



**HAL**  
open science

# Analyse mécanique de l'archet de violon : vers un outil d'aide à la facture

Frédéric Ablitzer, Nelly Poidevin

► **To cite this version:**

Frédéric Ablitzer, Nelly Poidevin. Analyse mécanique de l'archet de violon : vers un outil d'aide à la facture. Le Violon en France du XIXe siècle à nos jours, Sorbonne Université Presses, pp.19-33, 2022, 979-10-231-2263-3. 10.70551/MYAK7946 . hal-04769833

**HAL Id: hal-04769833**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-04769833v1>

Submitted on 6 Nov 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 4.0 International License



# Le violon en France du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours

Claudia Fritz  
et Stéphanie Moraly

# MusiqueS

Le violon est étudié depuis de nombreux siècles, sous différents angles et au sein de différents champs disciplinaires, sans toutefois jamais voir ces regards pourtant complémentaires se rencontrer. Il était donc important de dédier un ouvrage pluridisciplinaire au sujet, le premier en langue française, regroupant des travaux récents qui illustrent la multiplicité des approches.

Dirigé par Claudia Fritz (acousticienne à Sorbonne Université) et Stéphanie Moraly (violoniste concertiste, musicologue et pédagogue), cet ouvrage est consacré au violon en France du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours et couvre des aspects aussi divers que les caractéristiques mécaniques de l'instrument, sa lutherie, sa restauration, sa conservation et les innovations qu'il suscite. Y sont également étudiés la place des violonistes dans la société de leur temps, le traitement du violon dans le répertoire orchestral ainsi que dans la musique des XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècles, les méthodes d'enseignement dont il est le sujet, la réception de sa sonorité, ainsi que sa présence dans la littérature et la presse.

# LE VIOLON EN FRANCE DU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE À NOS JOURS

# MusiqueS

Série « MusiqueS & Musicologie »

Issue des travaux interdisciplinaires soutenus par l'Institut Collegium Musicæ de l'Alliance Sorbonne Université depuis sa création en 2015, la série « MusiqueS & Sciences » est une collection dont le but est de susciter, développer et valoriser les recherches ayant pour sujet les musiques, passées et présentes, de toutes origines. Elle invite ainsi à mêler les disciplines des sciences humaines et des sciences exactes telles que l'acoustique, les technologies de la musique et du son, la musicologie, l'ethnomusicologie, la psychologie cognitive, l'informatique musicale, mais aussi les métiers de la conservation et de la lutherie.

Claudia Fritz et Stéphanie Moraly (dir.)

# Le violon en France du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours

SORBONNE UNIVERSITÉ PRESSES  
Paris

Ouvrage publié avec le concours de Sorbonne Université.

Les SUP sont un service général de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.

© Sorbonne Université Presses, 2022

ISBN du PDF complet : 979-10-231-2263-3

Avant-propos de Stéphanie Moraly – 979-10-231-2264-0

Introduction (Fritz & Moraly) – 979-10-231-2265-7

**I Ablitzer & Poidevin – 979-10-231-2266-4**

I Fréour, Gautier, Démarais, Ablitzer & Curtit – 979-10-231-2267-1

II Vaiedelich & Marconi – 979-10-231-2268-8

II Caradot – 979-10-231-2269-5

II Cohen Letierce – 979-10-231-2270-1

II Terrien – 979-10-231-2271-8

III Gosselin – 979-10-231-2272-5

III Milliot – 979-10-231-2273-2

III Wadhéra – 979-10-231-2274-9

IV Penesco – 979-10-231-2275-6

IV Pistone – 979-10-231-2276-3

IV Dubois & Fritz – 979-10-231-2277-0

V Galpérine – 979-10-231-2278-7

V Durieux – 979-10-231-2279-4

V Bevilacqua & Baschet – 979-10-231-2280-0

Direction des publications du Collegium Musicae : Achille Davy-Rigaux

Direction du Collegium Musicae : Benoît Fabre

Composition et mise en page : Adeline Goyet

Finalisation numérique : 3d2s/Emmanuel Marc DUBOIS (Paris/Issigeac)

#### **SUP**

Maison de la Recherche

Sorbonne Université

28, rue Serpente

75006 Paris

tél. : (33) (0) 1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

<https://sup.sorbonne-universite.fr>

PREMIÈRE PARTIE

Le violon,  
de l'objet mécanique  
à l'instrument de musique





ANALYSE MÉCANIQUE  
DE L'ARCHET DE VIOLON :  
VERS UN OUTIL D'AIDE À LA FACTURE

*Frédéric Ablitzer & Nelly Poidevin*

Dans le cadre du projet Pafi (Plateforme d'aide à la facture instrumentale), des travaux de recherche réalisés en collaboration avec des facteurs ont mené au développement d'un outil de caractérisation d'archets<sup>2</sup>. Cet outil permet de mesurer des paramètres mécaniques et géométriques à travers une procédure rapide, légère et non invasive. Une souplesse d'utilisation qui a rendu possible une campagne de mesures sur un certain nombre d'archets de la collection du Musée de la musique de Paris. Le choix du corpus s'est fait dans la perspective d'une étude des archets de violon français du XIX<sup>e</sup> siècle, des précurseurs de l'archet moderne aux réalisations de quelques grands maîtres<sup>3</sup>. L'analyse visait à déterminer si, à cette époque charnière, une évolution était décelable dans la forme des archets, tant au niveau du cambre que de la répartition des épaisseurs, et dans les propriétés mécaniques du bois.

- 1 Les auteurs remercient l'équipe du Musée de la musique de Paris pour la mise à disposition des archets de la collection et pour les échanges fructueux qui ont enrichi leur étude, et en particulier Jean-Philippe Échard, conservateur, Stéphane Vaiedelich, responsable du laboratoire de recherche, Sandie Leconte, ingénieure de recherche, et Anne Houssay, technicienne de conservation.
- 2 Frédéric Ablitzer, *Influence des paramètres mécaniques et géométriques sur le comportement statique de l'archet de violon en situation de jeu*, thèse sous la dir. de Jean-Pierre Dalmont et de Nicolas Dauchez, université du Mans, 2011.
- 3 Bernard Millant et Jean-François Raffin, *L'Archet*, Paris, L'Archet Éditions, 2000.

## DESCRIPTION DU CORPUS

20

Le corpus regroupe quatorze archets de violon et deux archets d'alto (fig. 1). Toutes les baguettes sont en pernambouc. Pour l'essentiel, ces archets ont été construits au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Quatre archets datent de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Parmi eux, les deux archets de Léonard Tourte présentent les caractéristiques les plus marquées des archets dits « classiques », ou « de transition », avec leur tête de marteau si typique de l'époque. Malgré la forme moderne de sa tête, l'archet de Toussaint Lefèvre peut être également rangé parmi les modèles classiques ; sa baguette est assez courte et relativement peu cambrée. En revanche, l'archet de Louis Simon Pageot (E.980.2.205), daté d'avant 1792, en dépit de sa hausse sans passant, s'apparente déjà aux archets modernes avec sa baguette longue et son cambre très prononcé. Son poids est celui d'un archet du XX<sup>e</sup> siècle (62,5 g), malgré l'absence de pièces métalliques sur la hausse en ivoire. Peut-être doit-on le considérer comme un archet d'alto, la hausse et la tête étant un peu au-dessus des critères modernes de violon. Mais en cette fin de XVIII<sup>e</sup> siècle, ces hauteurs étaient encore fluctuantes. Les archets du XIX<sup>e</sup> siècle présentent une plus grande constance dans les mesures et les formes. Le modèle est désormais bien défini même si on remarque encore des expérimentations, comme la longueur singulière de l'archet d'Antoine Lagarde de plus de 76 cm ou la construction de l'archet de Joseph-René Lafleur (E.665) en cinq lamelles de bois contrecollées. Il est à noter que le poids semble être une caractéristique qui continue d'évoluer au cours du siècle puisque les archets étudiés de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle pèsent entre 52 et 55 g, alors qu'ils font 57-58 g après 1850. Le seul archet du XX<sup>e</sup> siècle étudié, un archet d'Eugène Sartory, atteint 62 g.

## CARACTÉRISATION DES ARCHETS

### Mesure de la géométrie

La géométrie d'un archet est principalement caractérisée par l'épaisseur et le cambre de la baguette. L'épaisseur peut être décrite par la forme de la section (ronde, octogonale, ovale) et l'évolution

