



6. TÉMOIGNAGES ARCHÉOLOGIQUES : à gauche, fragments de poteries découverts dans les niveaux à la base de la tranchée (niveau IV). Les archéologues arméniens attribuent ces poteries à la période Kura-Arax (Âge du bronze, il y a 4200-4600 ans). À droite, texte cunéiforme ourartien gravé sur une paroi rocheuse sur les rives du lac de Van, entre 742 et 739 avant J.-C. Ce manuscrit relate les campagnes militaires du roi Arghishti Ier dans la région du lac Sévan : «Par la grandeur de Khaldi [Dieu majeur ourartien],

Arghishti Ier dit : Quand j'ai encerclé la ville de Behoura une nouvelle fois, les montagnes de Bamni [massif de Vardenis] étaient dévastées, la fumée [cendres ?] recouvrait la ville et atteignaient le Soleil.» Dans un autre passage faisant allusion aux mêmes faits, c'est le fils d'Arghishti, Sardour II, qui parle : «Le peuple [de Behoura] craignant mes armes s'échappa et partit dans les montagnes d'Ushkiani et de Bamni, j'en ai encerclé une partie que j'ai tuée, les autres qui se sont échappés ont été brûlés par le dieu Taisheba [Dieu tellurique].

Ces deux passages du texte font allusion de façon évidente à des phénomènes géologiques catastrophiques : volcan, séisme (?) qui seraient venus prêter main forte aux envahisseurs ourartiens pour conquérir la place forte de Behoura.

Ces allusions semblent plausibles lorsque l'on sait qu'à moins de 15 kilomètres du site de la ville subsistent des évidences d'activités volcano-tectoniques parmi les plus récentes d'Arménie. En effet, au pied du volcan Porak, des coulées volcaniques très fraîches (peu colonisées par la végétation) sont dans le prolongement Sud-Est du segment de faille de Khonarasar. Dans cette région, comme dans d'autres secteurs d'Arménie, l'activité volcanique holocène (moins de 10 000 ans) est liée au fonctionnement de failles dont certaines peuvent recouper et décaler des cônes et des coulées volcaniques.

Restait à vérifier si nos déductions historiques étaient compatibles avec celles déduites des observations géo-

logiques réalisées sur la faille elle-même. Pour cela, nous avons creusé des tranchées sur le passage de la faille et, dans l'une d'entre elles, nous avons découvert un sol ancien contenant des fragments de céramique du 1^{er} millénaire avant J.-C., identiques à celles découvertes près du mur mégalithique. Ce sol ancien est clairement recoupé par une faille, le tout étant cacheté par le sol moderne. La faille recoupant le sol ancien représente, comme pour le mur mégalithique décalé, le dernier événement sismique, et son âge est compatible avec la date (entre 783 et 773 avant J.-C.) de la prise de Behoura par le roi Arghishti I^{er}.

Paradoxalement, l'histoire géologique récente, et plus particulièrement celle des catastrophes naturelles, est souvent mal documentée. Les avancées dans ce domaine résultent de la mise au point de méthodes modernes comme la télédétection ou des datations fiables pour les périodes récentes, mais surtout par une collaboration

interdisciplinaire ; à ce titre, notre expérience en Arménie est exemplaire. Cette rencontre entre l'Histoire ancienne et la Géologie des tremblements de terre a quelque chose d'émouvant, pour nous géologues, peu habitués à mettre en scène des témoins humains d'événements telluriques du passé dont les noms sont maintenant presque oubliés.

Hervé PHILIP est maître de conférences à l'Université de Montpellier II. Arkadi KARAKHANIAN est chercheur à l'Institut géologique de l'Académie des sciences de la République d'Arménie, directeur du Laboratoire Georisk.

R.S. YEATS, K. SIEH, et C.R. ALLEN, *The Geology of Earthquakes*, Oxford University Press, 1997.

Mac CALPIN, *Paleosismology*, Academic Press, 1996.

Trésors de l'Arménie ancienne, des origines au IV^e siècle, Somogy Édition d'Art, Musée d'Obrée (Nantes), Catalogue de l'exposition, mars-septembre 1996.

