



**HAL**  
open science

# La datation dendrochronologique du coffrage de fondation d'une pile du pont-siphon de l'Yzeron à Beaunant (Sainte-Foy-lès-Lyon, Métropole de Lyon)

François Blondel, David Baldassari

## ► To cite this version:

François Blondel, David Baldassari. La datation dendrochronologique du coffrage de fondation d'une pile du pont-siphon de l'Yzeron à Beaunant (Sainte-Foy-lès-Lyon, Métropole de Lyon). *Gallia - Archéologie des Gaules*, 2023, Les aqueducs romains de Lyon et d'ailleurs : nouveaux repères, 80 (1), pp.313-319. <10.4000/11udd>. <hal-04614812>

**HAL Id: hal-04614812**

**<https://hal.science/hal-04614812v1>**

Submitted on 17 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-SA 4.0 - Attribution - ShareAlike - International License

# La datation dendrochronologique du coffrage de fondation d'une pile du pont-siphon de l'Yzeron à Beaunant (Sainte-Foy-lès-Lyon, Métropole de Lyon)

François BLONDEL\* et David BALDASSARI\*\*

**Mots-clés.** *Aqueduc, Gier, archéométrie, bois d'œuvre, provenance, approvisionnement.*

**Résumé.** *La pile 18 du pont-siphon de Beaunant, située dans le lit de l'Yzeron et examinée lors d'une fouille préventive, présente un massif de fondation ayant nécessité lors de sa mise en œuvre un coffrage composé de planches en sapin maintenues par des poteaux. Au-delà de l'apport archéologique d'une telle découverte, ces bois présentent, pour certains, un nombre de cernes suffisant pour l'obtention d'une*

*datation par dendrochronologie. Cette dernière, de 110 apr. J.-C., permet de définitivement ancrer la construction de l'aqueduc du Gier sous le règne de Trajan. L'acquisition des données dendrochronologiques permet également d'élargir la réflexion aux pratiques d'exploitation du bois d'œuvre et ses circuits d'approvisionnement, avec une provenance qui est potentiellement à rattacher aux environs du tracé de l'adduction.*

## Dendrochronological dating of the foundation formwork of a pile of the Yzeron bridge-siphon at Beaunant (Sainte-Foy-lès-Lyon, France)

**Keywords.** *Aqueduct, Gier, archaeometry, timber, provenance, procurement.*

**Abstract.** *Pile 18 of the Beaunant siphon bridge, located in the bed of the Yzeron River and examined during a preventive excavation, has a foundation that required a caisson or formwork consisting of fir planks held to posts. In addition to the archaeological value of this discovery, some of these timbers have enough tree rings to be dated*

*by dendrochronology to the year 110 AD. This definitively places the construction of the Gier aqueduct in the reign of Trajan. The acquisition of dendrochronological data also makes it possible to broaden our examination of timber exploitation practices and supply circuits, the origin of which can potentially be linked to the area around the route of the Gier aqueduct.*

Le pont du siphon de l'Yzeron à Beaunant, sur la commune de Sainte-Foy-lès-Lyon (Métropole de Lyon), mesure 290 m de long au tablier, 18 m de haut dans sa partie centrale, et compte 30 arches soutenues par 29 piles. Le pont supporte les conduites forcées d'un

siphon de près de 2260 m de long permettant à l'aqueduc du Gier de franchir la vallée de l'Yzeron dont le profil à cet endroit mesure 1500 m de large et 125 m de profondeur. La pile 18, examinée au cours d'une fouille d'archéologie préventive menée en 2018 dans

\* Post-doctorant FNS, Climate Change Impacts and Risks in the Anthropocene (C-CIA); UMR 6249 – Laboratoire Chrono-Environnement (LCE); Institut des sciences de l'environnement, université de Genève, 66 boulevard Carl-Vogt, CH-1205 Genève. Courriel : francois.blondel@unige.ch

\*\* Archeodunum SA; UMR 5138 – Archéologie et Archéométrie (ArAr); 500 rue Juliette-Récamier, F-69970 Chaponnay. Courriel : d.baldassari@archeodunum.fr

