DENDROTECH
Mémoires du bois

RAPPORT SYNTHÉTIQUE

Château de Marmande

Vellèches (86280), Vienne

ÉTUDE FINANCÉE PAR

CNRS - UMR 7302 - CESCM, DRAC Nouvelle-Aquitaine

Janvier 2020 - N° DW-2019-008

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

SYNTHESE DES RESULTATS 1
- Bilan de l'étude 1
- Fiche synthétique 2
- Sites à proximité 3
- Notes explicatives 4

METHODE 5
- Principe de la dendrochronologie 5
- Analyses du bâti et échantillonnage / Préparations et mesures 6
- Synchronisation et datation 7
- Signification d'une date dendrochronologique 8

DENDROCHRONOLOGIE 9
- Fig. 1 - Localisation des échantillons dendrochronologiques 9
- Fig. 2 - Qualité de l'échantillonnage 10
- Fig. 3 - Synchronisation des composantes en valeurs naturelles 11
- Fig. 4 - Proposition(s) des calculs dendrochronologiques 12
- Fig. 5 - Synchronisation des séquences datées sur les référentiels 13
- Fig. 6 - Qualité de la datation des moyennes dendrochronologiques 14
- Fig. 7 - Bloc-diagramme des séquences individuelles datées 15
- Fig. 8 - Tableaux des composantes 16

DONNEES CHIFFREES 17

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE 20

REFERENTIELS DENDROCHRONOLOGIQUES UTILISES 23

Le présent rapport fait état des résultats de l'intervention menée en décembre 2019 au château de Marmande à Vellèches [86280]. Cette intervention, réalisée à la demande de Nicolas Prouteau (CNRS - UMR 7302 – CESCM), concerne le plancher inférieur de la Tour-Porte.

Parmi les 13 solives jointives composant ce plancher, 9 se sont avérées favorables et ont donc fait l'objet d'un prélèvement. (**Fig. 1, p. 9**). Deux d'entre-eux ont conservé de l'aubier, dont un est « quasi-complet » (le dernier cerne prélevé est estimé à moins de 5 cernes du cambium). Les séries de largeurs de cernes obtenues constituent un lot relativement homogène, dont les longueurs varient entre 50 et 80 cernes (53 cernes en moyenne) (**Fig. 2, p. 10**).

La synchronisation de 7 séries individuelles a permis la création de la moyenne « DW_VellechesMarmande.004 » (**Fig. 3, p. 11**).

Les comparaisons statistiques et visuelles de cette moyenne sur le référentiel permettent de la situer de façon certaine sur la période 1072-1165 (**Fig. 4 à 6, p. 12**).

Toutes les pièces datées proviendraient donc d'une seule et même phase d'abattage située entre 1166d et 1170d (**Fig. 7, p. 15**).

Malheureusement, les 2 séries non-synchronisées ne permettent pas d'obtenir de datations isolées fiables.

DENDROTECH
Mémoires du bois

Informations générales (1)

Site	Château de Marmande
Département	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)
Commune	Vellèches - 86280
Est[a] / Longitude[b]	510584 / .5091
Nord[a] / Latitude[b]	6653030 / 46.95058

[a] Lambert 93 (m) / [b] RGF93 (degrés décimaux)

Liste des interventions sur le site

N° Inventaire	Responsable(s)	Financement	Date
DW-2019-008	Nicolas Prouteau (CNRS - UMR 7302 - CESCM)	CNRS - UMR 7302 - CESCM DRAC Nouvelle-Aquitaine	09/12/2019

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

7 bois datés sur 9 bois échantillonnés

Tour-porte

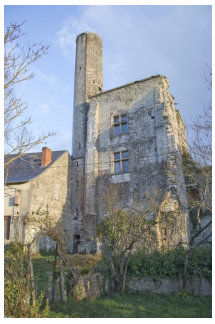
Plancher inférieur

- Mise en oeuvre : **[1166-70d]**

Moyennes dendrochronologiques associées (5)

Nom	Essence	Période couverte	Fiabilité de la datation
DW_VellechesMarmande.004	chêne (Quercus sp.)	1072 ~ 1165	**acquise**

Documentation graphique



Tour-porte, vue depuis l'ouest

Logis, tour-guette et tour-porte, vue depuis le nord

Tour-porte, plancher inférieur

DENDROTECH
Mémoires du bois

Sites à proximité

(rayon : 71 km)

Nom	Commune	Département	Distance (km)
Le Toucheau	Marigny-Marmande (37148)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	3
Les Berthons	Naintré (86174)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	21
La Tour d'Oyré	Availles-en-Châtellerault (86014)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	21
Chapelle Saint-Jean	Chinon (37072)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	32
Forteresse royale de Chinon	Chinon (37072)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	32
52 rue Haute Saint-Maurice	Chinon (37072)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	32
Tour Carrée	Loudun (86137)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	33
Porte du Martray	Loudun (86137)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	34
Château d'Azay-le-Rideau	Azay-le-Rideau (37014)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	34
Ferme du Thais	Sorigny (37250)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	37
Église Saint-Maurice	Huismes (37118)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	37
La Becthière	Druye (37099)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	39
Les Gasniers	Druye (37099)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	41
Hôtel de Rochefort	Poitiers (86194)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	43
2-4 impasse du Marché	Esvres (37104)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	43
8 impasse du Marché	Esvres (37104)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	43
Abbatiale Saint-Pierre-Saint-Paul	Beaulieu-lès-Loches (37020)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	43
Grand-Moutier de Fontevraud	Fontevraud-l'Abbaye (49140)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	43
Union-Chrétienne de Saint Chaumond	Poitiers (86194)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	43
Hôtel d'Estissac	Poitiers (86194)	Vienne (Nouvelle-Aquitaine)	44
Les Granges	Ballan-Miré (37018)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	48
Château du Plessis-lès-Tours	La Riche (37195)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	49
Prieuré Saint-Cosme	La Riche (37195)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	50
Clinique des Dames Blanches	Tours (37261)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	51
Rue du Petit Cupidon	Tours (37261)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	52
Abbaye de Marmoutier	Tours (37261)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	53
Écluse / Bassin à portes marinières de Bron	Le Coudray-Macouard (49112)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	54
Manoir de Launay	Villebernier (49374)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	54
Maison des Artistes	Thouars (79329)	Deux-Sèvres (Nouvelle-Aquitaine)	55
Château du Vieux Bagneux	Saumur (49328)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	56
Église paroissiale Saint-Vincent	Vernoil-le-Fourrier (49369)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	58
Château de Palluau-Frontenac	Palluau-sur-Indre (36149)	Indre (Centre-Val de Loire)	61
Château du Clos Lucé	Amboise (37003)	Indre-et-Loire (Centre-Val de Loire)	63
Logis de Vendanger	Baugé-en-Anjou (49018)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	71
Moulin Garreau	Gennes-Val-de-Loire (49261)	Maine-et-Loire (Pays de la Loire)	71