La datation des objets en bois

GOTTFRIED MATTHAES

Une nouvelle méthode, simple, bon marché et fiable permet de déterminer l'âge de meubles, de panneaux peints, de sculptures et autres objets en bois.

La matière est le support qui enregistre l'âme de l'artiste, peintre, ébéniste ou sculpteur, et accompagne toute la vie de l'œuvre : pour en déterminer l'authenticité, on doit l'analyser. Lorsque les critiques d'art et les collectionneurs veulent s'assurer de la date de création d'une œuvre d'art, ils comparent les formes, les couleurs et le style à ceux d'autres œuvres d'art datées de façon fiable et accréditent leur opinion par des études d'histoire de l'art, concentrant leur attention sur des aspects esthétiques.

Focalisée non sur le message, mais sur le support, une nouvelle technique qui enregistre l'absorption des rayonnements infrarouges par le bois augmente la fiabilité de la datation.

Les librairies et les bibliothèques proposent une profusion de livres d'art en toutes langues, qui détaillent les caractéristiques de l'art de chaque époque ; malheureusement, ces livres sont à la disposition des faussaires. L'imitateur qui copie la peinture gothique se documente sur les techniques et les styles de l'époque ; paradoxalement, il a plus d'information que l'artiste ou l'artisan médiéval...

Le but principal du faussaire est de tromper l'œil humain, et il peut induire en erreur les experts les plus habiles. En revanche, une simple loupe suffit à révéler les détails de matière, de patine, de couleurs et d'usure, dont la réalisation demanderait au faussaire un travail excessivement coûteux, l'exposant davantage au risque d'être démasqué. Si l'analyse de la matière d'une œuvre d'art détermine la plupart des faux, elle n'est pas absolument sûre, et doit être complétée par une datation scientifique certaine.

Jusqu'en 1992, la datation des œuvres d'art était insuffisamment fiable. La méthode reposant sur le dosage de l'isotope radioactif du carbone, le carbone 14, n'est pas applicable aux objets fabriqués après 1650 environ, à cause des changements qui ont eu lieu dans les couches supérieures de l'atmosphère terrestre, où cet isotope est produit. La concentration en carbone 14 par rapport aux produits de sa désintégration n'est plus une mesure fiable du temps passé.

Une autre technique scientifique de datation, la dendrochronologie (fondée sur la mesure des distances entre les cernes de croissance du bois) ne s'est pas toujours révélée utile en raison de l'effet sur la croissance des précipitations et autres facteurs climatiques locaux. De surcroît, important handicap, les cernes ne peuvent être étudiés que sur une surface relativement grande. Aussi 90 pour cent des créations artistiques ou artisanales en bois ne peuvent être datées scientifiquement.

1. POUR DATER ET AUTHENTIFIER une statuette, on prépare une «pastille» contenant une petite quantité de sciure du bois prélevée sur l'œuvre d'art, et on la mélange à une matrice transparente aux rayonnements infrarouges. Par la datation infrarouge, on a déterminé que le bois de cette statuette est ancien ; la facture est caractéristique de l'époque médiévale. En combinant la datation spectroscopique et les opinions d'experts sur le style, on s'assure de l'authenticité des objets en bois.



Photographies : Museo del Collezionista d'Arte/Dall'Oglio/Archivio I.G.D.A.



La Fondation Matthaes, propriétaire du *Museo del collezionista d'arte*, à Milan, et de son laboratoire, lança en 1989 une recherche sur la datation des objets d'art en bois fabriqués après la période gréco-romaine.

La recherche a porté sur l'analyse chimique des changements du bois au cours du temps. Ces tests sont trop coûteux pour être utilisés de façon systématique, mais la situation a changé radicalement avec les possibilités offertes par la spectroscopie infrarouge. Les données spectroscopiques sont rapidement analysées, comparées et classées par les ordinateurs.

La spectroscopie infrarouge est utilisée depuis des décennies par l'industrie pour des analyses chimiques, des tests de routine de pollution de l'air et de l'eau, et pour des analyses médicales. Les entreprises pharmaceutiques contrôlent constamment la qualité des principes actifs qu'elles produisent. La surveillance de la production au moyen de la spectroscopie assure ce contrôle rapide et continu : on compare le produit avec un échantillon de référence de paramètres connus.