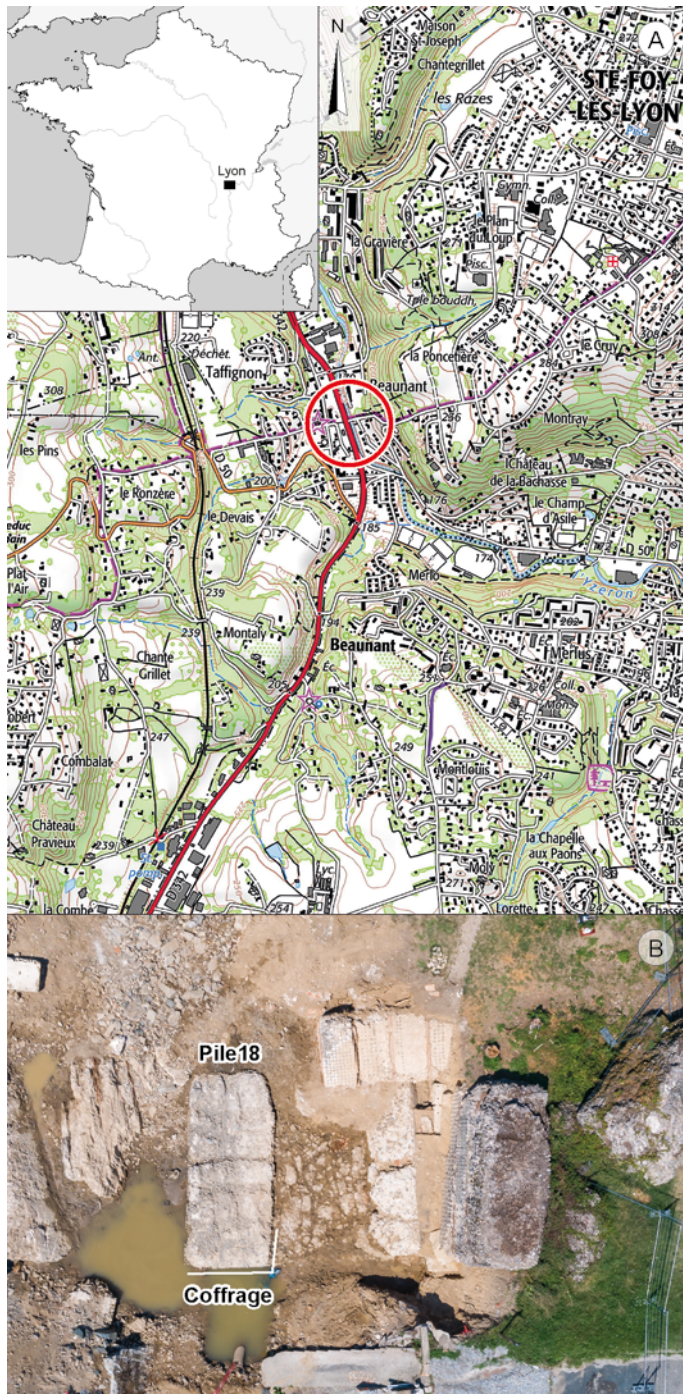


Fig. 1 – Le pont-siphon de l'Yzeron à Beauvant (Sainte-Foy-lès-Lyon, Métropole de Lyon): A, localisation du site; B, emplacement du coffrage sud en sapin de la pile 18 (cliché et DAO: D. Baldassari, Archeodunum).

le lit de la rivière, possède un massif de fondation dont la mise en œuvre de la maçonnerie a nécessité l'usage d'un coffrage en bois (Baldassari *et al.*, dans cet ouvrage) (fig. 1).

La conservation d'une partie du coffrage composée de planches en sapin maintenues à des poteaux a permis une approche dendrochronologique. Cette dernière, réalisée à partir des mesures de largeur des cernes des bois archéologiques, permet l'obtention d'une datation à l'année près. Elle offre également la possibilité d'élargir la réflexion aux pratiques d'exploitation de la ressource et à leur provenance.

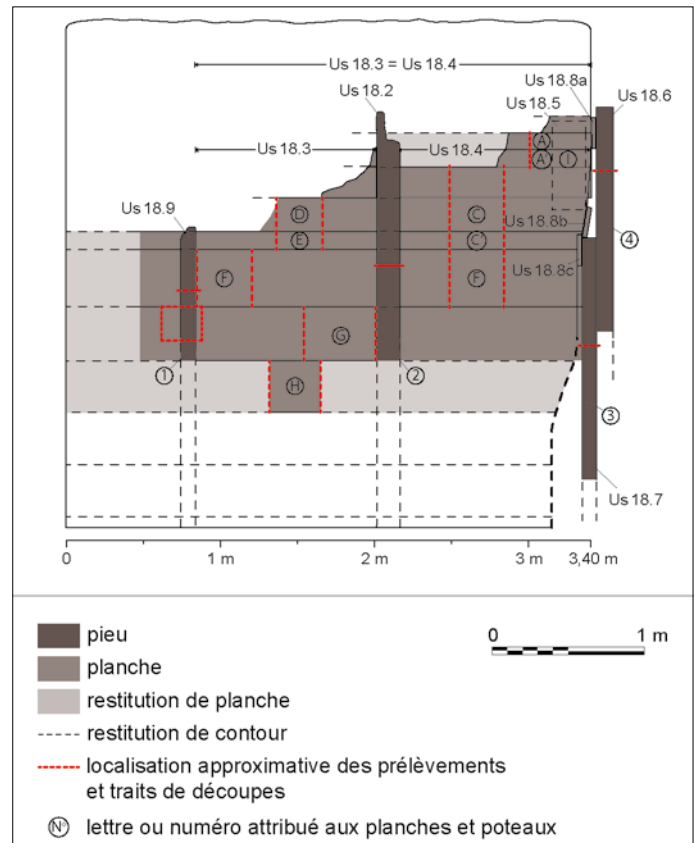


Fig. 2 – Représentation de la face sud du coffrage en bois de la fondation de la pile 18 du pont-siphon de l'Yzeron à Beauvant (DAO: D. Baldassari, F. Blondel, C-CIA, UNIGE).

## LES BOIS DU COFFRAGE

Sans vouloir décrire précisément les bois du coffrage et leur mise en œuvre déjà détaillés dans une autre partie de cet ouvrage (Baldassari *et al.*, dans cet ouvrage), il convient de présenter rapidement les bois archéologiques et la méthode de prélèvement mise en œuvre.

Les conditions difficiles de l'intervention de l'opération archéologique sur la pile 18 dans le cours de l'Yzeron ont forcément contraint et limité l'étude du coffrage. La partie sommitale du coffrage était, pour des raisons évidentes de conservation, très dégradée. Les planches, en raison d'une faible épaisseur, ont été les premières à se détériorer, ainsi que la partie supérieure des poteaux. Cependant, les éléments inférieurs, que ce soit la base des poteaux ou les planches au niveau du soubassement du coffrage était dans un état de conservation relativement bon.

