HAL
open science

Radiocarbon dating tells us the tale of the history of modern musical instruments: the example of the tradition Indian Vina-s of the Museum of Music in Paris

Marie-Gabrielle Durier, Christine Hatté, Stéphane Vaiedelich

To cite this version:

Marie-Gabrielle Durier, Christine Hatté, Stéphane Vaiedelich. Radiocarbon dating tells us the tale of the history of modern musical instruments: the example of the tradition Indian Vina-s of the Museum of Music in Paris. Technè, 2021, 52, pp.36-43. 10.4000/techne.9723 . hal-03702278

HAL Id: hal-03702278

https://hal.science/hal-03702278v1

Submitted on 23 Jun 2022

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.

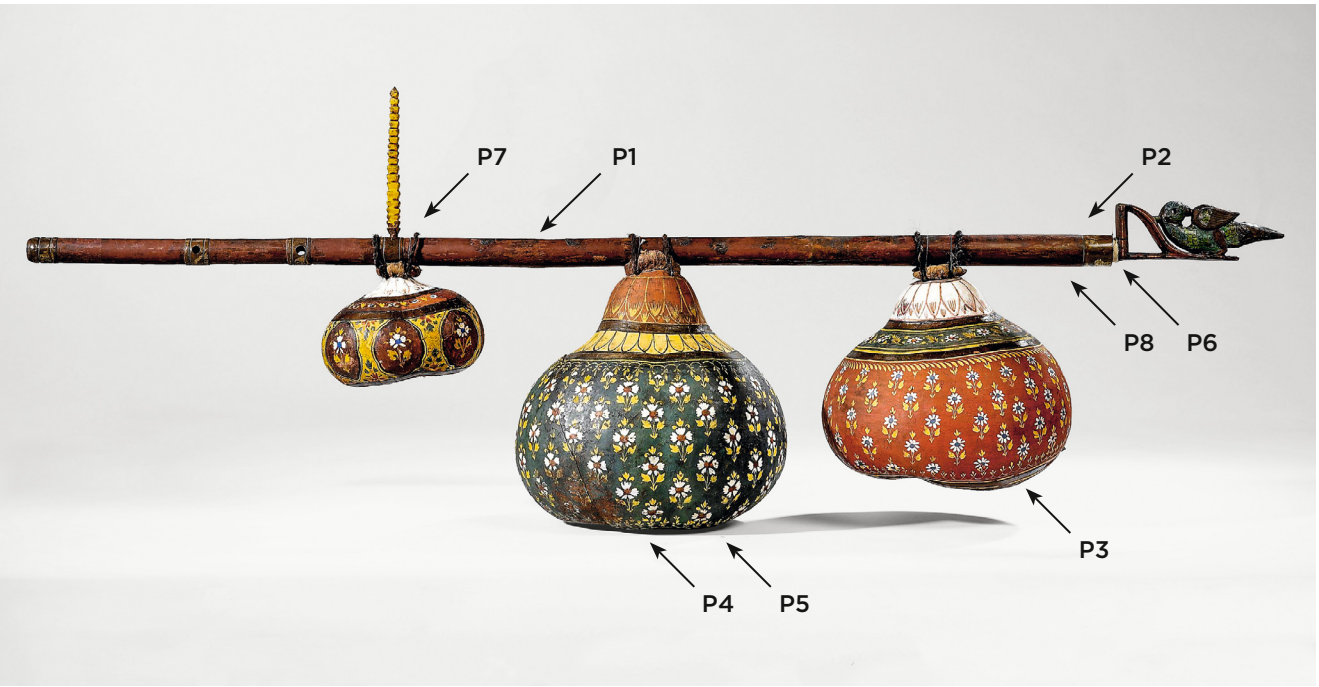

Fig. 1. Localisation des échantillons de la *kinnari vina* (E.1444), Paris, Musée de la musique.
© Musée de la musique-Philharmonie de Paris/C. Germain.

Fig. 2. Localisation des échantillons de la *rudra vina* (E.997.24.1), Paris, Musée de la musique.
© Musée de la musique-Philharmonie de Paris/C. Germain.

Marie-Gabrielle Durier
Christine Hatté
Stéphane Vaiedelich

La datation au radiocarbone nous raconte l'histoire des instruments de musique modernes : exemple de *vina*-s indiennes traditionnelles du Musée de la musique, Paris

Radiocarbon dating tells us the tale of the history of modern musical instruments: the example of the tradition Indian *Vina*-s of the Museum of Music in Paris

Résumé. *Bien qu'un musicien transporte en quelques secondes son auditoire dans un autre temps, l'instrument de musique est souvent paradoxalement difficile à dater ! Objet d'art, d'usage, véhicule de valeurs culturelles, soumis aux modifications successives pour le mettre « au goût du jour », de quelle époque l'instrument ancien est-il vraiment ? Tenter de répondre à cette question nécessite de faire dialoguer plusieurs disciplines. Aujourd'hui, la datation ^{14}C intègre la boîte à outils des approches de caractérisation des instruments de musique de la période moderne, du XVIe au XIXe siècle, permettant d'en retracer les usages et les transformations par application aux éléments constitutifs : il suffit pour cela que les matériaux contiennent du carbone. La rencontre récente entre les milieux de la conservation/restauration, de la facture instrumentale et des techniques d'analyses scientifiques, introduisant l'accès à la nouvelle génération de spectromètres de masse MICADAS dédiés à la datation ^{14}C, apporte de nouveaux éléments quant à l'histoire matérielle des instruments des collections muséales, que nous présentons ici au travers de l'étude de deux instruments indiens de la collection du Musée de la musique à Paris.*

