

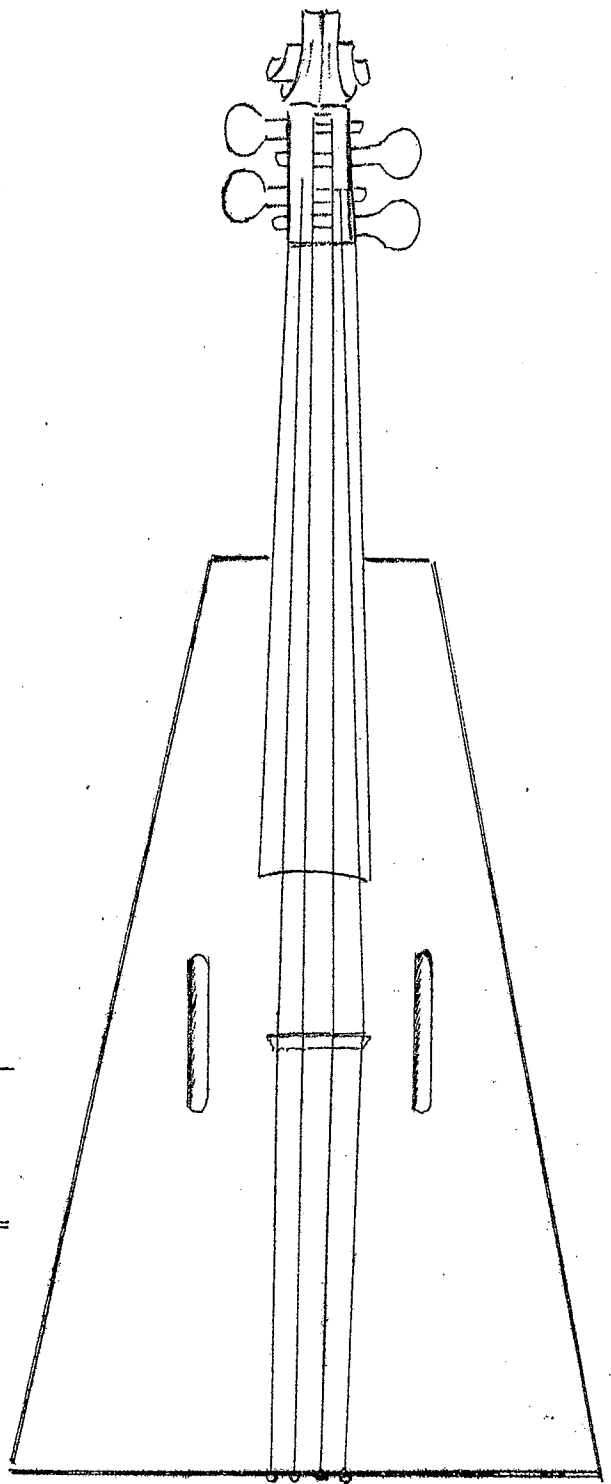
E. LEIPP

LE  
VIOLON  
DE  
SAVART

---

NOV. 1971      N° 57

---



GAM

BULLETIN DU GROUPE d'ACOUSTIQUE MUSICALE  
UNIVERSITÉ PARIS VI . TOUR 66 . PLACE JUSSIEU . PARIS 5\*

Groupe d'Acoustique Musicale  
Laboratoire d'Acoustique  
Université de Paris VI  
(Faculté des Sciences)  
Place Jussieu Tour 66, 5<sup>o</sup>ét.

BULLETIN N° 57

Adresse Postale  
9 Quai St Bernard PARIS 5<sup>o</sup>

Réunion du 5 Novembre 1971

sur le thème : LE VIOLON DE SAVART par M. LEIPPEtaient présents :

M. le Professeur SIESTRUNCK, Président.  
M. LEIPP Secrétaire général; Melle CASTELLENGO, Secrétaire.  
M. L. GAUTHIER, Président de l'UER 49 nous a fait le plaisir et l'honneur d'être parmi nous.

