Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 128 (2002)
Heft: 17: Technologies archéologiques

Artikel: La dendrochronologie ou l'étude du temps grâce aux arbres
Autor: Gassmann, Patrick
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-80303

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Patrick Gassmann

La **dendrochronologie** ou l'étude du temps grâce aux arbres

Un événement passé offre plus d'intérêt s'il est situé sur l'échelle du temps. Fixer des jalons sur cette dernière, c'est s'inventer des repères permettant de s'orienter sur les chemins peu connus des périodes anciennes, et c'est là que la chronologie prend tout son sens. Méthode de datation basée sur l'analyse des anneaux de croissance des arbres, la dendrochronologie s'attache surtout, mais pas exclusivement, à la mesure des cernes, à leur description et à leur ordonnance dans le temps (datation).
Dans le domaine de l'histoire ou de la préhistoire, la datation des vestiges exhumés figure parmi les enjeux majeurs du travail de fouille entrepris par un chercheur. Aujourd'hui, il est par exemple inconcevable d'étudier de la céramique provenant d'un village littoral sans savoir très exactement de quand elle date. Au même titre que le carbone 14, la thermoluminescence ou la typologie de la céramique - pour ne citer que ces méthodes là -, la dendrochronologie fait partie des procédés de datation utiles à l'archéologue. D'autres disciplines scientifiques, comme la géologie, la climatologie, la paléontologie, emploient aussi l'une ou l'autre d'entre elles.

Jongler avec les siècles

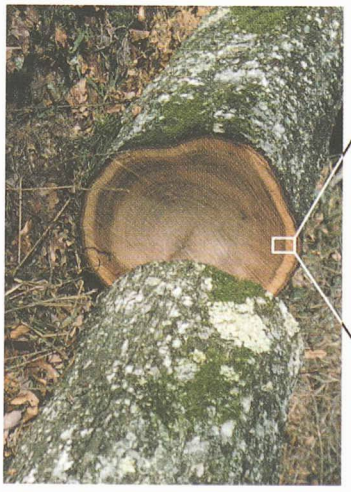
Lors d'une promenade en forêt, nous avons tous eu un jour la tentation de compter les cernes annuels rythmant la surface rugueuse d'une souche fraîchement coupée. Cet exercice - qui demande une certaine dose de patience – nous a permis de connaître l'âge d'un arbre et, sans le savoir, de faire un peu de dendrochronologie (fig. 1 et 2).

Mais alors, comment date-t-on des bois plus anciens? C'est là qu'interviennent deux règles fondamentales établies au début du XXe siècle par Andrew E. Douglass, fondateur de la méthode:

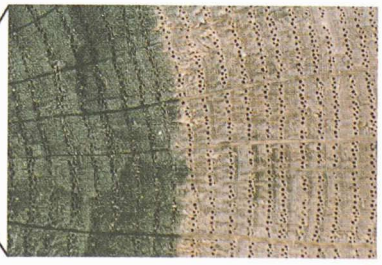
- des arbres de même espèce, contemporains, poussant dans la même région et dans le même milieu, produisent des cernes de largeur presque identique (mais proportionnelle au rayon moyen de chaque tronc);
- cent années de croissance moyenne, c'est-à-dire établie d'après une série de plusieurs échantillons, donnent une courbe dont le profil est unique (il est ainsi hautement improbable qu'on obtienne une séquence de même forme à une autre époque).

Prenons maintenant comme exemple quelques bois issus d'un site historique ou préhistorique. En mesurant tous les cernes des échantillons - en commençant par le centre et en finissant au niveau extérieur de chaque spécimen -, il est possible d'établir, en comparant leurs cernes année après année, s'ils ont vécu à la même époque ou non (fig. 3). Cette analyse se fait à l'aide de calculs statistiques et de dessins appelés courbes ou séquences dendrochronologiques.