Les prélèvements ont été réalisés directement lors de l'opération de terrain. Les plus petits éléments ont été recueillis en entier, ceux de grandes dimensions (certaines planches et les poteaux) ont dû être tronçonnés pour faciliter leur extraction.

Au total, une vingtaine d'échantillons ont été recueillis, correspondant parfois aux mêmes éléments (prélèvements doublés ou triplés dans certains cas). Il s'agit dans le détail de 8 planches (A, A', B, C-D-E<sup>1</sup>, F, G, H et I), 4 poteaux équarris (1, 2, 3 et 4)

1. Trois éléments C, D et E identifiés séparément sur le terrain, mais appartenant finalement à une seule et même planche nommée C-D-E.

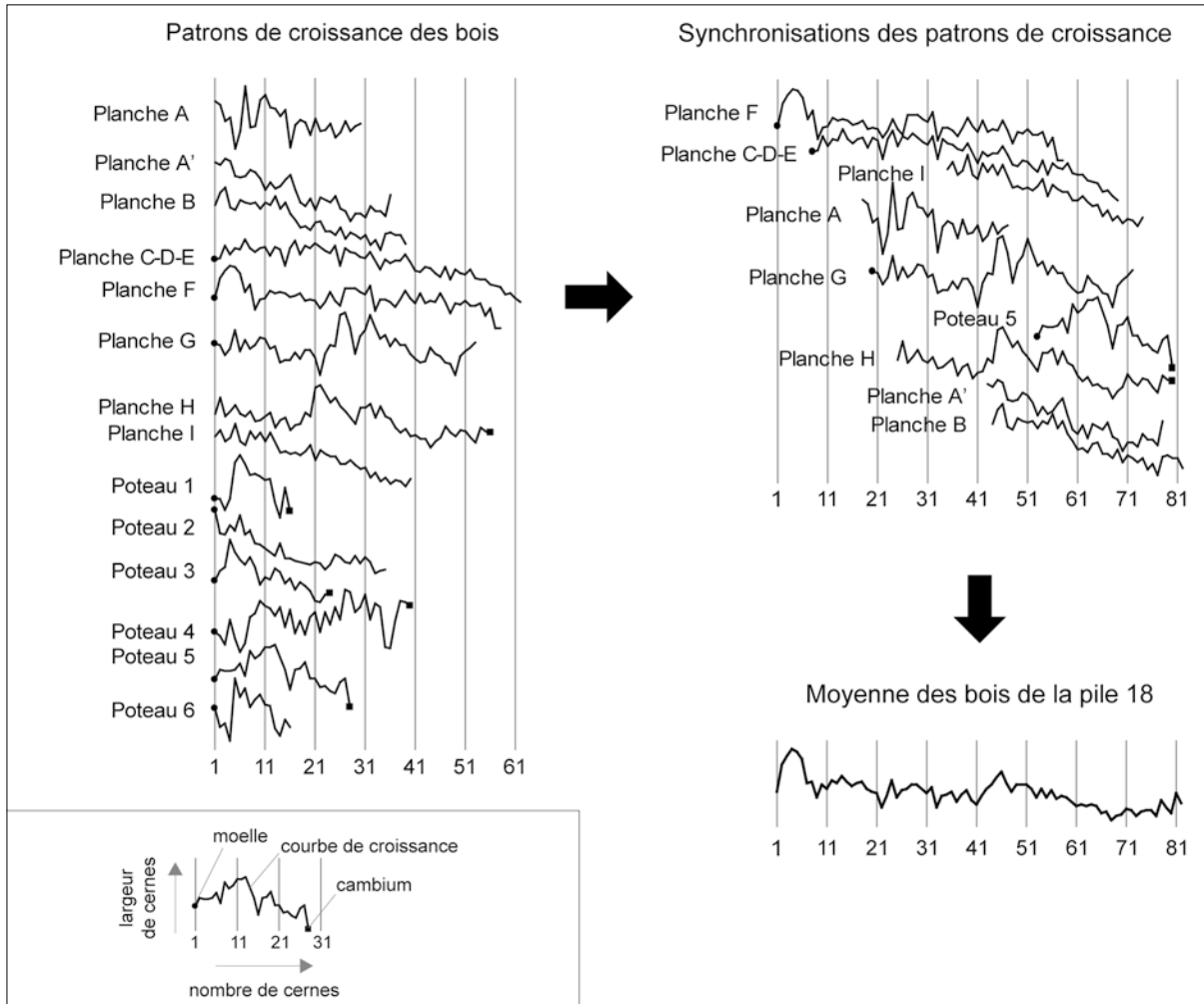


Fig. 3 – Représentation des courbes de croissance des planches et des poteaux du coffrage en bois de la fondation de la pile 18 du pont-siphon de l'Yzeron à Beaunant, de leur synchronisation et de la moyenne du site (DAO: F. Blondel).

et 2 poteaux circulaires (5 et 6), soit 14 éléments bien distincts, tous en sapin (fig. 2).

### PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS ET MÉTHODE DE DATATION

Pour permettre de distinguer et ainsi mesurer les largeurs de cernes des bois, un surfacage à la lame de rasoir est réalisé à différents endroits des prélèvements quand cela est possible (chemin de mesures). Une fois les échantillons préparés, les mesures de largeur de cernes sont réalisées à partir d'un système de mesure optique (table de mesure, Lintab) et informatique (Tsap Win et Rinn, 1989) permettant des mesures avec une précision au 1/100<sup>e</sup> de millimètre.

