

## **La datation par la dendrochronologie des instruments à cordes de la collection Cherubini, Florence**

**Mauro Bernabei**, chercheur, Institut du bois et des espèces arborées, Ivalsa, Conseil national de la Recherche, Trente, Italie, bernabei@ivalsa.cnr.it.

**Jarno Bontadi**, chercheur, Institut du bois et des espèces arborées, Ivalsa, Conseil national de la Recherche, Trente, Italie, bontadi@ivalsa.cnr.it.

**Gabriele Rossi Rognoni**, conservateur, Galerie de l'Académie de Florence, Département des instruments de musique, chercheur, DISAS, Université de Florence, g.rossi@polomuseale.firenze.it

*En 2009, le catalogue général de la collection du Conservatoire Cherubini a été édité. 49 instruments à cordes de la collection, représentant le corpus le plus important des écoles de lutherie florentine et toscane ont été soumis à des examens de dendrochronologie afin d'obtenir des informations sur les dates de fabrication des instruments et leur attribution. L'échantillonnage a été analysé en utilisant un appareil de mesure des cernes du bois, équipé d'une caméra digitale à haute résolution. 37 instruments à cordes ont été datés. Les valeurs de corrélation des tests statistiques effectués pour les comparaisons de dates étaient généralement très élevées. En plus de la datation, les analyses dendrochronologiques indiquent les instruments fabriqués avec des bois de même provenance et dans certains cas avec le même tronc d'arbre. Le ruban chronologique construit sur les séries d'instruments de musique est de 558 années et les dates s'échelonnent de 1396 à 1953. La chronologie de référence est bien concordante sur toute sa longueur et la datation croisée correspond également à toutes les autres chronologies de l'épicéa alpin de Norvège, et aux courbes de référence de nombreuses autres espèces.*

### **Introduction**

En 2008 fut constitué le catalogue général des instruments à cordes de la collection du conservatoire Cherubini, exposée au Département des Instruments de Musique de la Galerie de l'Académie.

Les 49 instruments à cordes de la collection furent soumis à une série d'investigations scientifiques visant à améliorer l'objectivité et les normes de comparaison dans leur description, et d'obtenir des informations concernant leur datation et leur attribution.

En particulier, les objectifs de l'étude dendrochronologique étaient :

- de dater les instruments à cordes en déterminant leur date *terminus post quem* ;
- de fournir toutes les indications possibles concernant les caractéristiques de fabrication des instruments.

### **Les instruments**

La collection d'instruments de musique du Conservatoire Luigi Cherubini qui depuis 2001 est conservée et exposée au Département des Instruments de Musique de la Galerie de l'Académie de Florence comprend environ cinq cent instruments, donc soixante appartiennent à la famille des violons : violons, *viola*, *controviolini* (basses de violon), violoncelles et contrebasses.

Le noyau d'origine de la collection qui n'est pas compris dans l'étude mais sera le sujet de futurs travaux de recherche, comprend des instruments provenant des collections privées des Grands Ducs de Toscane, Médicis et Lorraine, et notamment certains spécimens toujours existants ayant appartenu au Prince Ferdinand de Médicis (1663-1713), fils de Cosimo III et contemporain d'Antonio Stradivari. La collection possède trois instruments fabriqués par Stradivari, y compris le seul au monde qui soit parvenu jusqu'à nous totalement intact dans toutes ses parties (Antonio Stradivari, tenor *viola* « Medicea », Crémone 1690, cf. Falletti et al. 2001).

À ce premier groupe, consistant en onze instruments, sont venus s'ajouter 49 autres instruments (voir tableau 1 p. 9) entre 1863 et 2001 par donation ou acquisition : vingt-quatre violons, quatorze violes, trois violoncelles, deux contrebasses, et six *controviolini* (instruments construits au début du vingtième siècle par le facteur de violons Valentino De Zorzi, et qui se joue une octave en dessous du violon, ce qui les place entre *viola* et violoncelle, aussi bien par la taille que par l'accord).

Bien que les facteurs de violons allemands et français soient également représentés, la collection comprend principalement des instruments italiens fabriqués entre la deuxième moitié du dix-huitième siècle et la première moitié du vingtième siècle.

Le noyau attribué aux facteurs de violons florentins et toscans, dont cette collection héberge le groupe le plus important connu aujourd'hui, est particulièrement remarquable (Rossi Rognoni, 2004). Ils constituent une école spéciale qui aujourd'hui encore est très peu connue, avec ses choix de matériaux caractéristiques (contre-éclisse et filets en hêtre, la partie noire des filets étant parfois faite de fanon de baleine teinté) et son style (voûte accentuée qui rappelle l'école allemande, ouïes courtes et positionnées verticalement, plutôt éloignées l'une de l'autre). La concentration d'un nombre représentatif d'instruments de cette école au sein d'une seule collection facilite toute une série d'investigations d'éventail très large, destinées à déterminer les caractéristiques communes et individuelles de ces instruments (Rossi Rognoni, 2009). La collection comprend, en fait, au moins un instrument de chacun des principaux facteurs de violons appartenant à l'âge d'or de l'école toscane.