Puis, par ordre d'arrivée :

M. MARISSAL (Ingénieur THOMSON CSF); Mme LEIPP; Mme AMORIE; M. F. FORET (Compositeur); M. DUPREY (architecte); M. GENET VARCIN (Chimiste); M. DUBEAU (Etudiant); M. FRITSCHKE (Chercheur Techniques d'expression de l'acteur); Melle CARRIER (orthophoniste); M. JANICOT (Ingénieur, Université de Lille); M. GROS R. (Ecole Normale d'Instituteurs); M. LEVY; M. VASQUEZ (Ingénieur ITT); M. PERIN et Madame (Professeur de Mathématiques); M. LEBOEUF; M. P.G. LANGEVIN (Université Paris VI); M. JOUHANNEAU (C.N.R.S. ; Collège de France); M. BOWERS (C.N.R.S., Collège de France); Mme CHAUVIN (rédactrice musique); Mme HAIK VANTOURA (Professeur de musique); M. ISOIR (organiste); M. BATISSIER (Secrétaire général SIERE); M. GILDOUX (Pathé Marconi); Mme SADEK (Orthophoniste); Melle A. HALOPPEAU (orthophoniste); M. SAIEB (ethnomusicologue); M. VALEIX (Ingénieur); M. SURUGUE (Laboratoire d'Ethnomusicologie ORSTOM); Mme CHARNASSE (CNRS, musicologie); Mme STRAUSS (Professeur Lycée La Fontaine); Melle G. NOUFFLARD (flûtiste); M. DEBAIL; M. REGEF; M. GATIGNOL; Dr POUBLAN (médecin biologiste); M. CONDAMINES (Ingénieur Laboratoire d'Acoustique ORTF Meudon); Mme de CHAMBURE (Conservatrice du Musée Instrumental du Conservatoire); M. SIMANE; M. G. GEAY; M. ZBAR (musicien); M. GOUELOU; M. LIENARD J.S. (Ingénieur Arts et Métiers); M. René SIESTRUNCK (étudiant); M. J.J. BERNARD (Maître de conférences); M. DEMARS (biologiste); Dr DORGEUILLE (Dr en médecine); Madame et M. GRATIEUX; M. AUBERT (G); M. COSTA (musicologue); Dr CLAVIE; M. CHANAUD (Président de l'AFARP : pianos); M. DUBUC (ingénieur CNAM, ethnomusicologie); John WRIGHT (ethnomusicologue; joueur de guimbarde); M. CARRE (parole synthétique; ENSERG Grenoble); M. SILVA Flavio (musicologue, Brésil); M. LEGER (J.F.) Etudiant; Mme KADRI (orthophoniste, Dr Médecine); Mme BOREL MAISONNY (orthophoniste); Melle D. CHIRON (institutrice); M. CIVATTE (Ing. Eaux et Forêts); M. MILLANT-DEROUX (luthier, qui nous a apporté un autre instrument de SAVART); M. FRIEDERICH (facteur guitares); M. KISS (Couesnon).

Excusés : M. Charles MAILLOT (cordes harmoniques LYON, à qui appartient le violon de SAVART, signé par celui-ci en 1818, instrument qui a été présenté et étudié à cette réunion (c'est le seul instrument signé et daté par SAVART parmi tous ceux que nous avons eus entre les mains); M. BLONDELET (Ets BUFFET-CRAMPON).

M. GEUENS (RTB, Prof. IAD - Bruxelles); M. PUJOLLE; Melle COURTIN (Inspectrice générale); M. JOSSERAND; M. CEDEN (IAD); Mme OTTIE; M. J. CHAILLEY; M. LE ROY; M. MAX; M. CLEAVER; M. FRANCOIS; M. MABIRE; M. M. FAVRE; M. DEWEVRE; M. MOLES; M. GEORGEAIS; M. SERGENT; Mme et M. SEGAL; M. HERMANN A.O. WILMS; Melle Edith WEBER; M. JOLIVET; M. BAERD; Dr VALLANCIEN; Mme METTAS; M. TOURTE; M. JESSEL; Mme Nelly CARON; M. JAMET; Mme HELFFER; M. HUET; Mme FULIN; M. RENAUD; M. CASAL; Melle ALLIN; Dr PERROT; Dominique CHAILLEY; Mme de BOISSIEU; M. VERGNAULT; Melle CALONNEC; M. G. LHOTE; Mlle RENAUDIE; Mme RONDELEUX-BARTOT; M. LONDEIX; Mme BUSNEL.