(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 «Château de Marmande - Vellèches (86280)»
> › DW-2019-008 / Nicolas Prouteau (CNRS - UMR 7302 - CESCM) / - / CNRS - UMR 7302 - CESCM, DRAC Nouvelle-Aquitaine
> URL : https://www.dendrotech.fr/fr/Dendrabase/site.php?id_si=033-75-86280-0001

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±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.).

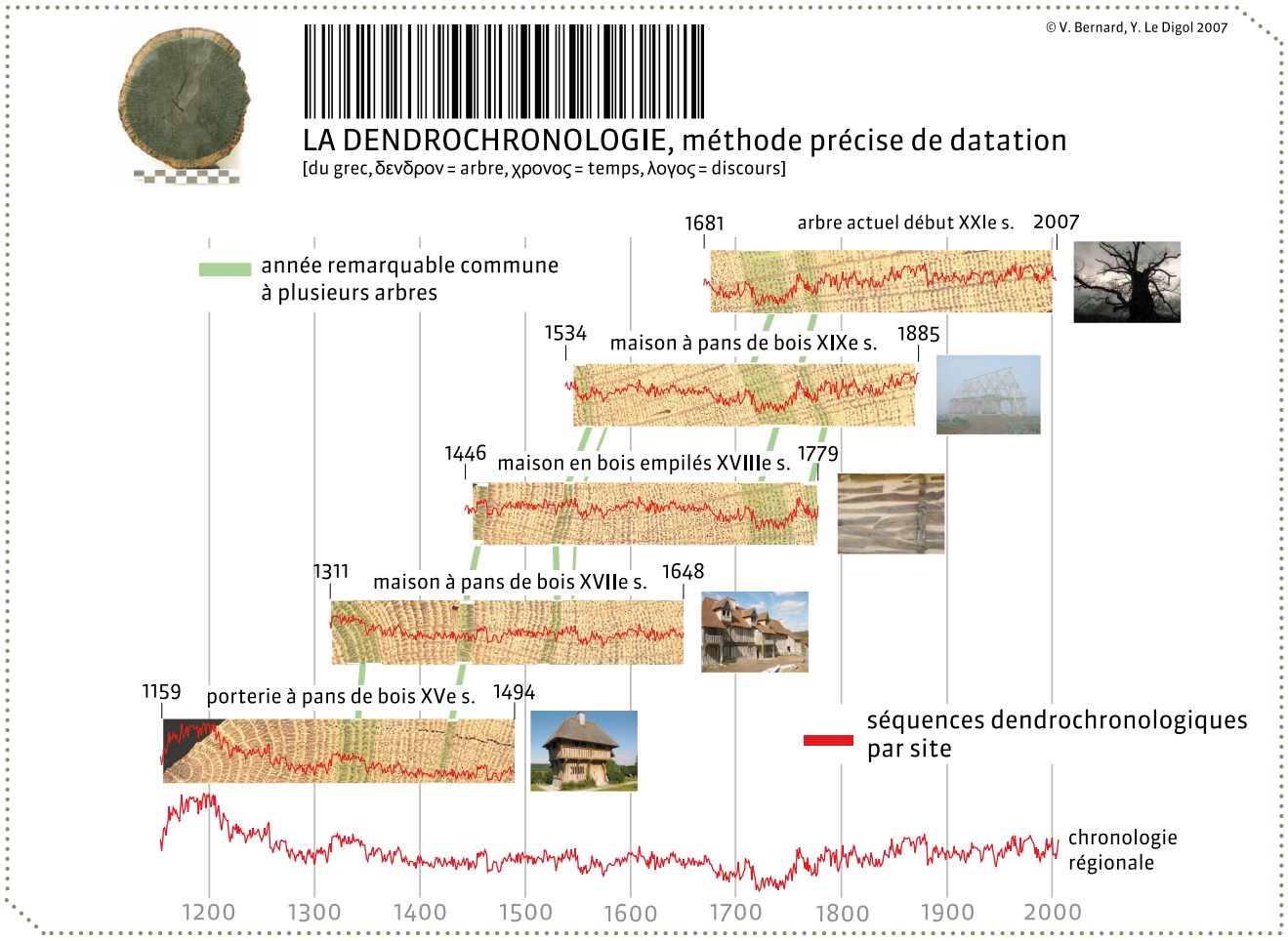
(5) Les séries de largeurs de cernes sont accessibles aux chercheurs dans le cadre de conventions de recherche.

La dendrochronologie (du grec δενδρον «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.



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 [1].

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 [2].

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)

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.

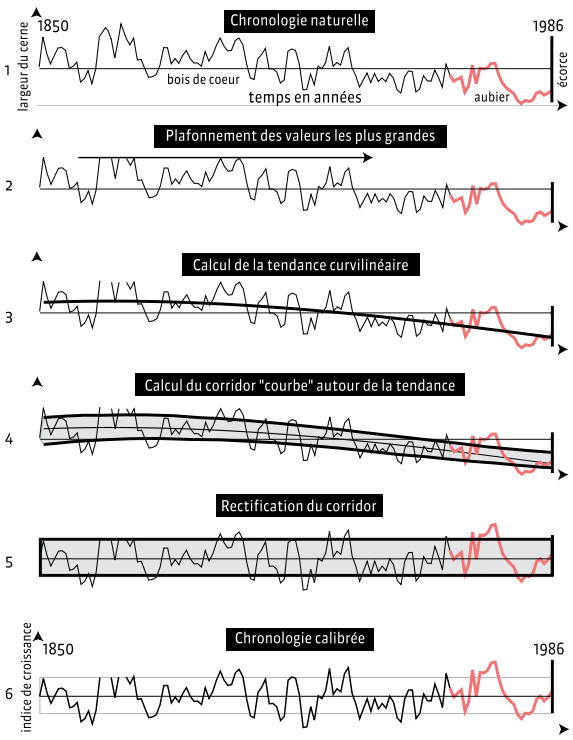
Pour évaluer la qualité des synchronismes et dater les moyennes, les tests de Eckstein (W) et de Student (t) sont respectivemet calculés à partir des coefficients de concordance (G) et de corrélation (r) obtenus par glissement des séries de largeurs de cernes, elles-mêmes calibrées selon divers indices. 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.