Trois violons sont attribués à son plus éminent représentant, Giovanni Battista Gabbrielli (1716-1771), dont les instruments avaient déjà, du vivant de leur créateur, atteint une renommée internationale en Europe. De ceux-ci, un seul est signé et étiqueté (1988/008), tandis qu'un autre, bien que dépourvu d'étiquette, présente la marque de son facteur (1988/009). Quant au troisième (1988/237) son analyse dendrochronologique sera susceptible de fournir des informations utiles quant à une possible attribution.

L'un des *viola* porte la marque de Bartolomeo Bimbi (1988/022), un facteur de violon qui a travaillé à Sienne et Florence au cours de la deuxième moitié du dix-huitième siècle, et dont l'importance parmi les facteurs de violons florentins est confirmée non seulement par les critiques contemporains de son œuvre, mais également par la charge que lui confia la cour du Grand-duc, de contrôleur de tous les droits de douane appliqués aux instruments de musique dans la région de la Toscane (Rossi Rognoni, 2002).

Deux instruments (1988/007 and 1988/026), un violon et un *viola*, tous deux signés, sont attribués à l'atelier de Lorenzo et Tommaso Carcassi, tous deux ayant eu des connexions avec la cour des Lorrains, où ils se chargèrent de travaux de restauration et d'entretien sur la quasi-totalité des instruments à cordes de la collection (Montanari, 1997).

### **Le dispositif d'échantillonnage**

La majeure partie des mesures a été effectuée à l'aide du Video Time Table (VIAS, 2005), un instrument qui associe un appareil de mesure portable et une caméra vidéo numérique haute définition (Figure 1).

Le dispositif présente les avantages suivants :

- les cernes de croissance des arbres peuvent être mesurés sur site ;
- la prise de mesures n'est pas invasive ;
- la justesse des mesures peut être vérifiée immédiatement.

Le dispositif de mesure consiste en quatre sections de base : un tripode, l'optique, un système permettant les mouvements sur trois axes et un boîtier externe pour le pilotage des mouvements. La totalité du système est connectée à un ordinateur portable qui traite les données. L'optique consiste en une caméra vidéo numérique dotée d'une distance focale de 20 cm, ce qui évite tout contact direct avec l'objet en bois (Figure 1). Le système

de mouvement sur trois axes permet des mouvements à une précision d' $1/8000^e$  de millimètre. Les séries de cernes obtenues peuvent être visualisées et traitées au moyen du logiciel PAST4 du SCIEM (Scientific Engineering and Manufacture). Le pilotage vidéo du Video Time Table permet à son utilisateur de stocker les images les plus importantes, une fonction qui s'est révélée très utile dans les cas où le doute a pu planer quant à l'interprétation d'une séquence.



Fig. 1 – Système de mesure dendrochronologique utilisé pour cette étude.  
Dans certains cas, l'analyse dendrochronologique est possible à travers l'étui de l'instrument.

### **La procédure d'échantillonnage**

À la base, quatre séries de cernes sont obtenues à partir de la table de chaque instrument de musique, soit deux pour chaque côté, basses et aiguës, répétés sur plusieurs parties de la table afin de comptabiliser le maximum de cernes disponibles, et parallèlement, pour éviter les erreurs causées par d'éventuelles distorsions dans le veinage. La possibilité de comparaisons immédiates entre les séries dendrochronologiques mesurées permet d'effectuer une nouvelle mesure au cas où l'on détecterait des anomalies dans le profil d'un cerne.

La procédure décrite ci-dessus était adaptée aux caractéristiques de chaque instrument. Était notamment pris en considération le nombre d'éléments constituant la table : une, deux pièces ou plus. Le nombre de mesures était augmenté ou réduit en fonction de ce nombre.

Les mesures des cernes effectuées par le VTT étaient toujours accompagnées de photographies des surfaces en bois. Ces photographies numériques permettent une comparaison constante, à l'écran, entre la surface en bois analysée et les séries dendrochronologiques enregistrées.

L'identification des espèces de bois a été pratiquée sur la table des instruments, de façon non invasive, par Marco Fioravanti et Giovanni Signorini, de l'Université de Florence, Italie.

### **Tests statistiques**

Les tests statistiques sont généralement d'une aide précieuse pour la datation dendrochronologique. Cependant, si l'on n'a pas les compétences nécessaires pour les

analyser, ces tests présentent de sérieux inconvénients. Tout particulièrement, ils peuvent donner lieu aux erreurs suivantes (Sander and Levanic, 1996) :

- dates incorrectes considérées comme correctes car associées à des coefficients de corrélation ordinaires élevés (erreurs de type I) ;
- dates correctes non retenues car associées à des coefficients de corrélation faibles accidentels (erreurs de type II)

Pour éviter ce genre de problèmes, chaque séquence de trois cernes a été confrontée visuellement et statistiquement à plusieurs chronologies de référence. Les dates ne furent considérées comme fiables qu'une fois confirmées par plus d'une chronologie de référence.