PERIODIQUE : 6 numéros mensuels - N° d'inscription à la Commission Paritaire : N°46283  
Prix de vente : service gratuit - Nom du Directeur : M. le Professeur SIESTRUNCK  
Imprimeur : Laboratoire de Mécanique Physique de l'UNIVERSITE DE PARIS VI.



# LE VIOLON DE SAVART

par E. LEIPP

## I. INTRODUCTION

Nous allons aborder un thème qui m'est particulièrement cher : celui du violon, de sa facture, de son anatomie, de sa physiologie, de sa sonorité... Mais ce qui va être en cause, c'est un "monstre" de la lutherie : c'est le violon trapézoïdal de SAVART. Sous les incitations de MOLES qui avait naguère attiré déjà mon attention sur SAVART, j'avais fait des recherches assez détaillées sur ce sujet, et remarqué que, ce monstre méritait que l'on s'en occupe ! Le violon de SAVART est populaire parmi les luthiers et beaucoup de collections publiques ou privées en possèdent des exemplaires. On en trouve au Musée Instrumental du Conservatoire de Musique de Paris, que Mme de CHAMBURE nous a aimablement autorisée à voir de près et à photographier pour cette réunion; il en existe au musée instrumental de BERLIN (Collection SNOECK); MM. MILLANT-DEROUX, luthiers nous avaient prêté naguère un SAVART de leur collection qui avait permis de faire une étude publiée en 1959 dans MUSIQUE ET RADIO (bibl.1). Enfin, the last but not the least, puisque c'est à notre connaissance le seul instrument fabriqué, signé et daté (1818) par SAVART lui-même un an avant "l'affaire" dont il sera question ici, le SAVART que M. Charles MAILLOT de LYON a laissé à notre disposition au Laboratoire depuis des années. Nous avons eu le temps d'étudier cet instrument, de le jouer, de l'essayer au laboratoire et en salle de concert. Cet instrument, qui représente certainement le cas le plus "pur" était d'autant plus intéressant à étudier qu'il est contemporain du Mémoire dont on parlera plus loin.

Le violon de SAVART a défrayé la chronique au début du 19<sup>e</sup> siècle; il a provoqué souvent des sourires, des quolibets et des sarcasmes, en particulier chez ceux qui ne font jamais rien (et ne se trompent par conséquent jamais), qui n'avaient manifestement ni lu le Mémoire de Savart, ni le rapport des Académies, ni entendu un SAVART monté et joué correctement, et qui n'ont à fortiori fait sur l'instrument ni tests ni recherches acoustiques objectives.

Nous sommes, au sujet de "l'affaire" Savart, d'un avis très différent. Nous estimons, et l'avons souvent vérifié en lutherie qu'en ce domaine comme ailleurs, la pathologique éclaire le normal. Les essais et erreurs de nos prédécesseurs sont des choses importantes, surtout quand ils sont le fait de non-spécialistes, parce que le non-spécialiste possède une "optique vierge" et que les cheminement de sa pensée peuvent ouvrir des voies originales.

Mais passons à l'"affaire Savart" ....

## II. L'AFFAIRE SAVART

### 1°) LE CONTEXTE HISTORIQUE

Il est indispensable de placer l'affaire Savart dans son contexte historique si on veut comprendre et poser correctement le problème.

Le violon, instrument de musique considéré comme objet de curiosité et de recherche a intrigué et passionné bien des chercheurs, et ceci depuis fort longtemps.

