



HAL
open science

Restituer les interactions entre les sociétés médiévales et les forêts de montagne : une approche dendrochronologique

Lisa Shindo, François Blondel, Vincent Labbas

► To cite this version:

Lisa Shindo, François Blondel, Vincent Labbas. Restituer les interactions entre les sociétés médiévales et les forêts de montagne : une approche dendrochronologique. Environnement et sociétés au Moyen-Âge. LIVE congrès de la SHMESP, Société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public, May 2023, Poitiers, France. pp.279-294. hal-04806915

HAL Id: hal-04806915

<https://hal.science/hal-04806915v1>

Submitted on 10 Dec 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 Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Restituer les interactions entre les sociétés médiévales et les forêts de montagne : une approche dendrochronologique

Lisa Shindo¹, François Blondel², Vincent Labbas³

¹ Service d'Archéologie de Nice Côte d'Azur. Chercheuse associée au Centre Camille Jullian (CNRS, UMR 7299, Aix-en-Provence). lisa.shindo@nicecotedazur.org

² Institut des Sciences de l'Environnement, Université de Genève, 1211 Genève, Suisse. Chercheur associé au laboratoire Chrono-Environnement (CNRS, UMR629, Besançon). francois.blondel@unige.ch

³ Faculté de Philosophie et lettres, Département des sciences historiques, Université de Liège, 4000 Liège, Belgique et Institut Royal du Patrimoine Artistique, 1000 Bruxelles, Belgique. Chercheur associé au laboratoire TRACES (CNRS, UMR 5608, Toulouse). vincent.labbas@kikirpa.be

Résumé

Si les recherches historiques parviennent à décrypter les sociétés rurales montagnardes, c'est également par le biais de la dendrochronologie que peuvent-être abordées les questions de la gestion et de l'exploitation des forêts, ainsi que de la provenance des pièces de bois. Depuis une quarantaine d'années, des études dendrochronologiques sont menées sur des bois archéologiques dans les montagnes de la moitié sud de la France, ainsi que dans leur environnement limitrophe. Le principal objectif de l'approche dendrochronologique est de dater les bois dans le bâti, en contexte sédimentaire ou subaquatique, mais ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives comme permettre de comprendre et de restituer les anciens paysages forestiers, mais aussi d'appréhender l'impact de l'humain sur ces environnements.

Introduction

La réalisation de nombreux projets de recherches sur le territoire des Pyrénées, du Massif central et des Alpes¹ a permis de regrouper les résultats présentés ici dans le cadre du 54^e colloque de la SHMESP, en se concentrant sur l'apport de la dendrochronologie pour comprendre les interactions entre les sociétés médiévales et les forêts de montagne.

Dans la moitié sud de la France métropolitaine, les montagnes abritent, entre autres, de nombreux résineux comme les sapins (*Abies alba*), pins sylvestres (*Pinus sylvestris*), épicéas (*Picea abies*) et mélèzes (*Larix decidua*), adaptés aux hivers longs et froids et aux étés courts. Ces résineux sont présents depuis la fin de la dernière glaciation², même si le changement climatique actuel fragilise grandement leur écosystème. Les aires de distributions naturelles et la densité des peuplements ont par ailleurs changé au cours de l'Holocène³.

¹ Par exemple, Conseil régional PACA / CNRS « FRECHALP » (2011-2013, Florence Mocci, CNRS, Aix-en-Provence) ; thèses de doctorat des trois auteurs ; ANR « BENDYS » (2020-2024, Vanessa Py-Saragaglia, CNRS, Toulouse) ; Chaire d'attractivité IDEX GRAGSON, université Toulouse Jean Jaurès (2014-2018 ; Florent Hautefeuille, université Toulouse II), ainsi que les nombreuses campagnes de prélèvements dendrochronologiques à l'initiative des DRAC.

² Pour les Pyrénées : Didier Galop, *La Forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée. Contribution palynologique*, Toulouse, Université Toulouse Le Mirail, 1998 ; pour les Alpes : Takeshi Nakagawa, *Études palynologiques dans les Alpes françaises centrales et méridionales : histoire de la végétation tardiglaciaire et holocène*, thèse de doctorat dirigée par Jacques-Louis de Beaulieu, université d'Aix-Marseille 3, 1998 ; pour le Massif central : Yannick Miras *et al.*, « Holocene vegetation dynamics and first Land-Cover Estimates in the Auvergne Mountains (Massif central, France): Keys tools to Landscape Management », *Interdisciplinaria archaeologica, Natural Sciences in Archaeology*, 9/2, 2018, p. 179-190, <http://www.iansa.eu/papers/IANSA-2018-02-miras.pdf>.

³ Christelle Belingard, *Etude dendroécologique de la dynamique de la limite supérieure de la forêt dans les Alpes du sud, en relation avec les facteurs climatiques et anthropiques*, thèse de doctorat dirigée par Lucien Tessier,

Les troncs des conifères, souvent hauts et droits, sont parfaitement adaptés aux besoins de la construction. Ces forêts sont donc des espaces exploités de manière privilégiée pour le bois d'œuvre, qui a certes été utilisé localement par les populations rurales de montagne, mais qui a aussi été largement exporté vers les plaines, les agglomérations et les espaces urbains. En effet, dès l'Antiquité, en période de croissance urbaine, ces derniers ont vu leurs forêts proches être exploitées de manière intensive en raison de la forte demande en produits ligneux⁴. Ce sont donc de véritables circuits économiques, parfois complexes, qui se sont développés entre les milieux ruraux et urbains, par la circulation de matières premières (sous la forme de billots ou grumes) et/ou transformées (le plus souvent sous forme de planches). Face à cette exploitation grandissante, les textes mentionnent, dès le XII^e siècle, des réglementations pour garantir des ressources de qualité et en quantité suffisante, ainsi que pour assurer des revenus financiers pérennes aux propriétaires. L'un des plus anciens textes concernant la protection des bois de montagne date de 1191⁵. Alphonse d'Aragon (comte de Barcelone et marquis de Provence) autorise les habitants de Digne (aujourd'hui dans les Alpes-de-Haute-Provence) à prendre du bois dans les forêts de Courbons pour leur usage personnel, mais ils n'ont pas le droit de le commercialiser. Les raisons précises de cette interdiction ne sont pas indiquées, mais il est possible qu'Alphonse d'Aragon ait souhaité, en réalité, se réserver les revenus de la vente de ces ressources forestières. Ces protections pouvaient aussi avoir pour ambition de protéger les sols de l'érosion et d'éviter les glissements de terrain sur les habitations et sur les routes situées en aval. Ainsi, la Charte des libertés concédée par Humbert II le 29 mai 1343 aux communautés briançonnaises (actuellement dans le département des Hautes-Alpes) précise à l'article 18 que les « défrichements sont très dangereux et nuisibles, [ils] causent des inondations, éboulements, ravins et avalanches et gâtent les chemins publics⁶ ».