Les tests statistiques de datation croisée utilisés dans cette étude sont :

- valeurs de  $t$  : adaptées aux séries temporelles par Baillie et Pilcher (1973) ;
- Gleichläufigkeit (Glk) : mesure de la correspondance année à année des tendances de croissance des cernes de deux chronologies, exprimée sous la forme d'un pourcentage des cas de correspondance d'une année à la suivante (Kaennel et Schweingruber, 1995).
- Statistique significative de Glk : peut prendre les valeurs 95,0 %, 99,0 % ou 99,9 %, indiquées ici respectivement par \*, \*\* et \*\*\*.

Pour être considérées comme statistiquement fiables, les séquences devaient présenter une correspondance croisée avec des valeurs de  $t > 4$ , ainsi que des valeurs élevées de Gleichläufigkeit et des valeurs de signification statistique élevées dans plus d'une chronologie de référence.

Les logiciels CATRAS et PAST4 ont été utilisés pour visualiser les séries et effectuer des tests de synchronisation statistique. Du fait de la variabilité des valeurs de  $t$  selon le logiciel employé (Sander et Levanic, 1996), et dans le but de préserver l'uniformité des tables qui suivent, il a été décidé d'adopter pour cette étude les valeurs calculées par le logiciel PAST4.

## Résultats

Un total de quarante-neuf instruments est soumis à l'analyse dendrochronologique, 192 chronologies sont reconstituées, et plus de dix mille cernes annuels mesurés. Quand plus d'une mesure est obtenue à partir de la table d'un même instrument, une comparaison des séquences indique systématiquement des valeurs de corrélation élevées (valeur moyenne de  $t > 11$ ). Pour cette raison, une chronologie moyenne représentative est constituée pour les instruments dont la table se compose de plusieurs parties (voir Tableau 2 p.10). Dans le cas de quatre instruments, il n'est pas possible de procéder à la mesure des cernes du bois, et dans cinq cas, une seule partie de la table est mesurable, bien que la table soit constituée de plusieurs parties. Dans ces cas, les cernes ne sont pas visibles clairement en raison de l'opacité du vernis, en plus d'être obscurci par la patine des années.

Trente-sept instruments (75 %) ont pu être datés avec succès (Figure 2). Les huit restants (douze moins les quatre instruments non mesurés) ont été estimés indatables, en raison d'un nombre insuffisant de cernes identifiables (<50), ou de valeurs de corrélation statistique trop faibles (valeurs de  $t < 4$ ). Généralement, toutefois, les valeurs de corrélation obtenues par datation croisée des courbes de chaque instrument avec les chronologies de référence étaient élevées (valeur moyenne de  $t$  : 6,08 et Glk de 69,27, avec signification statistique de 95 % ou plus, jusqu'à 99,9 % dans vingt-huit cas). On a constaté des corrélations particulièrement élevées avec les chronologies alpines de Siebelist-Kemer (1984) et de Hüsken et Schirmer (1993).

Pour chaque échantillon daté, une valeur  $\Delta t$  est calculée, que l'on définit comme la différence entre la date de l'étiquette de chaque instrument et sa date *terminus post quem* (voir tableau 3 p. 11).

La chronologie moyenne constituée à partir des séries de cernes de chaque instrument, appelée *Accademia Master Chronology* (AMC01), consiste en 558 cernes annuels (Figure 3) s'étendant de 1396 à 1953, et présente une excellente corrélation avec d'autres chronologies de référence pour l'épicéa alpin (*Picea abies* [L.]). De plus, on constate une excellente correspondance croisée avec les chronologies de référence pour l'épicéa d'Europe centrale (valeurs de  $t$  élevées, généralement supérieures à 5) mais également avec des bases de chronologie maîtresse de différentes espèces, telles que le sapin argenté (*Abies alba* Mill.) et le mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.) (voir tableau 4, p. 11). Dans le cas de certains instruments, on observe une très bonne correspondance croisée de certaines séries de cernes entre elles. Le bois utilisé par Gabrielli, Bimbi, Carcassi et Guadagnini, en particulier, présente les valeurs de corrélation les plus élevées, avec des valeurs moyennes de  $t$  de 8,25.

