



Dans une chambre sourde de l'École internationale de lutherie de Crémone, en Italie, des chercheurs effectuent des tests de vibrations et de résonance sur des violons anciens dans le but de percer les secrets de la sonorité de ces instruments.

XVIII^e siècle, au cours d'une période que les experts considèrent comme l'« âge d'or » de la lutherie. De ses ateliers sont sortis plus de mille instruments, dont environ six cents sont parvenus jusqu'à nous. « Parmi eux, il n'y avait pas que des violons, mais aussi des violoncelles, des altos, des guitares, ou encore des violes d'amour, un instrument aujourd'hui tombé en désuétude », raconte Jean-Philippe Echaré, du Musée de la musique, à Paris. La ville de Crémone abritait alors un autre luthier d'exception, moins connu du grand public : Giuseppe Guarneri « del Gesù », père des violons « garnerius ». Avec Andrea Amati, leur prédécesseur qui vivait au XVI^e siècle, ces trois Italiens sont considérés comme les plus grands luthiers de tous les temps.

« Le mythe autour de ces luthiers a commencé à se forger dès le XIX^e siècle, soit quelques dizaines d'années seulement après la mort de Stradivari, en 1737, rapporte Jean-Philippe Echaré. Les instruments issus de leurs ateliers constituaient alors déjà un optimum à reproduire. » Depuis, les luthiers copient les violons de ces anciens, afin d'en égaler leur sonorité.

Au cours des dernières décennies, plusieurs scientifiques se sont penchés sur le « mythe » stradivarius. Bois, vernis et structure des violons ont été analysés grâce aux méthodes les plus modernes. Certaines de ces études ont apporté des informations sur le travail de Stradivari ; mais aucune n'a identifié le paramètre qui placerait ses instruments au-dessus de tous les autres (lire « À la recherche du secret des stradivarius », p. 10). Des mesures acoustiques ont aussi été réalisées, mais elles n'ont pas enregistré plus de différences entre un ancien violon et un violon moderne qu'entre deux violons modernes...

Les violons des « maîtres » italiens sont-ils vraiment meilleurs ? Certains en doutaient déjà au XIX^e siècle « C'est le

cas du physicien Félix Savart, qui en 1819 a demandé aux membres de l'Académie des sciences de juger le son de deux violons, un ancien et un moderne, de forme expérimentale », raconte Jean-Philippe Echaré. Aucun des membres de l'Académie n'est parvenu à distinguer les deux instruments à l'oreille ! Par la suite, d'autres tests de ce type, où il revenait à un auditoire de départager des violons, ont été organisés ; chaque fois, le public s'est montré incapable de faire la différence entre anciens et modernes.

Certains experts ont alors suggéré qu'il fallait être musicien pour percevoir la supériorité des stradivarius. « Outre le son, d'autres caractéristiques telles que la facilité de jeu pourraient expliquer qu'ils préfèrent les instruments anciens », précise Claudia Fritz, acousticienne à l'université Paris-VI. D'où son idée de demander à des violonistes de comparer anciens et modernes après les avoir essayés.

Acoustique sèche. La chercheuse a profité de la tenue en septembre 2010 d'un des plus grands concours internationaux de violon, à Indianapolis aux États-Unis, pour rassembler dans la même pièce vingt et un musiciens, pour la plupart professionnels – participants au concours, membres du jury – et six violons d'exception – trois modernes et trois anciens, dont deux stradivarius et un guarnerius.

L'essentiel

➤ LES VIOLONS STRADIVARIUS, fabriqués il y a trois cents ans par le luthier italien Antonio Stradivari, sont réputés pour la qualité exceptionnelle de leur son.

➤ PLUSIEURS SECRETS de fabrication ont été explorés, notamment le vernis et le traitement du bois.

➤ DES MUSICIENS qui jouaient sur différents violons ont été incapables de faire la différence entre les anciens et les modernes.



Lors de l'expérience menée en 2010 à Indianapolis, des violonistes, munis de lunettes de soudeur et plongés dans la pénombre, devaient choisir un de ces six violons dont ils ignoraient tout.