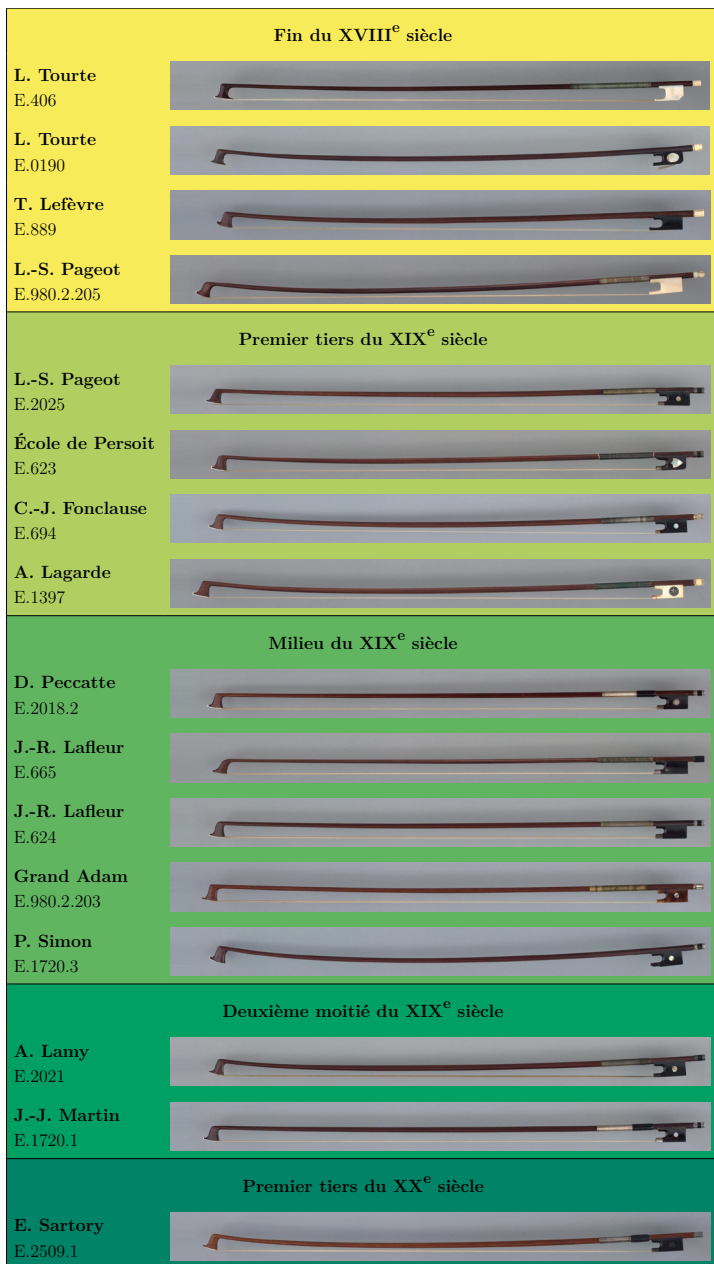


Fig. 1. Corpus de l'étude

des diamètres verticaux et horizontaux le long de la baguette. Ces derniers sont mesurés au pied à coulisse en différentes positions. Une interpolation permet ensuite de décrire l'évolution des diamètres par une courbe continue. Le cambre (la courbure de la baguette) est mesuré par traitement d'image à partir d'une photo de l'archet sans tension. L'archet repose sur deux supports et est éclairé par l'arrière de façon à obtenir une image bien contrastée (**fig. 2**). Les points d'attache du crin à la hausse et à la tête sont sélectionnés manuellement par l'utilisateur. Les contours inférieurs et supérieurs de la baguette sont ensuite détectés pour déterminer la courbe moyenne. La **figure 3** montre le cambre d'un archet extrait par traitement d'image. L'axe longitudinal  $x$  et l'axe vertical  $z$  ont des échelles différentes. Ce mode de représentation permet de bien mettre en évidence l'évolution de la courbure le long de la baguette. Par ailleurs, les contours de la baguette issus du traitement d'image fournissent une bonne estimation des diamètres verticaux, avec une précision cependant inférieure à la mesure au pied à coulisse.



Fig. 2. Photo de l'archet E.665 rétroéclairé.

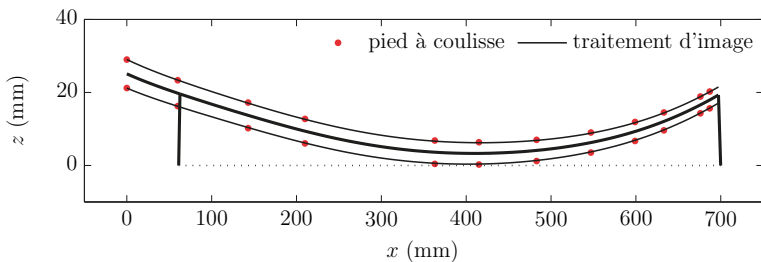


Fig. 3. Géométrie de l'archet E.665 obtenue par traitement d'image.

Les contours en traits continus sont issus du traitement d'image alors que les points rouges correspondent aux diamètres mesurés au pied à coulisse.

### Mesure de la raideur

La raideur est une propriété qui renseigne sur la capacité d'une structure à résister à la déformation lorsqu'elle est soumise à des efforts. Plus la raideur est grande, moins la structure se déforme sous un même

chargement. Pendant le jeu, en plus de contrôler la vitesse de l'archet, le musicien exerce une force sur la corde (la « pression d'archet ») par l'intermédiaire de l'archet. La transmission des efforts s'accompagne d'une déformation de la mèche (d'autant plus grande que sa tension est faible) ainsi que de la baguette. Cette dernière se déforme essentiellement en flexion. La raideur de flexion de la baguette est perçue par le musicien (qui pourra par exemple qualifier de « souple » un archet dont la baguette fléchit beaucoup en jeu) et intervient très probablement dans l'appréciation des qualités de jeu d'un archet.

La raideur de flexion d'une baguette dépend à la fois du matériau qui la compose et de sa géométrie. La raideur intrinsèque du matériau est caractérisée par un module d'élasticité (ou module de Young), noté  $E$  et généralement exprimé en GPa (gigapascal). Certains matériaux, qualifiés d'anisotropes, présentent une raideur différente suivant la direction dans laquelle a lieu la déformation. Le bois, matériau anisotrope, comporte ainsi trois modules de Young,  $E_L$ ,  $E_R$  et  $E_T$ , associés respectivement aux directions longitudinale (suivant l'axe du tronc), radiale (perpendiculaire aux cernes) et tangentielle (parallèle aux cernes). Les baguettes brutes étant le plus souvent débitées suivant la direction longitudinale du bois (dans le sens du « fil »), seul le module de Young longitudinal  $E_L$  intervient lorsque la baguette est sollicitée en flexion. Plus le module d'élasticité est élevé, plus le matériau offre de résistance à la déformation. Pour fixer un ordre de grandeur, le module de Young de l'acier vaut environ 210 GPa, celui de l'aluminium environ 70 GPa, et celui du pernambouc dans le sens longitudinal se situe autour de 30 GPa. Par ailleurs, la raideur de flexion d'une baguette dépend également de sa longueur, de la forme de la section et des épaisseurs.

De façon pratique, la raideur de flexion peut être caractérisée par une méthode statique ou dynamique. La méthode statique consiste à appliquer une force en un point de la structure et mesurer le déplacement de ce point (la déflection). La méthode dynamique repose sur la mesure des fréquences de vibration de la structure, liées à ses propriétés d'inertie et de raideur.

Un dispositif permettant de mesurer la raideur par méthode statique est représenté sur la **figure 4 (a)**. La baguette, dont la hausse est retirée, est appuyée en deux points, l'un à proximité de l'origine (abscisse  $x_1$ ) et l'autre derrière la tête (abscisse  $x_2$ ). Une masse est suspendue à la baguette à l'abscisse  $x_m$ . La déflexion  $\partial$  au point chargé est mesurée à l'aide d'un comparateur mécanique. On en déduit la raideur

$$k = \frac{mg}{\partial}$$

avec  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ , l'accélération de la pesanteur. Dans cette étude, une masse de 400 g a été utilisée et la mesure a été répétée trois fois pour chaque archet. L'incertitude relative est estimée inférieure à 10 %.

24

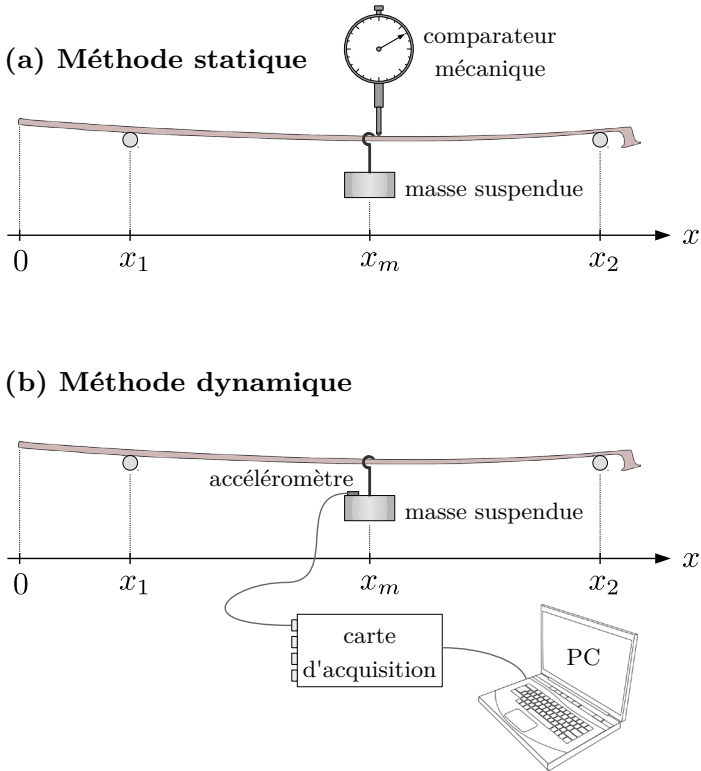


Fig. 4. Mesure de la raideur

Un autre dispositif, représenté sur la **figure 4 (b)**, permet de mesurer la raideur par méthode dynamique. La baguette biappuyée est chargée par une masse suspendue équipée d'un accéléromètre, capteur permettant de mesurer les vibrations d'une structure. Le système constitué de la baguette et de la masse suspendue peut être assimilé à un oscillateur mécanique, dont la fréquence naturelle de vibration (ou fréquence propre) a pour expression

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m + m_0}} .$$

La raideur  $k$  de l'oscillateur correspond à la raideur au point  $x_m$  de la baguette biappuyée. La masse de l'oscillateur est la somme de la masse suspendue  $m$  et d'une masse inconnue  $m_0$  qui prend en compte l'inertie de la baguette. De l'expression (2) découle une relation liant le carré de la période propre  $T_0 = 1/f_0$  à la masse ajoutée  $m$ ,

$$T_0^2 = \frac{4\pi^2}{k} m + \frac{4\pi^2 m_0}{k} .$$

Cette relation est l'équation d'une droite dont la pente  $4\pi^2/k$  dépend uniquement de la raideur. Pour la déterminer, il suffit de réaliser deux mesures de la période propre  $T_0$  avec des masses  $m$  différentes. Pour cela, la baguette est excitée par une légère impulsion de façon à mettre le système en vibration. La **figure 5** montre le signal mesuré par l'accéléromètre et son spectre. La réponse vibratoire après l'impulsion initiale est assimilable à celle d'un oscillateur mécanique amorti, qui s'écrit sous la forme

$$a(t) = A e^{-\xi 2\pi f_0 t} \sin \left( 2\pi f_0 \sqrt{1 - \xi^2} t + \phi \right) ,$$

avec  $A$  l'amplitude,  $\phi$  la phase,  $f_0$  la fréquence propre et  $\xi$  le taux d'amortissement. Ces quatre paramètres sont identifiés au moyen d'une procédure de minimisation. Le signal synthétisé d'après l'expression (4) avec les paramètres identifiés est représenté sur la **figure 5**, ainsi que son spectre. Un très bon accord entre la mesure et le modèle de réponse est



observé. Une estimation fine de la période propre  $T_0 = 1/f_0$  est ainsi obtenue. Pour cette campagne de mesures, trois masses suspendues de 50, 100 et 200 g ont été utilisées et les coefficients de l'équation (3) ont été déterminés par moindres carrés.