Ces différents exemples démontrent qu'au Moyen Âge central, la pression sur les ressources forestières a nécessité une législation pour conserver et pour entretenir les espaces forestiers de montagnes, souvent au profit des seigneurs.

La dendrochronologie permet de dater l'abattage des arbres à partir de l'étude des épaisseurs de cernes de croissance, lorsque le dernier cerne fabriqué par l'arbre avant sa mort est conservé. Lors d'une année favorable, le cerne est le plus souvent épais, et lors d'une année défavorable, il est mince. Ces cernes sont donc les témoins des conditions de croissance des arbres, contraints par plusieurs facteurs naturels comme l'environnement, le type de sol, ou encore le climat et bien sûr la pression anthropique plus ou moins forte. Une série de cernes est donc représentative d'une période chronologique et d'une région géographique⁷. Néanmoins en s'intéressant également aux types de croissance, aux calibres et aux essences, la dendrochronologie permet de restituer les forêts exploitées par les populations humaines au cours du temps et ainsi d'appréhender l'impact anthropique sur les espaces forestiers⁸. Il est

université d'Aix-Marseille 3, 1996 ; Emma Gamba *et al.*, « Multidisciplinary approach to investigate human-forest relationships in southern French Alps: How to estimate the impact of populations on the local mountain wood stock ? », *Quaternary International*, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.07.011> ; Vanessa Py, Sylvain Burri, Léonel Fouedjeu, « Les forêts montagnardes du versant nord des Pyrénées », dans Sylvie Bépoix, Hervé Richard (dir.), *La forêt au Moyen Âge*, Paris, Les Belles lettres, 2019, p. 276-299.

⁴ William V. Harris, « Bois et déboisement dans la Méditerranée antique », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 66/1, 2011, p. 105-140.

⁵ Cité par Thérèse Sclafert, *Cultures en Haute-Provence : déboisements et pâturages au Moyen Âge*, Paris, Ecole pratique des Hautes-Études, VI^e section, Centre de recherches historiques, 1959.

⁶ Cité par Philippe Bernardi, « L'exploitation des forêts », dans Id. (dir.), *Forêts alpines et charpente de Méditerranée*, L'Argentièrre-La Bessée, Editions du Fournel, 2007, p. 47-55.

⁷ Fritz Hans Schweingruber, *Tree rings. Basics and Applications of dendrochronology*, Dordrecht, De Reidel Publishing Company, 1988.

⁸ François Blondel *et al.*, « La dendrochronologie : potentialités et nouveaux enjeux pour l'archéologie », dans Carinne Carpentier, Rose-Marie Arbogast, Philippe Kuchler (dir.), *Bioarchéologie : minimums méthodologiques*,

alors pertinent de confronter les résultats dendrochronologiques avec d'autres approches paléoenvironnementales (palynologie, carpologie, anthracologie), archéologiques et historiques.

Dans cet article, nous présentons certains des apports de la dendrochronologie à la compréhension des interactions entre les sociétés humaines et les forêts de montagne : l'identification de la ressource dans les forêts, la caractérisation des cycles d'exploitation, la description des voies de circulation, la restitution des paysages forestiers et l'identification des moments de basculement.

1- Identification des ressources, forêts de montagne et bois d'œuvre

Le corpus retenu comprend 292 édifices répartis dans le Massif central et les Alpes. Il a été établi depuis une quarantaine d'années et s'est enrichi au fur et à mesure des investigations archéologiques et dendrochronologiques (fig. 1a). Trois essences ont été majoritairement identifiées dans les édifices : le sapin, le pin sylvestre et le mélèze. L'épicéa n'est pas considéré dans ce corpus, car cette essence a été très peu utilisée lors des périodes anciennes. On constate que le mélèze est majoritairement employé dans les édifices alpins, ce qui correspond à son aire de répartition naturelle (à partir de 1200 m d'altitude). Il est absent du Massif central, puisque cette essence n'y pousse pas et n'y a jamais été introduite⁹. Le sapin et le pin sylvestre ont été exploités autant en montagne qu'en plaine. Comme leurs aires de distribution sont très variées d'une zone de montagne à l'autre¹⁰, les édifices de plaine construits à partir de ces essences ont nécessité d'importants approvisionnements, parfois sur de longues distances. Cependant, des exceptions existent, comme par exemple des peuplements naturels de sapins dès 330 m d'altitude dans les Pyrénées, vestiges d'anciennes forêts et exploités par les populations humaines établies à proximité¹¹.

Les édifices ont été classés selon quatre catégories : élitaires et non-élitaires, urbains ou ruraux (fig. 1b). Nous avons choisi de placer les édifices liés aux pouvoirs politiques et religieux dans la catégorie « élitaires » ; les granges, fermes et moulins dans la catégorie « non-élitaires ». La surreprésentation des édifices non-élitaires s'explique par des biais d'échantillonnage liés aux politiques d'étude et de conservation et au développement récent de l'archéologie du bâti ; le bâti civil non-élitaires étant généralement dépourvu de protections. Mais cela traduit aussi une réalité : à l'échelle d'une ville ou d'un village, il y a plus d'édifices non élitaires qu'élitaires. Enfin, sur la fig. 1c, on remarque une nette domination du sapin dans les édifices urbains, sans doute pour la qualité bio-mécanique de cette essence (bois de bonne qualité apprécié en charpente). Ces édifices se situent principalement en plaine, dans les grands espaces urbains, lieux d'échanges. Le bois de sapin et dans une moindre mesure de pin sylvestre, a donc été acheminé des montagnes comme le montre la fig. 1a, ce qui induit une filière méthodique et hiérarchisée. Ainsi, des corps de métier organisés sont mentionnés à partir du XIII^e siècle,

référentiels communs et nouvelles approches : actes du 4^e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, 28-29 novembre 2019, Sélestat, 2020, INRAP, édition en ligne, <https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-03081687/document>.