Pour dater les patrons de croissance des bois du coffrage, les séries individuelles sont standardisées puis confrontées entre elles pour constituer une ou plusieurs chronologies moyennes. Elles sont ensuite synchronisées sur des référentiels datés mis à disposition. Cette étape de la datation est réalisée à l'aide du logiciel Sylphe (Meignier, Copyright GNU-GPL 2001), mettant en œuvre les principes méthodologiques de datation développés par Georges-Noël Lambert, déjà largement publiés (Lambert 1998, p. 16-69; 2006).

### L'INTERDATATION DES BOIS DU COFFRAGE

Parmi les 14 bois mesurés, tous ne présentent pas le même nombre de cernes en raison du mode de débitage et de l'âge des sapins exploités. Entre 16 et 62 cernes conservés ont été dénombrés (fig. 3). Les poteaux sont fabriqués à partir de brins de sapin, soit juste écorcés, soit équarris. Par conséquent, le plus souvent leur premier cerne de croissance est conservé (moelle), ainsi que, parfois, leur dernier cerne au moment de la collecte (cambium). Ils présentent en revanche les séries les plus courtes : de 16 à 40 cernes. À l'inverse, le façonnage des planches, débitées sur dosse par sciage, induit une perte de matière, et donc de cernes, plus ou moins importante selon leur localisation dans la bille. Pour ces bois, la moelle et le cambium sont rarement conservés. Ils correspondent en revanche aux séries les plus longues, comptant entre 30 et 62 cernes.

Tous les patrons de croissance ont été synchronisés les uns par rapport aux autres, mis en évidence autant graphiquement que par calculs statistiques. Les bois avec peu de cernes ont été écartés du fait du manque de chevauchement avec les séries les

**Tabl. I** – Matrice de corrélation mettant en évidence les principales valeurs de corrélation entre les différents individus datés et prélevés sur le coffrage en bois de la pile 18 du pont-siphon. Valeur *t* de Student: test statistique qui exprime le degré d'affinité entre deux courbes; corrélation (*r*): concordance entre les variations interannuelles entre deux courbes.

Valeur <i>t</i> de Student Corr. ( <i>r</i> )	Planche F	Planche A	Planche I	Planche C-D-E	Poteau 5	Planche G	Planche H	Planche A'	Planche B
<b>Planche F</b>		5,0335	5,3089	7,0458		3,3018	2,1685	1,8891	
<b>Planche A</b>	0,7316			4,4353		1,5121	1,4275		
<b>Planche I</b>	0,7987			5,5028	0,6422	2,4768	1,4034	2,9275	2,7948
<b>Planche C-D-E</b>	0,732	0,6871	0,7271		-1,0585	4,2889	2,505	2,258	2,4207
<b>Poteau 5</b>			0,1692	-0,3327		3,7252	4,1983	-0,6268	1,76
<b>Planche G</b>	0,5101	0,3203	0,412	0,5519	0,7323		4,836	1,5435	2,7327
<b>Planche H</b>	0,3914	0,3458	0,2408	0,3808	0,6844	0,6074		0,8404	3,1535
<b>Planche A'</b>	0,5554		0,513	0,46	-0,1462	0,3126	0,1569		3,163
<b>Planche B</b>			0,5035	0,4956	0,3662	0,5122	0,5053	0,52	

**Tabl. II** – Représentation des différentes valeurs de synchronisation sur les références régionales et de sites ayant permis la datation du site du pont-siphon de l'Yzeron. *G*: coefficient de coïncidence qui présente en pourcentage le nombre de cas où deux courbes comparées varient dans le même sens entre deux cernes successifs; *W*: test de Eckstein basé sur la concordance des écarts interannuels; *r*: coefficient de corrélation qui indique la concordance entre les variations interannuelles entre deux courbes; *t*: *t* de Student est un test statistique qui exprime le degré d'affinité entre deux courbes; *Overlap*: nombre de cernes couverts par les référentiels.

Références	Provenances	Auteurs	Tests statistiques pour la datation				
			<i>G</i>	<i>W</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>Overlap</i>
Abies (F-Alsace)	Oedenbourg (F-68) Biesheim	CEDRE (Olivier Girarclos)	66,67	3	0,51	5,03	82
	Wihr-Kreutzfeld (F-68) Horburg	Dendronet (Willy Tegel)					
	Sonnenrain (F-67) Duntzeinheim						
	Parc d'activité Joffre (F-67) Holtzheim						
Synthèse interrégionale 1	Via Claudia (A) Lermoos	Univ. d'Innsbruck (Kurt Nicolussi)	61,25	2,01	0,48	4,71	82
	Forum Hadriani tonneau (NL) Voorbury	Vandaalendrendro (Sjoerd Van Daalen)					
	Bassin villa romaine (F-57) Metz, Grigy	Dendronet (Willy Tegel)					
	Bateau (F-69) Lyon, Saint-Georges	LAMS UMPC Paris 6 (Catherine Lavier)					
Synthèse interrégionale 2	Tonneau (F-10) Troyes, place de la Libération	Dendronet (Willy Tegel)	69,14	3,44	0,52	5,24	82
	Eschenz (CH-Thurgovie)	Amt für Archäologie (Roswitha Schweichel)					
	Mainz (D)	RGZM (S. Bauer)					
	Forum Hadriani tonneau (NL) Voorbury	Vandaalendrendro (Sjoerd Van Daalen)					
Abies (F-Auvergne)	Kessler (F-63) Clermont-Ferrand	CEDRE (Olivier Girarclos)	69,14	3,44	0,53	5,40	82
	Gauthier-de-Biauzat (F-63) Clermont-Ferrand	ARTeHIS, université de Bourgogne Franche-Comté (François Blondel)					
	Scène nationale (F-63) Clermont-Ferrand						
	Maison de la Région (F-63) Clermont-Ferrand						
	Rabanesses 3 (F-63) Clermont-Ferrand						
	Fontgiève (F-63) Clermont-Ferrand						
	La Masse (F-63) Ambert						
Cercueil (F-63) Les Martres-de-Veyre							