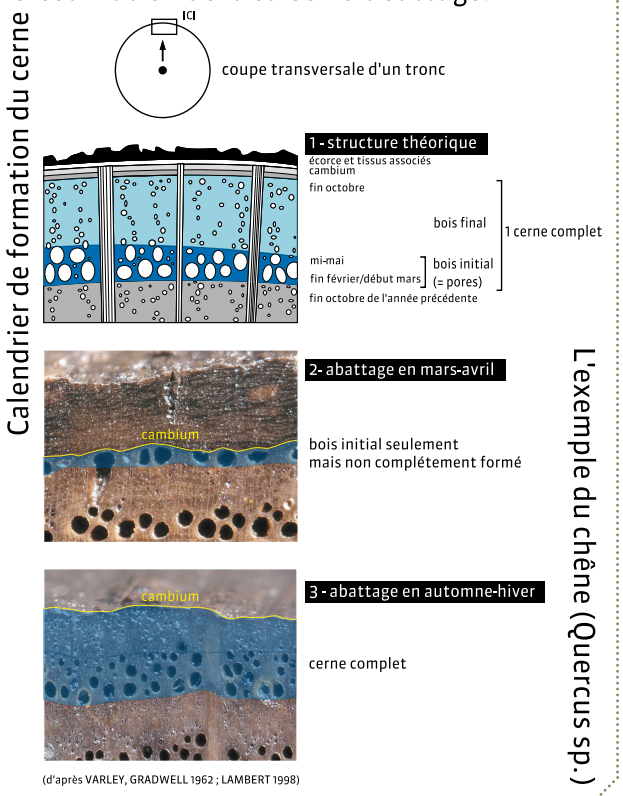
Cette méthode dite du 'corridor', qui s'avère particulièrement efficace pour les longues séquences, a été testée sur près de 5000 chênes de France, de Suisse et de Belgique sur les 2500 dernières années. Celle-ci permet de "dessiner un corridor ou un couloir de hauteur variable qui colle globalement 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.

La méthode du corridor



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 [1].
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±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.

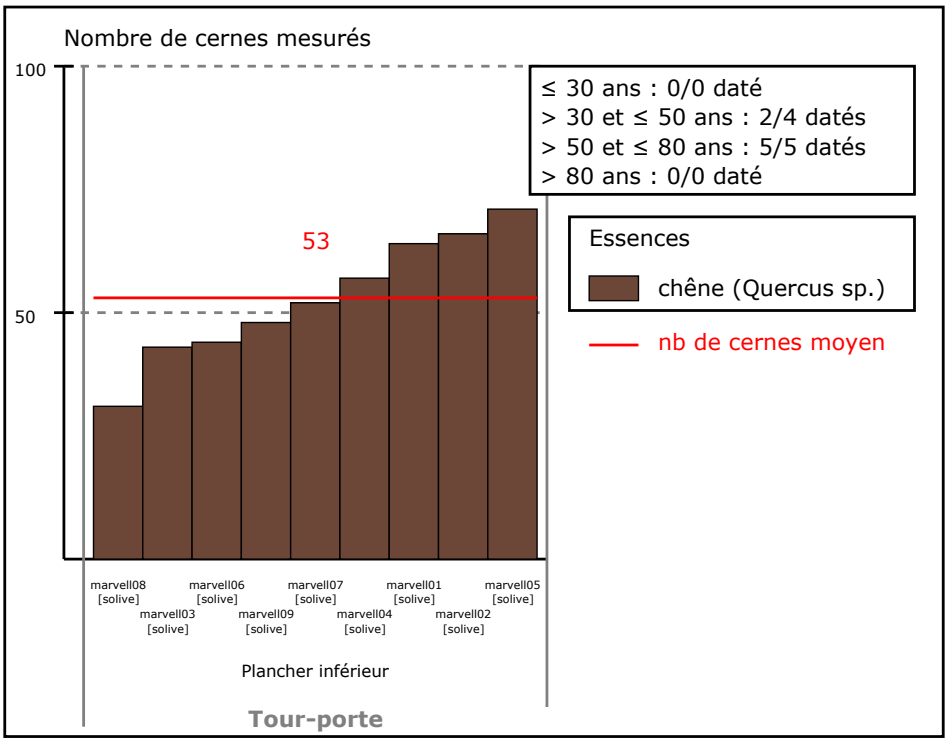
Lorsque l'aubier est en revanche totalement absent, seul un terminus *post quem* peut être proposé. Toutefois, par comparaison avec les bois présentant un *cambium* ou, à défaut, des traces d'aubier, auxquels on associera d'autres critères dendrochronologiques (types de croissance, croissance cumulée)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