Si plusieurs séquences sont en corrélation les unes avec les autres, le dendrochronologue les met à contribution pour calculer une moyenne de site. La courbe dendrochronologique de cette dernière - représentant souvent, dans un bâtiment, une phase de construction, de transformation ou de réfection - sera ensuite comparée à des courbes moyennes locales ou régionales (appelées référentiels). Sachant que, siècle après siècle, ces références n'ont jamais le même dessin, il est possible de chercher un parallélisme entre elles et la moyenne analysée et, ainsi, permettre de dater cette dernière.



1



2

Fig. 1 et 2 : Le bois, matière première du dendrochronologue
A gauche, bille de chêne débitée en forêt. A droite, section d'un pieu de chêne datant du Bronze final (vers 1000 av. J.-C.). Délimités par les pores de printemps (tubes foncés), les cernes se développent du duramen (portion foncée) à l'aubier (portion claire).

Fig. 3 : Travail en laboratoire. La mesure des cernes (avec une précision atteignant le 1/100e de millimètre) est l'une des opérations les plus importantes de la chaîne opératoire menant au millésime recherché. La moindre erreur – comme un cerne annuel mal mesuré ou oublié – conduit inévitablement à un échec au niveau de la datation.

Fig. 4 : Plan de la palissade
En bleu, les pieus datant du printemps -1005, en rouge, les ajouts ultérieurs

Fig. 5 : Vue de la palissade dans les eaux glacées de l'hiver lacustre

Fig. 6 : Macrophotographie des cernes de l'un des pieux de la palissade

Fig. 7 : Diagramme dévoilant la synchronisation parfaite de 130 pieux

Fig. 8 : La Maison du Prussien et quelques constructions contemporaines. Dessinées en concordance, ces quatre séquences dendrochronologiques représentent, de manière graphique, la contemporanéité d'autant de bâtiments.

3

Comment obtient-on de tels référentiels? A l'aide de l'outil informatique - indispensable pour gérer les milliers de données recueillies et faire les calculs statistiques nécessaires -, le dendrochronologue descend patiemment dans le temps, en recherchant des échantillons de bois toujours plus anciens qu'il synchronise avec ceux déjà datés.

Chêne, sapin, épicéa, mélèze produisent le bois le plus recherché en charpenterie; comme ils n'ont pas les mêmes besoins écologiques, ils ne génèrent pas les mêmes courbes et il a donc fallu construire un étalon de référence pour chacun d'eux. Pour les pionniers, cette quête à travers le temps a été une véritable aventure. Afin d'obtenir, par exemple, la chronologie européenne du chêne - longue actuellement de dix mille ans -, il aura fallu à plusieurs chercheurs près de cinquante ans de prospection assidue.

Enfin, il faut savoir que la précision d'une datation est à la fois liée à la quantité d'échantillons prélevés (plus il y en a, meilleure sera la moyenne), au nombre de cernes présents (plus le nombre est élevé, plus la synchronisation sera sûre), ainsi qu'à la présence ou à l'absence du dernier cerne produit par l'arbre avant son abattage (s'il est présent, la date sera connue à l'année près).

Les cernes de la préhistoire

Sous nos latitudes, à partir du Néolithique et jusqu'à la fin du XIXe siècle, il aurait été inconcevable de vivre sans la forêt. Les hommes en tiraient pratiquement tout: le bois de construction, le bois de chauffe, la nourriture (chasse et cueillette) et toutes sortes de services. Il suffit de rappeler la multitude d'objets obtenus grâce à des espèces ligneuses choisies avec précision: pieux, planches et bardeaux en chêne, manches d'outils en frêne, arcs issus de l'if, paniers tressés avec de l'osier...

De plus, les variétés ligneuses adoptées par les hommes n'ont pas varié dans le temps: à chaque usage précis, ils ont rapidement su associer celle convenant le mieux, et s'il est irréaliste de présenter ici une liste exhaustive de ces espèces, il faut tout de même citer le chêne comme l'arbre qui a été le plus utilisé pendant les six mille ans qui nous ont précédés.

