser und Leinebergland », *Forstarchiv*, 44 : 205-209.
- DOUCERAIN C., GIRARD CLOS O. 1998 - « Etudes dendrochronologiques sur les bâtiments de l'ouest de la France », in : PRIGENT D. (éd.), TONNERRE N.Y. (éd.), *La construction en Anjou au Moyen Age*, Actes de la table ronde (Angers, 29-30 mars 1996), Presses de l'Université d'Angers, Angers : 267-293.
- EGGER H., GASSMANN P., BURRI N. 1985 - « Situation actuelle du travail au laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel », *Dendrochronologia*, 3, Istituto italiano di dendrochronologia, Verona : 177-198.

- EPAUD F. 2002 - *L'évolution des techniques et des structures de charpenterie du XIe au XIIIe siècle en Normandie : une approche des charpentes par l'archéologie du bâti*, Thèse de doctorat d'Histoire sous la direction de A.-M. Flambard Héricher, Université de Rouen, Rouen, 2 vol. : 560 et 189 p.
- EPAUD F. 2007 - *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie : évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XIIe-XIIIe siècles*, Publications du CRAHM, Caen, 613 p.
- FILION L. (dir.), PAYETTE S. (dir.) 2010 - *La Dendroécologie. Principes, méthodes et applications*, Presses de l'Université Laval, Québec, 772 p.  
<https://www.pulaval.com/produit/la-dendroecologie-principes-methodes-et-applications>
- GASSMANN P., LAMBERT G., LAVIER C., BERNARD V., GIRARDCLOS O. 1996 - « Pirogues et analyses dendrochronologiques », in : ARNOLD B. (dir.), *Pirogues monoxyles d'Europe Centrale. Construction, typologie, évolution*, vol.2, Coll. Archéologie aujourd'hui, Archéologie Neuchâteloise, 20, Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, 150 fig., 160 p.
- HOFFSUMMER P. 1995 - *Les charpentes de toitures en Wallonie. Typologie et dendrochronologie (XIe-XIXe siècle)*, Etudes et Documents, série Monuments et Sites, 1, Division du Patrimoine, Ministère de la région Wallonne, Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine, Namur, 173 p.
- HOFFSUMMER P. (dir.), MAYER J. (coord.) 2002 - *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Cahier du Patrimoine, 62, Monum, Editions du Patrimoine, Paris, 376 p.
- HOFFSUMMER P. (dir.), TOUZE R. (coord.) 2011 - *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Grand Ouest de la France. Typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiathèque de l'architecture et du patrimoine*, Architectura Medii Aevi, 5, Brepols, Turnhout, 385 p.  
[http://www.brepols.net/Pages/ShowProduct.aspx?prod\\_id=IS-9782503540788-1](http://www.brepols.net/Pages/ShowProduct.aspx?prod_id=IS-9782503540788-1)
- HOLLSTEIN E. 1965 - « Jahrringchronologische Datierung von Eichenhölzer ohne Waldkante », *Bonner Jahrbücher des Reinischen Landesmuseum*, 165 : 11-27.
- HOLLSTEIN E. 1980 - *Mitteleuropäische Eichenchronologie : Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archäologie und Kunstgeschichte*, Philipp von Zabern, Mainz am Rhein, 273p.
- HUBER B., GIERZ-SIEBENLIST V. 1969 - « Unsere tausendjaehrige Eichen-Jahrringchronologie durchschnittlich 57 ( 10-150 )- fachbelegt », *Mathem.-naturw. Kl. Abst.*, 1/78, Hft. 1-4, Aus den Sitzungsberichten der Oosten-Akademie der Wissenschaften : 37-42.
- HUBER B., GIERTZ-SIEBENLIST V. 1978 - « Our 1000 year Oak annual ring chronology », in : FLETCHER J., *Dendro in Europe*, BAR International Series, 51, Archaeopress, Oxford : 27-32.
- HUNOT J.-Y. 2001 - *L'évolution de la charpente de comble en Anjou, du XIIe au XVIIIe siècle*, Patrimoine d'Anjou : études et travaux 1, Conseil général de Maine-et-Loire, Angers, 166 p.
- JANSMA E. 1995 - *RemembeRings : the development and application of local and regional tree-ring chronologies of Oak for the purposes of archaeological and historical research in the Netherlands*, *Nederlandse Archeologische Rapporten*, 19, R.O.B., Amsterdam, 149 p.
- JONES M. C. E., MEIRION-JONES G. I., GUIBAL F., PILCHER J. R. 1989 - « The Seigneurial Domestic Buildings of Brittany : a provisional assessment », *Antiquaries Journal*, LXIX(1), Society of Antiquaries of London, London : 73-110.
- JOURNOT F. 1999 - « Archéologie du bâti », in : BESSAC J.-C., BURNOUF J., JOURNOT F. et al., *La construction : les matériaux durs : pierre et terre cuite*, Collection Archéologique, Errance, Paris : 101-162.
- LAMBERT G. 1996 - « Recherches de signaux anthropiques dans des séries dendrochronologiques du Moyen-Age », in : COLARDELLE M. (dir.) 1996 : 143-150.
- LAMBERT G. 1998 - « La dendrochronologie, mémoire de l'arbre », in : EVIN J. et al., *La datation en laboratoire*, Collection Archéologique, Errance, Paris : 13-69.
- LAMBERT G. 2006 - *Dendrochronologie, histoire et archéologie, modélisation du temps. Le logiciel Dendron II et le projet Historic Oaks*, HDR (Directeur) présentée le 9 novembre 2006 sous la direction de A. Daubigney, Université de Franche-Comté, Besançon, 2 vol. : 1. Textes et annexes, 152 p. - 2. Figures, 206 p.
- LAMBERT G., BERNARD V., DOUCERAIN C., GIRARDCLOS O., GUIBAL F., LAVIER C., SZPERTISKY B. 1996 - « French regional oak chronologies spanning more than 1000 years », in : DEAN J. S. (dir.), MEKO D. M. (dir.) et SWETNAM T. W. (dir.), *Tree Rings, Environment and Humanity : Relationships and Processes*, Proceedings of the