...../

Au Congrès international d'Acoustique de Budapest, en août 1971, où l'organisateur nous avait demandé d'organiser une table ronde autour des instruments de musique, j'ai demandé, après les exposés préliminaires des spécialistes mondiaux de l'acoustique musicale, un vote à main levée pour décider quels sujets nous discuterions, le thème "violon" l'a emporté de loin... Aux U.S.A. Mme Carleen HUTCHINS se passionne pour cet instrument. En Allemagne, c'est MEINEL en D.D.R. qui fait des recherches depuis 1938 sur ce sujet. A l'Institut Fürtechnische Akustik, de CREMER à BERLIN OUEST, notre ancien stagiaire, NAGAT, fait des relevés holographiques sur le violon. Au K.T.H. à Stockholm, HANSEN, MOLIN et SUNDIN réalisent également des hologrammes sur le violon... En France, il y a M. LEIPP, de Berlin Fritz WINKEL réédite un livre sur le violon, en y ajoutant une longue partie acoustique !...etc. On le voit : le violon suscite tous les jours des recherches partout !

Voici à présent quelques dates et noms qui nous seront utiles. Rappelons pour commencer que STRADIVARIUS est mort en 1737. Le problème "théorique" du violon était sûrement posé depuis longtemps, et il n'est même pas exclu que des "scientifiques" comme TARTAGLIA s'en soient occupés déjà à BRESCIA et ailleurs en Italie.

La première publication systématique sur le violon que nous connaissions sur ce sujet date de 1782. A cette époque, un luthier amateur, Antonio BAGATELLA (1755-1829) présenta devant l'Académie des Sciences et des Lettres de PADOUE un traité dont le titre est :

" Regole per la costruzione dei violini, violoncelli et violoni " où il donne des règles pratiques pour le tracé géométrique et des précisions sur la technologie de la lutherie (épaisseurs, etc...). J'ai longuement étudié ce travail autrefois. Je suis convaincu qu'il renferme, plus ou moins adultérées des "recettes" et des idées qui présidaient à la réalisation des instruments de l'époque classique. Rappelons que les recherches de BAGATELLA ont passionné TARTINI.... A l'époque de la publication de ce traité, SAVART avait 9 ans... Mais il y avait à l'époque tout un courant d'intérêt autour des instruments de musique en général. Rappelons que CHLADNI (1756-1827) parcouru l'Europe en 1790 avec un mystérieux instrument de musique de son invention, l'EUPHONE, qui intrigua tout le monde, car on le jouait sous un voile. L'EUPHONE donnait des sons célestes comme on n'en avait jamais entendus. En 1800, CHLADNI présente un deuxième instrument : le CLAVICYLINDRE. En 1809 il publie son célèbre traité : "L'ACOUSTIQUE" qui lui attire l'attention bienveillante de NAPOLEON. Celui-ci offre à CHLADNI une large bourse pour continuer ses recherches... Enfin en 1821

CHLADNI dévoile tous ses secrets dans son ouvrage :

" Beiträge zur praktischen Akustik und zur Lehre vom Instrumentenbau, enthaltend die Theorie und Einleitung zum Bau des Clavicylinders und damit verwandter Instrumente."

Breitel et Hartkopf Leipzig 1821.

(Contribution à l'acoustique pratique et à l'enseignement de la facture instrumentale contenant la théorie et l'introduction pour construire le clavicylindre et les instruments apparentés).

Nous avons eu la chance de pouvoir lire et étudier de très près cet ouvrage dont un exemplaire existe à la bibliothèque du Conservatoire National des Arts et Métiers (où J.S. LIENARD l'a trouvé). Soit dit en passant CHLADNI cite le nom de plusieurs compatriotes, inventeurs d'instruments de musique similaires, à qui CHLADNI reproche de le plagier... Quoiqu'il en soit L'EUPHONE s'avère être strictement "l'orgue de Cristal" réinventé par BASCHET et GEMINIANI. On frotte une tige de verre avec les doigts mouillés; cette tige est fixée sur une verge en fer (ou en verre) qui à son tour fait vibrer des plaques de formes variées... La description, accompagnée de figures précises est absolument sans ambiguïté. Le CLAVICYLINDRE est exactement le même

instrument. Mais, au lieu de frotter la tige excitatrice avec les doigts, on fait tourner, grâce à une pédale, un cylindre placé tout près des tiges; lorsqu'on appuie sur l'une de celles-ci, elle touche le cylindre tournant, est excitée de cette façon et fait vibrer des plaques.