© CLAUDIA FRITZ, 2012

« Une telle expérience est très difficile à organiser, ne serait-ce qu'en raison du coût des instruments : la valeur des trois anciens violons avoisinait les 10 millions de dollars », rapporte Claudia Fritz. L'acousticienne bénéficiait cependant du soutien d'un grand luthier américain, Joseph Curtin, qui s'est chargé de convaincre les propriétaires – anonymes – de stradivarius de lui prêter leurs instruments pour une étude scientifique.

L'expérience s'est déroulée dans une chambre d'hôtel, pour des raisons de commodité, « mais surtout parce que cette pièce avait une acoustique sèche, c'est-à-dire avec peu de réverbération, ce qui est idéal pour une première évaluation d'un violon », explique Claudia Fritz. Les organisateurs se sont gardés de dire aux musiciens qu'ils devraient départager des violons anciens et des modernes : tout au plus savaient-ils qu'ils allaient jouer sur des instruments de grande qualité.

Pour éviter qu'ils reconnaissent les instruments, la pièce où se déroulait le test était plongée dans une semi-obscurité ; de plus, les musiciens portaient des lunettes de soudeur, qui assombrissaient encore leur vue. La personne qui remettait les violons aux musiciens portait elle aussi ce type de lunettes : le test se déroulait donc, au propre comme au figuré, en double aveugle. Enfin, une goutte de parfum avait été déposée sur la mentonnière de chaque instrument, afin qu'ils ne soient pas identifiables à l'odeur. >>>

Stradivarius : la fin du mythe

Pascaline Minet, journaliste à La Recherche.

Depuis trois cents ans, musiciens et scientifiques tentent de comprendre l'origine du son des stradivarius, réputé incomparable. Une expérience suggère que ces violons ne sont en rien supérieurs aux instruments modernes.

Il se vendent à prix d'or, et les plus grands musiciens se les arrachent : les stradivarius sont considérés comme les meilleurs violons du monde. Ces instruments d'exception, fabriqués il y a trois siècles par le luthier italien Antonio Stradivari, sont surtout réputés pour la qualité de leur son. Elle n'aurait, depuis lors, jamais été égalée.

D'où vient cette supériorité ? La question a suscité de nombreuses spéculations, chez les luthiers et les musiciens, mais aussi chez les scientifiques. Les stradivarius ont donc été soumis à toutes sortes d'analyses afin de percer leur « secret », qui reste un mystère.

Et pour cause : peut-être le secret de Stradivari n'existe-t-il tout bonnement pas ! Une étude récente suggère en effet

que le son des stradivarius n'est pas meilleur que celui des violons modernes. Des violonistes expérimentés, auxquels des acousticiens ont donné à jouer différents types d'instruments, ont été incapables de discerner les stradivarius et les violons modernes [1].

Antonio Stradivari officiait dans la ville de Crémone, au nord de l'Italie, à la fin du XVII^e et au début du

Stradivarius : la fin du mythe

►► Dans la première partie de l'expérience, les organisateurs ont demandé aux musiciens de tester successivement dix paires de violons ; ce qu'ils ignoraient, c'est que chaque paire comprenait un violon ancien et un moderne. Les violonistes disposaient d'une minute seulement pour juger chaque instrument. Ils devaient ensuite dire lequel de chaque paire ils préféreraient. Et là, surprise : les musiciens ont le plus souvent désigné des violons modernes comme étant leurs favoris. De plus, un instrument a été presque systématiquement rejeté : il s'agissait... d'un stradivarius, datant de 1700 environ !

Dans la deuxième expérience, l'acousticienne et son acolyte ont tenté de reproduire les conditions rencontrées par un violoniste quand il va chez le luthier choisir un instrument. On lui propose alors une sélection de violons, qu'il essaie en un temps limité, avant de décider s'il veut en emporter un chez lui pour le tester davantage.

Dans l'étude, les musiciens disposaient de vingt minutes pour comparer les six instruments, modernes et anciens, et les classer selon divers critères tels que la facilité de jeu et la projection, c'est-à-

dire la distance à laquelle le son porte. Ils devaient également choisir le violon qu'ils aimeraient emporter.

Là encore, les anciens sont loin d'avoir fait l'unanimité : seul huit des vingt et un musiciens ont choisi un violon ancien comme instrument préféré. Un violon a été choisi huit fois comme « instrument à emporter à la maison » : il s'agissait d'un modèle récent. De quoi écorner la réputation des « anciens Italiens »...