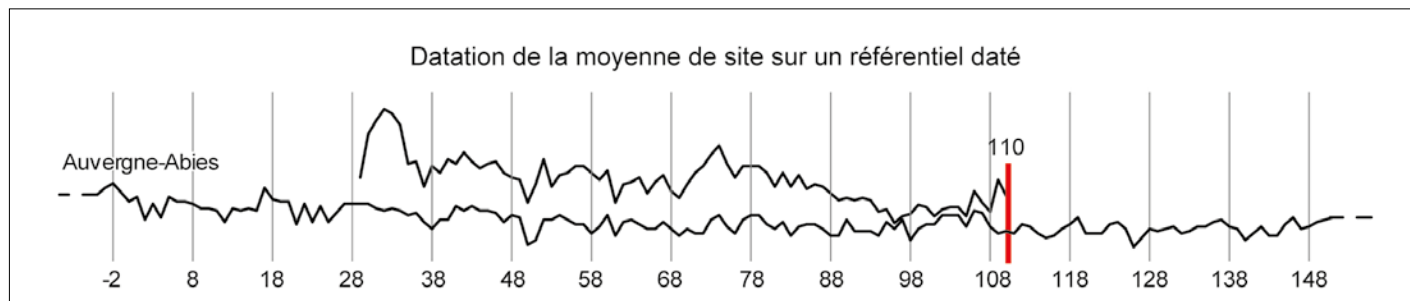


Fig. 4 – Confrontation graphique de la moyenne obtenue sur le site de Beaunant avec celle d'Auvergne-Limagne présentant la valeur de synchronisation la plus élevée (DAO: F. Blondel).

plus longues et resteront non datés. Il s'agit de tous les poteaux, excepté le poteau 5. Une séquence chronologique de 82 années a ainsi été générée à partir de 9 individus (fig. 3).

La ressemblance des courbes de croissance de certaines planches, notamment des planches F, C-D-E et I, induit qu'elles sont issues d'un même sapin. En effet, leurs valeurs de corrélation ( $r$ )<sup>2</sup> sont particulièrement élevées, comprises entre 0,73 et 0,80 (tabl. I). Une récente étude a permis de caractériser les interdatations à partir des coefficients de corrélation sur des peuplements de sapin vivant du Massif central (communication F. Blondel). Ce modèle de comparaison a été réalisé entre plusieurs prélèvements de mêmes sapins, entre individus d'une même station forestière et entre sapins de différentes forêts localisées dans la chaîne des Puys, le Forez et le Livradois-Forez. Il a été possible d'estimer que dans 99,20 % des cas où les corrélations ( $r$ ) sont supérieures à 0,77, les bois sont issus d'un même arbre (communication F. Blondel). Les valeurs obtenues sur ces trois planches correspondent à cette tendance, ce que tend à confirmer par ailleurs leur similitude graphique. Le même cas de figure pourrait être avancé entre la planche G et le poteau 5 avec un coefficient de 0,73 (tabl. I), mais le manque de chevauchement entre les deux courbes et le mode de débitage de ce poteau, réalisé sur un brin de sapin, rend cette éventualité incertaine. Il est en revanche largement possible d'envisager qu'il s'agit de deux sapins issus d'une même forêt. Les autres valeurs de corrélation indiquent soit des sapins issus de mêmes forêts, car 97,80 % des corrélations au-dessus d'un coefficient ( $r$ ) de 0,55 sont issus de sapin d'une même station forestière (communication F. Blondel), soit des sapins issus de forêts différentes comme c'est le cas pour la planche A' ou entre les lots des planches A, C-D-E, F et I avec les planches G, H et le poteau 5. Elles mettent ainsi en évidence des approvisionnements variés (tabl. I).

La conservation de deux cambiums sur la planche H et le poteau 5 correspondrait à une même coupe d'une même forêt, ou du moins à deux coupes réalisées la même année. Malgré l'absence du dernier cerne de croissance de la planche B (dont la perte de matière et donc de cernes ne peut être estimée), son dernier cerne permet de lui attribuer une datation postérieure aux bois de la planche H et du poteau 5, ce qui sous-tend des périodes de collecte réalisées sur plusieurs années. Ce laps de temps suppose soit le stockage de certains éléments du coffrage en attente d'être mis en œuvre, soit de la possibilité de remploi. Il est en

revanche impossible d'avoir cette même approche sur les autres bois, car ils ne présentent pas de cambium conservé. Leurs derniers cernes subsistants sont tous antérieurs aux planches B et H, ainsi qu'au poteau 5.