⁹ Il y a eu des tentatives d'introduction du mélèze dans les Pyrénées (voir notamment : Michel Bartoli, Jean-Michel Dumas, « Le mélèze d'Europe dans les Pyrénées », *Revue forestière française*, 46/3, 1994, p. 235-238, <https://hal.science/hal-03444029/document>).

¹⁰ Jean-Claude Rameau, Gérard Dumé, Dominique Mansion, *Flore forestière française : guide écologique illustré. 2, Montagnes*, Paris, Institut pour le développement forestier, 1993.

¹¹ Raquel Cunill *et al.*, « Palaeoecological study of Pyrenean lowland fir forests: Exploring mid-late Holocene history of *Abies alba* in Montbrun (Ariège, France) », *Quaternary International*, 366, 2015, p. 37-50, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.050>.

regroupant des spécialités telles que bûcherons, fustiers, charpentiers, etc.¹². À l'inverse, le mélèze et le pin ont été préférés pour des usages locaux dans des édifices ruraux, élitaires ou non, même si le sapin présente malgré tout un usage ponctuel.

Il y a donc une nette sélection des essences, soit de la part des vendeurs, soit de la part des acheteurs, ce qui suppose une bonne connaissance de ces arbres et un échange entre les bûcherons et les artisans qui les mettent en œuvre. La sélection importante de cette ressource dans les espaces forestiers de montagne induit des pratiques sylvicoles particulières et par extension, une gestion des forêts afin de maintenir un taux de peuplement d'arbres matures pour répondre aux besoins.

2- Caractérisation des cycles d'exploitation, du siècle aux saisons

Les exemples ci-dessous sont issus d'études menées dans les Pyrénées, le Massif central et les Alpes.

Appréhender les phases d'activités

Afin d'illustrer l'adaptation des sociétés humaines à leur environnement, il est pertinent de présenter certains exemples portant sur les phases d'abattage, notamment en contexte minier. Dans les Hautes-Alpes, non loin de Briançon, se trouvent les mines médiévales de Fangeas (commune de Freissinières, à 1900 m d'altitude). Celles-ci ont été étudiées depuis 1992, notamment par les archéologues Bruno Ancel et Vanessa Py¹³. Jean-Louis Edouard, Vincent Labbas et Lisa Shindo ont été chargés de l'étude dendrochronologique de 156 pièces de bois en mélèze, très bien conservées dans ces espaces fermés, à la température et l'hygrométrie stables¹⁴. Dix grandes phases d'abattage ont été identifiées, de 1059 à 1243, démontrant l'exploitation de ces mines sur presque deux siècles, mais certainement de manière discontinue. Tout au long de cette période, certains arbres sélectionnés et utilisés étaient parfois âgés de plus de 300 ans au moment de leur abattage, d'autres en revanche n'étaient âgés que d'une centaine d'années. Il y a donc une diversité dans les types d'arbres sélectionnés et exploités pour ce contexte minier, témoins d'une forêt qui se régénère, avec des arbres de tous les âges. Aujourd'hui les abords de ces mines sont déboisés, mais les études pédoanthracologiques (sur les charbons conservés dans le sol) ont démontré qu'à la période médiévale, la forêt était bien présente¹⁵. Les mineurs se sont donc certainement approvisionnés dans les environs directs de la mine. Enfin, il a été mis en évidence que les arbres avaient majoritairement été abattus en automne ou à l'hiver. Il est donc probable qu'à cette époque, le travail dans cette mine pouvait

¹² Philippe Bernardi, *Métiers du bâtiment et techniques de construction à Aix-en-Provence à la fin de l'époque gothique (1400-1550)*, thèse de doctorat dirigée par Gabrielle Démiens d'Archimbaud, université Aix-Marseille I, 1990 ; Camille Fabre, *Pour hediffier ou pour ardoir. Le bois à Toulouse à la fin du Moyen Âge*, thèse de doctorat dirigée par Élisabeth Crouzet-Pavan, Université Paris 4, 2017.

¹³ Vanessa Py *et al.*, « Interdisciplinary characterisation and environmental imprints of mining and forestry in the upper Durance valley (France) during the Holocene », *Quaternary International*, 353, 2014, p. 74-97, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.002>.

¹⁴ Lisa Shindo *et al.*, « New insights on the chronology of medieval mining activity in the small polymetallic district of Faravel (Massif des Écrins, Southern French Alps) derived from dendrochronological and archaeological approaches », *Journal of archaeological science: reports*, 23, 2019, p. 451-463, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.11.008>.

¹⁵ Kevin Walsh *et al.*, « A historical ecology of the Ecrins (Southern French Alps): Archaeology and palaeoecology of the Mesolithic to the Medieval period », *Quaternary International*, 353, 2014, p. 52-73, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.08.060>.

avoir lieu en ces saisons¹⁶, quand les populations étaient moins occupées par les activités agropastorales.

Percevoir la saisonnalité des coupes

En comparant 230 restes de bois (branches et brindilles), composés autant de feuillus que de résineux, issus de quatre sites archéologiques du Massif central, datés de 100 av. J.-C. jusqu'au III^e siècle de notre ère, François Blondel s'est intéressé aux saisons de collectes du petit bois (ou bois bruts) réalisées durant l'automne/hiver, le printemps ou l'été¹⁷. Ainsi, la saison où la collecte de bois est la plus importante (65 %) correspond à la période de repos de l'arbre en automne/hiver. Celle-ci est particulièrement favorable puisque d'une part, le bois sèche plus rapidement du fait de l'absence de sève pour les feuillus et d'autre part, les opérations de coupes sont facilitées par l'absence de feuilles, encore une fois dans le cas de collecte de feuillus. Le printemps est une période où la collecte (36 %) s'opère juste au départ de la végétation, notamment lors d'élagages et d'entretiens des arbres. L'été est la saison où il y a le moins de collecte avec seulement une vingtaine d'individus concernés (9 %). Cette période est inappropriée pour la taille des arbres, cependant on constate qu'elle se pratique en petite quantité sur des feuillus, sans doute de manière opportuniste ou dans l'urgence.