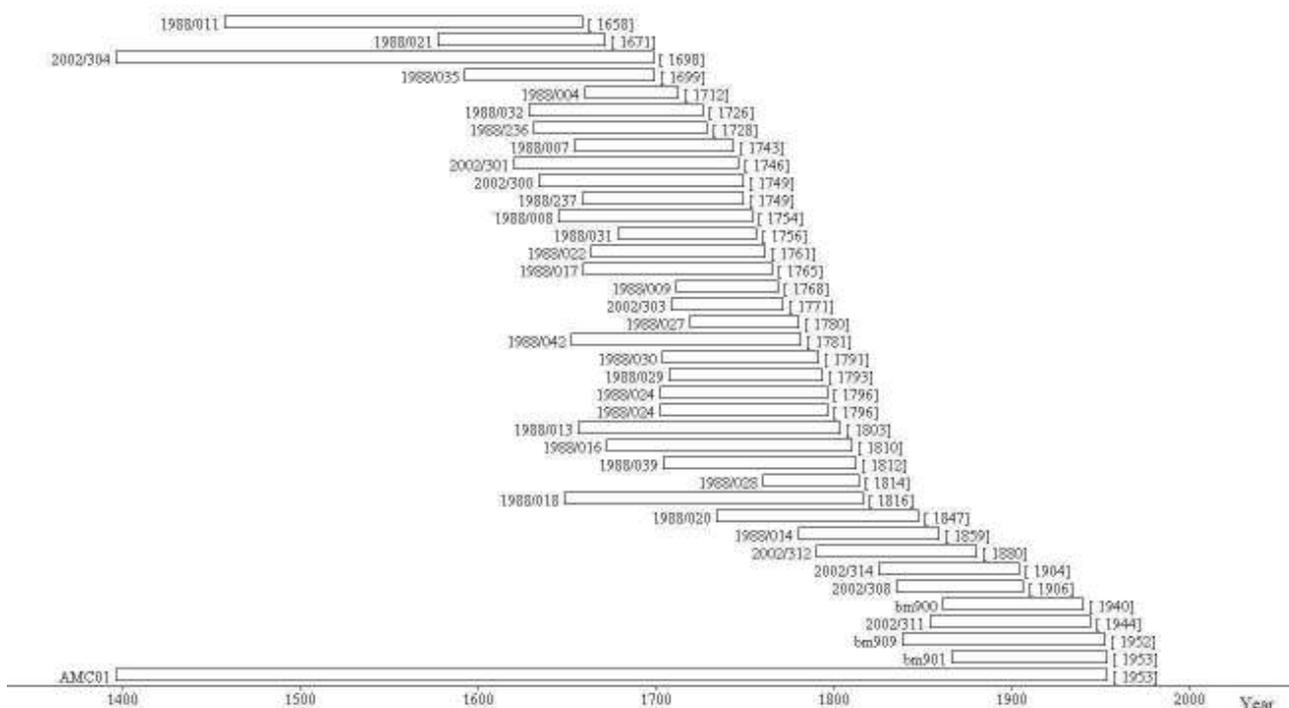


Fig 2 : Dates dendrochronologiques des instruments à cordes de la collection Cherubini

## Discussion

75 % des instruments ont pu être datés, déterminant ainsi leur date de fabrication *terminus post quem*. En comparaison avec des études similaires effectuées dans le passé (Klein et al., 1986 ; Topham et McCormick, 1998 ; 2000), notre pourcentage de réussite est quelque peu supérieur. La raison est probablement à chercher dans l'homogénéité du bois analysé, qui provient principalement de l'Italie centrale et du nord, permettant ainsi des valeurs de synchronisation statistiquement élevées entre les courbes des cernes de chaque instrument et les bases de chronologie maîtresse. Dans ce contexte, il faut mentionner les instruments de Gabrielli, Bimbi, Carcassi et Guadagnini, qui sont d'un point de vue dendrochronologique très similaires, ce qui suggère une même provenance du bois utilisé pour leur fabrication. Le bois utilisé pour fabriquer un instrument d'attribution incertaine, numéro d'inventaire 1988/237, en particulier, présente de fortes similarités avec un instrument signé Giovanni Battista Gabrielli. Si on y ajoute des similarités de style, aucun doute n'est plus permis quant à la fabrication de cet instrument par cet illustre facteur de violons.

Enfin, une valeur de  $t$  de 16,40 entre les *controviolini* 1988 = 029 et 1988/030, tous deux attribués au facteur Valentino De Zorzi, ainsi que la comparaison visuelle, significative (Figure 3), démontre l'utilisation de bois provenant du même arbre pour la fabrication de ces deux instruments différents.