Entretiens, Francis CHANOT (1787-1823), originaire de Mirecourt et fils de luthier, ingénieur de marine à Toulon, mis en disponibilité, se passionne pour le violon, dont il modifie la structure. En 1818, il présente à l'Académie royale des Beaux Arts son "violon guitare" sans coins; où les cordes sont attachées directement sur la table (comme pour la guitare). La volute est renversée afin de permettre de fixer plus facilement la corde "la" .... On trouve un compte-rendu dans le MONITEUR UNIVERSEL de l'époque. Le violon-guitare est fabriqué par son frère, Georges... Un exemplaire se trouvant au Musée du Conservatoire de Paris, est dédié à VIOTTI (1818). Un autre instrument porte une inscription montrant que CHANOT avait pris un brevet d'invention le 21 janvier 1818.

Notons en passant que le SAVART, de M. MAILLOT est daté par Savart de 1818....

Voici une autre date et d'autres faits à retenir. Le luthier Jean-Baptiste VUILLAUME vient à Paris en 1818 comme ouvrier chez François CHANOT... J.B. VUILLAUME prêtera plus tard à SAVART des violons de STRADIVARIUS, de GUARNERIUS etc, .. ainsi que des épaves de violons italiens classiques et des éprouvettes de bois venant de ces instruments, sur lesquels SAVART va faire des recherches systématiques qui lui permettront de repenser les problèmes soulevés dans son Mémoire de 1819.

Revenons à présent à l'"affaire Savart" proprement dite, et donnons quelques précisions sur les personnages y ayant joué un rôle.

## 2°) LES PERSONNAGES.

Voici d'abord, quelques détails bibliographiques du personnage principal :

SAVART (Félix) né à Mézières le 30 juin 1791; mort à Paris en 1841. Il était médecin de formation et fut chirurgien militaire entre 1810 et 1814, époque où ses confrères avaient du travail... (Waterlo : 1815). Puis Savart s'établit à METZ et traduisit le traité de CELSE : " De arte medica ". Se passionnait-il déjà pour l'acoustique ? Jouait-il du violon ? Avait-il des relations avec CHLADNI ? Des recherches resteraient à faire à ce sujet. Quoiqu'il en soit, SAVART présente son mémoire à Paris, en 1819. Il est remarqué par BIOT, qui le fait nommer conservateur du Cabinet de physique au Collège de France. SAVART publie alors de nombreuses recherches sur les vibrations de l'air, la parole humaine, les instruments de musique, etc... (ANNALES DE PHYSIQUE ET CHIMIE entre 1820 et 1829). En 1827 il devient membre de l'Académie des Sciences, fait un cours de physique expérimentale au Collège de France de 1838 à 1839. Il dut y parler beaucoup de ses recherches sur le violon, en particulier sur celles qu'il fit en collaboration avec Vuillaume. Mais il meurt en 1841 sans avoir publié son nouveau traité qui était en cours de rédaction, et dont il existe sans doute des traces au Collège de France.

En 1819 SAVART présente son MEMOIRE sur les instruments à cordes et à archet à l'Académie des Sciences, devant BIOT, HAUY, CHARLES et de PRONY. Ceux-ci décident une réunion commune avec l'Académie des Beaux Arts. Le violon trapézoïdal est joué devant une assemblée de scientifiques et de musiciens.

Les scientifiques sont : BIOT (qui rédige le rapport) HAUY, CHARLES, DE PRONY.

Les musiciens sont : CHERUBINI, CATTEL, BERTON, LESUEUR.

Il n'est pas hors de propos de donner quelques brefs détails sur ces personnages, car la question de leur compétence va nécessairement se poser tout à l'heure.