Mots-clés. *Datation par le ^{14}C, instruments de musique moderne, histoire des usages, convergence de disciplines, microéchantillons, spectromètre de masse MICADAS.*

Abstract. *While a musician transports their audience in just a few seconds into another time, the instrument itself is often paradoxically difficult to date. Art object, useful object, vehicle of cultural values, subject to successive modifications in order to adapt it to contemporary taste: how can we say to what period an instrument truly dates? Any attempt at answering this question imposes the necessity of a multi-disciplinary dialog. Today, carbon 14 dating is part and parcel of the toolbox of approaches to characterizing musical instruments from the modern era, the 16th to the 19th centuries. This allows us to retrace their uses and transformations by applying such approaches to the elements making up the instruments: all that is required is that the materials contain carbon. The recent encounter between the worlds of conservation/restoration, instrument-making, and techniques of scientific analysis which introduce access to the new generation of MICADAS mass spectrometers dedicated to carbon 14 dating: all these approaches converge to bring new elements to the material history of instruments in museum collections, which we present here through the study of two Indian instruments from the collection of the Museum of Music in Paris.*

Keywords. *Carbon 14 dating, modern musical instruments, history of uses, convergence of disciplines, micro-sampling, MICADAS mass spectrometers.*

Introduction

Dans son célèbre ouvrage *Origine des instruments de musique*, A. Schaeffner[1] questionne les relations qui s'établissent entre la musique et « les objets sonores ou bruyants dont elle provoque l'emploi », insistant sur une incertitude fondamentale : « La musique est-elle l'œuvre de ses instruments ou n'ont-ils été construits que selon son usage ? » Cette question est au cœur de la problématique de la datation de l'instrument de musique. Car cet objet d'usage, tout autant qu'objet d'art, est immanquablement voué à se modifier au gré des pratiques musicales (ou des contrées géographiques) traversées, afin de rester intégré au paysage sonore et culturel environnant. Ainsi, dater un instrument de musique ne consiste pas à identifier un millésime qui correspondrait à sa date de finition au sein d'un atelier, mais à construire des référentiels chronologiques liés à son évolution matérielle au fil du temps. Il s'agit donc ici de dater les éléments constitutifs de l'objet permettant de retracer son histoire et de mettre en évidence les valeurs culturelles qu'il porte encore en lui à l'instant de la mesure.

Marie-Gabrielle Durier, doctorante, Équipe Conservation Recherche, Musée de la musique, Cité de la musique-Philharmonie de Paris – CRC-MNHN-CNRS USR 3224, Paris (mgdurier@cite-musique.fr) – LSCE, UMR 8212 CEA-CNRS-UVSQ, université Paris-Saclay (marie-gabrielle.durier@lsce.ipsl.fr). **Christine Hatté**, directrice de recherche, LSCE, UMR 8212 CEA-CNRS-UVSQ, université Paris-Saclay – Institute of Physics – CSE, Silesian University of Technology, Gliwice, Pologne (christine.hatte@lsce.ipsl.fr). **Stéphane Vaiedelich**, responsable du laboratoire de recherche et de restauration, Équipe Conservation Recherche, Musée de la musique, Cité de la musique-Philharmonie de Paris – CRC-MNHN-CNRS USR 3224, Paris (svaiedelich@cite-musique.fr).

Issu du monde artisanal riche d'une tradition orale et de transmission des savoir-faire, l'instrument de musique n'est que rarement associé à une documentation écrite directe suffisante pour prétendre à le positionner aisément dans l'histoire musicale. Lorsque ces sources écrites existent, elles rendent souvent possible l'identification de certaines évolutions, voire favorisent l'apparition d'un « nouvel » instrument venant enrichir l'instrumentarium d'une culture. C'est le cas, par exemple, pour le violon (occidental) dont on doit une des toutes premières citations à Philibert Jambe de Fer, musicien, théoricien actif à Lyon au milieu du XVIe siècle. Hélas, l'auteur ne définit cet instrument qu'en opposition à d'autres instruments en précisant que « le violon est fort contraire à la viole…[2] », et il ne donne aucune précision descriptive suffisante pour apporter des arguments stylistiques. Si force est de constater que l'analyse matérielle de l'objet est un outil puissant de référence lorsqu'il s'agit de « dater » telle ou telle partie de l'instrument de musique, elle doit être confrontée aux divers éléments documentaires afin de lever des doutes au regard des éléments d'histoire culturelle.

Le présent travail s'appuie ainsi sur des analyses matérielles croisées avec l'étude de sources dans le cadre d'une rencontre inédite entre les milieux de la conservation/restauration, de la facture instrumentale et des techniques du ^{14}C avancées[3]. Prémices d'une stratégie intégrant les techniques archéométriques engagée par le Musée de la musique, cet article éclaire l'origine historique de deux instruments emblématiques de la musique hindou : une *kinnari vina* (E.1444, fig. 1) et une *rudra vina* (E.997.24.1, fig. 2). Ces instruments, rares et peu documentés, pouvaient prétendre à compter parmi les instruments extra-européens les plus anciens conservés dans les collections françaises, ce que nos résultats vont venir confirmer.