Ces données sont antérieures au Moyen Âge, mais elles se vérifient pour les périodes postérieures. Ainsi, la prise en compte du dernier cerne de croissance pour toutes les séries dendrochronologiques d'époque médiévale et moderne acquises dans le Massif central sur du bois d'œuvre conforte cette pratique. Sur 66 bois en sapin avec leur dernier cerne conservé, 57 proviennent d'arbres abattus durant la période automne/hiver, huit durant le printemps et un en été. Seul un bois en pin sylvestre ayant son dernier cerne conservé a été collecté au printemps. Néanmoins, la plupart des bois (sapin et pin sylvestre) abattus durant le printemps correspondent quasi systématiquement à des planches, alors que les autres bois collectés durant l'automne/hiver correspondent à des poutres, solives, pannes, entrails, etc.

La majorité des coupes de bois se fait donc à l'automne-hiver, pendant le repos végétatif et lorsque les activités agropastorales sont moindres. Il y avait donc une réelle saisonnalité de l'activité forestière.

3- Description des voies de circulation : transport et commerce du bois

Le bois est un matériau qui peut être transporté sur de longues distances, notamment par flottage¹⁸. Il peut être acheminé sous forme de grume brute, équarri, voire déjà transformé, notamment sous forme de planches. Or, les cernes de croissance sont un bon indicateur des conditions dans lesquelles l'arbre a poussé, parfois très loin de l'endroit où il est mis en œuvre. Il s'agit alors d'identifier cette forêt source pour retracer les anciennes routes commerciales du bois. Outre les textes qui témoignent de cette pratique, il existe également des signatures dendrochronologiques propres à chaque région forestière, en raison du type de sol, de l'altitude

¹⁶ Bruno Ancel, « Archéologie minière dans les Alpes du Sud et la Provence », dans Hélène Barge (dir.), *4000 ans d'histoire des mines. Mélanges offerts à Jean-Paul Jacob. Actes du colloque Mine et métallurgie en Provence et dans les Alpes du Sud de la Préhistoire au XX^e s. : reconversion industrielle et enjeux culturels*, Châteaudouble (2001), Theix, Actilia Multimédia, 2006, p. 159-176.

¹⁷ François Blondel, *Approvisionnement et usages du bois en Auvergne, du Second âge du Fer au Moyen Âge*, thèse de doctorat dirigée par Stefan Wirth, Emilie Gauthier et Olivier Girardclos, université de Bourgogne Franche-Comté, 2018.

¹⁸ Guy Barruol *et al.*, « La Durance de long en large. Bacs et radeaux dans l'histoire d'une rivière capricieuse », *Les Alpes de lumière*, 149, 2005 ; Thomas Eißing, Christoph Dittmar, « Timber transport and dendroprovenancing in Thuringia and Bavaria », dans Pascale Fraiture (éd.), *Tree Rings, Art, Archaeology, Proceedings of the conference, Brussels, Royal Institute for Cultural Heritage, 10-12 February 2010*, Bruxelles, Royal Institute for Cultural Heritage, 2011, p. 137-149.

et du climat, que l'on lit à partir du patron de croissance. Ainsi, la cinquantaine de sapins archéologiques étudiée dans des édifices de la basse vallée du Rhône (communes d'Arles, Istres et l'Isle-sur-la-Sorgue) et datée du XIV^e au XIX^e siècle, présente des croissances plus proches des sapins ayant poussé dans le Massif central que de ceux ayant poussé dans les Alpes¹⁹. Des échanges commerciaux privilégiés ont donc dû être établis entre le Massif central et cette région, très certainement par voie fluviale via le Rhône.

D'autres preuves archéologiques permettent également de mettre en évidence ces pratiques de transport et de commerce, telles que les marques identifiées sur des bois mis en œuvre en plaine. La grande taille de ces marques, en général des dessins géométriques de 20-30 cm de long, les rendait facilement visibles lors de la manutention des grumes et des bois équarris (fig. 2). La signification de ces motifs reste inconnue, mais il est fort probable qu'il s'agisse de marques de marchand ou de transporteurs, destinées à facilement identifier les lots lors de l'acheminement des bois ou lors des ventes²⁰. Sur les poutres, on retrouve également des marques d'assemblage permettant de passer des cordes et des extrémités de chevilles : il était en effet courant de descendre les bois par flottage sous forme de radeaux, depuis les forêts sources, de préférence au printemps à la fonte des neiges, quand le niveau de l'eau était élevé dans les torrents et rivières²¹.

Il faut donc envisager une filière du bois organisée et hiérarchisée entre les constructeurs et bûcherons qui sélectionnent et coupent les arbres dans les forêts, et ceux qui organisent leur transport et leurs ventes près des lieux de mise en œuvre.

Les marques de marchands permettent également d'en savoir plus sur le processus de mise en forme du bois et sur les échanges montagne-plaine. Une étude inédite menée sur les charpentes du XVIII^e siècle de l'hôpital de la Grave à Toulouse (31) révèle que les bois de sapin sont majoritairement mis en forme à l'aide d'une doloire (hache à équarrir qui laisse des traces obliques caractéristiques) puis frappés au marteau avec la marque des marchands sur la surface du bois²² (fig. 2). Ces éléments indiquent en outre que les bois sont équarris avant d'être assemblés en radeau puis transportés par flottaison sur la Garonne vers les ports de destination en aval des espaces de montagne. En effet, les lettres de voitures du XVIII^e siècle, qui sont des contrats de transport²³, nous apprennent que ces marques de marchand étaient apposées avant le départ des bois depuis les ports d'assemblage des radeaux²⁴. Cela signifie qu'il y avait des chantiers d'équarrissage en montagne, avec des travailleurs locaux ou venant des villes de plaine, spécialisés dans le travail du bois.