- International Conference on Tree-Rings (Tucson, mai 1994), University of Tucson, Tucson : 821-932.
- LAMBERT G., LAVIER C. 1991-« A new historical master chronology for dendrochronology of the oak in the East of France. Questions about the dating in a large geographical area », *Dendrochronologia*, 9, Istituto italiano di dendrocronologia, Verona : 165-180.
- LAMBERT G., LAVIER C. 1992 - « L'étalon dendrochronologique Bourgogne 29 », in : MAURICE B. (éd.), LAMBERT G. (éd.), *Les veines du temps : Lectures de bois en Bourgogne*, Catalogue d'exposition, Musée Rolin, Autun : 123-156.
- LE DIGOL Y. et BERNARD V. 2003-« Les maisons à pans de bois vues par la dendrochronologie », *La Mayenne : Archéologie, Histoire*, 26, Société d'archéologie et d'histoire de la Mayenne : 166-170.  
[http://www.dendrotech.fr/fr/Ressources/articles/LEDIGOL\\_BERNARD\\_2003.pdf](http://www.dendrotech.fr/fr/Ressources/articles/LEDIGOL_BERNARD_2003.pdf)
- LE DIGOL Y. et BERNARD V. 2007 - « Dendro-archéologie sur le site de Pineuilh, «La Mothe» (Gironde) : dynamique de l'activité constructrice, cycles d'exploitation forestière et gestion des bois d'œuvre », in : PRODEO F. (dir.), *Pineuilh, «La Mothe», Rapport Final d'Opération*, Inrap, SRA Aquitaine : 309-367.
- LE DIGOL Y. et RIOULT J.-J. 2009 - « Le logis dit la Psalette à Nantes : la dendrochronologie et l'analyse architecturale au service de la restauration et de l'histoire », *Structures en bois dans le patrimoine bâti*, Actes des journées techniques internationales Bois (Metz, 29-31 mai 2008), ICOMOS France, Paris : 28-32.  
<http://france.icomos.org/store/Les-cahiers/3264-Structures-en-bois-dans-le-patrimoine-bati>
- MEIRION-JONES G. (dir.) 2013 - *La demeure seigneuriale dans l'espace Plantagenêt - Salles, chambres et tours*, Collection Art et Société, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 488 p.  
<http://www.pur-editions.fr/detail.php?idOuv=3126>
- MILLE P. 1996 - « L'usage du bois vert au Moyen Age : de la contrainte technique à l'exploitation organisée des forêts », in : COLARDELLE M. (dir.) 1996 : 166-170.
- PILCHER J.-R. 1987 - « A 700 year dating chronology for Northern France », in : WARD R.G.W., *Applications of tree-ring studies : current research in dendrochronology and related subjects*, BAR International Series, 333, Archaeopress, Oxford : 127-139.
- POISSON J.-M. (dir.), SCHWIEN J.-J. (dir.) 2003 - *Le bois dans le château de pierre au Moyen Age*, Actes
- du Colloque de Lons-le-Saunier (23-25 octobre 1997), Presses Universitaires Franc-Comtoises, Besançon, 448 p.
- VARLEY G.C., GRADWELL G.R. 1962 - « The effect of partial Defoliation by Caterpillars on the Timber Production of Oak Trees in England », *Proceedings of the 11th International Congress of Entomology (Vienne, août 1960)*, vol. 2 : 211-214.