Le corpus d'étude

Les *vina*-s, instruments à cordes pincées de la famille des cithares sur tube, sont composées de deux ou trois calebasses fixées à un tube sur lequel des frettes sont collées pour permettre au musicien de moduler la hauteur du son. Un système règle la tension des cordes à une extrémité de la tige, et à l'autre, un « chevalet plat » délimite la longueur vibrante des cordes passant par un sillet. Les calebasses, choisies pour leurs propriétés acoustiques, servent de résonateurs[4]. Malgré l'importance considérable qu'ils revêtent dans la culture musicale d'Inde, ces instruments sont rares au sein des collections européennes, après consultation de la base MIMO[5].

La *kinnari vina* E.1444 entre dans la collection du musée du Conservatoire en 1889 suite au don des célèbres luthiers parisiens Gand et Bernardel qui semblent avoir acquis l'instrument lors d'une vente aux enchères peu de temps auparavant[6]. L'instrument est constitué de trois calebasses *(Lagenaria siceraria*[7]*)* ficelées sous un tube de roseau (*Arundo donax)*, d'une variété commune en Asie de l'Est et du Sud-Est. Le chevalet, réalisé en bois de rose *(Dalbergia latifolia)* en forme classique d'oiseau, est inséré dans le tube renforcé à cet effet par un anneau de laiton. Le sillet est réalisé en bois de l'arbre dit « arbre à pain » ou terap *(Artocarpus chama Buch)* en forme d'épi inversé. Cette pièce comporte peu, voire pas, de traces d'usage significatives. Aucune frette n'est présente sur le tube de roseau, bien que certaines traces laissent penser que l'instrument en comportait vraisemblablement plusieurs. Les cordes sont absentes et aucune trace de composants métalliques n'a pu être décelée par les analyses[8], ni sur le chevalet ni sur le sillet. Cette absence de traces d'éléments métalliques laisse supposer que les cordes ont pu être faites dans un élément organique.

L'instrument est très semblable à certaines représentations iconographiques[9]. Le motif floral décliné sur les calebasses de l'instrument est fréquent sur des objets du XVIIe et XVIIIe siècle produits dans la région d'Hyderabad (Andhra Pradesh), au sud-est de l'Inde. Ainsi, avant d'être corroboré par cette étude, l'ensemble des éléments organologiques, matériaux et stylistiques laisse penser que l'instrument pourrait avoir été produit à cette époque.

La *rudra vina* E.997.24.1 est acquise par le musée en 1997. À son tube en bois de teck *(Tectona grandis)* sont fixées deux calebasses *(Lagenaria siceraria)*. Treize frettes en bois sont maintenues par un mélange de cire d'abeille, de résine végétale et une ligature. Les chevilles, le sillet et les cordes sont manquants. Le décor très sophistiqué comprend trois couches successives : une sous-couche d'argile riche en oxydes de fer, un fond réalisé à base d'étain et une couche organique comprenant des feuilles de résine et de peinture. L'instrument provient très certainement du Rajasthan, au nord-ouest de l'Inde, et son analyse stylistique et matérielle a conduit le musée à poser l'hypothèse d'un instrument daté de la première moitié du XVIIe siècle[10].

Échantillonnage

La teneur en ^{14}C a été mesurée sur huit échantillons représentatifs des différents constituants de la *kinnari vina* (fig. 1, tableau 1) et sur deux échantillons du tube et une calebasse de la *rudra vina* (les chevilles et le cordier ayant malheureusement disparu, fig. 2, tableau 1), constitués de quelques centaines de microgrammes de carbone chacun, et recueillis dans les zones non visibles ou fracturées.

Traitement chimique

Les échantillons extraits de parties internes non colorées des instruments sont exempts de contaminations et un prétraitement chimique classique AAA a suffi pour les préparer à la datation au ^{14}C[11]. La verrerie a été brûlée à 500 °C, les produits chimiques et l'eau (qualité MilliQ) étaient de qualité « ultrapure ». Les échantillons purifiés ont été transformés en CO_2

Tableau 1. Description de la localisation des échantillons sur la *kinnari vina* et la *rudra vina*

Vina	N° prélèvement	N° chimie	Description des zones de prélèvement
Kinnari vina	P1	GifA18172	À l'intérieur de la partie centrale du tube, dans l'épaisseur d'une fissure
	P2	GifA18173	À l'intérieur de l'extrémité du tube, côté du chevalet oiseau
	P3	GifA18174	Dans l'épaisseur d'une partie fendue de la calebasse rouge
	P4	GifA18175	Sur la surface intérieure de la calebasse verte
	P5	GifA18176	À l'intérieur d'une fissure de la calebasse verte
	P6	GifA18177	Partie du chevalet oiseau s'insérant dans l'extrémité du tube
	P7	GifA18179	Partie du sillet s'insérant dans le tube
	P8	GifA18178	Résidu de colle noire à l'intérieur de l'extrémité du tube
Rudra vina	V1	GifA17279	À l'intérieur du tube
	V2	GifA17278	Sous l'une des deux calebasses

par combustion en présence d'oxygène. Le CO_2 pur recueilli a ensuite été scellé à la flamme, sous vide, dans un ou plusieurs tubes de verre.