26

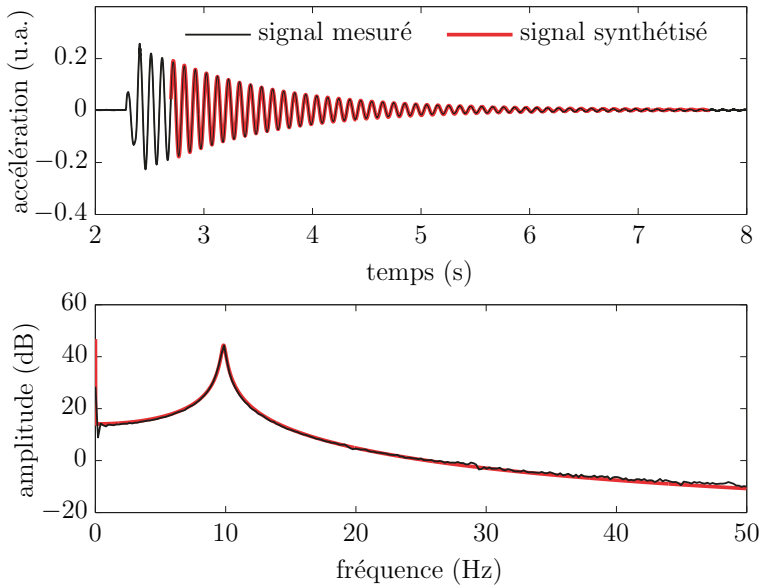


Fig. 5. Signal temporel (en haut) et spectre (en bas) de la réponse vibratoire de la baguette à une impulsion. En noir, le signal temporel mesuré et son spectre ; en rouge le signal synthétisé à partir du modèle de réponse d'un oscillateur mécanique amorti (expression [4]), ainsi que son spectre

### Estimation du module de Young

À partir des raideurs mesurées par méthode statique ou dynamique, le module de Young longitudinal  $E_L$  du bois est estimé par problème inverse, en utilisant un modèle numérique de la baguette. Cette dernière est modélisée par une poutre de section variable, dont les diamètres verticaux et horizontaux sont issus de la mesure de géométrie. Le problème inverse consiste à simuler l'expérience avec le modèle numérique, en ajustant le module de Young de façon à retrouver par le calcul la même raideur que celle mesurée (par méthode statique ou dynamique). La **figure 6** montre les modules de Young identifiés à

partir des mesures statiques et dynamiques de raideur. D'une façon générale, les deux méthodes donnent des résultats similaires. Les écarts sont inférieurs à 10 % dans la majorité des cas, mais atteignent 23 % pour un archet (D. Peccatte E.2018.2). L'origine de ces écarts n'est à ce stade pas clairement identifiée.

## RÉSULTATS

L'étude n'a pas permis de mettre en évidence une évolution nette des caractéristiques de cambre, de rigidité, de calibre des baguettes, ni des qualités du bois. Cependant elle a révélé une réelle adaptation de l'archetier au matériau choisi ou disponible.

On remarque tout d'abord que les modules d'élasticité des bois utilisés sont assez élevés, entre 28 et 39 GPa, les trois quarts se situant au-dessus de 30 GPa (fig. 6)<sup>4</sup>. Cependant, les archets étudiés présentent des raideurs très variées, allant de 700 à 1 270 N/m (fig. 7).

On constate rapidement qu'il n'y a pas de corrélation entre la raideur des archets et le module d'élasticité des bois (fig. 8) puisque la baguette la plus ferme, celle de Toussaint Lefèvre, a l'un des modules de Young les plus bas alors que le Dominique Peccatte, dont le module de Young exceptionnel dépasse les 39 GPa, est classé parmi les archets les plus souples. En l'occurrence, il est aisé de constater que les diamètres du Lefèvre sont presque en tout point supérieurs de 1,7 mm à ceux du Peccatte (fig. 9).

Mais, dans tout le corpus, il existe peu de cas de différences aussi flagrantes dans la grosseur des baguettes. Pour la plupart, elles évoluent entre 8 et 8,5 mm au pan et 5 et 5,3 mm au collet. La disparité des raideurs est à chercher plus finement dans la manière dont les épaisseurs décroissent tout au long de la baguette. Prenons le cas des trois archets les plus rigides, ceux de Toussaint Lefèvre, Alfred Lamy et Eugène Sartory. Notons tout d'abord que les modules de Young des bois dont sont faits ces archets se situent parmi les plus faibles du corpus (surtout

4 Iris Brémaud, « Propriétés vibratoires des bois de facture instrumentale et biodiversité », *Musique & Technique*, 4, 2009, p. 29-42.

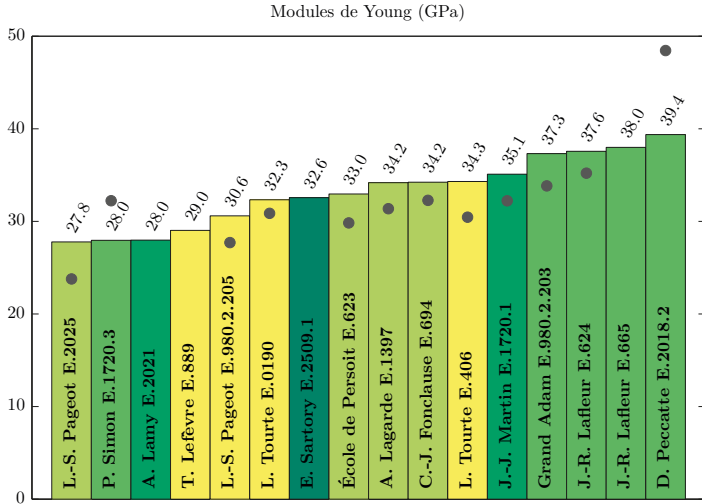


Fig. 6. Modules de Young des bois estimés à partir des mesures dynamiques sur les 16 archets du corpus (barres verticales et valeurs numériques) et des mesures statiques sur 12 archets (cercles pleins)