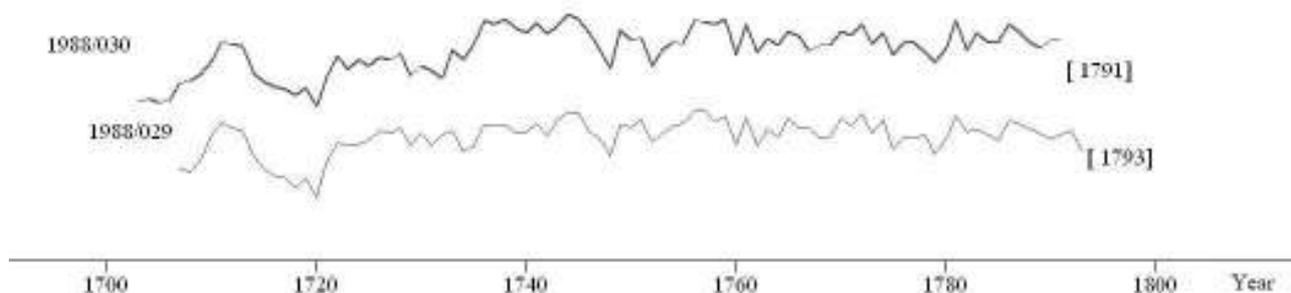


Fig. 3 : Comparaison de deux courbes des cernes du bois provenant de *controviolini* de 1988/029 et 1988/030, réalisée par Valentino De Zorzi

Généralement, des corrélations statistiques élevées entre les chronologies AMC01 (voir tableau 4 p. 11) et Siebenlist-Kemer (1984) en particulier, indiquent qu'une grande partie du bois provient des Alpes orientales. Outre les preuves statistiques, ceci est confirmé par l'opinion de plusieurs auteurs (Henley, 1973 ; Harvey, 1995 ; Corona, 1998) qui indiquent que cette région était traditionnellement l'un des plus importants centres de production de bois en Europe. De plus, l'utilisation d'épicéa de Norvège de provenance alpine est documentée chez les facteurs de violon de Nuremberg en Bavière, autre centre bien connu pour la production de bois de résonance en épicéa (Klein et al., 1986), et même chez les facteurs de violon britanniques (Topham and McCormick, 1998). En conséquence, si l'on analyse le bois d'un point de vue géographique, la provenance alpine des instruments du conservatoire Cherubini apparaît comme la plus probable. Une position géographique encore plus précise a été proposée par Corona (1981) qui, sur la base de considérations et d'évaluations dendrochronologiques, a démontré que le bois du *viola* Bimbi, qui est également le sujet de cette étude, provient du Val di Fiemme, dans la région du Trentin, en Italie. Bimbi est l'un de ces facteurs qui utilisent du bois présentant des motifs de cernes très similaires.

Certains instruments présentent une valeur de corrélation élevée avec d'autres chronologies de référence issues de régions plus proches de l'Europe centrale, Allemandes par exemple (Falkenstein, Bavière), ou Suisse (Obersaxen). Ceci est particulièrement vrai d'instruments construits récemment, au XIX<sup>e</sup> siècle ou au XX<sup>e</sup> siècle. Les instruments dotés des numéros d'inventaire bm900, 2002/311, bm909 et bm901, par exemple, présentent des valeurs de  $t$  plus élevées après rapprochement avec la chronologie bavaroise, qu'avec la chronologie maîtresse Siebenlist-Kemer (valeurs moyennes de  $t > 5$  et  $> 3$ , respectivement). Quoi qu'il en soit, la valeur de ces tests de synchronisation statistique n'est pas suffisamment élevée pour qu'on puisse établir en toute sécurité la provenance de ces instruments qui, cependant, atteignent des valeurs de  $t$  variant entre 7,37 et 11,90 lorsqu'on les rapproche de la chronologie maître AMC01.

En plus d'être intégralement compatible avec la date de fabrication estimée, la comparaison entre les dates dendrochronologiques et les dates des étiquettes des instruments permet d'en savoir plus sur les méthodes de travail de ces facteurs, desquels on ne sait pas grand-chose outre les instruments parvenus jusqu'à nous. De fait,

l'intervalle entre le cerne le plus jeune et la date de fabrication, appelée  $\Delta t$  (voir tableau 3 p. 11) dépend de la quantité de bois retiré durant la fabrication de l'instrument, mais elle comprend également la durée de maturation du bois, et donne une indication du temps écoulé après l'abattage de l'arbre, avant que le bois ne soit utilisé. De plus, les facteurs de violon contemporains sont tous d'accord pour dire que, traditionnellement, seuls quelques cernes proches de l'écorce étaient retirés lors de la fabrication et que, si une pièce de bois était plus grande que nécessaire, c'est la partie intérieure (plus ancienne) que l'on retirait, et non la partie extérieure (Topham, 2003)

En conséquence, la valeur  $\Delta t$  peut fournir une estimation indirecte de la durée de maturation avant fabrication, qui est un aspect technique important pour les facteurs de violon.

Comme dans les conclusions d'une étude antérieure et portant sur soixante-douze instruments attribués à Antonio Stradivari (Topham, 2003), dans notre étude, la valeur  $\Delta t$  varie entre un minimum de deux et un maximum de vingt-quatre cernes pour les instruments construits durant le XVIII<sup>e</sup> siècle (voir tableau 3 p. 11). En ce qui concerne les instruments fabriqués vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, à l'inverse, on trouve pour  $\Delta t$  un plus grand intervalle de valeurs, qui s'étendent ici entre un minimum de treize et un maximum de 132 ans. Cette tendance se poursuit au XX<sup>e</sup> siècle, où l'utilisation de bois ancien, obtenus à partir d'artefacts, est devenue plus fréquente, comme c'est le cas pour six *controvioloni* de la collection (pour lesquels on constate un minimum de 88 et un maximum de 184 ans de différence entre la date dendrochronologique et la date de fabrication) et pour un violon de Lapo Casini (72 ans de différence).