Pour contrôler l'impact du traitement chimique et de la combustion, des « blancs » (charbon daté de plus de 70 000 ans) et des matériaux de référence de matrice équivalente (SIRI G[12]) ont suivi les mêmes étapes.

Mesures physiques

Le spectromètre de masse avec accélérateur, ECHoMICADAS, a été utilisé pour mesurer l'activité du ^{14}C de chaque échantillon[13] qui ont été directement injectés *via* l'interface GIS pour échantillons gazeux[14]. Les résultats sont exprimés en $F^{14}C$[15] et en âge ^{14}C[16]. Les distributions de probabilité des âges calibrés sont ensuite générées à l'aide du logiciel OxCal. 4.3.2[17] à partir de la courbe de calibration IntCal13[18] et IntCal20[19]. L'objectif de cette double calibration est de prendre en compte l'impact du niveau actuel de connaissance en géochronologie (reflété dans la constitution de la courbe de calibration) sur les résultats de cette étude.

La *kinnari vina* (E.1444)

Les résonateurs et le tube de la *kinnari vina* sont issus de plantes à croissance et à séchage rapide. La datation ^{14}C obtenue correspond donc à l'année de fabrication, à 1 à 3 ans près.

La période de manufacture

Les activités résiduelles $F^{14}C$ des échantillons GifA18172 à GifA18177 sont très similaires et correspondent à un même âge ^{14}C (tableau 2). Que la calibration soit faite avec IntCal13 ou IntCal20, les décalages en années calendaires entre les deux séries de calibration sont minimes.

La combinaison statistique de ces résultats[20] calibrés *via* IntCal20 produit un accord combiné élevé A_{comb} de 131,5 % qui montre la concordance de l'ensemble des mesures, confirmant ainsi les conclusions du musée selon lesquelles ces pièces sont originales. Les principales plages de dates équiprobables obtenues par combinaison se répartissent de la fin du XVIIe siècle au XVIIIe siècle (fig. 3) : [1665 AD-1694 AD] (18,5 %), [1726 AD-1785 AD] (45,8 %), [1795 AD-1811 AD] (9,8 %) (nous excluons l'artefact dû à l'effet Suess[21] [1918 AD-…]).

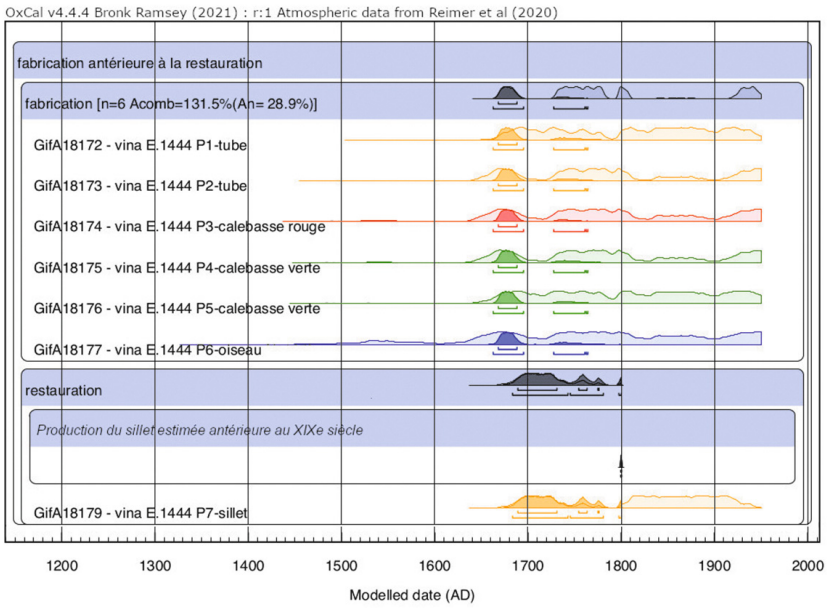

Fig. 3. Distribution de probabilité des âges calibrés de la *kinnari vina*.
Le diagramme de distribution de probabilité du haut en bleu correspond à la modélisation bayésienne de la combinaison des pièces d'origine de la *vina*. Celui de la pièce restaurée (sillet) est en bas en noir. La modélisation présentée prend en compte une estimation de production du sillet antérieure au XIXe siècle. © LSCE/M.-G. Durier.

Tableau 2. Données ^{14}C obtenues pour chaque échantillon prélevé sur la *kinnari vina*