Ces dernières décennies, la rive nord du lac de Neuchâtel a vu plusieurs de ses villages «lacustres» fouillés à l'occasion de travaux d'intérêt public (port, autoroute). Ces sites littoraux ont livré plusieurs dizaines de milliers de pièces de bois. Les échantillons analysés proviennent essentiellement de structures d'habitats: pieux, bois horizontaux, éléments de charpente. D'autres sont plus rares: pirogues, bardeaux, planchettes, etc.

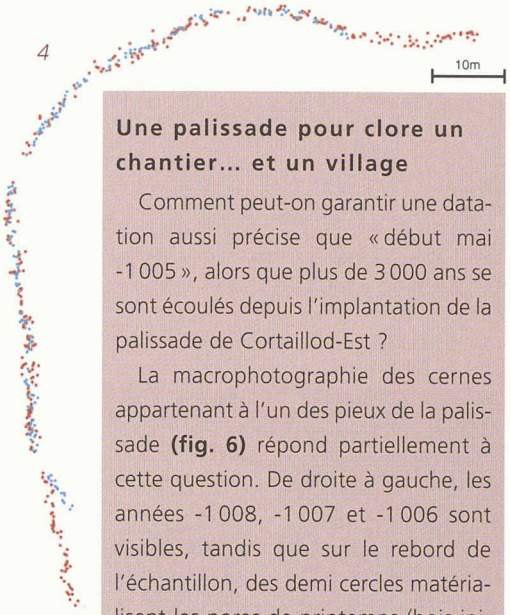
Sur l'ensemble de ces villages, le défi relevé par le dendrochronologue est souvent le même: dater un maximum d'échantillons afin de comprendre le mieux possible la manière de construire des préhistoriques. Quand ont-ils coupé les arbres et en quelle quantité? Ont-ils effectué des agrandissements, des réparations, et à quel moment? Autant de questions qui stimulent la curiosité des archéologues et des naturalistes engagés sur les sites de fouilles.

A Cortaillod-Est, village datant du Bronze final, l'intention première était de confirmer les structures d'habitations proposées par l'archéologue; en second lieu, d'établir avec précision les relations chronologiques entre ces structures et, par ce biais, d'évaluer la dynamique de la construction et la durée d'occupation minimale du village.

Si ces trois objectifs furent rapidement atteints – d'une part, on mit en évidence que la construction des dix-huit premières maisons dura six ans, d'autre part, que la bourgade fut occupée pendant cinquante-cinq ans, de 1010 à 955 av. J.-C. -, d'autres découvertes furent des plus inattendues. On constata, par exemple, que les constructeurs préhistoriques commencèrent par abattre une grande quantité de chênes (vraisemblablement deux grandes «coupes rases») afin de bénéficier d'un stock de bois suffisant pour les chantiers. Si une partie de ce bois fut immédiatement mise en œuvre pour la construction de trois maisons, le solde fut stocké puis utilisé lors de l'édification des autres bâtiments, mais uniquement en complément des coupes annuelles pratiquées à cet effet. De plus, dès que le noyau principal du village fut terminé, et dans le but d'en fermer le plus rapidement possible le flanc nord, les préhistoriques n'hésitèrent pas, alors que le printemps avait déjà débuté, à abattre plusieurs centaines de jeunes chênes. C'était le début du mois de mai 1005 av. J.-C. (fig. 4 à 7). L'été était à la porte...

Quand les bâtiments historiques se dévoilent

Depuis quelques années, les terrains à bâtir devenant rares et hors de prix, les bâtiments situés en zone d'ancienne localité font souvent l'objet de transformations, voir de démoli-



4

tion. En pays de Neuchâtel, depuis le milieu des années 80, des études archéologiques sont menées dans le cadre de la protection des monuments et des sites. Historiens, archéologues, restaurateurs d'art, dendrochronologues s'unissent dans un travail interdisciplinaire afin de guider propriétaires et architectes dans leurs projets de réaménagement.