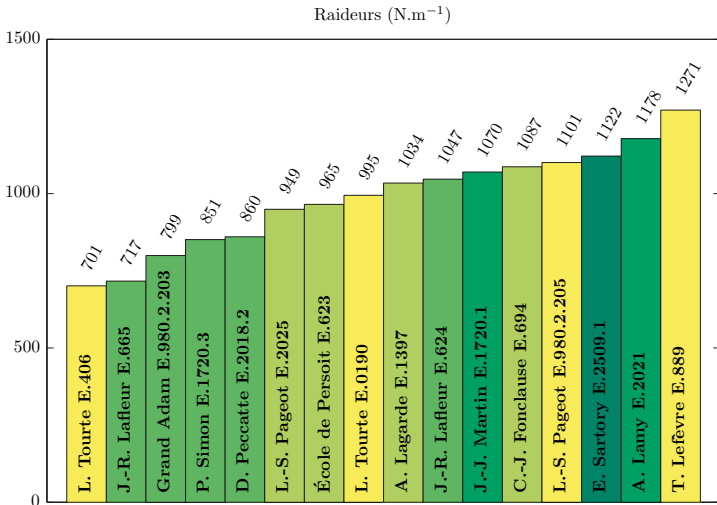


Fig. 7. Raideurs des archets du corpus

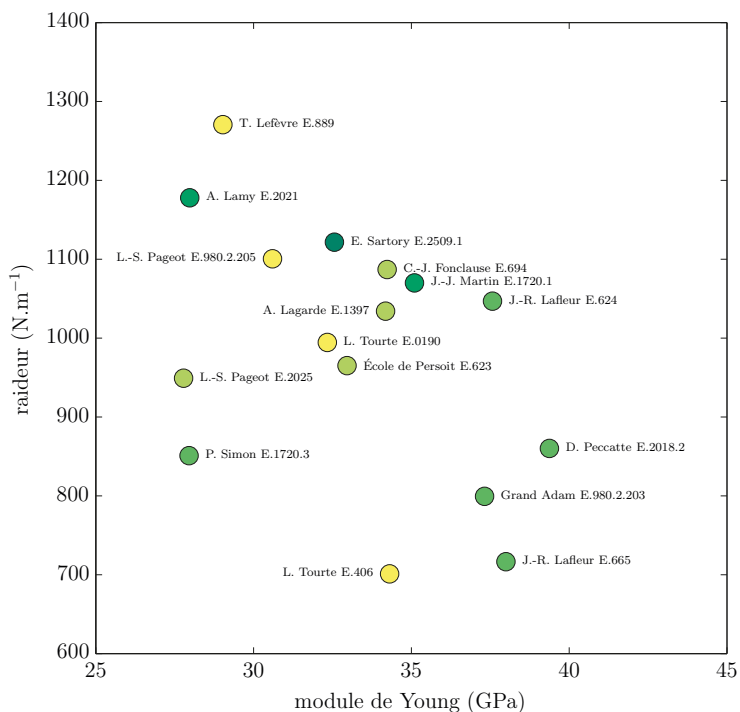


Fig. 8. Raideurs et modules de Young des archets du corps

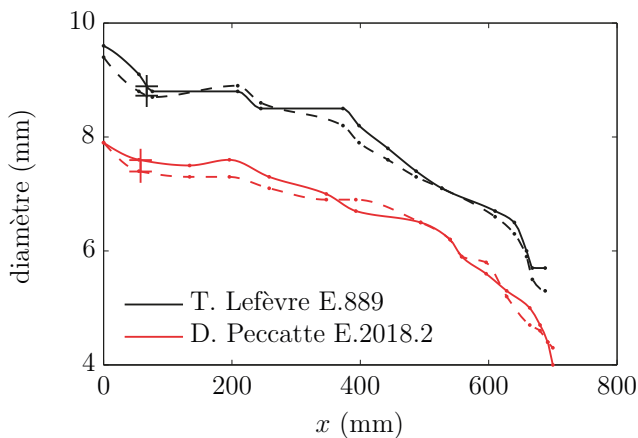


Fig. 9. Dégressivité des baguettes de T. Lefèvre (E.889) et de D. Peccatte (E.2018.2).  
 Traits continus : diamètres verticaux. Traits discontinus : diamètres horizontaux.  
 La croix indique la position de la hausse.

le Lamy et le Lefèvre). Leur rigidité tient donc plutôt à leur géométrie qu'à leur matériau. Si l'on affiche simultanément les courbes d'épaisseur de l'archet de Lefèvre et de celui de Sartory (**fig. 10**), on s'aperçoit qu'elles se superposent parfaitement dans la moitié supérieure alors que la baguette du Lefèvre a un diamètre beaucoup plus important à son extrémité inférieure (15 % de plus). Le Lefèvre est nettement plus rigide (13 % de plus) malgré un module de Young moins grand (12 % de moins). La grosseur de la baguette dans sa partie inférieure entre donc pour une bonne part dans la rigidité. La dégressivité des diamètres du Lefèvre se présente sous la forme d'une pente régulière. Mais les épaisseurs peuvent être distribuées de manière différente. Ainsi le Lamy, dont le module de Young est moindre de 3 % au Lefèvre, est à peine moins rigide (8 %) malgré un diamètre de départ inférieur de 20 % (**fig. 11**). Cependant cette dimension, au lieu de décroître, augmente nettement puis reste stable sur une bonne longueur pour ne retrouver son diamètre de départ qu'aux deux tiers de la baguette.

Cette courbe de répartition des épaisseurs semble s'imposer à partir du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle s'esquisse avec le plus ancien des Pageot. Elle est bien installée en 1820 avec Fonclouse et Persoit. Elle est particulièrement marquée sur le Lamy à la fin du siècle. Seules exceptions, les baguettes de Peccatte et de Grand Adam décroissent régulièrement comme les archets du XVIII<sup>e</sup> siècle. Il y a de toute évidence une volonté de donner de la souplesse à ces archets malgré la fermeté de leur bois. Le fait que le fil du bois ne soit pas respecté tout le long de la baguette et qu'il soit maintes fois tranché contribue à cette souplesse. La courbe de dégressivité qui se met en place au XIX<sup>e</sup> siècle s'accompagne d'une ovalisation des baguettes. Bien souvent elles sont plus hautes que larges. Un diamètre horizontal moindre permet d'alléger sans compromettre la fermeté. Au contraire, l'archet si atypique en cinq pièces de Joseph-René Lafleur E.665 (**fig. 12**) est beaucoup plus large que haut sur toute sa longueur (jusqu'à 2,5 mm de plus). Il est aussi pratiquement le plus souple du corpus malgré le module de Young presque le plus élevé (38 GPa).

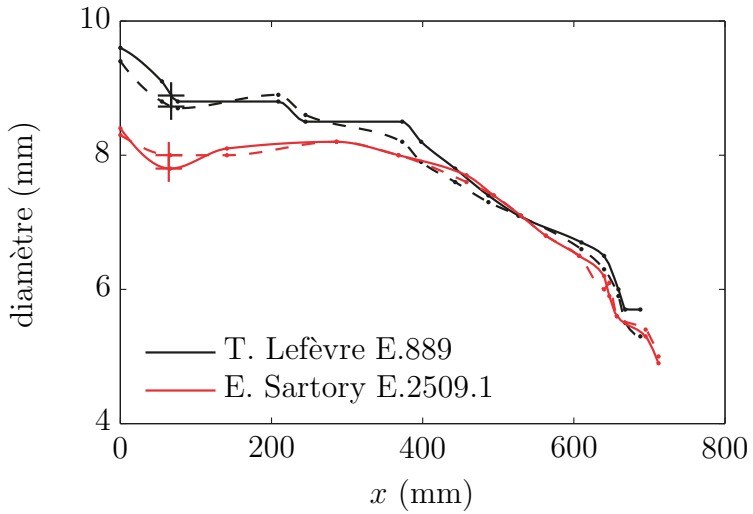


Fig. 10. Dégressivité des baguettes de T. Lefèvre (E.889) et de E. Sartory (E.2509.1).  
 Traits continus : diamètres verticaux. Traits discontinus : diamètres horizontaux.  
 La croix indique la position de la hausse.

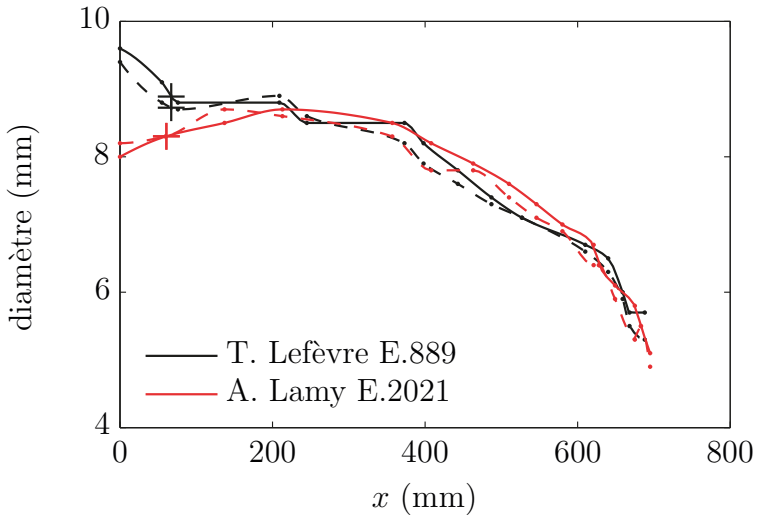


Fig. 11. Dégressivité des baguettes de Lefèvre (E.889) et de Lamy (E.2021).  
 Traits continus : diamètres verticaux. Traits discontinus : diamètres horizontaux.  
 La croix indique la position de la hausse.

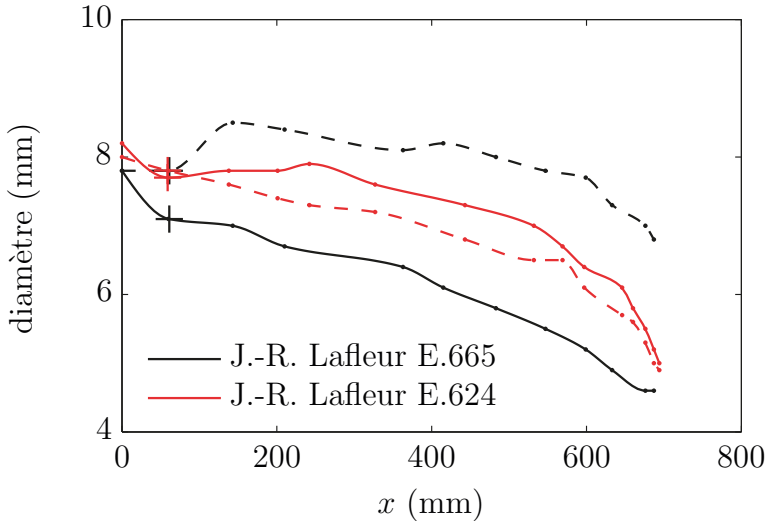


Fig. 12. Dégressivité des baguettes de J.-R. Lafleur (E.665 et E.624).

Avec des bois aux modules de Young assez semblables, Joseph-René Lafleur construit deux archets de souplesses très différentes en modifiant radicalement la répartition des épaisseurs. Traits continus : diamètres verticaux. Traits discontinus : diamètres horizontaux. La croix indique la position de la hausse.

Les baguettes dont la dégressivité est plus linéaire (les archets du XVIII<sup>e</sup> siècle, le Peccatte, le Grand Adam) présentent une plus grande égalité des diamètres horizontaux et verticaux.