Nous préciserons leur âge au moment du MEMOIRE : point important, car nous savons maintenant que statistiquement l'oreille humaine perd graduellement sa sensibilité dans l'aigu. Il en résulte qu'en vieillissant on entend différemment les timbres et l'intensité des sons, et ceci explique souvent les jugements portés par des sujets âgés.

BIOT (1774-1862) - 45 ans en 1819 - Professeur au Collège de France (physique); professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences. S'intéresse à l'optique : c'est lui qui présente l'invention de DAGUERRE à l'Académie des Sciences.

HAUY (1743-1822) - 76 ans - Membre de l'Académie des Sciences dès 1783 ? Chaire de minéralogie à la Faculté des Sciences.

CHARLES (1746-1839) - 73 ans - Membre de l'Académie des Sciences, physicien; fait des voyages scientifiques en ballon. Connue pour ses démêlés avec ELVIRE....

DE PRONY (1755-1839) - 64 ans - Ingénieur des Ponts et Chaussées. Bien connu en physique pour l'invention de son frein dynamométrique ....

Et voici à présent les musiciens :

CHERUBINI (1760-1842) - 59 ans - Compositeur, Inspecteur puis directeur du Conservatoire de Musique. Membre de l'Institut. Connue pour son mauvais caractère ... on ne lui faisait pas dire ce qu'il ne voulait pas dire, paraît-il !

CATEL (1773-1830) - 46 ans - Compositeur. Coopéra avec SARRETTE à la constitution du Corps de Musique de la Garde Nationale, d'où sortit le CONSERVATOIRE - où il fut professeur d'harmonie dès la création.

BERTON (1767-1844) - 52 ans - Compositeur. Directeur de l'Opéra Italien, chef des Chœurs de l'OPERA; professeur au Conservatoire (composition). Ecrivit 48 opéras... et un traité qui serait à étudier ... (De la musique mécanique et de la musique philosophique).

LE SUEUR (1763-1837) - 56 ans - Dirige la maîtrise de Notre-Dame de Paris. Professeur de composition puis directeur du Conservatoire de Paris. Membre de l'Institut en 1813.

Il s'agit donc de gens illustres et à qui il est exclu de dénier la compétence dans leur domaine.

La moyenne d'âge est de - 64 ans pour les "scientifiques"

- 53 ans pour les musiciens.

Si la partie "scientifique" du Mémoire de SAVART est souvent douteuse et les arguments peu convaincants, on ne peut pas mettre en doute par contre, les jugements des musiciens. Ceux-ci connaissaient leur métier, avaient de l'oreille et possédaient une expérience pratique indiscutable de la chose sonore. Leur âge moyen était relativement faible et à 50 ans une bonne oreille n'est généralement pas hors d'usage... Cependant par la suite, les opinions sur l'affaire SAVART furent bien partagées comme on va le voir dans les témoignages et avis qui suivent.

### 3°) QUELQUES OPINIONS SUR SAVART ET SON VIOLON

FETIS : (Mons 1784 - Bruxelles 1871). C'était donc un contemporain de SAVART, et qui s'intéressait beaucoup aux instruments de musique. D'abord Professeur au Conservatoire de Paris en 1821, puis Directeur du Conservatoire de Bruxelles en 1833, il connaissait bien l'affaire SAVART... Dans son ouvrage "Antoine Stradivarius" paru chez VUILLAUME, à Paris en 1856, il parle longuement de SAVART et de ses expériences faites avec l'aide de J.B. VUILLAUME. Il est plein d'admiration.... Voici des extraits :