## LA DATATION ET SA JUSTIFICATION

Les référentiels en sapin sont encore peu répandus, ils sont pour la plupart en construction dans plusieurs laboratoires et bureaux d'étude. Cela vient du fait que les découvertes de sapins antiques sont relativement rares, en raison notamment d'une distribution de l'aire du sapin limitée à certaines parties du territoire d'altitude: le Massif central, les Vosges, le massif du Jura, les Pyrénées et les Alpes (Rameau *et al.* 1989, p. 259). Cependant, quand cette ressource est disponible, elle fait l'objet d'une exploitation le plus souvent conjointe avec celle du chêne (Girardclos, Petit 2011, p. 362; Blondel, Girardclos 2018; Clément *et al.* 2019). Les découvertes de ces dernières années dans l'est de la France (Grand Est, Alsace, Bourgogne-Franche-Comté), mais aussi en Auvergne, ont permis d'enrichir les données dendrochronologiques et de générer plusieurs référentiels.

La confrontation de la moyenne obtenue sur les référentiels régionaux ou de sites à disposition a permis de dater cette chronologie de 110 apr. J.-C. pour le dernier cerne conservé (tabl. II). Cette datation est confortée par les différentes valeurs de corrélation<sup>3</sup> obtenues et les répliques pour une même date. Les valeurs les plus significatives concernent les références d'Auvergne-Limagne (fig. 4), mais aussi celles les plus nombreuses pour l'est de la France. Ces différents résultats statistiques permettent de justifier sa datation pour l'année 110 apr. J.-C. Cependant, cette attribution chronologique n'indique pas forcément une mise en œuvre du coffrage postérieure à 110 apr. J.-C. en raison de l'absence de cambium conservé sur les planches A' et B (fig. 3). L'écart de seulement deux années avec la planche H et le poteau 5, ayant eux leurs derniers cernes de croissance conservés, laisse envisager une installation du coffrage quelques années après 110, mais qui reste difficilement estimable avec précision. Par prudence il vaut mieux envisager une mise en œuvre aux environs du premier quart du II<sup>e</sup> s. apr. J.-C.

2. Le coefficient de corrélation ( $r$ ) indique la concordance entre les valeurs, les sens de variation et les pentes interannuelles de deux courbes comparées.

3. En plus de la corrélation ( $r$ ), d'autres valeurs expriment les concordances à partir d'approches statistiques, notamment le test de Student ( $t$ ) qui exprime le degré d'affinité entre deux courbes de croissance.

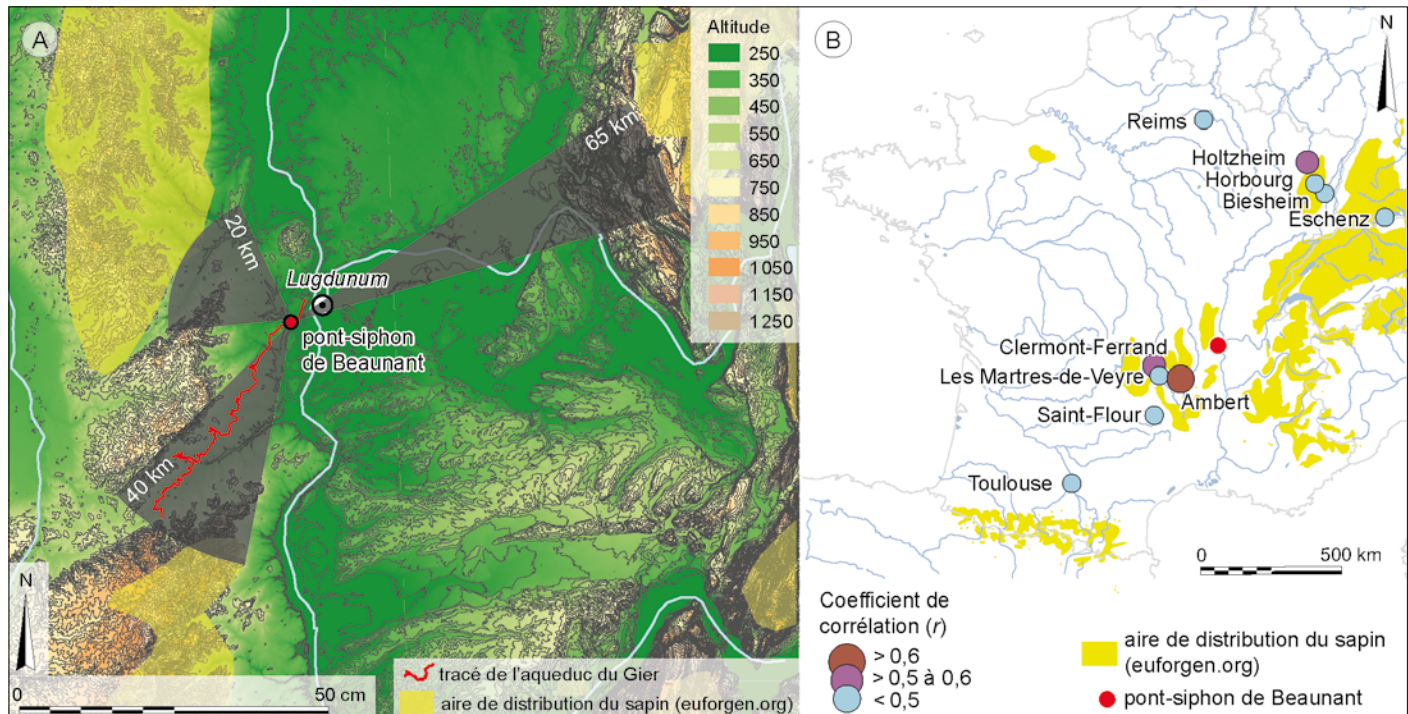


Fig. 5 – A, aires de distribution du sapin les plus proches du site du Beaunant et tracé de l'aqueduc du Gier; B, localisation et représentation des différents résultats de corrélation obtenus sur l'ensemble des sites à notre disposition sur une large zone géographique (DAO: F. Blondel).