Le projet amorcé au Musée de la musique est ambitieux et la journée de mesures que nous y avons consacrée ne pouvait bien sûr pas aboutir à une étude exhaustive, mais elle nous a permis de caractériser seize archets qui ont laissé entrevoir des tendances qu'un examen sur un corpus plus étendu pourrait seul valider. Il serait en particulier intéressant d'analyser plusieurs archets d'un même auteur pour repérer s'il a recherché les mêmes qualités de bois tout au long de sa carrière, s'il a toujours visé les mêmes caractéristiques de souplesse pour ses baguettes et comment il a adapté la géométrie et le cambre au matériau disponible. La procédure de caractérisation employée, par sa simplicité d'utilisation et la finesse des mesures qu'elle révèle, a démontré tout l'atout qu'elle peut représenter dans un usage en atelier. Un archetier

saura tirer profit d'informations auxquelles il n'a pas habituellement accès, telles que les qualités d'élasticité des bois qu'il travaille ou la raideur des archets. Il pourra ainsi archiver des données sur sa production, en particulier le cambre qui n'est pas une information facile à représenter et à stocker. La vision très synthétique qu'en donne le logiciel et la possibilité d'en superposer les courbes permettent de surveiller l'évolution du cambre d'un archet dans le temps, de contrôler toutes les modifications qu'il peut subir sous la tension ou en situation de jeu. La représentation graphique des épaisseurs des baguettes facilite la comparaison de plusieurs archets, que ce soit pour le suivi de fabrication ou la constitution d'une bibliothèque d'archets anciens de collection. Dans la perspective de la reproduction d'un archet, le logiciel calcule même les modifications à apporter aux diamètres en fonction des différences de densité et d'élasticité des bois du modèle et de la copie, ceci afin de retrouver la même raideur ou le même poids ou les deux à la fois en jouant sur l'ovalisation de la baguette. Cet outil pourrait bien se révéler indispensable pour adapter la facture des archets à l'utilisation d'essences nouvelles, dans le contexte de difficulté d'approvisionnement en pernambouc. Il serait ainsi une véritable aide à la conception d'archets innovants nourrie des exemples des maîtres du passé.





## RÉSUMÉS

### 1. LE VIOLON, DE L'OBJET MÉCANIQUE À L'INSTRUMENT DE MUSIQUE

**Analyse mécanique de l'archet de violon : vers un outil d'aide à la facture**

*Frédéric Ablitzer et Nelly Poidevin*

L'archet, élément indispensable à la production sonore des instruments à cordes frottées, a jusqu'à présent fait l'objet de peu d'études scientifiques. Le travail présenté a pour objectif de mieux comprendre son comportement mécanique en situation de jeu.

À cette fin, un modèle numérique a été développé afin d'analyser le comportement statique de l'archet sous tension. Ce modèle, qui s'accorde de façon très satisfaisante avec des résultats expérimentaux, révèle que l'archet est une structure complexe d'un point de vue mécanique. La souplesse de l'archet sous tension, qui joue un rôle important dans le contrôle de la force d'appui sur la corde par le musicien, dépend fortement des réglages du cambre et de la tension. Par ailleurs, la forme de l'archet moderne résulte d'un compromis : la baguette, tout en restant légère, doit pouvoir supporter une tension de mèche importante. Ainsi, sous certaines conditions « pathologiques », un archet peut présenter une instabilité mécanique. Celle-ci se traduit par une flexion latérale intempestive de la baguette lorsque le musicien exerce une force verticale sur la corde, donnant la sensation d'un archet incontrôlable. L'étude de ce phénomène à l'aide du modèle numérique a permis de mieux comprendre par quel mécanisme et à quelles conditions une telle instabilité peut se déclencher.

En lien avec ce travail de modélisation, une procédure non destructive de détermination des propriétés mécaniques et géométriques de l'archet a été développée. Fondée sur une méthode inverse, elle donne accès à

des grandeurs difficiles à mesurer directement, comme le module de Young du bois et la tension du crin.

Une partie des outils de caractérisation et de simulation développés a été transférée en atelier sous forme d'un banc de mesure et d'une interface logicielle, dans le cadre du projet Pafi (Plateforme d'aide à la facture instrumentale). Ce dispositif peut être utilisé pour anticiper les conséquences de choix de conception ou de réglages. En permettant également d'obtenir des informations objectives sur des archets originaux des collections de musées, il peut contribuer à mieux comprendre l'évolution de la forme de l'archet en lien avec le bois utilisé.

346

#### **Analyse des modifications induites par le réglage de l'âme d'un violon**

*Vincent Fréour, François Gautier, Nicolas Démarais,*

*Frédéric Ablitzer et Marthe Curtit*

L'interaction entre le crin et la corde du violon donne lieu à une instabilité de frottement ou instabilité de Helmholtz. Les mouvements de la corde engendrés par ce mécanisme excitent la caisse et produisent le rayonnement acoustique de l'instrument. De façon indépendante du geste instrumental et de cette excitation, les caractéristiques de la caisse et en particulier sa mobilité au chevalet jouent un rôle important. Cette mobilité est une caractéristique intrinsèque de l'instrument dont les variations avec la fréquence dépendent, pour un violon donné, des réglages effectués par le luthier : choix du chevalet et position exacte de l'âme. L'étude montre que les variations de la mobilité moyenne sont partiellement corrélées aux variations de l'enveloppe spectrale du signal de pression rayonnée en champ proche. Après avoir présenté les règles actuellement utilisées par le luthier pour le réglage de l'instrument, les effets d'une variation de réglage seront analysés sur plusieurs exemples au moyen notamment de comparaisons de sons, de fonctions de transfert et d'indicateurs de distance développés notamment dans le cadre du projet Pafi (Plateforme d'aide à la facture instrumentale). Ces comparaisons utilisent également des sons synthétisés au moyen de filtres numériques appliqués au signal de sortie d'un violon électrique ou d'un violon acoustique. Cette approche permet de simuler la

réponse de plusieurs instruments à un même mécanisme d'excitation. L'influence du réglage du violon sur le son produit est ainsi examinée d'une façon indépendante du geste du musicien.

## 2. VIOLONS ET VIOLONISTES EN MUTATION(S) AUX XIX<sup>e</sup> ET XX<sup>e</sup> SIÈCLES

**Concevoir la restauration du violon au XIX<sup>e</sup> siècle :**

**instruments et traités techniques, un regard croisé**

*Stéphane Vaiedelich et Emanuele Marconi*

Durant plusieurs siècles, l'emploi de l'instrument de musique et du violon en particulier conduira les facteurs à mettre en place des modalités d'entretien des instruments qui vont, au XIX<sup>e</sup> siècle, aboutir à une véritable pratique que l'on peut qualifier de restauration. L'exploration des traités publiés en langue française durant ce siècle apporte un éclairage sur ces pratiques et met en lumière l'évolution du regard collectif porté sur l'instrument. Les textes publiés retracent une mutation des techniques qui fera passer le « faiseur raccommodeur d'instruments » du XVIII<sup>e</sup> siècle à un statut de restaurateur aujourd'hui encore revendiqué par la profession des luthiers. Centré sur l'évolution des pratiques tout au long du siècle, notre propos cherchera à montrer, au fil de l'analyse de ces documents, l'émergence des pratiques modernes. Grâce à une mise en regard de ces textes avec les pratiques effectives encore identifiables sur les instruments eux-mêmes, nous montrerons comment, au travers de ces gestes, les luthiers de cette époque ont façonné une partie de ce qui, aujourd'hui encore, participe à l'identité matérielle du violon ancien et rend singulièrement complexe la définition de son authenticité historique.

**Améliorations du violon ? Dépôts de brevets d'invention au XIX<sup>e</sup> siècle**

*Pierre Caradot*

Le XIX<sup>e</sup> siècle et le concept de progrès sont indissociablement liés. L'innovation, l'invention, le perfectionnement sont alors des moteurs de l'entreprise industrielle ou artisanale. Parce qu'ils sont en phase avec cette société, les facteurs d'instruments de musique et les luthiers

en particulier espèrent faire progresser leur art. Ils s'adonnent à de multiples recherches pour améliorer ce violon qui existe depuis trois cents ans et qui n'a subi que peu de transformations depuis son origine. Cela va donner lieu à de nombreux dépôts de brevets d'invention. Il a été intéressant de dépouiller ces brevets afin de constater, du point de vue du luthier d'aujourd'hui, comment le violon a évolué, et s'il s'est véritablement transformé.

#### **Le violon à l'orchestre aux <sup>XIX</sup><sup>e</sup> et <sup>XX</sup><sup>e</sup> siècles en France**

*Claudia Cohen Letierce*

348

Nous pouvons observer une constante évolution de l'écriture violonistique orchestrale chez les principaux compositeurs de l'histoire de la musique occidentale, évolution qui est caractérisée au <sup>XIX</sup><sup>e</sup> siècle en France par l'importance de la progression technique des principaux virtuoses et des musiciens constituant les premiers orchestres français. Elle découle des progrès pédagogiques effectués et de la qualité des enseignants des principales institutions musicales françaises comme le Conservatoire de Paris. Pour Marc Pincherle, l'histoire du violon au <sup>XIX</sup><sup>e</sup> siècle peut être scindée en deux périodes : « l'avant et l'après-Paganini ». En outre, comme l'affirme Bernard Lehmann, Hector Berlioz marque le <sup>XIX</sup><sup>e</sup> siècle par une « révolution spécifique » de l'orchestre. Ce dernier atteste dans son traité que « les violonistes exécutent aujourd'hui [...] à peu près tout ce que l'on veut ». Cet exposé s'articulera autour de la place notable occupée par le violon au sein de l'orchestre. Il proposera un aperçu des évolutions techniques et expressives de cet instrument et de l'évolution de son usage au sein de l'orchestre : du simple joueur de danses de la Renaissance au plus noble instrument mélodiste et virtuose de l'ensemble instrumental des <sup>XIX</sup><sup>e</sup> et <sup>XX</sup><sup>e</sup> siècles.

#### **Une histoire de l'enseignement du violon en France à travers ses méthodes**

*Pascal Terrien*

Une certaine officialisation de l'enseignement du violon a pris forme en France avec la première méthode pour l'instrument éditée

à Paris par le Magasin de musique en 1803, *Méthode de violon par les C<sup>ens</sup> Baillot, Rode et Dancla*, ouvrage qui servira de matrice disciplinaire aux publications suivantes. *L'Art du violon* de Pierre Baillot, publié une trentaine d'années après, semble marquer une première évolution dans la conception pédagogique de l'enseignement de l'instrument. D'autres évolutions pédagogiques ou didactiques suivront entre 1830 et nos jours. Évolutions ou ruptures épistémologiques au sens où l'emploie Thomas S. Khun ? Notre chapitre s'intéresse à l'histoire de cette évolution pédagogique de l'instrument au cours des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles à partir de quelques méthodes significatives employées par les professeurs de violon du Conservatoire de Paris. À l'aide du concept de matrice disciplinaire développé par Khun, adapté à l'enseignement musical, nous décrirons, en prenant quelques ouvrages significatifs, les signes de ces ruptures ou évolutions pédagogiques et didactiques.