Violons de série. Les résultats de cette étude sont diversement appréciés. Le chimiste Joseph Nagyvary, qui a consacré la majeure partie de sa carrière au stradivarius, juge ainsi que cette étude « n'a pas d'effet sur les experts, mais seulement sur les profanes, qui voient dans les stradivarius des produits génériques fabriqués en série, comme les voitures Mercedes ». D'après lui, l'approche de Claudia Fritz a de nombreuses limites : les musiciens n'ont pas eu suffisamment de temps pour tester les violons ; ils n'étaient pas assez compétents ; les instruments anciens n'étaient sans doute pas les meilleurs. « Je ne dis pas qu'aucun violoniste n'est capable de reconnaître un violon ancien, ou qu'il n'existe pas

quelques violons qui sortent réellement du lot, rétorque Claudia Fritz, cependant notre étude montre bien que la différence entre les anciens et les modernes n'est pas aussi nette qu'on pouvait l'imaginer. »

Les anciens violons italiens n'en demeurent pas moins des instruments exceptionnels, en raison de leur longue histoire : depuis trois cents ans, ils ont été restaurés, ils ont changé plusieurs fois de propriétaires, ils ont parcouru le monde... Cette riche histoire explique probablement le plaisir que ressentent les musiciens lorsqu'ils jouent sur un stradivarius ; peut-être même contribue-t-elle à améliorer leurs performances. « Un violoniste auquel on donne un stradivarius va travailler jusqu'à ce que l'instrument sonne parfaitement, alors qu'avec un violon moderne il se laissera plus facilement décourager », estime Claudia Fritz. Le stradivarius encourage donc les musiciens à se surpasser, et c'est finalement peut-être là que réside son secret. ■

[1] C. Fritz et al., *PNAS*, 109, 760, 2012

Pour en savoir plus

► William H. Hill et Arthur F. Hill, *Antonio Stradivari, His Life and Work (1644-1737)*, Dover Publications, 1963.

► De la peinture de chevalet à l'instrument de musique : vernis, liants et couleurs, coll. « Les cahiers du Musée de la musique », vol. 9, Cité de la musique, 2008.

À la recherche du secret des stradivarius



D'où vient la supériorité supposée du son des violons d'Antonio Stradivari ? Plusieurs hypothèses ont été testées scientifiquement.

LA DENSITÉ DU BOIS

À l'époque des grands luthiers italiens, l'Europe traversait un épisode de climat froid, appelé minimum de Maunder, qui a entraîné une croissance lente des arbres [1]. Stradivari aurait ainsi bénéficié d'un bois de faible densité, excellent pour la lutherie. Berend Stoel, spécialiste de l'imagerie médicale à l'université de Leyde, aux Pays-Bas, n'a cependant pas trouvé de différence fondamentale de densité entre des violons anciens et modernes, qu'il avait étudiés en tomographie aux rayons X [2].

[1] L. Burckle et al., *Dendrochronologia*, 21, 41, 2003.

[2] B.C. Stoel et al., *PLoS ONE*, 3(7), e2554, 2008.

LE TRAITEMENT DU BOIS

Joseph Nagyvary, de l'université Texas A&M, aux États-Unis, a analysé la composition de fragments de bois issus de stradivarius, et découvert que ce bois avait été traité à l'aide de sels de cuivre, d'argent et de chrome, probablement à des fins de conservation. Il estime, sans le prouver, que ce traitement aurait pu bénéficier à la qualité acoustique des instruments [3].

[3] J. Nagyvary et al., *PLoS ONE*, 4(1), e4245, 2009.

LE VERNIS DES INSTRUMENTS

Jean-Philippe Echard, chimiste au Musée de la musique à Paris, a comparé la composition du vernis employé par Antonio Stradivari avec celui d'autres « grands anciens » [4]. Résultat : ces ingrédients n'ont rien d'exceptionnel, il s'agit d'un mélange d'huile de lin et de résine de conifère. L'effet du pigment rouge particulier que le luthier utilisait était probablement plus visuel que sonore.

[4] J.-P. Echard et al., *Angewandte Chem. Intern. Ed.*, 49, 197, 2010.