## AU-DELÀ DE LA DATATION

L'aire du sapin est à plus ou moins longue distance du site du Beaunant, du fait de sa distribution effective dès l'étage montagnard, avec une pousse spontanée à partir de 400 à 1 800 m d'altitude (Rameau *et al.* 1989, p. 259). La confection du coffrage induit forcément un approvisionnement de bois à l'état brut ou en partie déjà transformé, comme pour les planches par exemple (Blondel, Girardclos 2018, p. 27-28). Plusieurs aires d'approvisionnement peuvent être envisagées à plus ou moins longue distance : les monts du Pilat et d'Ardèche au sud – sud-ouest ; les monts du Lyonnais, du Forez et Livradois-Forez à l'ouest ; et la partie sud du massif du Jura ainsi que les Préalpes du Nord à l'est. Les distances supposées s'échelonnent entre 20 et 65 km environ (fig. 5A).

En comparant les résultats de corrélation entre les différents sites datés à notre disposition, les plus fortes valeurs se concentrent uniquement sur le site de la Masse à Ambert (Puy-de-Dôme) (fig. 5B). Ce dernier est également le plus proche géographiquement du Beaunant, puisqu'il se situe à une distance de 80 km. Il correspond à une occupation antique caractérisée par plusieurs bâtiments en bordure de la Dore, sans doute liés à l'artisanat (Gagnaire 1992, p. 1-107 ; Provost, Mennessier-Jouannet 1994, p. 10). Un ou deux moulins hydrauliques ont été potentiellement envisagés, sans plus de précision. Le travail par tournage du bois, notamment le sapin, est en revanche avéré par des rebuts et ébauches de tour. Le site a livré de nombreux autres bois de construction, objets et chutes, dont quelques-uns en sapin (Blondel 2014, p. 132 ; 2018, p. 286). Avec un *t* de Student à 5,25 et un coefficient (*r*) de 0,61, cette forte valeur de corrélation induit très probablement un approvisionnement de sapin depuis l'ouest, et limite les forêts exploitées aux massifs du Pilat, des monts du Lyonnais ou aux contreforts du Forez. Cependant, les références de sites restent limitées pour

étayer cette hypothèse. Même avec la volonté de s'approvisionner au plus proche du site de construction, le bois d'œuvre nécessaire parcourt plusieurs dizaines de kilomètres avant d'arriver sur le site de Beaunant (15 à 20 km minimum), suggérant une économie importante de cette ressource, mais également une filière parfaitement organisée et développée, dès l'Antiquité, comme cela a déjà été démontré à Vienne (Isère) et à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (Clément *et al.* 2019 ; Blondel, Girardclos 2018).

Une seconde possibilité est à envisager, qui n'est pas contradictoire de la précédente. L'aqueduc du Gier étant le plus long des aqueducs antiques desservant la ville de Lyon (86 km), il prend sa source au pied du massif du Pilat, à 405 m d'altitude, sur la commune de Saint-Chamond (Loire) (Burdy 1996 ; 2002 ; Lavendhomme 1997 ; Faure-Brac 2006). Au vu de la longueur d'un tel aqueduc, de la complexité de son parcours, il n'est pas impossible d'envisager que plusieurs sapins ont dû être collectés aux abords de son tracé, d'une part pour faciliter l'accès au chantier et d'autre part pour profiter d'une ressource facilement exploitable (fig. 5B). Comme énoncé précédemment, les derniers cerne de croissance de plusieurs bois présupposent différentes années de collecte, au moins sur trois ans, voire plus. Dans ce cas de figure, la possibilité de remploi a été évoquée, mais peu d'indices (mortaises aveugles, vestiges de clouage) permettent de valider cette possibilité, sauf pour le poteau 4. Il paraît donc plus plausible d'envisager des coupes réalisées au fur et à mesure de l'avancement des travaux sur le tracé de l'aqueduc, offrant ainsi une ressource abondante pour les besoins du chantier. C'est pourquoi il n'est pas à exclure que les sapins employés dans le coffrage de la pile 18 du pont-siphon de l'Yzeron proviennent du massif du Pilat ou des monts du Lyonnais. La forte valeur du coefficient de corrélation obtenu avec le site de la Masse à Ambert va dans ce sens et conforte *a minima* l'hypothèse d'une provenance au plus large entre ces deux sites. Ainsi, il est très probable que

les besoins en bois d'œuvre font partie d'une situation d'aubaine générée par les travaux eux-mêmes de l'aqueduc du Gier et par des coupes d'arbres dans les environs de son tracé.

\*  
\* \*

La conservation d'un coffrage en sapin sur la pile 18 est une découverte exceptionnelle à plusieurs niveaux. En premier lieu du point de vue archéologique, car la découverte de bois de cette période reste remarquable, surtout quand elle concerne l'un des aqueducs de Lyon. Au travers de la mise en œuvre du coffrage, relativement rudimentaire, elle renseigne également des techniques et étapes de construction pour les fondations d'une des piles de l'aqueduc du Gier. La présence de ce coffrage rend compte des conditions difficiles de construction dans le lit de l'Yzeron, cours d'eau parfois torrentiel, et de la nécessité d'adapter les moyens à l'érection de piles d'aqueduc dans un terrain humide et instable.