### DENDROTECH

Expertise Dendro-Archéologique  
 6 rue de la Forge 35830 BETTON - FRANCE  
 Yannick LE DIGOL - yannick.ledigol@dendrotech.fr  
 Yann COUTURIER - yann.couturier@dendrotech.fr  
 Axel MARAIS - axel.marais@dendrotech.fr  
 Elise WERTHE - elise.werthe@dendrotech.fr  
 Corentin OLIVIER - corentin.olivier@dendrotech.fr  
<http://www.dendrotech.fr>

### RENNES1

Laboratoire d'Archéosciences - CReAAH - UMR 6566 - CNRS  
 Université de Rennes I  
 Campus de Beaulieu, Bâtiments 24 et 25, 263 avenue du général Leclerc 35042 - Cedex RENNES - FRANCE  
 Vincent BERNARD - vincent.bernard@univ-rennes1.fr  
<https://creaah.cnrs.fr/>

### LCE-CNRS

Laboratoire de Chrono-Environnement - UMR 6249 - CNRS  
 Université de Franche-Comté  
 Campus de la Bouloie, 16 route de Gray 25030 - Cedex BESANÇON - FRANCE  
 Olivier GIRARDCLOS - olivier.girardclos@univ-fcomte.fr  
<http://chrono-environnement.univ-fcomte.fr>

### CCJ

Centre Camille Jullian - UMR 7299 - CNRS  
 Université Aix-Marseille  
 5 rue du Château de l'Horloge BP 647 13094 AIX-EN-PROVENCE - FRANCE  
 Jean-Louis EDOUARD - edouard@mmsh.univ-aix.fr  
 Lisa SHINDO - Shindo@mmsh.univ-aix.fr  
<http://ccj.cnrs.fr>

### CEDRE

Centre d'Etudes en Dendrochronologie et de Recherches  
 sur l'Environnement  
 12 avenue de Chardonnet 25000 BESANÇON - FRANCE  
 Christophe PERRAULT - cedre.perrault@wanadoo.fr  
<http://dendro-cedre.fr>