Échantillon	N° chimie	N° mesure physique	$F^{14}C$	Âge ^{14}C (BP)	Intervalles d'âge calibré (en *Anno Domini*) (portion des 95,5 % de probabilité)	
					IntCal13	IntCal20
Tube P1	GifA18172	ECHo-2353	0,983 ± 0,005	135 ± 40	[1669-1781] (41,7 %) [1798-1894] (38,2 %) [1905-1946] (15,6 %)	[1671-1769] (34,7 %) [1771-1780] (2,3 %) [1798-1944] (58,4 %)
Tube P2	GifA18173	ECHo-2354	0,977 ± 0,005	190 ± 40	[1645-1699] (22,7 %) [1722-1817] (49,8 %) [1834-1880] (6,6 %) [1916-…[(16,4 %)	[1644-1700] (21,7 %) [1722-1815] (46,2 %) [1834-1890] (9,5 %) [1908-…[(18,0 %)
Calebasse rouge P3	GifA18174	ECHo-2355	0,977 ± 0,006	190 ± 50	[1644-1712] (22,7 %) [1719-1830] (45,2 %) [1831-1891] (11,9 %) [1909-…[(15,5 %)	[1642-1713] (22,2 %) [1718-1826] (42,0 %) [1831-1896] (14,1 %) [1897-1898] (0,1 %) [1904-…[(17,1 %)
Calebasse verte P4	GifA18175	ECHo-2356	0,977 ± 0,005	190 ± 45	[1645-1708] (22,8 %) [1719-1821] (47,3 %) [1822-1826] (0,4 %) [1833-1886] (9,1 %) [1914-…[(15,8 %)	[1643-1710] (22,2 %) [1720-1819] (43,9 %) [1833-1891] (11,7 %) [1906-…[(17,6 %)...
Calebasse verte P5	GifA18176	ECHo-2357	0,982 ± 0,007	150 ± 55	[1665-1788] (44,5 %) [1790-1895] (34,6 %) [1904-…[(16,3 %)	[1666-1785] (41,5 %) [1795-…[(53,9 %)
Chevalet oiseau P6	GifA18177	ECHo-2358	0,977 ± 0,009	190 ± 75	[1523-1575] (5,0 %) [1629-…[(90,4 %)	[1524-1562] (3,8 %) [1564-1573] (0,7 %) [1631-…[(91,0 %)
Date de fabrication					[1667-1690] (17,7 %) [1730-1784] (49,6 %) [1796-1810] (9,8 %) [1926-…[(18,3 %)	[1665-1694] (18,5 %) [1726-1785] (45,8 %) [1795-1811] (9,8 %) [1875-1877] (0,2 %) [1918-…[(21,2 %)
Coefficient de combinaison					141,8 % (An=28,9 %)	131,5 % (An=28,9 %)
Sillet P7	GifA18179	ECHo-2360	0,986 ± 0,005	115 ± 40	[1678-1766] (32,5 %) [1772-1778] (1,0 %) [1800-1941] (61,9 %)	[1673-1743] (26,9 %) [1750-1766] (3,4 %) [1774-1778] (0,7 %) [1799-1942] (64,5 %)
Dépôt noir P8	GifA18178	ECHo-2359	0,797 ± 0,007	1820 ± 65	[76-402] (95,4 %)	[64-404] (95,4 %)

Ces données sont exprimées en $F^{14}C$, en âge ^{14}C (BP), puis en intervalles d'âge calibré.
Les deux dernières lignes donnent les intervalles probables de la date de fabrication et le coefficient qui valide la combinaison des dates en étant supérieur au seuil noté entre parenthèses.

Le sillet, une pièce non originale

Le sillet (GifA18179) fait exception par rapport aux six échantillons précédents (tableau 2) : [1673-1743] (26,9 %), [1750-1766] (3,4 %) et [1799-1942] (64,5 %). Cette pièce fragile n'est donc pas contemporaine de la fabrication de la *vina* et a été modifiée avant l'acquisition par le musée en 1889. Contrairement aux autres parties de la *vina*, le sillet ne présente aucune trace de jeu. Les facteurs européens du XIXe siècle ne détenaient pas les connaissances organologiques suffisantes pour reproduire une telle pièce, sachant que l'utilisation du *terap* dans l'ébénisterie et la facture instrumentale de cette époque n'est pas non plus attestée. Tout porte ainsi à croire que le remplacement du sillet a eu lieu en Inde avant son arrivée en Europe. En estimant un remplacement vers la fin de la période d'usage musical de la *vina*, ainsi que la production de

Tableau 3. Données ^{14}C obtenues pour chaque échantillon de la *rudra vina*

Échantillon	N° chimie	N° mesure physique	$F^{14}C$	Âge ^{14}C (BP)	Intervalles d'âge calibré (en *Anno Domini*) (portion des 95,5 % de probabilité)	
					IntCal13	IntCal20
Tube V1	GifA17279	ECHo-1938	0,976 ± 0,004	195 ± 30	[1649-1691] (23,9 %) [1729-1811] (54,8 %) [1921-1923] (0,2 %) [1925-1951] (16,6 %)	[1647-1695] (23,2 %) [1772-1812] (52,6 %) [1839-1844] (0,5 %) [1854-1856] (0,2 %) [1863-1866] (0,3 %) [1873-1878] (0,5 %) [1917-…[(18,2 %)
Calebasse V2	GifA17278	ECHo-1939	0,973 ± 0,005	225 ± 40	[1524-1559] (4,1 %) [1563-1571] (0,4 %) [1631-1695] (34,5 %) [1727-1813] (43,4 %) [1838-1842] (0,2 %) [1854-1858] (0,2 %) [1862-1867] (0,2 %) [1920-1950] (12,2 %)	[1525-1559] (4,0 %) [1567-1570] (0,2 %) [1632-1696] (32,4 %) [1725-1812] (43,1 %) [1838-1848] (0,7 %) [1849-1868] (1,2 %) [1871-1879] (0,6 %) [1916-…[(13,3 %)
Date fabrication					[1650-1683] (27,7 %) [1737-1759] (8,7 %) [1761-1805] (43,3 %) [1936-…[(15,8 %)	[1650-1685] (26,1 %) [1733-1805] (53,6 %) [1928-…[(15,7 %)
Coefficient de combinaison					120,6 % (An=50,0 %)	119,5 % (An=50,0 %)