### 3. ÊTRE VIOLONISTE À PARIS AU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

Les carrières professionnelles et artistiques des violonistes lauréats  
du Conservatoire de Paris, de l'an VI à 1851

*Guy Gosselin*

À partir des récompenses obtenues par les élèves violonistes du Conservatoire depuis sa fondation jusqu'en 1851, le chapitre vise d'abord à définir les différentes catégories de carrières professionnelles et artistiques abordées et accomplies par les premiers prix et les « simples » lauréats du nouvel institut (enseignants, tuitistes, concertistes, chambristes, mais aussi chefs d'orchestre, compositeurs, etc.). Une première analyse fait apparaître chez la plupart des diplômés des compétences qui excèdent largement la seule pratique de l'instrument à un niveau supérieur. Cette diversification des spécificités est souvent la réponse plus ou moins contrainte à l'état de « subalternité » des musiciens français dénoncé par Franz Liszt en 1835. Le phénomène amplifie et accélère néanmoins la transformation du statut libéralisé du musicien qui évolue vers le professionnalisme tandis que l'institution parisienne acquiert lentement sa valeur patrimoniale.

**La vie des grands violonistes du XIX<sup>e</sup> siècle à travers les lettres privées  
et les registres des luthiers parisiens**

*Sylvette Milliot*

350

Cet article restitue la vie de certains grands violonistes du XIX<sup>e</sup> siècle – Alexandre-Joseph Artôt, Charles Dancla, Henri Vieuxtemps... – et celle de leurs instruments, grâce aux lettres écrites à leurs amis luthiers et aux registres des ateliers. Les réparations, les réglages, l'achat de leur instrument définitif ont permis aux partenaires (artistes et luthiers) de bien se connaître. Cette connaissance se teinte de familiarité lorsque les musiciens décrivent les péripéties de leurs nombreux voyages. On découvre alors que les interprètes de ce temps vivent bien souvent dans l'urgence, dans l'angoisse et y réagissent violemment. Si les luthiers en subissent le contrecoup, ce qui est loin d'être agréable, ils se perfectionnent aussi pour s'adapter à des conditions matérielles difficiles, à une technique de jeu incomplète et qui se cherche encore. Ils acquièrent ainsi dès le début du XX<sup>e</sup> siècle une connaissance de leur métier et une habileté remarquables qui ont fait de la lutherie française une des meilleures.

**La photographie du violon et du violoniste en France au XIX<sup>e</sup> siècle :  
le cas de Joseph Joachim**

*Piyush Wadhwa*

Nous étudions ici l'histoire de l'émancipation médiatique du violoniste Joseph Joachim (1831-1907) en France, à travers l'évolution de la technique photographique et de ses usages – de la carte de visite jusqu'à la photographie dite scientifique. L'objet central de cet article est d'analyser une série de photographies de mains de violonistes prises en 1904 par le journaliste polyglotte Léo d'Hampol pour la revue *Musica* – la première revue musicale imprimée en photogravure en France, reproduisant fidèlement les photographies des personnalités européennes de la musique.

Il s'agit donc d'interroger comment la vulgarisation scientifique du début du XIX<sup>e</sup> siècle se renouvelle avec la popularisation de la technique photographique dans le journalisme musical de fin de siècle, pour

fournir de nouveaux outils d'apothéose au service de l'un des grands maîtres musicaux de l'Europe au tournant du siècle. « La main de Joseph Joachim » retrouve ainsi une place inédite dans la culture visuelle de la Troisième République, au même moment que sont publiés les premiers travaux de Giovanni Morelli (1816-1891) sur la représentation des mains par les grands maîtres italiens, et ceux de Jean-Martin Charcot (1825-1893) sur l'iconographie photographique des patients de la Salpêtrière. L'article contribue ainsi à l'historiographie du thème de la main et de son iconographie dans l'histoire de l'art, comme évoquées par l'historien de l'art Henri Focillon (1881-1943) dans son essai *Éloge de la main* en 1934.

#### 4. LE VIOLON EN MOTS

**George Sand** : « Je suis née au son du violon »

*Anne Penesco*

Les littéraires spécialistes de George Sand n'ont pas manqué de souligner son intérêt pour la musique sans toutefois mentionner son attachement au violon qui fait cependant partie de son histoire intime. Son grand-père paternel pratique avec passion cet instrument, son père également qui la fait naître « au son du violon », ainsi qu'elle se plaît à le rappeler. Elle n'y sera pas elle-même initiée – apprenant le piano, la harpe et la guitare –, mais des violonistes (réels ou imaginaires) l'accompagnent durant toute sa vie de mélomane et d'écrivain. Très présents dans sa correspondance et ses agendas, ils lui inspirent également certains de ses plus émouvants personnages, dilettantes éclairés ou musiciens professionnels. Ses écrits autobiographiques, ses romans et nouvelles et son théâtre nous éclairent sur ses goûts en matière de lutherie et de style. Ils nous parlent aussi de son combat en faveur de la musique populaire et de ses convictions quant à la mission de l'artiste. De ses plus belles pages émane une véritable poésie du violon, conjuguant esthétique, esthésique et éthique.



Sur la base de revues spécialisées comme de la grande presse, de l'édition graphique et discographique, d'un choix de concerts, mais également de quelques fictions, ce chapitre vise à tracer – quantitativement et qualitativement – les lignes de force qui ont modelé l'imaginaire français du violon de ces dernières décennies : de l'instrument à son répertoire, des interprètes à son public, sans oublier l'inéluctable influence des contextes artistiques ou culturels, des sentiments et des rêves qui ont pu contribuer à façonner ce paysage violonistique.

352

**Projection du violon : analyse sémantique**

*Danièle Dubois et Claudia Fritz*

Le concept de projection est souvent cité comme critère contribuant à la qualité d'un « bon violon ». À partir d'une étude plus large sur l'évaluation de la qualité des violons, conduite sur neuf paires de violons (ancien/neuf) par une soixantaine d'auditeurs (violonistes, luthiers, acousticiens...), dans une salle de concert, sur des extraits courts joués en solo et avec orchestre, par deux violonistes différents, notre contribution vise ici à explorer plus précisément la signification de ce concept pour les participants de cette étude. On présentera la méthode linguistique d'analyse des discours recueillis en réponse à la question « Quelle est votre définition de “projection”, c'est-à-dire celle que vous avez utilisée pour évaluer les différents violons ? » Cette méthode a permis d'identifier à la fois une grande diversité (variation lexicale) dans l'expression linguistique de la « projection », en contraste avec un large consensus sur les différentes propriétés sémantiques qui caractérisent le concept, à savoir, en résumé, « la capacité de l'instrument » (ou plus précisément « d'un violoniste avec son instrument »), à produire un son puissant, clair, riche en harmoniques, qui traverse l'espace de la salle, non seulement en solo mais au-delà de l'orchestre ».

## 5. LE VIOLON EN MUSIQUE AUX XX<sup>e</sup> ET XIX<sup>e</sup> SIÈCLES

### La musique pour violon dans la France de l'après-guerre

*Alexis Galpérine*

Dès la fin de la seconde guerre mondiale, René Leibowitz posait la question : « Peut-on encore jouer du violon ? ». De 1945 à 1980, la scène musicale française est le lieu de tous les conflits, esthétiques et idéologiques, et nous devons nous demander comment notre instrument a survécu dans le fracas d'un monde en pleine mutation. Le développement technologique, l'épuisement puis la renaissance de l'esprit de système, l'ouverture aux influences extraeuropéennes, le nouveau magistère des percussions ou des sons transformés par la prise de pouvoir des machines, laissent-ils encore une place à la voix singulière du violon, celle-là même qui a été à l'origine de toutes les grandes formes de la musique occidentale depuis quatre siècles ? L'instrument, loin de disparaître, a été, encore et toujours, de toutes les aventures de la modernité, un agent actif des évolutions en cours. Qu'il s'agisse de la continuation du « monde d'hier » ou des avant-postes de la création du moment, il est resté, en réalité, fidèle à sa vocation première, tout en se prêtant de bonne grâce aux explorations les plus audacieuses dans le champ infini de l'imaginaire musical.

### Les œuvres pour violon écrites en France depuis 1980 :

quelle(s) identité(s) pour quels enjeux ?

*Frédéric Durieux*

Qu'est devenue la composition des œuvres pour violon depuis les années 1980 ? L'école française du violon et celle de la composition ont-elles poursuivi leur collaboration avec autant d'éclat que par le passé ? Si une tradition certaine de l'apprentissage du violon semble perdurer, la notion d'école française de composition a peu à peu disparu durant les trente dernières années pour faire place à des courants transnationaux. C'est plus en fonction des choix esthétiques que se déterminent les compositeurs et dès lors se pose la question de savoir comment le violon est traité du point de vue sonore. Si une certaine tradition française peut se retrouver dans quelques partitions récentes (mais alors comment la

définir ?), les œuvres les plus avant-gardistes (ou considérées comme telles) semblent remettre en cause la façon même de composer pour les cordes en général et pour le violon en particulier.