Notes

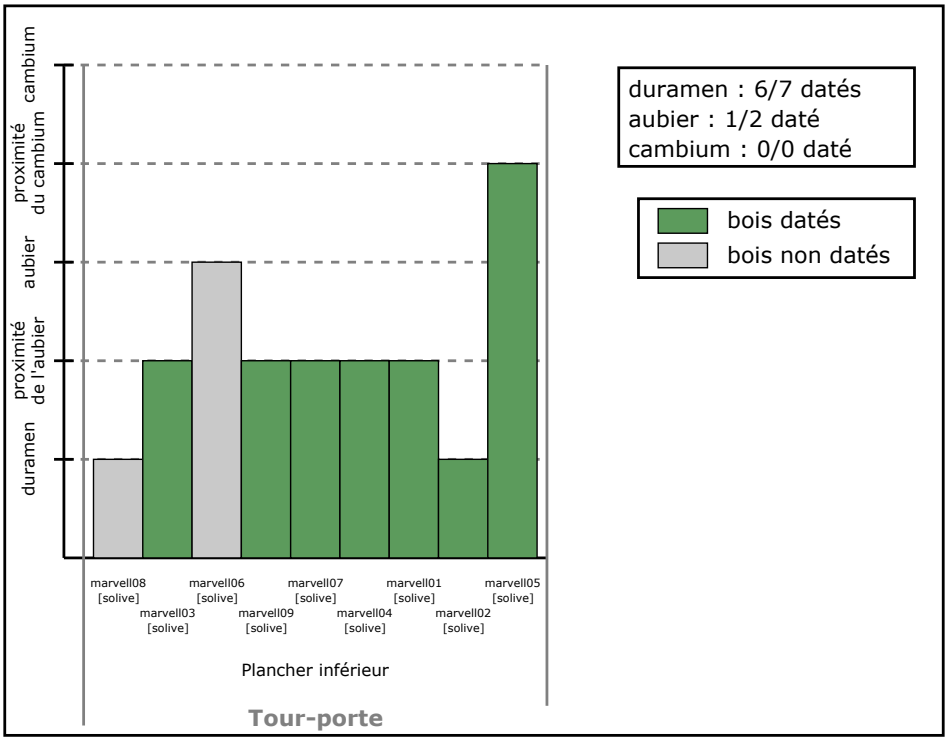
1. Un arbre ne produit plus de bois pendant la saison de repos végétatif (entre la fin du mois d'octobre et la fin du mois de février de l'année suivante, selon les conditions météorologiques et climatiques locales) (BAILLIE 1982 d'après VARLEY, GRADWELL 1962). La saison d'abattage peut donc être établie, 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.

Château de Marmande (86280)

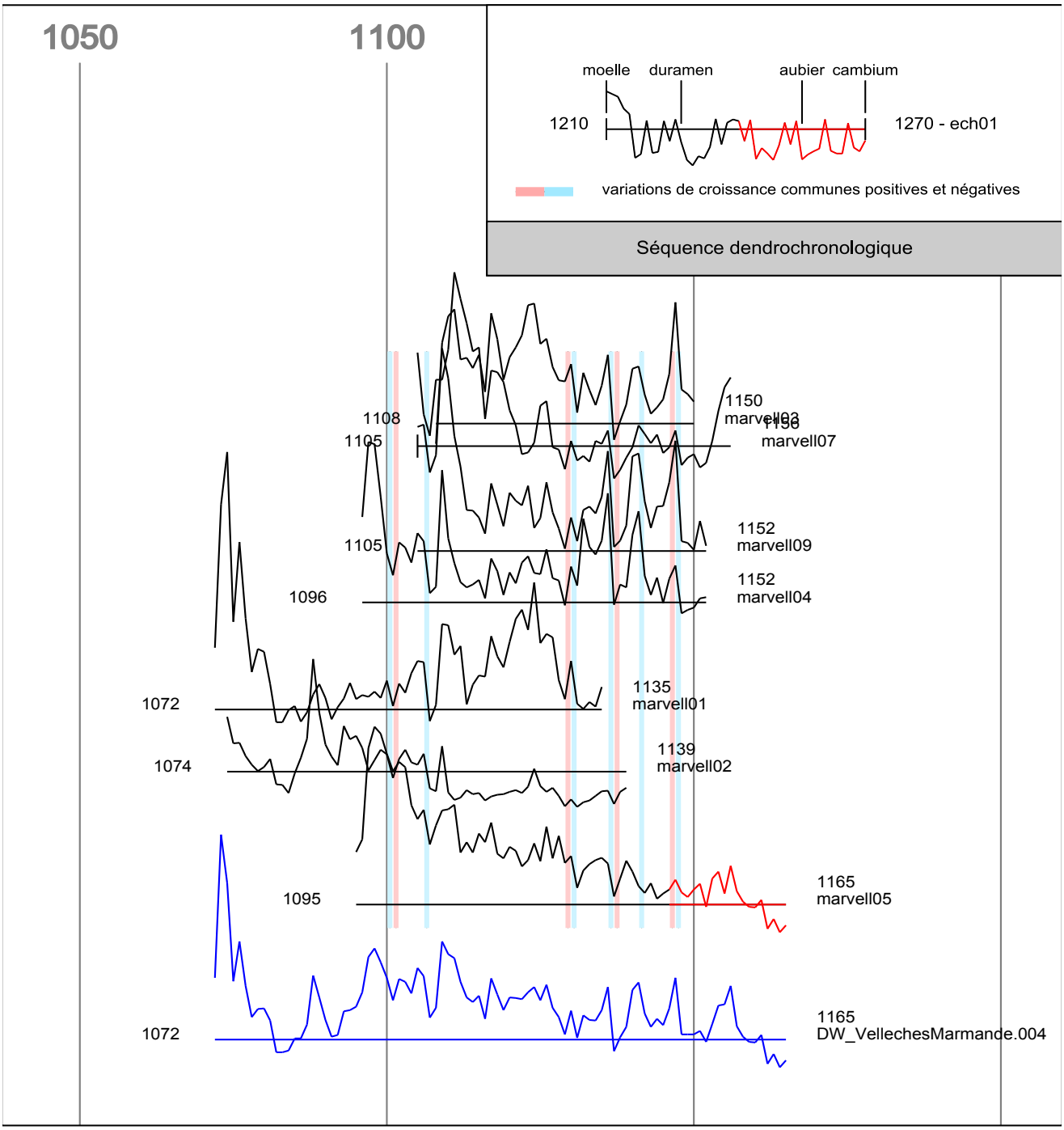
Ensemble	Structure	Localisation	Type pièce	Essence	N° Bois
Tour-porte	Plancher inférieur	1ère solive depuis le sud	solive	chêne	marvell01
		2ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell02
		3ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell03
		3ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell04
		5ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell05
		6ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell06
		7ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell07
		11ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell08
		10ème solive depuis le sud	solive	chêne	marvell09