Dans cette région des Pyrénées, le commerce du bois de montagne représente en effet un enjeu économique majeur pour les agglomérations et les espaces ruraux. Avec la

¹⁹ Inédit, observation faite à partir de l'étude de Lisa Shindo, François Blondel, Vincent Labbas, « Forest Exploitation and Wood Supply: A Dendroarchaeological Approach between the Massif central and the Southern Alps since the Middle Ages », *Forests*, 13/2, 2022, p. 275, <https://doi.org/10.3390/f13020275>.

²⁰ Lisa Shindo, Sandrine Claude, « Buildings and wood trade in Aix-en-Provence (South of France) during Modern period », *Dendrochronologia*, 54, 2019, p. 29-36, <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2019.02.003>.

²¹ Marie-Paule Baume, *La Bléone et Faillefeu*, Toulon, éditions Sira, 2011.

²² Vincent Labbas, Anh-Linh François, Didier Taillefer, *Analyse dendroarchéologique des bois de construction de l'Hôpital La Grave (Toulouse, 31)*, Toulouse Métropole, 2021, <https://shs.hal.science/halshs-04178292v1>.

²³ Céline Drand, « Les lettres de voiture dans les ouvrages de l'ancien droit français (XVII^e – XVIII^e siècle) », *Clio@Themis* [en ligne], 17, 2019, doi.org/10.35562/cliiothemis.410 ; Benoit Saint-Cast, « À la garde de Dieu et à la conduite du voiturier. Recours et litiges face aux aléas du transport de marchandises (Lyon, milieu XVI^e s.–XVIII^e s.) », *Clio@Themis* [en ligne], 17, 2019, <https://doi.org/10.35562/cliiothemis.438>.

²⁴ Anh-Linh François, *L'espace fluvial du flottage sur le cours supérieur de la Garonne entre Fos et Cazères (Haute-Garonne) : naviguer et aménager le fleuve, entre besoins sociétaux et contraintes environnementales du XVI^e au XIX^e siècle*, thèse de doctorat dirigée par Anne Nissen Jaubert, Université Paris 1, 2021 ; Labbas, François, Taillefer, *Analyse dendroarchéologique des bois de construction de l'Hôpital La Grave*, op. cit.

rationalisation du commerce et des produits du bois qui se met en place à la fin du Moyen Âge²⁵, il est fort possible que le transport de bois manufacturés (ou de produits semi-finis) induise une valeur ajoutée par rapport à la vente de grumes. Par ailleurs, bien que les recherches soient encore balbutiantes sur ce point, il est également envisageable d'imaginer que l'assemblage de bois équarris participe à une cohérence structurelle des radeaux²⁶.

4- Restitution des paysages forestiers

Un autre apport de la dendrochronologie à l'étude des relations entre les humains et l'environnement, concerne la restitution des paysages de montagne, les analyses des patrons de croissance permettant d'émettre des hypothèses sur les pratiques et les activités humaines. En effet, dans une forêt dense et fermée, il peut y avoir de la chasse, de la collecte de bois d'œuvre et du charbonnage. Par ailleurs, les arbres protègent les sols de montagne contre l'érosion. À l'inverse, une forêt ouverte et clairsemée facilite les activités agricoles et pastorales, mais l'exposition du sol engendre des problèmes d'érosion, de glissement de terrain et d'avalanches.

D'un point de vue physiologique, un arbre poussant dans une forêt fermée avec beaucoup de concurrence et peu de place aura un diamètre inférieur à un arbre similaire mais ayant poussé dans un milieu ouvert. L'étude de la croissance des arbres utilisés par les populations humaines aide ainsi à émettre des hypothèses sur l'état des espaces forestiers exploités, comme le montrent les deux études qui suivent.

La première a été menée sur un village des Alpes-de-Haute-Provence (Courbons²⁷, commune de Digne-les-Bains, 04). Elle a montré la diversité des essences mises en œuvre dans les édifices du XIV^e au XX^e siècle, reflet de la végétation locale : mélèze, chêne, pin type sylvestre, sapin, orme, frêne, peuplier, noyer et arbre fruitier. Si les quatre premières essences sont fréquemment employées en construction, les dernières font plutôt penser à des prélèvements opportunistes, par exemple sur des arbres poussant à proximité du village. Les datations dendrochronologiques ont montré qu'aucun abattage n'avait eu lieu au XVII^e siècle. De plus, selon l'inventaire des arbres de Provence aptes à la construction navale réalisé en 1682-1683 par Habert de Montmort, intendant des Galères de Marseille, seuls huit chênes courbes peuvent être employés immédiatement et 2100 sont sans valeur²⁸. Cette raréfaction des abattages et des arbres de belle venue au XVII^e siècle, identifiée par deux approches distinctes (dendrochronologique et historique), suggère des difficultés de régénérations et des forêts certainement trop exploitées.

La seconde étude est conduite en Ariège (09), aux pieds des Pyrénées, par Laurent Girousse²⁹. Elle concerne une maison à pans de bois datée de la fin du Moyen Âge à Mirepoix. Les sapins utilisés pour fabriquer les sablières, les planchettes et les solives ont des diamètres différents, ce qui apparaît logique : les matériaux sont sélectionnés en fonction de leur destination. Mais des différences sont également constatées dans les rythmes de croissance et les âges des arbres abattus. Les plus vieux sapins sont d'une part les plus gros et permettent

²⁵ Fabre, *Pour hediffier ou pour ardoir...*, op. cit.

²⁶ Voir notamment le traité de Paul-Marie Leroy, *Mémoire sur les travaux qui ont rapport à l'exploitation de la mûture dans les Pyrénées*, Londres, 1776, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k15131584/f7.item>.

²⁷ Lisa Shindo, « Dendrochronological studies of an Alpine village (Courbons, Digne-les-Bains, France) », *International Journal of Wood Culture*, 3/1-3, 2022, p. 349-370, <https://doi.org/10.1163/27723194-bja10011>.

²⁸ Georges Pichard, *Espace et nature en Provence. L'environnement rural 1540-1789*, thèse de doctorat dirigée par Georges Comet, université de Provence Aix-Marseille I, 1999.