### Coll. MEIRION-JONES

Musée de Bretagne  
 Professor Gwyn MEIRION-JONES - gwynmj@ntlworld.com  
 Martin BRIDGE - martin.bridge@ucl.ac.uk  
 Frédéric GUIBAL - frederic.guibal@univ-cezanne.fr  
 Jon PILCHER - j.pilcher@qub.ac.uk  
 Andy MOIR - amoir@tree-ring.co.uk  
 Donald SHEWAN - dshewan007@btinternet.com

### DENDRONET

Laboratory for Dendrology  
 78224 BOHLINGEN - ALLEMAGNE  
 Willy TEGEL - tegel@dendro.de  
<http://www.dendro.de>

### DUIg

Centre Européen d'Archéométrie  
 Laboratoire de dendrochronologie  
 Université de Liège

Bâtiment B5a - Allée du 6 août, 17 - Sart-Tilman 4000 LIEGE - BELGIQUE  
 Patrick HOFFSUMMER - phoffsummer@ulg.ac.be  
 Georges-Noël LAMBERT - lambertgeorges@orange.fr  
<http://www2.ulg.ac.be/dendro>

#### **EGGER**

Dendrolabor Egger  
 Oberfeldstrasse 13 3067 BOLL - SUISSE  
 Heinz et Kristina EGGER - dendroegger@bluewin.ch

#### **GEODE**

Laboratoire Géographie de l'Environnement - UMR 5602 - CNRS  
 Université Toulouse 2  
 5 allées A. Machado 31058 TOULOUSE Cedex 1 - FRANCE  
 Mélanie SAULNIER - melanie.saulnier14@gmail.com  
<http://w3.geode.univ-tlse2.fr>

#### **GEOLAB**

Laboratoire GEOLAB - UMR 6042 - CNRS  
 Université Clermont-Auvergne et Université de Limoges  
 4 rue Ledru 63057 CLERMONT-FERRAND cedex 1 - FRANCE  
 Christelle BELINGARD - christelle.belingard@orange.fr  
<http://geolab.univ-bpclermont.fr>

#### **KIK-IRPA**

Institut royal du Patrimoine artistique  
 1 parc du Cinquantenaire 1000 BRUXELLES - BELGIQUE  
 Pascale FRAITURE - pascale.fraiture@kikirpa.be  
 Sarah CREMER - sarah.cremer@kikirpa.be  
<http://www.kikirpa.be/FR/53/104/Dendrochronologie.htm>

#### **LEB2d**

Laboratoire d'Expertise du Bois et de Datation par Dendrochronologie  
 CIPRES - Espace Lafayette  
 8 rue De Vigny BP 91302 25000 BESANÇON - FRANCE  
 Christine LOCATELLI - labo@dendro.fr  
 Didier POUSSSET - labo@dendro.fr  
<http://www.dendro.fr>

#### **NEUCHATEL**

Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel  
 Section archéologie - Laboratoire de dendrochronologie  
 Espace Paul Vouga 2068 HAUTERIVE - SUISSE  
 Fabien LANGENEGGER - fabien.langenegger@ne.ch  
<http://www.dendrochronologie.ch>

#### **QUB**

Queen's University Belfast - School of Natural & Built Environment  
 Elmwood Avenue BELFAST BT7 1NN - IRLANDE DU NORD - ROYAUME-UNI  
 David BROWN - D.Brown@qub.ac.uk  
[http://chrono.qub.ac.uk/bennett/dendro\\_data/dendro.html](http://chrono.qub.ac.uk/bennett/dendro_data/dendro.html)

#### **SILVA**

UMR 1434 Silva - INRA - AgroParisTech - Université de Lorraine  
 Centre INRA Grand Est - Nancy  
 Site de Champenoux - Rue d'Amance 54280 CHAMPENOUX - FRANCE  
 Jean-Luc DUPOUEY - jean-luc.dupouey@inra.fr  
<https://www6.nancy.inra.fr/silva/UMR-Silva>