En deuxième lieu, l'intérêt de cette découverte réside dans le potentiel dendrochronologique des bois en sapin du coffrage. Cette mise au jour est d'autant plus intéressante que l'aqueduc du Gier soulevait de nombreuses interrogations concernant sa période de mise en œuvre, jusqu'à présent limitée aux seules datations archéomagnétiques et par le radiocarbone, dont les fourchettes

restent larges entre le début du 1<sup>er</sup> s. et la première moitié du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C., soit entre les règnes de Claude et de Trajan (Desbat 2011 ; Borlenghi, Coquidé, dans cet ouvrage). Même si la datation de 110 apr. J.-C. obtenue à partir de la synchronisation des patrons de croissance des bois du coffrage ne correspond pas à l'abattage des sapins exploités, en raison de l'absence de cambium pour les éléments les plus tardifs, elle permet d'ancrer chronologiquement la mise en place de ce coffrage et donc la construction de cette partie de l'aqueduc au début du 1<sup>er</sup> s.

Enfin, l'apport de la dendrochronologie permet d'ouvrir la réflexion à la provenance des sapins exploités. La confrontation des résultats obtenus entre les coefficients de corrélation des données dendrochronologiques à l'échelle du territoire avec le tracé de l'aqueduc du Gier, prenant sa source au pied du mont Pilat, livre des indices sur la provenance et l'approvisionnement en bois d'œuvre. En effet, l'approche de dendroprovenance indique un signal climatique commun entre le site de Beaunant et celui de la Masse à Ambert. Il est donc probable d'envisager un approvisionnement de cette partie du Forez, du mont du Pilat ou des monts du Lyonnais. La localisation du captage d'alimentation de l'aqueduc et de son tracé à la limite de l'aire du sapin offre plusieurs terroirs susceptibles de fournir du bois d'œuvre pour sa construction, autant pour des échafaudages que pour des coffrages de fondation comme celui découvert pour la pile 18.

## BIBLIOGRAPHIE

### SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AIBL	Académie des inscriptions et belles-lettres.
CAG	Carte archéologique de la Gaule.

### RÉFÉRENCES

- Blondel F. 2014** : Un possible pied de meuble en bois tourné ! in Bet P., Dousteyssier B. (dir.), *Éclats Arvernes : Fragments archéologiques (1<sup>er</sup>-5<sup>e</sup> siècle apr. J.-C.)*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, p. 132-133.
- Blondel F. 2018** : *Approvisionnement et usages du bois en Auvergne, du Second âge du Fer au Moyen Âge*, Thèse de doctorat, Dijon, université de Bourgogne-Franche-Comté, 879 p.
- Blondel F., Girardclos O. 2018** : Approche dendroarchéologique de l'approvisionnement de la ville antique d'*Augustonemetum* (Clermont-Ferrand – Puy-de-Dôme) en bois d'œuvre et exploitation forestière, *ArcheoSciences, revue d'archéométrie*, 42-1, p. 17-33.
- Burdy J. 1996** : *L'aqueduc romain du Gier. Département du Rhône. Comité du pré-inventaire des monuments et richesses artistiques*, Lyon, Conseil général du Rhône, 408 p.
- Burdy J. 2002** : *Les aqueducs romains de Lyon*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, 204 p.
- Clément B., Blondel F., Charpentier G., Baldassari D. 2019** : La place du bois dans l'architecture de la colonie romaine de Vienne. L'exemple du « complexe commercial A-B » à Sainte-Colombe, *Pallas, revue d'études antiques*, 110, p. 27-49.
- Desbat A. 2011** : La datation de l'aqueduc du Gier, à Lyon : état d'une question controversée, *Revue archéologique de l'Est*, 60, p. 173-187.
- Faure-Brac O. 2006** : *Le Rhône*, Paris, AIBL (coll. CAG, 69-1), 611 p.
- Gagnaire J. 1992** : *Ambert, vicus gallo-romain*, Gonfaron, Association française d'archéologie métropolitaine, Groupe de recherches archéologiques et historiques du Livradois-Forez (coll. Chroniques historiques d'Ambert et de son arrondissement, Revue archéologique Sites, hors-série 19), 332 p.
- Girardclos O., Petit C. 2011** : L'exploitation de la forêt vue par la dendro-archéologie : l'exemple d'Oedenburg (Alsace) entre 10 et 180 apr. J.-C., in Reddé M., Baral P., Favory F., Guillaumet J.-P., Joly M., Marc J.-Y., Nouvel P., Nuninger L., Petit C. (dir.), *Aspects de la romanisation dans l'Est de la Gaule*, Glux-en-Glenne, Bibracte, Centre archéologique européen (Bibracte, 21), p. 361-382.
- Lambert G.-N. 1998** : La dendrochronologie, mémoire de l'arbre, in Ferdière A. (dir.), *La datation en laboratoire*, Paris, Errance (coll. Archéologiques), p. 16-75.
- Lambert G.-N. 2006** : *Dendrochronologie, histoire et archéologie, modélisation du temps : le logiciel dendron II et le projet Historic Oaks*, HDR, Besançon, université de Franche-Comté, vol. 1, 151 p.
- Lavendhomme M.-O. 1997** : *La Loire*, Paris, AIBL (coll. CAG ; 42), 305 p.
- Provost M., Mennessier-Jouannet C. 1994** : *Le Puy-de-Dôme*, Paris, AIBL (coll. CAG, 63-2), 375 p.
- Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G. 1989** : *Flore forestière française, guide écologique illustré. I : Plaines et collines*, Paris, Institut pour le développement forestier, 1785 p.