...../

..... " Un homme doué des plus rares facultés pour l'observation des faits et pour les déductions qu'on peut en tirer, Félix SAVART, enlevé trop tôt à la science, était préoccupé depuis près de vingt ans du problème des lois par lesquelles peut se produire le meilleur son possible dans les instruments à archet, et était passé par toutes les phases de la transformation des idées sur ce sujet, lorsqu'il prit la résolution de soumettre à l'analyse les instruments de Stradivarius, espérant y puiser des lumières qu'il n'avait pas trouvées ailleurs. Ainsi qu'il l'a déclaré lui-même dans son cours de physique expérimentale, professé au Collège de France pendant l'année scolaire 1838-1839, il dut à la complaisance et au zèle de M. VUILLAUME pour la science de pouvoir opérer sur un grand nombre de violons de Stradivarius et de Guarnerius, ainsi que sur des débris d'instruments de ces grands maîtres. C'est à la suite de ces expériences répétées, et variées de mille manières, que le savant professeur formula la théorie de la construction des instruments à archet dont il a exposé les principes dans son cours, et dont il avait préparé une rédaction définitive que la mort l'a malheureusement empêché de terminer et de publier. C'est à ces recherches que j'emprunte ce que je vais dire ici.

Constatons d'abord que toutes les incertitudes qui obscurcissaient l'esprit de Savart, concernant les lois qui régissent la construction des instruments à archet se dissipèrent aussitôt qu'il opéra sur les instruments de la grande époque de Stradivarius, parce qu'il y trouva toujours les mêmes résultats produits par les mêmes causes, par les mêmes formes, par les mêmes proportions. Ingénieur autant qu'on peut l'être dans l'art de pénétrer ces causes par des expériences aussi bien conçues que bien exécutées, il put, à la suite de ces expériences déterminer les lois qui, à l'insu même de l'artiste célèbre qui est l'objet de cette notice, le dirigeaient dans ses travaux.....

(suivent des considérations sur les recherches de Savart, sur la "sonorité" des bois déterminée à l'aide d'éprouvettes sur lesquelles on répandait du sable et qu'on excitait avec un archet etc...) " de ces faits résulte la preuve que les deux tables ne doivent pas être à l'unisson... Pour déterminer le rapport des sons que doivent prendre les deux tables pour la meilleure résonance possible, il a fallu avoir recours à des expériences directes, faites conjointement par SAVART et M. VUILLAUME sur plusieurs Stradivarius, et Guarnerius d'un grand prix .... "

(suivent des observations sur le rôle du volume d'air de la caisse, qui "doit produire un son égal à 512 vibrations par seconde....", sur la hauteur des éclisses etc..)

....." Résumons-nous, et constatons que les belles expériences de Savart ont démontré jusqu'à l'évidence la sûreté, l'excellence des principes qui ont dirigé Stradivarius... Si FETIS est très élogieux, l'avis de MORDRET est plus nuancé.

MORDRET : Ingénieur né à Louviers en 1850 et luthier amateur, il publie entre autres un ouvrage : La lutherie artistique (1885) - où l'on reparle d'ailleurs du traité de BAGATELLA. On y lit :

....." En 1819, c'est-à-dire peu de temps après l'apparition du violon de M. CHANOT, le savant acousticien Félix SAVART, professeur au Collège de France et membre de l'Institut, publia un remarquable mémoire ..... (description résumée des expériences de Savart, nécessité de faire un instrument parfaitement symétrique, forme de trapèze, ouvertures rectilignes etc...)

....." Le violon de Savart n'eut point de succès et ne fut pas adopté. On a dit cependant que la qualité de son en était bonne et nous ne pouvons faire autrement que de dire qu'ayant eu un de ces instruments entre les mains, nous l'avons trouvé très faible. La sonorité a une certaine pureté, une certaine résonance; mais elle est nasillarde et n'a point cette qualité incisive, ce timbre particulier qui permet au violon de se faire entendre au milieu d'instruments plus puissants et de porter au loin même les plus légères nuances. Qu'il nous soit permis encore de dire que la construction adoptée par Savart ne nous paraît pas présenter une résistance suffisante à la déformation. (MORDRET était ingénieur); elle pêche par le côté mécanique, si, au point de vue de la théorie du son, elle répond aux meilleures conditions. Ne serait-ce point la cause qui explique pourquoi

...../



ces instruments vont s'affaiblissant, après avoir donné lieu, au début, à une certaine illusion.