## Conclusions

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un travail de recherche plus large. Dès l'origine, les investigations dendrochronologiques ont été fondées sur un échange continu de données et d'informations entre chercheurs. Les données brutes des séries dendrochronologiques ont été partagées de façon équitable, et l'élaboration des résultats décrite et discutée, permettant de déterminer une date *terminus post quem* fiable pour chaque instrument. L'interaction entre experts des instruments de musique et dendrochronologues s'est révélée extrêmement fructueuse, et a résulté en une interprétation plus précise des données acquises dans l'une et l'autre des disciplines.

## Références bibliographiques :

- Baillie, M.G.L., Pilcher, J.R., 1973. *A simple cross-dating program for tree-ring research*. Tree-Ring Bull. 33, 7-14.
- Corona, E., 1981 — *La viola Bimbi ha « ascendenze » trentine ?* Natura Alpina. 32, 27 – 29.
- Corona, E., 1998. *Caratterizzazione dendrocronologica degli strumenti liutari*. Legno Cellulosa Carta. 1, 16 – 20.
- Falletti, F., Meucci, R., Rossi Rognoni, G., 2001. *La musica e i suoi strumenti*. Giunti, Firenze.
- Harvey, B.W., 1995. *Violin Fraud : Deception, Forgery, Theft and the Law*. Clarendon Press, Oxford.
- Henley, W., 1973. *Universal Dictionary of Violin and Bowmakers*. Amati Publishing Company, Brighton.

- Hüsken, W., Schirmer, W., 1993. *Drei Jahrringchronologien aus den Pragser Dolomiten/Südtirol*. *Dendrochronologia*. 11, 123-137. Data received from World Data Center for Paleoclimatology, Boulder, Colorado, USA.
- Kaennel, M., Schweingruber, F.H., 1995. *Multilingual Glossary of Dendrochronology*. WSL/FNP, Birmensdorf. Haupt Pub. Berne, Stuttgart, Vienna, pp 130-131. ISBN 3-258-05259-X.
- Klein, P., Mehringer, H., Bauch, J., 1986. *Dendrochronological and wood biological investigations on string instruments*. *Holzforschung*, 40, 197-203.
- Montanari, G., 1997. *Conservazione e restauro degli strumenti ad arco alla corte di Firenze in epoca lorenesse (1737-1770)*. In : Meucci, R., *Liuteria, Musica e Cultura*. Lim, Lucca, pp. 3-19.
- Rossi Rognoni, G., 2002. *Le botteghe fiorentine di strumenti musicali*. In : Spinelli, R., *Arti Fiorentine : la grande storia dell'artigianato*, vol. V : Il Seicento e il Settecento. Giunti, Firenze. pp. 133-149.
- Rossi Rognoni, G., 2004. *Alcune fonti sulla produzione liutaria in Toscana nel XIX secolo*. In : *Liuteria in Toscana : i liutai del Novecento*. Cremona, Cremonabooks, pp. 33-45.
- Rossi Rognoni, G., 2009. *Gli strumenti ad arco : Collezione del Conservatorio di Musica di Firenze*. Sillabe, Livorno.
- Sander, C., Levanic, T., 1996. *Comparison of t-values calculated in different dendrochronological programmes*. *Dendrochronologia*. 14, 269-272.
- Siebenlist-Kerner, V., 1984. *Der Aufbau von Jahrringchronologien für Zirbelkiefer, Lärche, und Fichte eines alpinen Hochgebirgsstandortes*. *Dendrochronologia*. 2, 9-29.
- Topham, J., McCormick, D., 1998. *A Dendrochronological Investigation of British Stringed Instruments of the Violin Family*. *Journal of Archaeological Science*. 25, 1149-1157.
- Topham, J., McCormick, D., 2000. *A Dendrochronological Investigation of Stringed Instruments of the Cremonese School (1666 – 1757) including "The Messiah" violin attributed to Antonio Stradivari*. *Journal of Archaeological Science*. 27, 183-192.
- Topham, J., 2003. *A Dendrochronological Study of Violins Made by Antonio Stradivari*. *Journal of the American Musical Instrument Society*. 29 : 72-96.
- V.I.A.S., Vienna Institute of Archaeological Science, 2005. *Video Time Table. Installation and instruction manual*. Rev. 2.1. Vienna.