²⁹ Dans le cadre d'une thèse de doctorat en cours (Université de Toulouse-Jean Jaurès) intitulée *Construire l'espace public : les couverts médiévaux des petites villes languedociennes*, sous la direction de Nelly Pousthomis et Vincent Labbas, université Toulouse 2.

d'extraire les épaisses sablières mais aussi des planchettes aux dimensions souhaitées. Par ailleurs, leur croissance lente et linéaire permet des débitages aussi bien par fendage que par sciage. À l'inverse, les sapins qui ont fourni le bois pour les solives sont, d'une part, d'un diamètre moindre et, d'autre part, bien plus jeunes. Ainsi, tous ces sapins témoignent d'exploitations de milieux forestiers différents sans qu'ils soient nécessairement très éloignés : ouverts pour la production de solives, fermés et denses pour produire des grosses pièces comme les sablières ou de larges et fines planchettes.

5- Identification des moments de basculement

Législation forestière

À l'échelle des Alpes du XI^e au XX^e siècle, les arbres utilisés dans les constructions datées d'avant le XIV^e siècle sont plus âgés, puis à partir du XV^e siècle, l'on constate une tendance à la standardisation des peuplements exploités, avec des arbres plus jeunes³⁰. Ces observations sont les mêmes dans les Alpes du nord et du sud, régions pourtant distinctes d'un point de vue administratif (Savoie d'un côté, France de l'autre) et dont les législations forestières³¹ ont visiblement des effets similaires. Comment s'explique ce phénomène ? Une première hypothèse serait qu'entre le moment où la loi est décidée – en général dans les villes de plaine – et le moment où elle est réellement appliquée en montagne, il peut s'écouler du temps. Elle peut également ne jamais être appliquée étant donné la complexité des contrôles en montagne. D'ailleurs, les sources textuelles regorgent de plaintes résultant d'abus, comme dans ce compte-rendu de la visite des abbés de Cluny à leur forêt de Faillefeu (vers Digne-les-Bains), qui signale, en 1323 que « les bois sont mal gardés et sont détruits jour après jour à tel point que d'ici trois années il ne devrait rien en rester³² ». Une seconde hypothèse est que le climat et la pression anthropique impactent plus la croissance des arbres que les législations forestières. Ainsi, les effets de ces deux facteurs seraient les mêmes à l'échelle des Alpes françaises. Si nous n'avons pas encore étudié les effets du climat sur les arbres mis en œuvre dans les constructions anciennes, nous nous sommes déjà penchés sur le lien entre démographie humaine et phase d'abattage des arbres.

Exploitation forestière et démographie

Lorsque l'on regroupe les 2345 sapins, mélèzes et pins sylvestres datés, du Massif central et des Alpes, un hiatus se dessine nettement au XIV^e siècle³³ (fig. 3). Peu, voire pas d'arbres ont été abattus pour être utilisés dans les constructions à cette époque (cependant, des nouvelles constructions à partir de bois de remplois récupérés dans des édifices abandonnés ou ruinés étaient toujours possibles). Il est peu probable que ce soit un biais d'échantillonnage étant donné l'importance de notre jeu de données. Il doit donc s'agir d'une réalité historique : il y a eu moins d'abattage pour la construction à l'échelle de ces deux massifs montagneux. Il faut associer à cela une chute significative du niveau de population dans ces espaces, entraînée par

³⁰ Vincent Labbas, Melaine Le Roy, Lisa Shindo, « Latest developments of dendro-archaeology in the French Alps: assessing changes in mountain forests exploitation over the last millennium », *Dendrochronologia*, 76, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2022.126019>.

³¹ Georges Pichard, « Arbres et forêts des Alpes à l'époque des premiers inventaires statistiques (Haut-Dauphiné – Haute-Provence, 1689-1732) », dans *Economies et sociétés des pays de montagne, Actes du 108^e congrès national des sociétés savantes, Grenoble 1983*, Aubervilliers, éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1984, p. 11-34 ; Laurent Perrillat, « L'administration des Eaux et Forêts en Savoie aux XVI^e-XVIII^e siècles », dans *Protection et valorisation des ressources naturelles dans les États de Savoie du Moyen Âge au XIX^e siècle : contribution à une histoire du développement durable. Actes du colloque de Cuneo, 6-7 octobre 2011*, Nice, éditions Serre, 2014, p. 27-38.

³² Marie-Paule Baume, *La Bléone et Faillefeu*, Toulon, éditions Sira, 2011.

³³ Shindo, Blondel, Labbas, « Forest Exploitation and Wood Supply... », art. cité.

les guerres, famines et épidémies³⁴, ce qui a pu induire une baisse du nombre de constructions avant une reprise à partir du début du XV^e siècle.

À l'échelle d'un territoire ou d'une période moins bien documentée par les textes, la dendrochronologie peut donc livrer des informations sur les variations de population.

Perspectives

Au terme de ce panorama sur les apports de la dendrochronologie à la question des interactions entre les sociétés médiévales et les forêts de montagne, trois pistes de recherche se dessinent.

La première consiste en l'étude des calibres et des âges des arbres mis en œuvre dans des édifices de statuts socio-économiques différents afin de vérifier si un tri selon la qualité des pièces de bois pourrait avoir été réalisé en amont des chantiers de construction.

La deuxième porte sur l'identification des forêts sources à l'échelle locale au moyen d'analyses isotopiques³⁵, signatures ou perturbations de croissance, lien avec les textes, sont des approches à explorer pour lever ce verrou de recherche. L'identification de marqueurs similaires dans les forêts et dans les bois mis en œuvre permettant de les associer et à terme de déterminer la localisation des forêts exploitées afin de mettre en évidence les circuits d'acheminement du bois d'œuvre. De plus, en lien avec la première piste de recherche, cette provenance permettrait de déterminer si le statut socio-économique d'un édifice est associé à un secteur d'approvisionnement en particulier : les grandes propriétés seigneuriales (abbayes, évêchés) collectant vraisemblablement le bois sur leurs domaines et les communautés villageoises coupant les arbres dans les limites de leurs terres. Mais des réseaux privilégiés ont peut-être également été mis en place, par exemple à partir de parcelles forestières optimales produisant des arbres destinés exclusivement à la construction bourgeoise et urbaine, dont les ruraux seraient exclus.