Parmi les nombreux bâtiments datés sur le territoire cantonal, il est intéressant de citer celui de la Maison du Prussien à Vauseyon (Neuchâtel), car la datation de cet édifice et la découverte aux archives d'un document capital le concernant permettent d'appréhender la durée d'exécution d'un chantier de la fin du XVIIIe siècle (fig. 8).

Extraits des solives des planchers (fig. 9) et de poutres de la charpente, trente-six échantillons, dont treize comportant le dernier cerne de croissance, ont été datés de l'hiver 1797/1798. Cette contemporanéité entre les éléments de bois – rarement observée pour une maison de cette importance - indique que le bâtiment a été construit d'un seul jet. Cela étant, la question demeurait de savoir dans quel délai. Menées parallèlement par un historien, les recherches aux Archives de l'Etat et de la Ville de Neuchâtel l'ont amené à la découverte d'un acte notarié de faillite, dressé le 2 juillet 1798, stipulant que le chantier est en voie d'achèvement. Il faut donc admettre que, si les travaux débutèrent en janvier 1798, peu après l'abattage et la livraison du bois d'œuvre, le bâtiment était pratiquement terminé six mois après.

L'arbre, archiviste du monde forestier

Après le retrait des derniers glaciers de plaine, la forêt colonisa lentement les étendues herbacées. Grâce à l'étude des arbres subfossiles extraits des dépôts de graviers laissés par les grands fleuves d'Europe, on sait qu'elle s'y prit par vagues successives, au gré des réchauffements et des refroidissements qui ponctuèrent les quinze derniers millénaires. Les espèces les plus résistantes (bouleaux et saules) vinrent en avant-garde; les aulnes et les pins ensuite, les chênes et les hêtres fermant la marche. Dans nos régions tempérées d'Europe occidentale, la chênaie-hêtraie que nous connaissons actuellement est en place dès le milieu de l'Atlantique ancien (vers 6000 av. J.-C.), les chênes les plus vieux provenant, quant à eux, de dépôts fluviatiles déposés il y a plus de 11 500 ans (graviers du Rhône et du Rhin, par exemple).

Dans les zones tempérées du globe, la vie des arbres est soumise au rythme des saisons. Ainsi, leur croissance est acti-

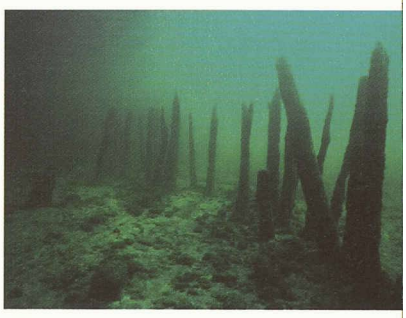
Une palissade pour clore un chantier... et un village

Comment peut-on garantir une datation aussi précise que « début mai -1 005 », alors que plus de 3 000 ans se sont écoulés depuis l'implantation de la palissade de Cortaillod-Est ?

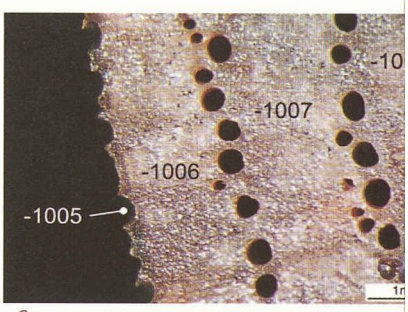
La macrophotographie des cernes appartenant à l'un des pieux de la palissade **(fig. 6)** répond partiellement à cette question. De droite à gauche, les années -1 008, -1 007 et -1 006 sont visibles, tandis que sur le rebord de l'échantillon, des demi cercles matérialisent les pores de printemps (bois initial) de l'année -1 005. Or ces derniers sont en cours de fabrication ; ils sont, par conséquent, incomplets. C'est en comparant la croissance de chênes actuels poussant au pied du Jura qu'il a été possible d'avancer que le même événement avait lieu entre la dernière semaine d'avril et la première de mai.