Traduit de l'anglais par David Korn

**Tableau 1** : Liste des instruments à cordes analysés

Instruments appartenant à la Collection du Conservatoire Cherubini, conservés dans le Département des instruments de musique de la Galerie de l'Académie, Florence

No. Inv.	Instrument	Date supposée	Origine	Luthier
1988/035	Cello	-	Rome	David Tecchler
1988/039	Cello	-	-	Anonymous, Tuscan school
bm909	Cello	1968	Rimini	Marino Capicchioni
1988/044	Double bass	1827	Livorno	Giuseppe Bracci
1988/042	Double bass	179?	Florence	Luigi Piattellini
1988/027	Controviolino	1901	Florence	Valentino De Zorzi
1988/028	Controviolino	1902	Florence	Valentino De Zorzi
1988/029	Controviolino	1904	Florence	Valentino De Zorzi
1988/030	Controviolino	1904	Florence	Valentino De Zorzi
1988/031	Controviolino	1908	Florence	Valentino De Zorzi
1988/032	Controviolino	1910	Florence	Valentino De Zorzi
1988/020	Bass-violà	1874	Arezzo	Lorenzo Arcangioli
1988/016	Viola	First half of the 19 <sup>th</sup> century	Mirecourt	Anonymous
1988/017	Viola	-	Naples	Johannes Gagliano
1988/018	Viola	First half of the 19 <sup>th</sup> century	Mirecourt	Anonymous
1988/021	Viola	First half of the 18 <sup>th</sup> century	Central Italy	Anonymous
1988/022	Viola	1770	Florence	Bartolomeo Bimbi
1988/023	Viola	First half of the 20 <sup>th</sup> century	Southern Italy	Anonymous
1988/024	Viola	1809	Perugia	Pietro Pallotta
1988/025	Viola	1915	Florence	Serafino Casini
1988/026	Viola	1786	Florence	Lorenzo and Tommaso Carcassi
2002/312	Viola	Early 20 <sup>th</sup> century	Mirecourt	Anonymous
2002/313	Viola	1978	Florence	Luciano Sderci
2002/314	Viola	1919	Pieve di Cento (FE)	Gotti, Orsolo
bm901	Viola	1968	Florence	Iginio Sderci
1988/004	Violin	-	Naples	Nicolò, Ferdinando and Giuseppe Gagliano
1988/005	Violin	1719	Salzburg	Joannes Schorn
1988/006	Violin	1722	Salzburg	Andreas Ferdinand Mayr
1988/007	Violin	1767	Florence	Lorenzo and Tommaso Carcassi
1988/008	Violin	1764	Florence	Giovanni Battista Gabbrielli
1988/009	Violin	1770	-	Giovanni Battista Gabbrielli
1988/011	Violin	-	Pesaro	Del Coradel
1988/012	Violin	1784	Livorno	Antonio Gragnani
1988/013	Violin	1861	Turin	Antonio Guadagnini
1988/014	Violin	1886	Florence	Giuseppe Scarpella
1988/236	Violin	-	Mittenwald	school of Joan Carol Kloz
1988/237	Violin	-	-	attr. to Giovanni Battista Gabbrielli
2002/300	Violin	-	-	Tyrolean school
2002/301	Violin	-	-	German school
2002/302	Violin	Early 20 <sup>th</sup> century.	Saxony	Anonymous
2002/303	Violin	-	Germany	Anonymous
2002/304	Violin	1830	Paris	François Breton
2002/305	Violin	1920	Milan	Leandro Bisiach
2002/306	Violin	1927	Florence	Josef Bargelli
2002/307	Violin	1926	Florence	Lapo Casini
2002/308	Violin	1978	Florence	Lapo Casini
2002/309	Violin	1982	Florence	Lapo Casini
2002/311	Violin	1977	Florence	Luciano Sderci
bm900	Violin	1967	Bologna	Ansaldo Poggi

**Tableau 2** : La table : nombre de cernes, nombre de pièces mesurées pour chaque table, disposition des pièces (B pour le côté des basses et T le côté des aigus) en relation avec le sens d'accroissement du bois, Δt étant la différence entre la date de chaque instrument donnée par l'étiquette et sa date dendrochronologique.