Enfin, la dernière piste de recherche est de réaliser des synthèses interdisciplinaires sur la restitution des anciens paysages forestiers exploités, notamment pour le Massif central, zone qui fait face à un déficit d'études, mais aussi de manière générale dans tout le sud de la France³⁶.

³⁴ Guy Bois, *La grande dépression médiévale XIV^e et XV^e siècles : le précédent d'une crise systémique*, Paris, Presses Universitaires de France, 2000.

³⁵ Roberta D'Andrea *et al.*, « Combining conventional tree-ring measurements with wood anatomy and strontium isotope analyses enables dendroprovenancing at the local scale », *Science of The Total Environment*, 58/3, 2023, 159887, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159887>.

³⁶ Dans ce cadre on peut mentionner les projets BENDYS (The last European old-growth ("subnatural") fir-BEEch forests: a long-term and global study for their better understanding, conservation and management, ANR JC JC – BENDYS (ANR-19-CE03-0010), 2020-2024, coordonné par Vanessa PY-SARAGAGLIA, GEODE UMR 5602 CNRS) et BOSCA (Bois d'Œuvre, Sylviculture, Acheminement : Archéologie et histoire de la production, du transport et des usages du bois en Occitanie depuis le Moyen Âge), Défi clé Sciences du Passé Région Occitanie, 2023-2025, coordonné par Nicolas Poirier, TRACES UMR 5608 CNRS, qui livreront de nouvelles connaissances sur les interactions entre les sociétés et les forêts du passé.

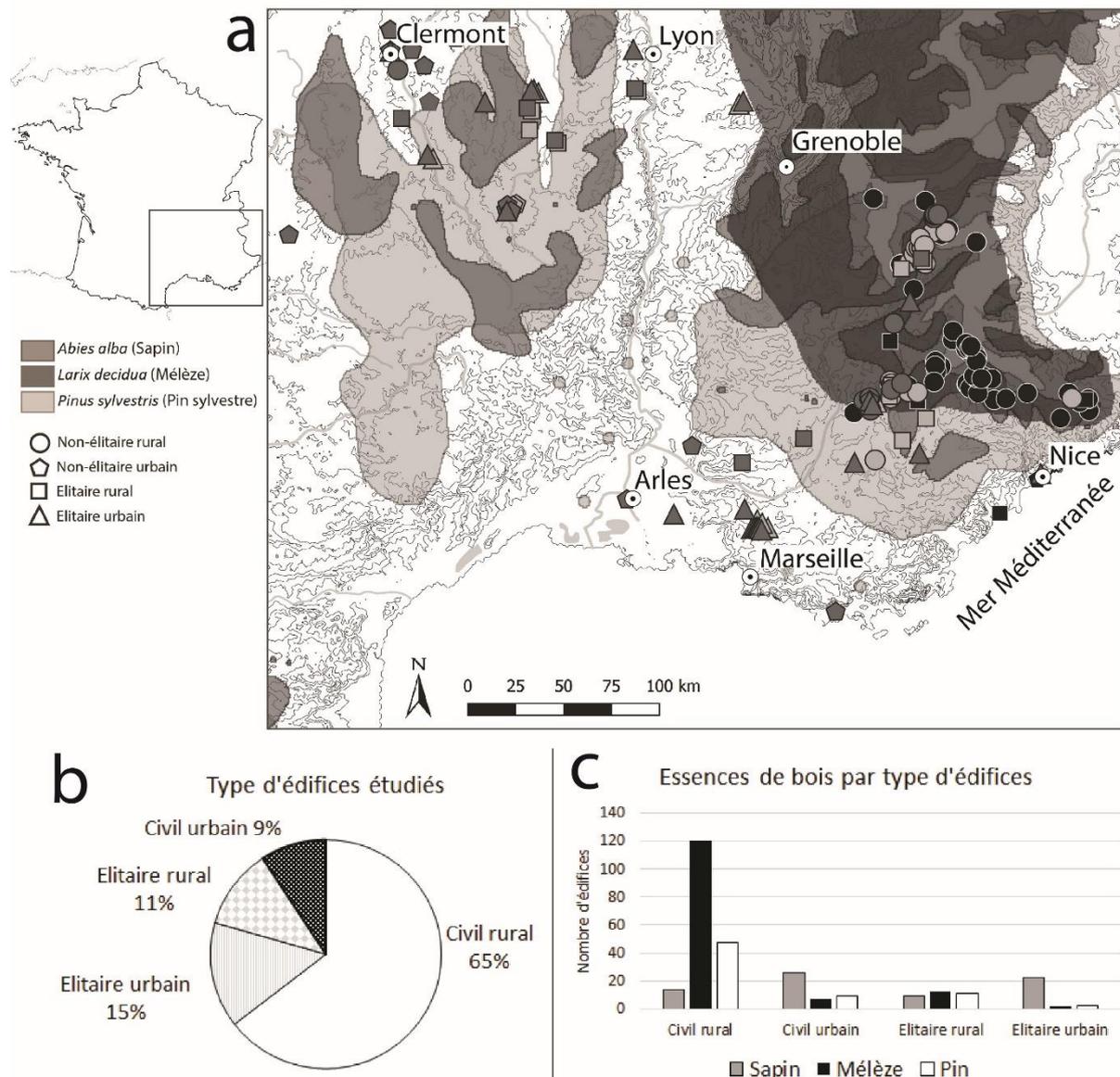


Figure 1 : Caractérisation des 292 édifices du Massif central et des Alpes retenus pour cet article. Sur la carte (a) sont représentés les peuplements forestiers actuels, les essences majoritairement identifiées dans chaque édifice et la fonction de ces édifices.

Le diagramme (b) présente la proportion de chaque type d'édifice dans notre corpus. La catégorie la plus importante, en blanc, concerne les édifices non-élitaires en milieu rural (65 %). Les édifices élitaires sont sous-représentés avec seulement 26 % des sites.

L'histogramme (c) indique les essences mises en œuvre par type d'édifice. Toutes les essences sont employées dans toutes les catégories de constructions, mais leurs proportions varient.