Nombre de cernes mesurés et essence des échantillons



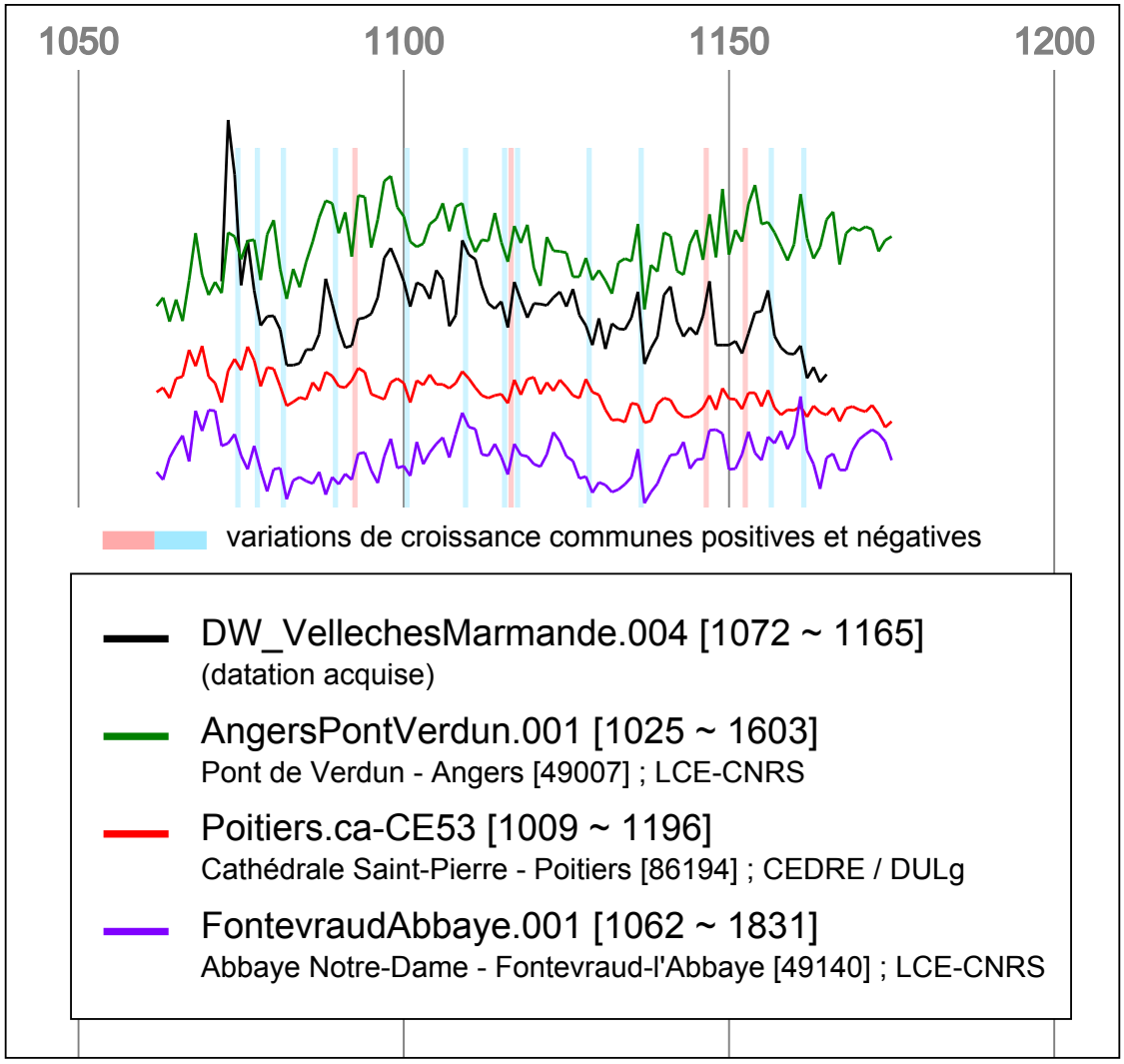
Etat de conservation des échantillons

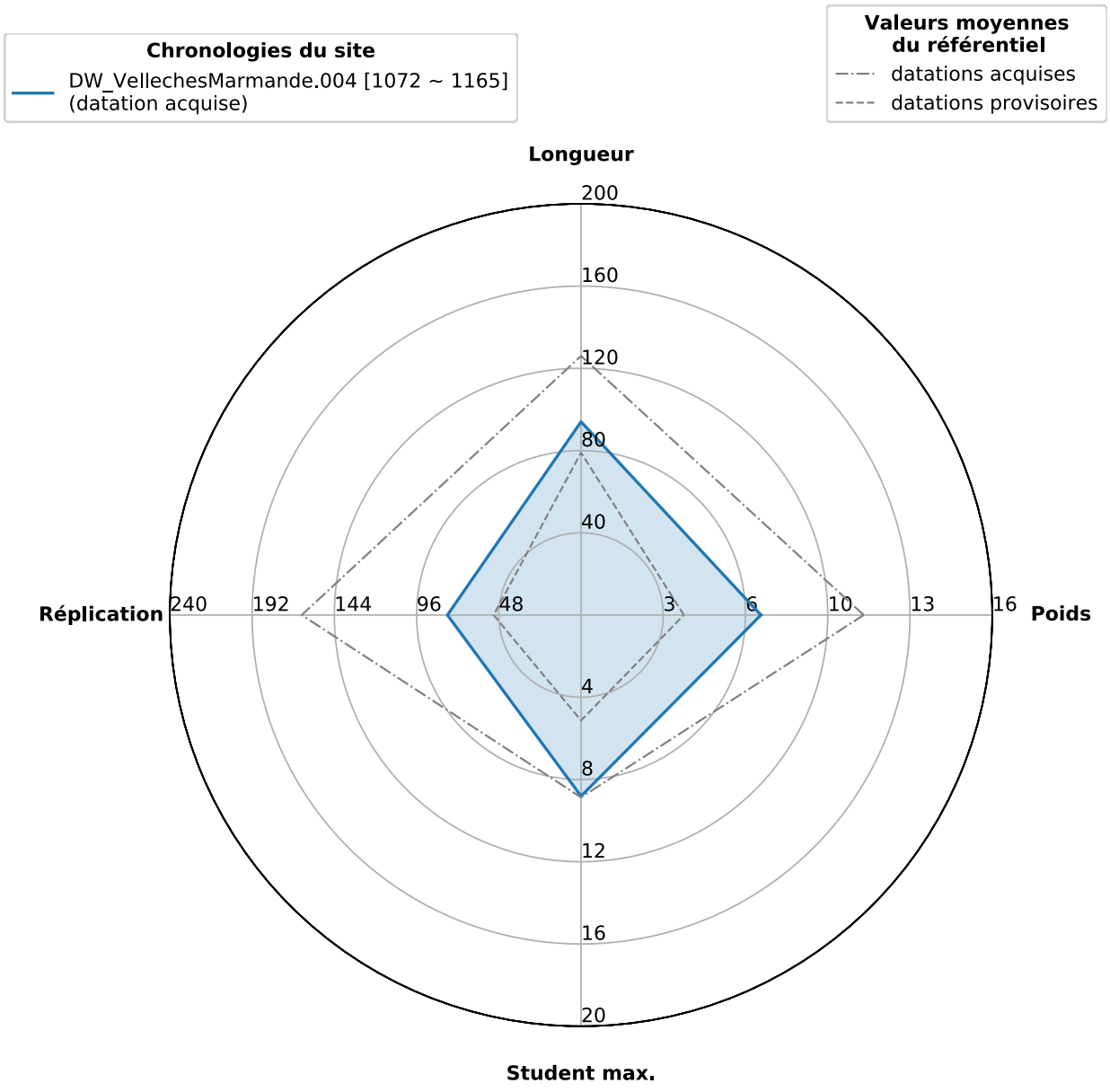

1050
1100
moelle
duramen
aubier
cambium
1210
1270 - ech01
variations de croissance communes positives et négatives
Séquence dendrochronologique
1108
1105
1150
marvell03
1150
marvell07
1105
1152
marvell09
1096
1152
marvell04
1072
1135
marvell01
1074
1139
marvell02
1095
1165
marvell05
1072
1165
DW_VellechesMarmande.004

Calculs (1)			Références interrogées	Distance orthodromique (km)
t de Student	sécurité théorique	recouvrement		
VellechesMarmande.004 : chêne (Quercus sp.) 1072 ~ 1165 [datation acquise]				
8,81	1	93	Poitiers.ca-CE53	43
8,46	1	93	Marmoutier.001	53
8,37	1	93	AngersSMchoeurXIIe	99
7,25	1	84	HuismesStMaurice.103	37
6,92	1	93	(033-24_Centre)	107
6,26	1	93	GWEN.4	209
5,81	1	93	AngersPontVerdun.001	99