La deuxième partie de l'explication tient dans le diagramme dévoilant la synchronisation parfaite de 130 pieux sur 213 encore en possession du dernier cerne de croissance **(fig. 7)**. Précisément daté sur les références du Bronze final, cet assemblage dendrochronologique laisse à penser que l'ensemble de ces jeunes chênes (ils ont entre vingt et soixante-trois ans) provient d'un seul peuplement forestier.

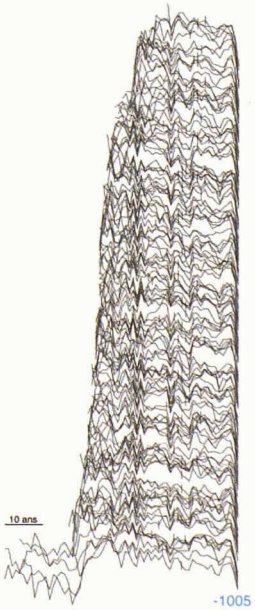
Sur le plan présentant la partie nord et est de la palissade **(fig. 4)**, les pieux en bleu matérialisent la phase du printemps -1 005, alors que les pieux colorés en rouge marquent une phase de réfection et de rallongement effectuée quatorze ans plus tard, en hiver -992/-991.



5



6



7

8

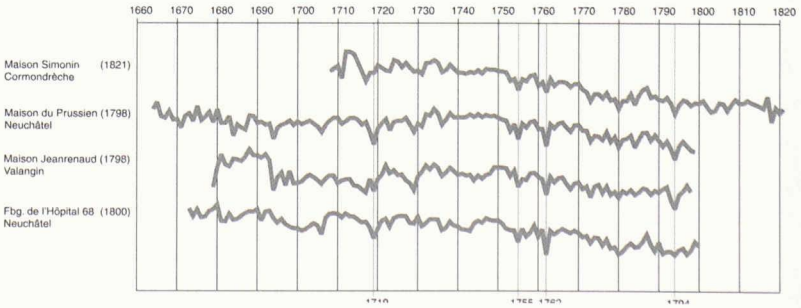
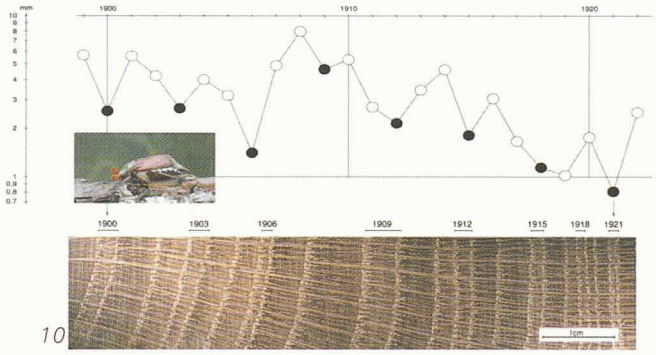


Fig. 9 : Comme c'est souvent le cas sur le littoral neuchâtelois, ce solivage (situé au 2e étage de la Maison du Prussien) est constitué de poutres issues de sapins et d'épicéas. (Photo: Viviane Jeannin)

Fig. 10 : Influence du hanneton sur la croissance des chênes de lisière. Cette suite de cernes appartenant à un chêne fait bien ressortir le rythme de trois ans des vols du hanneton touchant le Moyen Pays suisse. Cette séquence - qui commence en 1899 et se termine en 1922 - est représentative de la série de vols la plus longue et la plus marquée du XXe siècle. La courbe dendrochronologique a été dessinée après transformation logarithmique des mesures métriques.