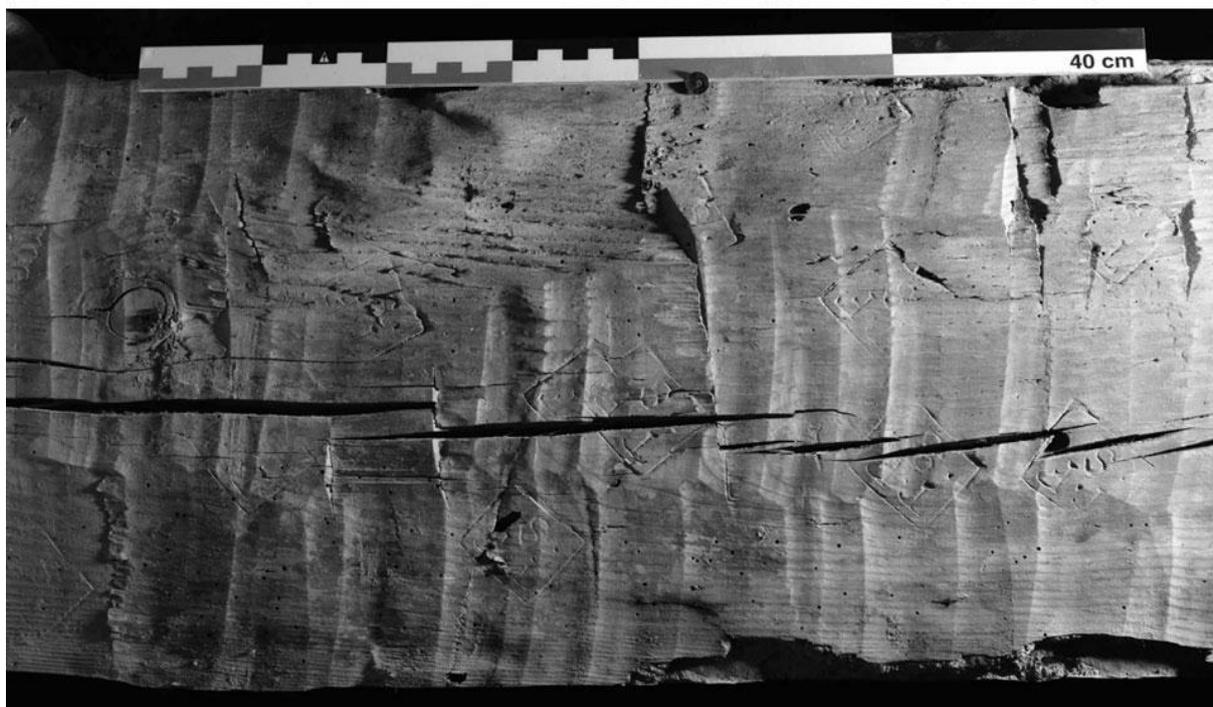


Figure 2 : En haut, marque géométrique de marchand (?) gravée sur une poutre datée du XVII^e siècle dans un hôtel particulier d'Aix-en-Provence (cliché L. Shindo) ; en bas, marques de marchand (des initiales dans un cadre) poinçonnées sur une poutre équarrie à la doloire et datée du XVIII^e siècle, hôpital de la Grave, Toulouse (cliché V. Labbas).

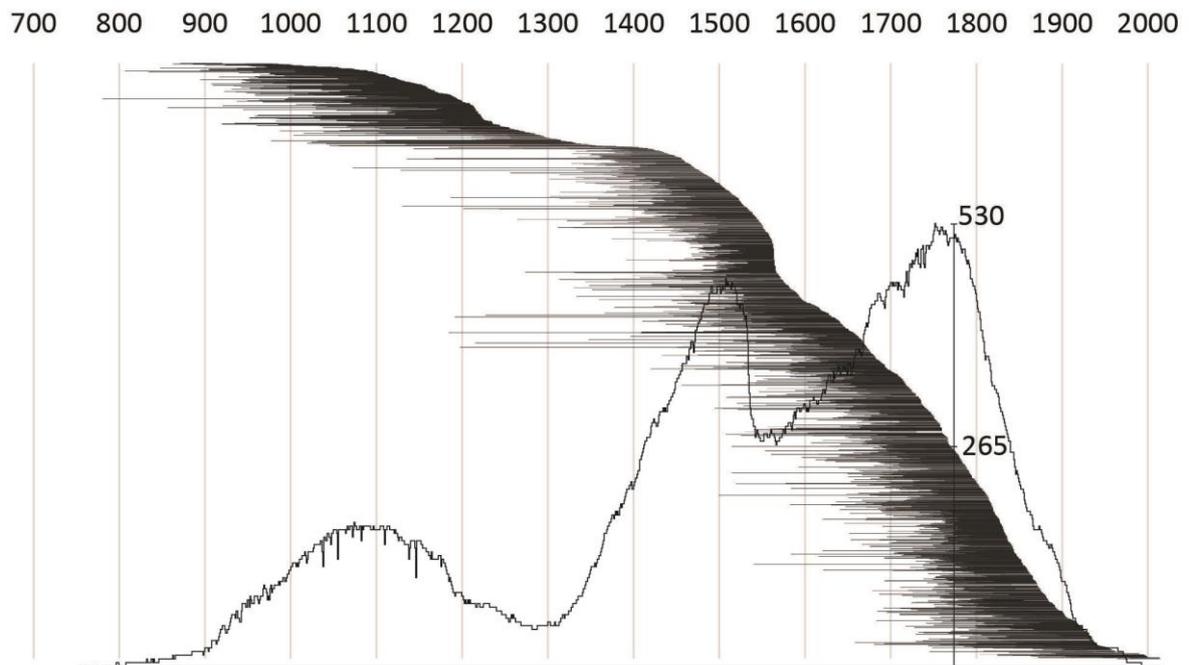


Figure 3 : Bloc-diagramme des 2345 séries archéologiques datées de mélèze, sapin et pins sylvestres rangées selon les dates d'abattage. Chaque barre horizontale correspond à une pièce de bois. La courbe de la couverture (nombre de cernes par année, maximum 530) est représentée en transparence par-dessus. Le hiatus du XIV^e siècle est bien visible.