Ces données sont exprimées en $F^{14}C$, en âge ^{14}C (BP), puis en intervalles d'âge calibré.
Les deux dernières lignes donnent les intervalles probables de la date de fabrication et le coefficient qui valide la combinaison des dates en étant supérieur au seuil noté entre parenthèses.

cette pièce antérieure au XIXe siècle, les intervalles obtenus sont donc [1673 AD-1743 AD] (26,9 %) et [1750 AD-1766 AD] (3,4 %). D'après ce modèle statistique et en cohérence avec les observations stylistiques, la fabrication de l'instrument, antérieure au remplacement du sillet, date de la fin du XVIIe siècle : [1665 AD-1694 AD].

Vers la mise en évidence d'un savoir-faire ancien ?

Le résidu noir P8, prélevé à l'une des extrémités du tube de la *vina*, montre un résultat $F^{14}C$ de 0,797 ± 0,007 qui donnerait un âge calendaire « antique » ([64 AD-404 AD] (95,4 %) *via* IntCal20) incompatible avec la période de manufacture de la *vina*. Cette anomalie de vieillissement serait ainsi le résultat d'un mélange d'environ 20 % d'atomes de carbone géologiques ($F^{14}C$=0) avec du carbone contemporain de la fabrication de l'instrument ($F^{14}C$=0,979, moyenne des pièces originales de la *vina*). L'instrument n'ayant pas subi d'interventions de restauration jusqu'en 2002, et celles-ci n'ayant pas modifié l'environnement chimique du tube par la suite, l'hypothèse d'une contamination par un produit de restauration issu d'un dérivé pétrolier est écartée. Des investigations complémentaires à l'étude précédente[22] ont été entreprises afin de chercher à caractériser ce matériau noir « ancien » d'origine organique ou inorganique, et d'en comprendre l'emploi.

Ainsi, des analyses préliminaires en spectroscopie IRTF-ATR sur des prélèvements de résidus noirs aux extrémités et à l'intérieur du tube ont pu montrer la présence de substances organiques. Les spectres obtenus ne présentent pas de marqueurs permettant une identification claire de celles-ci. Une étude plus approfondie sera nécessaire afin de préciser la nature de ce résidu organique, sachant que les substances fossiles de type bitume sont difficiles à mettre en évidence en spectroscopie infrarouge. En parallèle, des analyses en spectroscopie Raman sur le « dépôt noir » visible tout le long des parois internes du tube de la *vina* ont souligné la présence de « carbone amorphe » (produit issu de la carbonisation de matière organique).

L'étude initiale en datation ^{14}C ouvre ainsi la piste à une recherche visant à identifier la composition d'un enduit ancien, et de ce fait à la mise en lumière d'une technologie de fabrication traditionnelle.

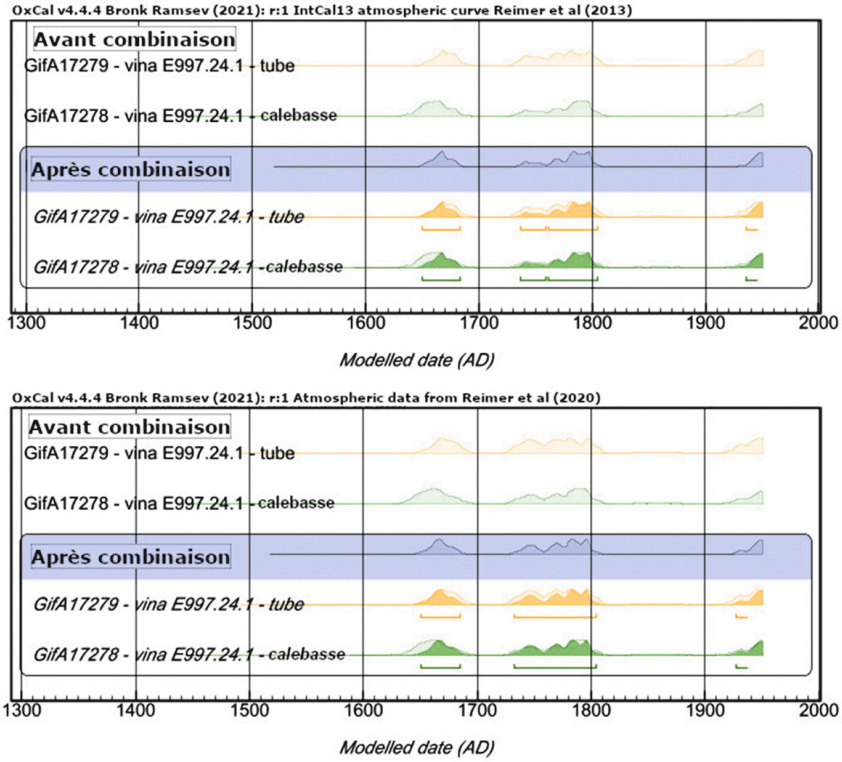

Fig. 4. Distribution de probabilité des âges calibrés de la *rudra vina* en comparant les calibrations *via* IntCal13 (en haut) et IntCal20 (en bas). Les diagrammes de distribution de probabilité en bleu correspondent à la modélisation bayésienne de la combinaison des pièces d'origine de la *rudra vina*. © LSCE/M.-G. Durier.