**Les gestes du violoniste et le violon « augmenté » :  
recherche et problématique compositionnelle**

*Frédéric Bevilacqua et Florence Baschet*

354

Ce chapitre permet un survol des différents projets liés au violon augmenté, et plus généralement des projets liés au geste instrumental du violoniste, qui ont été menés à l'Ircam depuis une dizaine d'années. Ces projets ont été réalisés en étroite collaboration avec plusieurs compositeurs et interprètes. Nous décrivons les différentes problématiques de recherche qui ont émergé, concernant à la fois des aspects de méthodologie, de réalisation technologique, et de composition musicale. Dans une seconde partie, plusieurs œuvres qui ont été créées avec violon « augmenté » (et dans le cadre d'un quatuor « augmenté ») sont présentées. Nous concluons sur les perspectives offertes par ces projets.

## LISTE DES AUTEURS

Frédéric ABLITZER est maître de conférences à l'université du Maine, rattaché au Laum (Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine). Docteur en acoustique de l'université du Maine (2011), ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques à Besançon (2008). Principaux sujets de recherche : vibro-acoustique, acoustique musicale.

Contact : frederic.ablitzer@univ-lemans.fr — laum.univ-lemans.fr

Florence BASCHET, compositrice, commence ses études musicales à l'École normale de musique de Paris et au conservatoire Santa Cecilia à Rome, puis en musicologie, en harmonie et contrepoint à Paris. L'un des fils directeurs de son travail est l'intégration critique d'un vocabulaire nativement instrumental dans son écriture. La poursuite de ses recherches à l'Ircam l'amène à travailler dans le domaine de la musique mixte qui allie le soliste au dispositif électroacoustique dans une relation interactive particulière liée au geste instrumental et qui cherche à mettre en valeur les phénomènes d'interprétation dont dépendront les transformations sonores.

Contact : florencebaschet@gmail.com — www.florencebaschet.com

Frédéric BEVILACQUA est responsable de l'équipe de recherche « Interaction son musique mouvement » à l'Ircam. Ses recherches concernent l'étude des interactions entre son et mouvement, le design de systèmes interactifs fondés sur le geste et le développement de nouvelles interfaces pour la performance de la musique. Il a coordonné le développement du violon augmenté à l'Ircam depuis 2004.

Contact : frederic.bevilacqua@ircam.fr — frederic-bevilacqua.net

Pierre CARADOT, diplômé de l'école de lutherie de Mirecourt en 1983, poursuit sa formation chez différents maîtres à Besançon, Paris et Aix-en-Provence, avant d'entrer chez Étienne Vatelot en 1985 comme assistant. En 1988, il devient chef d'atelier, ayant la responsabilité de la qualité des travaux exécutés, collaborant plus étroitement avec le maître à la mise en œuvre des restaurations, et se confrontant directement aux musiciens et à leurs exigences. Pendant quinze ans dans cet atelier, il apprend à connaître les maîtres du passé, français et italiens surtout, en travaillant à restaurer et à régler leurs instruments. Parallèlement, il construit violons, altos et violoncelles, soit selon les modèles et conceptions d'Étienne Vatelot, soit en explorant de nouvelles pistes plus personnelles. En octobre 2000, il s'associe à Philippe Dupuy et Christophe Schaeffer, luthier et archetier renommés, avec la volonté de perpétuer une tradition française de grande qualité.

Contact : [contact@caradot-luthier.fr](mailto:contact@caradot-luthier.fr) — [www.caradot-luthier.fr](http://www.caradot-luthier.fr)

Claudia COHEN LETIERCE est violoniste et professeur de musique de l'État de Genève. Elle a poursuivi ses hautes études de violon au Conservatoire supérieur de musique de Genève dans la classe de Corrado Romano et à Berne chez Max Rostal. Elle débute son activité d'orchestre à l'âge de 14 ans à l'Orchestre du Théâtre national du Brésil. En Suisse, elle poursuit sa carrière en tant que titulaire de l'Orchestre de chambre de Genève durant une vingtaine d'années ainsi qu'à l'Orchestre de la Suisse italienne. Elle a également intégré divers orchestres en Europe, au Brésil et aux États-Unis. Actuellement, Claudia Cohen Letierce a soutenu en 2020 une thèse de doctorat sur le violon dans les œuvres orchestrales de Maurice Ravel, sous la direction de Danièle Pistone, à Sorbonne Université.

Contact : [clcohen@bluewin.ch](mailto:clcohen@bluewin.ch)

Marthe CURTIT est ingénieur d'étude au pôle d'innovation des métiers de la musique à l'Itemm (qui propose un cycle de formation complet dédié aux métiers techniques de la musique). Elle y mène des projets de recherche et développement alliant le monde de la recherche académique et celui des artisans de la facture instrumentale.

Contact : [marthe.curtit@itemm.fr](mailto:marthe.curtit@itemm.fr)

Nicolas DÉMARAIS, né dans une famille de musiciens, pratique le violon dès l'âge de 7 ans. À 16 ans, il entre en formation à l'École nationale de lutherie de Mirecourt. Son diplôme obtenu, il obtient un emploi chez Marc Rosenstiel, luthier à Veynes (Hautes-Alpes) puis à Grenoble. Pendant près de 15 ans, il y affine son expertise. En 2001, il rachète l'établissement grenoblois de son employeur. Depuis 2003, à l'invitation de l'Union nationale de la facture instrumentale, il participe aux « Journées facture instrumentale et sciences » (JFIS) organisées par l'Itemm pour acquérir les notions de base de l'acoustique appliquée au violon. Ces JFIS seront le socle des projets Lutherie Tools puis Pafi, projets qu'il accompagne depuis leurs prémises, en tant que luthier partenaire. De plus, il collabore régulièrement avec des chercheurs, tels que François Gautier et Claudia Fritz.

Contact : nicolas@demarais.fr — www.demarais.fr

Danièle DUBOIS est directrice de recherche émérite en psycholinguistique au CNRS, dans l'équipe « Lutherie acoustique musique » (Lam) de l'Institut Jean le Rond D'Alembert, à Sorbonne Université. Ses recherches visent à identifier comment les catégories cognitives relevant des diverses modalités sensorielles – principalement vision, olfaction, audition – se trouvent couplées à la diversité de ressources linguistiques des langues et des procédés de mise en discours par différents locuteurs (professionnels scientifiques, amateurs, consommateurs, etc.) et contribue ainsi au développement d'une sémantique cognitive située, c'est-à-dire inscrite dans les pratiques « naturelles » quotidiennes ou ordinaires de l'homme.

Contact : danièle.dubois@upmc.fr

Frédéric DURIEUX, né en 1959, a effectué ses études au CNSMD de Paris où il a obtenu un premier prix d'analyse (1984, classe de Betsy Jolas) et un premier prix de composition (1986, classe d'Ivo Malec). Il a complété sa formation en informatique musicale à l'Ircam entre 1985 et 1986. Depuis 1984, ses œuvres ont été commandées et jouées par de nombreux ensembles, orchestres et institutions françaises ou étrangères. Ancien pensionnaire de la Villa Médicis (1987-1989),

Frédéric Durieux a reçu le prix de la fondation Prince Pierre de Monaco en 2005 et est officier dans l'Ordre des arts et des lettres (France). Depuis 2001, Frédéric Durieux enseigne la composition au CNSMDP. Il donne de nombreuses master classes de composition en Europe et en Asie.

Contact : [contact@fredericdurieux.com](mailto:contact@fredericdurieux.com) — [www.fredericdurieux.com](http://www.fredericdurieux.com)

Vincent FRÉOUR, après un doctorat à l'université McGill à Montréal sur l'influence acoustique du conduit vocal dans le jeu des cuivres, a travaillé sur l'acoustique des cuivres dans l'équipe « Acoustique instrumentale » de l'Ircam ainsi que sur les instruments à cordes silencieux dans le département de R&D de Yamaha au Japon. Après un post-doctorat au Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine sur l'acoustique des instruments à cordes, il est retourné travailler chez Yamaha.

Contact : [vincent.freour@music.yamaha.com](mailto:vincent.freour@music.yamaha.com)

Claudia FRITZ est chercheuse en acoustique musicale au CNRS, dans l'équipe « Lutheries acoustique musique » de l'Institut Jean le Rond D'Alembert, à Sorbonne Université. Après le master Atiam (Acoustique et traitement du signal appliqués à la musique), elle a soutenu un doctorat d'acoustique sur l'influence du conduit vocal du musicien dans le jeu de la clarinette. Dans la continuité de ses travaux post-doctoraux à l'Université de Cambridge, elle s'intéresse actuellement, en collaboration avec des luthiers et des musiciens, à corréler les propriétés perceptives (évaluées par les musiciens), les propriétés acoustiques et vibratoires (mesurées) et les paramètres de construction des instruments du quatuor. Ses expériences en aveugle sur des violons neufs et anciens ont suscité une attention médiatique internationale.

Contact : [claudia.fritz@upmc.fr](mailto:claudia.fritz@upmc.fr) — [www.lam.jussieu.fr/Membres/Fritz](http://www.lam.jussieu.fr/Membres/Fritz)

Alexis GALPÉRINE, concertiste et professeur au CNSMD de Paris, est aussi l'auteur de nombreux articles et d'ouvrages musicologiques. Il est le dédicataire de plusieurs compositeurs contemporains et sa discographie compte à ce jour une cinquantaine d'enregistrements.

Contact : [alexisgalperine@free.fr](mailto:alexisgalperine@free.fr)

François GAUTIER est professeur à l'université du Maine où il enseigne l'acoustique et les vibrations à l'École nationale supérieure d'ingénieurs du Mans (Ensim) depuis 1997. Ancien étudiant du DEA Atiam et ingénieur en aéronautique, il a soutenu un doctorat d'acoustique portant sur la vibro-acoustique des instruments de musique à vent à l'université du Maine en 1997. Ses activités de recherche effectuées au Laum concernent la vibro-acoustique appliquée à des problèmes industriels et musicaux. En collaboration avec plusieurs luthiers et l'Itemm (Institut technologique européen des métiers de la musique), il s'intéresse au développement d'outils d'aide à la facture instrumentale, visant à caractériser les instruments à cordes (guitare, violon, harpe).