5,48	1	93	(033-52_Pays_de_la_Loire)	116
5,42	1	47	Pontigne.005	78
5,31	1	93	ZACAvaricum.201	144
5,24	1	93	FontevraudAbbaye.001	43
5,13	1	93	ZACAvaricum.401	144
4,85	1	69	ZACAvaricum.101	144
4,72	1	75	SclaynCollegiale001	514
4,59	1	93	Paris.ND-GL315	252
4,51	1	93	Neuvy2clochers.011	172
4,35	1	50	P679-01b	201
4,33	1	61	LeGuePoit03	43
4,22	1	93	RouenCath.002	280
4,22	1	68	Bonport.002	266
4,21	1	89	AbbayePreuilly.014	256
4,19	1	79	BVleproserie.03	298
4,12	1	72	ChamboisDonjon.01	208
4,11	1	51	courcou12	234
4,08	1	87	StAntoninNV.001	326
4,05	1	72	Thiais_XIIIe	245
4,04	1	48	AngCath.305	99
4	1	93	EgliseStCyretSteJulitte.004	252
4	1	93	MoissacMazels.008	319
3,99	1	51	Angers.PVe-LCE04e4	99
3,99	1	45	MezEnDrouaisEGL12e	208
3,95	1	49	DT_sauvbagn.001	56
3,95	1	43	Vetheuil.02	251
3,94	1	93	(033-23_Haute_Normandie)	274
3,94	1	93	Lisieux.04	245
3,94	1	84	Montlivault_Eg_XIIIe	104