Le vieillissement modifie le spectre

En revanche, l'application (brevetée en Italie par l'auteur de cet article) de la spectroscopie à la datation du bois est nouvelle. Cette méthode, mise au point au *Museo del collezionista d'arte*, est extrêmement utile : les experts estiment que plus de 60 pour cent des antiquités du marché de l'art sont des faux.

Cette nouvelle méthode de datation est fondée sur la transformation du bois avec l'âge, laquelle se décèle à des modifications du spectre

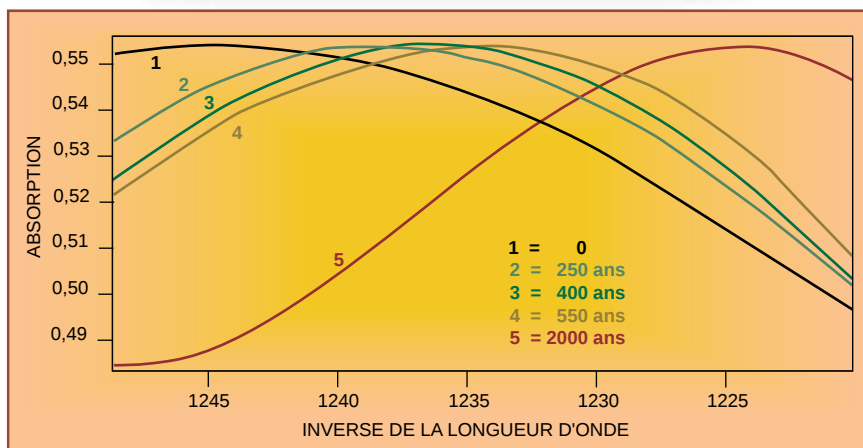
d'absorption infrarouge. Toutes les molécules organiques ont des liaisons qui vibrent à certaines fréquences, déterminées par leur type, par la nature des atomes liés et par l'environnement de ces atomes dans les molécules : lors-

qu'elles sont illuminées par des rayonnements d'une fréquence appropriée, les molécules absorbent ces rayonnements.

Quand une faible quantité de sciure d'un arbre fraîchement abattu est insérée dans le spectromètre, l'instrument enregistre l'absorption du rayonnement par les molécules du bois. Il affiche sur un écran la courbe d'absorption en fonction de la fréquence, créant une image qui dépend de la composition chimique du bois, sans identifier précisément la structure chimique des molécules absorbantes. Cette courbe est «l'empreinte digitale» d'un bois jeune pour une espèce d'arbre.

Quand le bois vieillit, la mince couche externe de l'objet (attaquée par la lumière, l'oxygène et les autres facteurs de l'environnement) se décompose assez rapidement, tandis que la masse interne du bois, où doit être prélevé l'échantillon à mesurer, est altérée bien plus lentement par les micro-organismes et les réactions chimiques. Au cours des siècles, l'altération des molécules du bois transforme la courbe spectroscopique d'origine et, pour chaque essence, une courbe d'absorption caractérise l'âge. On obtient une datation absolue en comparant la courbe obtenue avec celles d'autres échantillons d'ancienneté attestée.

Le bois étant un matériau complexe, on ne mesure l'absorption que par quelques composants pour lesquels les signes de vieillissement sont mesurables. On a identifié les composés végétaux qui subissent une transformation lente et constante et qui ne sont pas sensibles aux agents atmosphériques, aux variations de températures, aux attaques des champignons et d'autres micro-organismes.



2. SPECTRES INFRAROUGES DE CHÊNES d'âges différents. Quand le bois vieillit, le pic de la courbe d'absorption se déplace vers les grandes longueurs d'onde. Avec les spectres établis pour chaque essence, on date avec précision les objets d'art en bois. Ainsi le meuble ci-dessus n'est pas authentique. La datation spectroscopique a révélé qu'en dépit des similitudes de style des parties hautes et basses, la portion supérieure date d'il y a 250 ans, tandis que la partie inférieure a été fabriquée au tout début du xx^e siècle.