La *rudra vina* (E.997.24.1)

Les échantillons provenant du tube et du résonateur, GifA17279 et GifA17278, ont fourni des $F^{14}C$ très similaires (tableau 3). Ici également, les calibrations sont très proches quel que soit le choix de la courbe de calibration. La variabilité naturelle mieux prise en compte dans IntCal20 que dans IntCal13 se traduit par un plus grand nombre d'intervalles de très faible probabilité. Les deux échantillons donnent des intervalles de dates du XVIIe siècle au XVIIIe siècle (exception de l'effet Suess[23]) (fig. 4). L'examen technologique du tube révèle qu'il a été obtenu à partir d'un bloc de bois de teck tourné provenant d'un tronc. La concomitance des âges des deux éléments de la *rudra vina* révèle que le tube a été extrait de la partie externe de l'arbre (partie plus jeune), sur la base d'un indice d'accord combiné élevé de 119,5 %, et que cet âge est celui de l'instrument. La modélisation bayésienne fournit les intervalles d'âges équiprobables [1650 AD-1685 AD] (26,1 %) et [1733 AD-1805 AD] (53,6 %).

En croisant les résultats ^{14}C et les sources stylistiques et iconographiques[24], l'intervalle [1650 AD-1685 AD] est retenu.

Conclusion

D'après ces deux exemples, la datation ^{14}C sur les instruments de musique de la période moderne est une technique pertinente pouvant lever des interrogations, ouvrir des perspectives musicologiques, ou mettre en évidence des savoir-faire anciens non documentés. Ainsi, le croisement des analyses géochronologiques et des ressources muséologiques a pu fournir des éléments-clés sur la connaissance de deux *vina*-s du Musée de la musique. La période de fabrication de la *rudra vina* E.997.24.1 a été identifiée et correspond à [1650 AD-1685 AD]. L'histoire de la *kinnari vina* E.1444 est également mieux connue, l'instrument aurait été fabriqué pendant la période [1665 AD-1694 AD] et le sillet vraisemblablement changé entre [1673 AD-1743 AD], avant son arrivée en France. Dans la lignée d'études similaires récentes[25], gageons que ces premiers succès ouvrent la voie à d'autres études associant une approche archéométrique de l'instrument de musique[26].

Remerciements

Nous remercions Céline Paris et Ludovic Bellot-Gurlet (MONARIS UMR 8233, Sorbonne Université/CNRS) pour les analyses préliminaires en spectroscopies IRTF-ATR et Raman. Nous remercions également Caroline Gauthier, Francois Thil et Nadine Tisnérat-Laborde pour leur aide dans l'acquisition des données ^{14}C.

Cette recherche a été soutenue par le Domaine d'Intérêt Majeur « Patrimoine » de la région Île-de-France. Le travail a été rendu possible par le DIM Analytics de la région Île-de-France, la fondation BNP Paribas, le FEDER européen et le Labex BCDiv qui ont contribué à l'acquisition d'ECHoMICADAS.

Notes

1. Schaeffner, 1936, p. 9.
2. Philibert Jambe de Fer, 1556, p. 61.
3. Le présent article a fait l'objet d'une publication dans *Radiocarbon* (Durier *et al.*, 2019) complétée ici par une mise à jour de la calibration des résultats ^{14}C (c'est-à-dire *via* IntCal20 par rapport à IntCal13), l'ajout de références aux sources iconographiques, ainsi qu'une discussion plus étayée sur l'analyse d'un énigmatique dépôt noir de la *kinnari vina* (E.1444) ; Bonani, 2000 ; Chase *et al.*, 2009.
4. Bruguière *et al.*, 2008. Le Conte *et al.*, 2008.
5. MIMO: Musical Instrument Museums Online, site lancé en 2011 [http://www.mimo-international.com/MIMO/]. Références sous le vocable « bin » et sous l'entrée « vina ».
6. Malgré les travaux en cours, aucune source écrite ne confirme cet achat, pour autant l'entrée de l'instrument au sein de la collection est parfaitement documentée.
7. Les identifications botaniques ont été pratiquées au sein du laboratoire du musée ou par la société Xylodata-Victoria Asensis.
8. Analyses non invasives par fluorescence X, System Artax Brucker, Musée de la musique.
9. ill.19, Cat. Exp. Paris, 2003, p. 78 ; ill. 23, Cat. Exp. Paris, 2003, p. 94 ; Cat. Exp. Paris, 2003.
10. Cat. Exp. Paris, 2003, p. 82 ; communication de Philippe Bruguière : [https://www.youtube.com/watch?v=6rHAMDPVFZ0&ab_channel=PhilharmoniedeParis] ; Van Klinken, Hedges, 1998.
11. Van Klinken, Hedges, 1998.
12. Scott *et al.*, 2017.
13. Synal *et al.*, 2007 ; Tisnérat-Laborde *et al.*, 2015.
14. Ruff *et al.*, 2010.
15. Reimer *et al.*, 2004.
16. Stuiver, Polach, 1977.
17. Bronk Ramsey, 2009.
18. Reimer *et al.*, 2013.
19. Reimer *et al.*, 2020.
20. Bronk Ramsey, 2009.
21. L'effet Suess, lié aux activités anthropiques, a pour effet de vieillir artificiellement l'atmosphère du XXe siècle et de faire apparaître un objet de cette époque comme étant plus ancien. Suess, 1955.
22. Durier *et al.*, 2019.
23. Suess, 1955.
24. Cat. Exp. Paris, 2003 ; communication de Philippe Bruguière : [https://www.youtube.com/watch?v=6rHAMDPVFZ0&ab_channel=PhilharmoniedeParis].
25. Hendriks *et al.*, 2019.
26. Durier *et al.*, 2021.