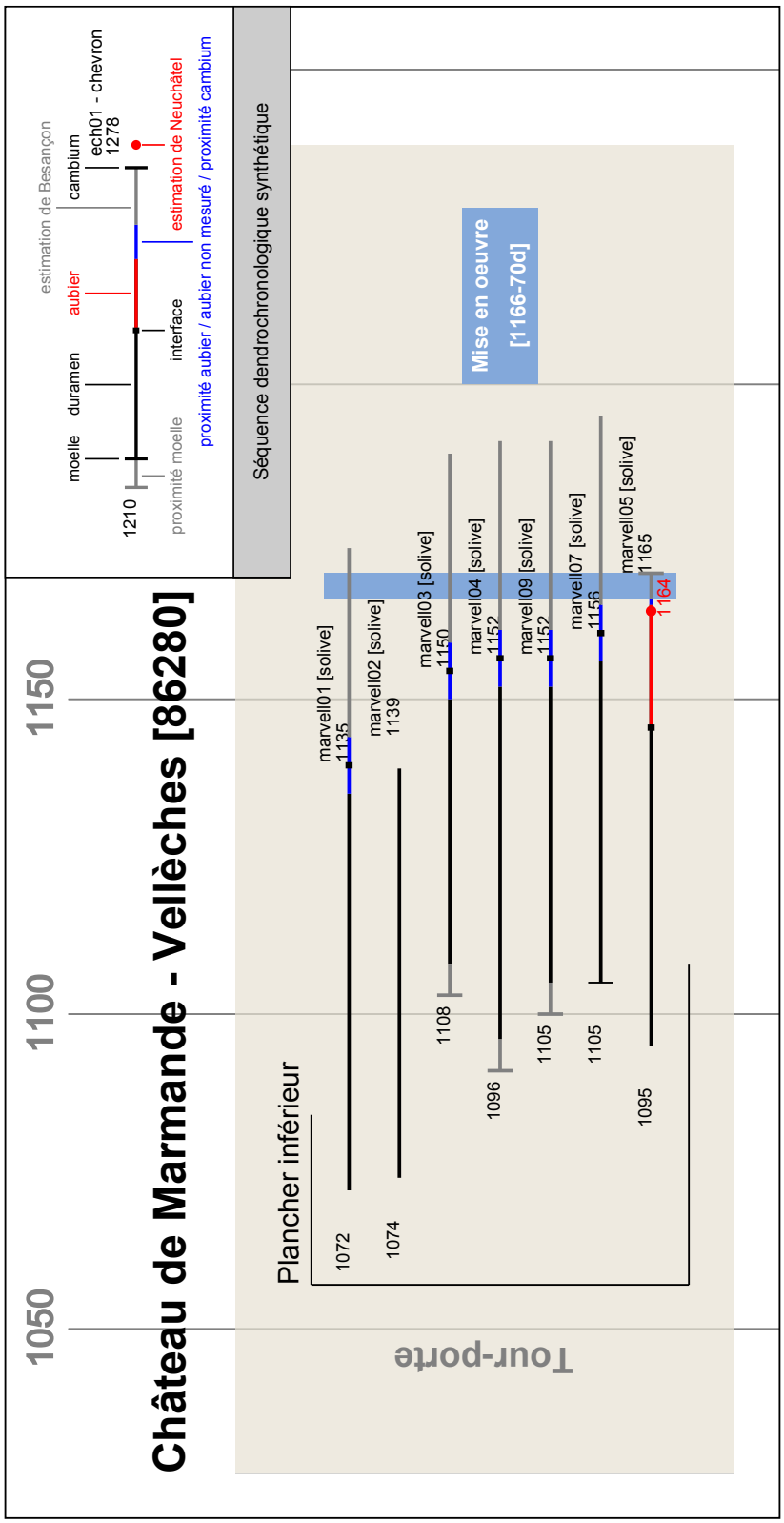
(1) Résultats obtenus avec le logiciel Dendron IV (G.-N. Lambert, Laboratoire de Chrono-Environnement - UMR 6249 - CNRS) : correction des séquences dendrochronologiques par la méthode du 'corridor'.

référence(s) locale(s)


1050
1100
1150
1200
variations de croissance communes positives et négatives
DW_VellechesMarmande.004 [1072 ~ 1165]
(datation acquise)
AngersPontVerdun.001 [1025 ~ 1603]
Pont de Verdun - Angers [49007] ; LCE-CNRS
Poitiers.ca-CE53 [1009 ~ 1196]
Cathédrale Saint-Pierre - Poitiers [86194] ; CEDRE / DULg
FontevraudAbbaye.001 [1062 ~ 1831]
Abbaye Notre-Dame - Fontevraud-l'Abbaye [49140] ; LCE-CNRS



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


Château de Marmande - Vellèches [86280]
1050
1100
1150
Tour-porte
Plancher inférieur
marvell01 [solive]
1135
1072
marvell02 [solive]
1139
1074
marvell03 [solive]
1150
1108
marvell04 [solive]
1152
1096
marvell09 [solive]
1152
1105
marvell07 [solive]
1156
1105
marvell05 [solive]
1165
1164
1095
Mise en oeuvre
[1166-70d]
Séquence dendrochronologique synthétique
ech01 - chevron
1278
cambium
aubier
duramen
moelle
1210
proximité moelle
interface
estimation de Besançon
estimation de Neuchâtel
proximité aubier / aubier non mesuré / proximité cambium

Château de Marmande (Vellèches - 86280)								
Ensemble	Structure	Localisation supplémentaire	Essence	Type pièce	Débitage	N° Bois	Dendrotech (1)	
							min.	max.
Tour-porte	Plancher inférieur	Bois non daté(s)						
		6ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell06	non daté	non daté
		11ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell08	non daté	non daté
		[1166-70d] - Mise en oeuvre						
		1ère solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell01	1144	1174
		2ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell02	1139	
		3ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell03	1159	1189
		3ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell04	1161	1191
		10ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell09	1161	1191
		7ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell07	1165	1195
		5ème solive depuis le sud	chêne (Quercus sp.)	solive	bois-de-brin	marvell05	1166	1170

(1) estimation associant l'écart-type de Besançon à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-complet, cambium en partie détruit par le carottage).

DW_VellechesMarmande.004 : chêne (Quercus sp.) [acquise]												
N° Bois	Interdat. (1)	Long.	Moelle	Origine (2)	Terme (3)	Aubier	Type dernier cerne (4)	Aubier supp.	Besançon (5)		Neuchâtel (6)	Dendrotech (7)	
									min.	max.		min.	max.
marvell01		64	non	1072	1135		proche aubier		1135			1144	1174
marvell02		66	non	1074	1139		duramen		1139			1139	
marvell03		43	proche	1108	1150		proche aubier		1150			1159	1189
marvell04		57	proche	1096	1152		proche aubier		1152			1161	1191
marvell09		48	proche	1105	1152		proche aubier		1152			1161	1191
marvell07		52	oui	1105	1156		proche aubier		1156			1165	1195
marvell05		71	non	1095	1165	1146	proche cambium		1166	1179	1164	1166	1170

(1) qualité de la corrélation de l'individu au sein de la moyenne ; barème coloré utilisé : vert > corrélation acquise - orange > proposition de corrélation - rouge > corrélation à risque.

(2) soit le premier ceme mesuré de la séquence individu. (3) soit le dernier ceme mesuré de la séquence individu.

(4) 'proche aubier' = à 5 cernes de l'interface - 'très proche aubier' = à 2 cernes de l'interface - 'proche cambium' = 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 cemes 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 à l'observation des pièces de bois avant et après échantillonnage (proximité de l'aubier, aubier quasi-complet, cambium en partie détruit par le carottage).