(Iconographie : Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel
Infographie : Jacques Roethlisberger et Philippe Zuppinger)

9



10

ve du printemps à l'automne alors qu'elle est au repos pendant les longs mois d'hiver. Chaque année, en fonction de conditions spécifiques, l'arbre fabrique un cerne plus ou moins large. Climat, sol, espèce, concurrence, etc. sont des manifestations biologiques que le dendrochronologue cherche à identifier et à quantifier en étudiant les forêts actuelles. Il est, par exemple, primordial de bien comprendre comment les chênaies, hêtraies et sapinières fonctionnent aujourd'hui, pour effectuer des comparaisons avec les forêts d'antan.

Un exemple en est fourni par l'écologie du chêne, en l'occurrence, le parasitage de cet arbre par le hanneton commun (Melolontha melolontha L.; fig. 10). Depuis quelques années, l'intérêt pour les vols cycliques du hanneton a augmenté en raison des informations diverses qu'il est possible d'en tirer: en archéologie historique et préhistorique, la synchronisation de ces vols repérés sur les courbes individuelles du chêne permettent en effet de préciser, par exemple, l'origine géographique d'arbres exploités pour la construction. Rappelons que la reproduction du hanneton commun est à la fois tributaire de champs aux sols aérés et profonds et de forêts de feuillus dans le voisinage immédiat. Quand les adultes se mettent à voler, ils recherchent immédiatement la frondaison des chênes les plus proches afin de se régaler de leurs feuilles, si bien que les arbres de lisière sont plus touchés que les arbres situés à l'intérieur de la chênaie.

Dans le cas qui nous intéresse - la construction du chaland Altaripa, réplique du chaland gallo-romain de Bevaix -, nous avons testé les chênes prélevés pour la construction du bateau. La comparaison de ces arbres avec la moyenne simulée du «vol de Berne» (cycle de pullulation de trois ans) a permis de départager de façon très nette les chênes de pleine forêt des chênes de lisière. Sur les soixante courbes de chênes originaires de l'intérieur de la forêt contrôlées par les calculs de synchronisation, aucune n'a montré d'accidents de croissance liés aux pullulations du hanneton. Par contre, les huit chênes de lisière testés montrent qu'il y a une très forte réaction aux vols de la part de ces arbres.

Au vu des résultats ainsi obtenus, tous les échantillons mesurés sur le chaland gallo-romain de Bevaix (fabriqué pour l'essentiel avec des chênes abattus en 182 ap. J.-C.) ont évidemment été testés de la même manière. Les résultats des calculs se sont avérés entièrement négatifs, de même que les contrôles optiques. Nous devons donc admettre qu'il y a de très fortes présomptions pour que les chênes exploités par les Helvètes pour construire le chaland proviennent de forêts fermées (en tout cas, ceux qui ont pu faire l'objet d'une mesure dendrochronologique), et non pas de clairières ou de haies.

Conclusion

La dendrochronologie offre de nombreuses possibilités d'investigation : elle permet de dater, de quantifier et d'archiver les cernes annuels contenus dans bon nombre de constructions en bois. Ces cernes annuels sont d'une grande importance, car ils sont le reflet des activités météorologiques, climatiques et humaines que les arbres ont dû subir par le passé. Il sont, par conséquent, des témoins précieux à sauvegarder pour que perdure la mémoire des arbres... et des hommes!

Patrick Gassmann
Laboratoire de dendrochronologie
Service et musée d'archéologie du canton de Neuchâtel
CH - 2068 Hauterive

Bibliographie
Dendrochronologia, vol. 1 à 19, 1983 à 2001 (Vérone)
Lambert Georges-Noël : «La dendrochronologie, mémoire de l'arbre», *in* La datation en laboratoire, Paris, 1998, Editions Errance (*Collection Archéologiques*)
Kaennel Michèle et Schweinburger Fritz Hans : «Multilingual Glossary of Dendrochronology», Berne, Paul Haupt, 1995
Schweinburger Fritz Hans : «Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology», Dordrecht, Reidel Publishing Company, 1988