Bibliographie

Bonani G., 2000, "Radiocarbon dating of milligramm samples of wooden art objets by Accelerator Mass Spectrometry (AMS)", *Technè*, 11, p. 11-16.

Bronk Ramsey C., 2009, "Bayesian analysis of radiocarbon dates", *Radiocarbon*, 51, p. 337-360.

Brugière P., Echard J.-P., Le Conte S., Vaiedelich S., 2008, "Towards better conservation: a scientific examination of musical instruments from princely courts of North India", *ICOM-CC 15th Triennal Conference (New Delhi, 22-26 septembre 2008)*, Allied Publishers, New Delhi.

Cat. Exp. Paris, 2003, *Gloire des princes, louange des dieux. Patrimoine musical de l'Hindoustan du XIVe au XXe siècle* [Exp. Paris, Cité de la musique, Musée de la musique, 2003], J. Bor et P. Brugière (dir.), Cité de la musique/RMN Éditions, Paris.

Chase T., Marin J., Marks K., Schonfield J., Watson B., 2009, "The radiocarbon dating of two London shofarot", *Jewish Historical Studies*, 42, p. 19-22.

Durier M.-G., Bruguière P., Hatté C., Vaiedelich S., Gauthier C., Thil F., Tisnérat-Laborde N., 2019, "Radiocarbon dating of legacy music instrument collections: Example of traditional Indian *vina* from the Musée de la Musique, Paris", *Radiocarbon*, 61 (5), p. 1357-1366.

Durier M.-G., Girard-Muscagorry A., Hatté C., Fabris T., Foasso C., Nowik W., Vaiedelich S., 2021, "The story of the "Qiulai" qin unraveled by radiocarbon dating, Chinese inscriptions and material characterization", *Heritage Science,* 9 (1), p. 89.

Hendriks L., Hajdas I., Ferreira E. S. B., Scherrer N. C., Zumbühl S., Küffner M., Carlyle L., Synal H.-A., Günther D., 2019, "Selective dating of paint components: Radiocarbon dating of lead white pigment", *Radiocarbon*, 61 (2), p. 473-493.

Le Conte S., Vaiedelich S., Bruguière P., 2008, "Acoustical measurement of Indian musical instruments (*vina*-s): Towards greater understanding for better conservation", *Journal of the Acoustical Society of America*, 123 (5), p. 3380.

Philibert Jambe de Fer, 1556, *Epitomé musical des tons, sons et accordz,* Michel du Boy, MDLVI, Lyon.

Reimer P. J., Austin W., Bard E. *et al.*, 2020, "The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curves (0-55 cal kBP)", *Radiocarbon*, 62 (4), p. 725-757.

Reimer P. J., Bard E., Bayliss A., Beck J. W. *et al.*, 2013, "IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP", *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.

Reimer P. J., Brown T. A., Reimer R. W., 2004, "Discussion; reporting and calibration of post-bomb ^{14}C data", *Radiocarbon*, 46 (3), p. 1299-1304.

Ruff M., Fahrni S., Gäggeler H. W., Hajdas I., Suter M., Synal H.-A., Szidat S., Wacker L., 2010, "On-line radiocarbon measurements of small samples using elemental analyzer and MICADAS Gas Ion source", *Radiocarbon*, 52 (4), p. 1645-1656.

Schaeffner A., 1936, *Origine des instruments de musique*, EHESS, Paris.

Scott E. M., Naysmith P., Cook G. T., 2017, "Should archaeologists care about ^{14}C intercomparisons? Why? A summary report on SIRI", *Radiocarbon*, 59 (5), p. 1589-1596.

Stuiver M., Polach H. A., 1977, "Discussion: Reporting of ^{14}C data", *Radiocarbon*, 19 (3), p. 355-363.

Suess H. E., 1955, "Radiocarbon concentration in modern wood", *Science*, 122, p. 415-417.

Synal H.-A., Stocker M., Suter M., 2007, "MICADAS: A new compact radiocarbon AMS system", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 259 (1), p. 7-13.

Tisnérat-Laborde N., Thil F., Synal H.-A., Cersoy S., Hatté C., Gauthier C., Massault M. Michelot J.-L., Noret A., Siani G. *et al.*, 2015, "ECHoMICADAS: A new compact AMS system to measuring 14C for environment, climate and human sciences", *22nd International Radiocarbon Conference*, p. 16-20.

Van Klinken G. J., Hedges R. E. M., 1998, "Chemistry strategies for organic ^{14}C samples", *Radiocarbon*, 40 (1), p. 51-56.