No.Inv.	Instrument	Cernes	Measurements /pieces	Arrangement of pieces	Hypothesized date	Dendrochronol. date	Δt
1988/035	Cello	108	2/2	→←	-	1699	-
1988/039	Cello	109	2/2	→←	-	1812	-
bm909	Cello	115	2/2	→←	1968	1952	16
1988/042	Double bass	130	2/2	→←	179?	1781	14 (?)
1988/044	Double bass	209	1/8	-	1827	-	-
1988/027	Controviolino	62	2/4	- →← -	1901	1780	121
1988/028	Controviolino	55	1/2	→?	1902	1814	88
1988/029	Controviolino	87	2/2	←→	1904	1793	111
1988/030	Controviolino	89	2/4	- →← -	1904	1791	113
1988/031	Controviolino	79	2/2	→←	1908	1756	152
1988/032	Controviolino	99	2/2	→←	1910	1726	184
1988/020	Bass-violà	114	2/2	→←	1874	1847	27
1988/016	Viola	139	2/2	→←	First half of the 19 <sup>th</sup> century	1810	-
1988/017	Viola	107	2/2	→←	-	1765	-
1988/018	Viola	169	1/1	B→T	First half of the 19 <sup>th</sup> century	1816	-
1988/021	Viola	95	2/2	←←	First half of the 18 <sup>th</sup> century	1671	>29
1988/022	Viola	99	2/2	→←	1770	1761	9
1988/023	Viola	-	0/2	→←	First half of the 20 <sup>th</sup> century	-	-
1988/024	Viola	95	2/2	→←	1809	1796	13
1988/025	Viola	59	1/2	←←	1915	-	-
1988/026	Viola	-	0/?	?	1786	-	-
2002/312	Viola	91	2/2	→←	Early 20 <sup>th</sup> century	1880	>20
2002/313	Viola	25	1/5	-	1978	-	-
2002/314	Viola	80	2/2	→←	1919	1904	15
bm901	Viola	88	2/2	→←	1968	1953	15
1988/004	Violin	53	2/2	→←	-	1712	-
1988/005	Violin	72	2/2	→←	1719	-	-
1988/006	Violin	52	2/2	→←	1722	-	-
1988/007	Violin	90	2/2	→←	1767	1743	24
1988/008	Violin	110	2/2	→←	1764	1754	10
1988/009	Violin	58	2/2	→←	1770	1768	2
1988/011	Violin	202	1/1	B→T	-	1658	-
1988/012	Violin	94	2/2	→←	1784	-	-
1988/013	Violin	148	1/1	B→T	1861	1803	58
1988/014	Violin	80	2/2	→←	1886	1859	27
1988/236	Violin	98	2/2	→←	-	1729	-
1988/237	Violin	92	2/2	→←	-	1749	-
2002/300	Violin	116	1/1	B→T	-	1749	-
2002/301	Violin	127	2/2	→←	-	1746	-
2002/302	Violin	136	2/2	→←	Early 20 <sup>th</sup> century	-	-
2002/303	Violin	64	2/2	→←	-	1771	-
2002/304	Violin	303	1/1	B→T	1830	1698	132
2002/305	Violin	-	0/?	?	1920	-	-
2002/306	Violin	70	2/2	→←	1927	-	-
2002/307	Violin	82	2/2	→←	1926	-	-
2002/308	Violin	72	2/2	→←	1978	1906	72
2002/309	Violin	-	0/2	→←	1982	-	-
2002/311	Violin	91	2/2	→←	1977	1944	33
bm900	Violin	80	2/2	→←	1967	1940	27

**Table 3:** Moyenne des différences entre la date donnée par l'étiquette et la date *terminus post quem* ( $\Delta t$ ) pour des instruments produits au cours de 3 siècles

Century	Mean $\Delta t$ (years)	Mean values (years)	Max. value (years)
18 <sup>th</sup>	11.3	2	24
19 <sup>th</sup>	51.4	13	132
20 <sup>th</sup>	73.9	14	184

**Table 4:** Correspondance croisée entre l'*Accademia Master Chronology* et des chronologies de référence pour la zone d'étude (Data downloaded from the International Tree-Ring Data-Bank, [http://hurricane.ncdc.noaa.gov/pls/paleo/fm\\_createpages.treering](http://hurricane.ncdc.noaa.gov/pls/paleo/fm_createpages.treering))

Chronology author	Species	Site name	t-value	GIk
Siebenlist-Kerner Hüsken and Schirmer	<i>Picea abies</i> Karst.	Ötztal	14.40	70.90***
Schweingruber Hüsken and Schirmer	<i>Larix decidua</i> Mill.	Fodara Vedla	9.36	63.50***
Siebenlist-Kerner Schweingruber	<i>Picea abies</i> Karst.	Obersaxen	9.26	67.50***
Bigler	<i>Picea abies</i> Karst.	Fodara Vedla	8.16	64.00***
Becker	<i>Larix decidua</i> Mill.	Ötztal	7.07	61.80***
Siebenlist-Kerner Hüsken and Schirmer	<i>Picea abies</i> Karst.	Cortina D'Ampezzo	6.98	64.80***
Becker	<i>Picea abies</i> Karst.	Davos	6.48	65.00***
Siebenlist-Kerner Hüsken and Schirmer	<i>Picea abies</i> Karst.	Bayerischer Wald	6.07	63.60***
Becker	<i>Pinus cembra</i> L.	Ötztal	5.63	57.50***
Siebenlist-Kerner Hüsken and Schirmer	<i>Pinus cembra</i> L.	Fodara Vedla	5.17	58.00***
Becker	<i>Abies alba</i> Mill.	Bayerischer Wald	4.98	57.00**