Fig. 8 - Tableaux des composantes

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

Séquence Moyenne

DW_VellechesMarmande.004
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 94
origine : 1072
terme : 1165

0207 0455 0371 0201 0270 0193 0139 0153 0154 0133 0078 0078 0081 0102 0102 0126 0211 0173 0134 0105 0108 0149 0151 0157 0182 0243 0258 0234 0207 0168 0205 0200 0180 0224 0210 0138 0155 0270 0248 0241 0200 0173 0165 0176 0136 0206 0178 0151 0173 0172 0170 0182 0191 0168 0195 0155 0139 0109 0150 0103 0142 0134 0133 0151 0191 0080 0104 0122 0186 0199 0145 0122 0136 0125 0154 0207 0109 0109 0109 0115 0096 0127 0159 0161 0193 0123 0105 0096 0095 0108 0058 0075 0052 0064

Composantes de la Moyenne
DW_VellechesMarmande.004

DW_marvell03
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 43 cernes
moelle : proche
dernier cerne mesuré : proche aubier
origine : 1108
terme : 1150

0065 0240 0286 0298 0211 0214 0196 0219 0155 0291 0246 0176 0215 0232 0253 0305 0308 0238 0247 0198 0175 0173 0203 0119 0188 0158 0132 0166 0219 0072 0104 0133 0195 0199 0150 0117 0128 0142 0186 0310 0159 0151 0138

DW_marvell09
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 48 cernes
moelle : proche
dernier cerne mesuré : proche aubier
origine : 1105
terme : 1152

0315 0319 0236 0266 0451 0399 0299 0246 0171 0170 0158 0130 0217 0180 0143 0201 0187 0179 0213 0140 0157 0219 0167 0139 0104 0158 0117 0171 0177 0165 0194 0273 0107 0118 0144 0264 0269 0186 0140 0177 0178 0219 0291 0117 0114 0102 0152 0109

DW_marvell04
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 57 cernes
moelle : proche
dernier cerne mesuré : proche aubier
origine : 1096
terme : 1152

0248 0378 0374 0283 0185 0147 0204 0195 0169 0220 0206 0116 0127 0329 0211 0168 0135 0126 0131 0139 0107 0176 0154 0113 0152 0133 0169 0180 0151 0149 0192 0142 0138 0095 0162 0129 0245 0196 0183 0207 0289 0096 0131 0126 0217 0258 0146 0113 0143 0099 0141 0164 0081 0087 0091 0107 0109

DW_marvell07
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 52 cernes
moelle : présente
dernier cerne mesuré : proche aubier
origine : 1105
terme : 1156

0262 0155 0118 0215 0215 0267 0401 0355 0313 0264 0271 0147 0231 0228 0211 0162 0136 0086 0089 0106 0170 0178 0098 0094 0060 0109 0075 0083 0073 0109 0104 0127 0044 0059 0080 0098 0136 0121 0105 0120 0088 0098 0127 0067 0080 0086 0063 0071 0109 0161 0202 0219

DW_marvell01
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 64 cernes
moelle : absente
dernier cerne mesuré : proche aubier
origine : 1072
terme : 1135

0207 0455 0546 0252 0390 0258 0165 0205 0200 0144 0078 0078 0099 0106 0079 0095 0126 0144 0120 0083 0104 0119 0146 0118 0125 0122 0131 0120 0150 0106 0145 0129 0163 0184 0182 0080 0108 0248 0246 0195 0210 0109 0143 0159 0157 0227 0192 0173 0217 0257 0273 0238 0320 0215 0231 0225 0151 0118 0184 0110 0101 0113 0105 0139

DW_marvell02
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 66 cernes
moelle : absente
dernier cerne mesuré : duramen
origine : 1074
terme : 1139

0195 0149 0150 0127 0112 0101 0108 0122 0078 0077 0063 0097 0124 0157 0295 0202 0147 0126 0111 0179 0156 0162 0141 0102 0120 0138 0130 0089 0122 0138 0116 0112 0131 0071 0066 0144 0064 0051 0055 0068 0061 0063 0050 0057 0060 0061 0065 0068 0063 0074 0105 0075 0065 0072

0058 0040 0052 0039 0047 0050 0058 0066 0067
0044 0065 0072

DW_marvell05
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 71 cernes
aubier : 20 cernes mesurés
moelle : absente
dernier cerne mesuré : proche cambium
origine : 1095
terme : 1165

0191 0213 0371 0408 0396 0361 0331 0347 0338
0272 0248 0264 0204 0237 0263 0265 0273 0190
0208 0190 0223 0208 0242 0188 0180 0200 0193
0166 0177 0206 0175 0235 0180 0219 0172 0184
0129 0159 0170 0177 0181 0171 0114 0145 0176
0157 0132 0120 0137 0110 0119 0126 0143 0121
0113 0126 0136 0096 0145 0157 0119 0167 0123
0105 0096 0095 0108 0058 0075 0052 0064

Séquences Individuelles

DW_marvell06
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 44 cernes
aubier : 8 cernes mesurés
moelle : absente
dernier cerne mesuré : aubier

0236 0173 0218 0205 0061 0107 0089 0084 0169
0217 0083 0119 0165 0263 0298 0303 0306 0280
0398 0289 0397 0209 0295 0193 0186 0216 0257
0292 0218 0281 0148 0156 0160 0201 0206 0202
0203 0160 0245 0330 0212 0216 0215 0254

DW_marvell08
essence : chêne (Quercus sp.)
longueur : 31 cernes
moelle : absente
dernier cerne mesuré : duramen

0446 0480 0384 0392 0280 0253 0265 0266 0232
0255 0269 0221 0214 0167 0173 0176 0210 0210
0224 0159 0187 0174 0150 0155 0173 0234 0174
0168 0141 0142 0124

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/

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 Camberra, 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, Alleur-Liège, 604 p.

BECKER B. 1981 - « Fällungsdaten römischer Bauhölzer, anhand einer 2350 jährigen süd-deutschen Eichen-Jahrringchronologie », *Fundberichte aus Baden-Würtenberg*, 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 chaines 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.), SCHLICHTHERLE 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., GIRARDCLOS 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 dendrocronologia, 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

HOLLSTEIN E. 1965 - « Jahrringchronologische Datierung von Eichenhölzer ohne Waldkante », *Bonner Jahrbücher des Reinischenlandesmuseum*, 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 Oesten-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., SZEPERTISKY 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

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'oeuvre », *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 Northen 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

DUlg
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 POUSSET - labo@dendro.fr
http://www.dendro.fr

NEUCHATEL
Office du patrimoine er 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

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