Contact : francois.gautier@univ-lemans.fr

Guy GOSSELIN, après des études de violon à Valenciennes et à Paris, enseigne l'éducation musicale en tant que professeur agrégé en École normale d'instituteurs puis s'oriente vers une carrière universitaire et musicologique. Il est professeur de l'université François-Rabelais de Tours et chercheur associé à l'Institut de recherche en musicologie (IREMus) de Sorbonne Université. Président de la Société française de musicologie, il est l'auteur d'ouvrages et de nombreuses publications sur l'histoire sociale de la musique et plus spécialement sur la vie musicale dans les provinces du Nord de la France au XIX<sup>e</sup> siècle.

Contact : guy.gosselin@orange.fr

Emanuele MARCONI est restaurateur diplômé de la Civica Scuola di Liuteria de Milan et titulaire d'un master recherche en conservation-restauration des biens culturels de l'université Panthéon-Sorbonne. Il a été assistant du conservateur du Musée des instruments de musique à Milan, conseiller pour le ministère de la Culture italien (MiBAC) et la région Lombardie, pour les musées Correr à Venise ainsi que pour le Musée des arts et d'histoire à Genève. Il a collaboré avec le Musée de la musique à Paris entre 2010 et 2013. Il a ensuite exercé sa profession de conservateur-restaurateur en Italie, en France et en Suisse, et travaille actuellement aux États-Unis (au National Music



Museum, à Vermillion, Dakota du Sud). Il poursuit par ailleurs des travaux sur l'histoire de la restauration des instruments de musique.

Contact : [emanuele.marconi.it@gmail.com](mailto:emanuele.marconi.it@gmail.com)

Sylvette MILLIOT est violoncelliste, premier prix du Conservatoire de Paris. Elle donne de nombreux concerts en soliste en France et à l'étranger et se spécialise en tant que chambriste. Musicologue, directrice de recherche honoraire au CNRS, elle est spécialiste du violoncelle et de la lutherie en France, sujets sur lesquels elle publie de nombreux ouvrages de référence.

Contact : [sylvette.milliot@orange.fr](mailto:sylvette.milliot@orange.fr)

360

Stéphanie MORALY est violoniste concertiste, pédagogue et musicologue. Premier prix du Conservatoire de Paris, Master of Music du New England Conservatory de Boston, titulaire du certificat d'aptitude à l'enseignement et docteur en musicologie de l'université Paris-Sorbonne, elle est spécialiste de la sonate française pour violon et piano des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Lauréate de nombreux prix internationaux en tant que violoniste, Stéphanie Moraly maintient une forte activité de concertiste – en soliste avec orchestre, en sonate et en musique de chambre. Ses enregistrements en sonate et en quintette (Greif, Dvořák, Suk, Koechlin...) sont salués par la critique. Elle est actuellement professeur au CRR de Paris et au Pôle supérieur de Paris Boulogne-Billancourt.

Contact : [stephaniemoraly@gmail.com](mailto:stephaniemoraly@gmail.com) — [www.stephaniemoraly.com](http://www.stephaniemoraly.com)

Anne PENESCO est professeure de musicologie à l'université Lumière-Lyon 2. Son parcours pluridisciplinaire accorde une place privilégiée au violon auquel elle a consacré ses travaux à travers un cursus universitaire à la Sorbonne : maîtrise de musicologie, doctorat en esthétique et science des arts et doctorat d'état en musicologie. Elle a publié de nombreux articles et plusieurs livres sur les instruments à archet.

Contact : [anne.penesco@univ-lyon2.fr](mailto:anne.penesco@univ-lyon2.fr)

Danièle PISTONE est musicologue et professeure émérite à Sorbonne Université dans l'Institut de recherche en musicologie (IReMus). Responsable de l'Observatoire musical français (de 1989 à 2013) et de sa maison d'édition, elle consacre surtout ses travaux à la France musicale des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Rédactrice en chef de la *Revue internationale de musique française* de 1980 à 1999, elle dirige depuis 1976, chez Champion, la collection « Musique-Musicologie ». En 2004, elle a été élue correspondante de l'Académie des beaux-arts.

Contact : [daniele.pistone@sorbonne-universite.fr](mailto:daniele.pistone@sorbonne-universite.fr)

Nelly POIDEVIN est archetière, spécialisée dans la reconstitution d'archets anciens, du Moyen Âge à l'époque classique. Elle a obtenu le prix de la facture instrumentale à Musicora en 2008 et est membre de l'Union nationale de la facture instrumentale l'UNFI).

Contact : [nelly.poidevin@wanadoo.fr](mailto:nelly.poidevin@wanadoo.fr) — [www.archets-poidevin.com](http://www.archets-poidevin.com)

Pascal TERRIEN est maître de conférences en sciences de l'éducation et en musicologie à Aix-Marseille Université et professeur au CNSMD de Paris. Ses recherches portent sur les musiques des XX<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, tant sur le plan didactique que musicologique. Il est aussi chercheur associé à l'IReMus de Sorbonne Université et à l'Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique au Canada.

Contact : [pascal.terrien@univ-amu.fr](mailto:pascal.terrien@univ-amu.fr)

Stéphane VAIEDELICH est responsable du laboratoire de recherche et de restauration du Musée de la musique à Paris. Son domaine de recherche concerne l'approche des identités matérielles de l'instrument de musique. Dès sa formation initiale, il associe les études scientifiques en sciences des matériaux à l'apprentissage et la pratique de la facture instrumentale. Ses travaux de recherche sur les instruments et le bois aboutiront à la mise en place de matériaux et de procédés innovants en facture instrumentale (brevet CNRS). Il enseigne régulièrement dans les écoles de conservation-restauration du patrimoine et à l'École nationale supérieure des mines de Paris.

Contact : [svaiedelich@cite-musique.fr](mailto:svaiedelich@cite-musique.fr)

Piyush WADHERA est actuellement doctorant en histoire de l'art à Sorbonne Université, sa thèse portant sur les photographies des compositeurs en France au XIX<sup>e</sup> siècle, sous la direction d'Arnauld Pierre. Il a été chargé d'études et de recherche à l'Institut national d'histoire de l'art, où il a travaillé dans le domaine « Pratiques de l'histoire de l'art » avec Frédérique Desbuissons. Titulaire d'un premier master en musicologie et d'un second master en histoire de l'art – les deux à Sorbonne Université –, Piyush Wadhera s'intéresse tout particulièrement aux correspondances entre la photographie et la musique, du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours.

Contact : [piyush.wadhera@gmail.com](mailto:piyush.wadhera@gmail.com)

## TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	
Stéphanie Moraly .....	7
Introduction	
Claudia Fritz & Stéphanie Moraly .....	11

### PREMIÈRE PARTIE

#### LE VIOLON, DE L'OBJET MÉCANIQUE À L'INSTRUMENT DE MUSIQUE

Chapitre 1. Analyse mécanique de l'archet de violon : vers un outil d'aide à la facture Frédéric Ablitzer & Nelly Poidevin .....	19
Chapitre 2. Analyse des modifications induites par le réglage de l'âme d'un violon Vincent Fréour, François Gautier, Nicolas Démarais, Frédéric Ablitzer et Marthe Curtit .....	35

### DEUXIÈME PARTIE

#### VIOLON ET VIOLONISTES EN MUTATION(S) AUX XIX<sup>e</sup> ET XX<sup>e</sup> SIÈCLES

Chapitre 3. Concevoir la restauration du violon au XIX <sup>e</sup> siècle : instruments et traités techniques, un regard croisé Stéphane Vaiedelich & Emanuele Marconi .....	51
Chapitre 4. Améliorations du violon ? Dépôts de brevets d'invention au XIX <sup>e</sup> siècle Pierre Caradot .....	73
Chapitre 5. Le violon à l'orchestre aux XIX <sup>e</sup> et XX <sup>e</sup> siècles en France Claudia Cohen Letierce .....	91
Chapitre 6. Une histoire de l'enseignement du violon en France à travers ses méthodes Pascal Terrien .....	105

### TROISIÈME PARTIE

## ÊTRE VIOLONISTE À PARIS AU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

Chapitre 7. Les carrières professionnelles et artistiques des violonistes lauréats du Conservatoire de Paris, de l'an VI à 1851	
Guy Gosselin .....	135
Chapitre 8. La vie des grands violonistes du XIX <sup>e</sup> siècle à travers les lettres privées et les registres des luthiers parisiens	
Sylvette Milliot .....	173
Chapitre 9. La photographie du violon et du violoniste en France au XIX <sup>e</sup> siècle : le cas de Joseph Joachim	
Piyush Wadhera .....	179

364

### QUATRIÈME PARTIE

## LE VIOLON EN MOTS

Chapitre 10. George Sand : « Je suis née au son du violon »	
Anne Penesco .....	217
Chapitre 11. L'imaginaire du violon dans la France contemporaine	
Danièle Pistone .....	231
Chapitre 12. Projection du violon : Analyse sémantique	
Danièle Dubois & Claudia Fritz .....	243

### CINQUIÈME PARTIE

## LE VIOLON EN MUSIQUE AUX XX<sup>e</sup> ET XIX<sup>e</sup> SIÈCLES

Chapitre 13. La musique pour violon dans la France de l'après-guerre	
Alexis Galpérine .....	265
Chapitre 14. Les œuvres pour violon écrites en France depuis 1980 : quelle(s) identité(s) pour quels enjeux ?	
Frédéric Durieux .....	323
Chapitre 15. Les gestes du violoniste et le violon « augmenté » : recherche et problématique compositionnelle	
Frédéric Bevilacqua & Florence Baschet .....	333
Résumés .....	345
Liste des auteurs .....	355