Enfin, c'est encore un retour au passé, car nous avons vu ce trapèze dans le crouth à six cordes. Était-il prudent de supprimer d'un coup les échancrures, les tasseaux, des angles, cette forme si importante des ff, ces voûtes, tous ces détails enfantés par des siècles de recherche et d'expérience ?

Enfin, c'eût été un véritable désappointement pour tant d'artistes et tant d'amateurs passionnés, s'il eut été démontré que ces formes gracieuses, ces détails qu'ils admirent dans les beaux instruments n'avaient été dictés que par la fantaisie, sans qu'il y soit attaché une raison d'utilité.

D'ailleurs M. SAVART dut lui-même abandonner sa première conclusion, car nous voyons, dans l'étude de M. FETIS sur Stradivarius, qu'il en revint plus tard à porter ses recherches sur les instruments construits par les Crémonais de la bonne époque. .... Nous tendons donc à penser, jusqu'à plus ample informé, que les rapports de sonorité spécifique entre le bois du fond et de la table, ou entre les tonalités propres de ces deux parties importantes, peuvent varier dans des limites singulièrement plus étendues que ne l'indique la théorie de M. SAVART."

L'avis de MORDRET relativement au "remarquable mémoire" de SAVART est particulièrement intéressant. MORDRET était ingénieur; il savait ce qu'est une voûte, la résistance des matériaux etc... On reviendra sur l'avis de MORDRET plus loin : une des seules objections au violon de SAVART, est sa conception architecturale telle qu'il se produira nécessairement des déformations de la caisse, entraînant une "perte de sonorité".

Beaucoup d'autres musicologues ou chercheurs ont écrit sur le violon de SAVART; mais ils se recopient généralement sans chercher à retourner aux sources .

RIEMANN : cite le "physicien SAVART" à propos de l'unité de mesure d'intervalle qui porte le nom de SAVART, mais il ignore le violon trapézoïdal ...

SIMOUTRE : en parle dans son "SUPPLEMENT AUX AMATEURS DE LUTHERIE" (Paris 1889). Cet auteur était luthier et avait breveté plusieurs modifications à la structure du violon : barres en travers etc...

GRILLET : cite encore SAVART dans son ouvrage : " Les ancêtres du violon " Paris 1901.

JACQUOT : luthier professionnel, n'a pas oublié SAVART non plus (La lutherie Lorraine; Paris 1912).

LUTGENDORFF : dans son dictionnaire " Die Geigen und Lautenmacher " (Francfort 1922) signale les instruments de la collection SNOECK, à Berlin, et parle de SAVART en termes élogieux : "

" Un physicien remarquable, qui s'occupa beaucoup des lois de l'acoustique et entreprit d'importantes recherches sur le violon, ce pour quoi VUILLAUME mit à sa disposition les violons italiens les plus précieux. L'un des résultats de ses recherches est son "Mémoire sur la construction des instruments à cordes et à archets (1819). Finalement il inventa aussi un violon en forme de trapèze, qu'il présenta à l'Académie des Sciences de Paris, et fit construire encore plusieurs violons trapézoïdaux, cylindriques et rectangulaires. On en trouve des exemples dans la collection SNOECK à Berlin et au Musée instrumental du Conservatoire de Paris. Même si ces tentatives furent vouées à l'échec, SAVART ne s'en est pas moins acquis un grand mérite par ses recherches scientifiques dans .....

le domaine de la lutherie ".

VANNES (Dictionnaire des Luthiers (Bruxelles 1951) n'a pas omis SAVART dont il donne une biographie raccourcie.

LAROUSSE DU XX<sup>e</sup> SIECLE (Edition 1935) en parle assez longuement, cite le Mémoire, et rappelle des inventions de SAVART (roue dentée permettant des mesures de fréquences, polariscope etc...)

LAROUSSE DE LA MUSIQUE (Paris 1957) : SAVART n'est toujours pas oublié quoiqu'on n'y parle plus du violon trapézoïdal.

TOLBECQUE : C'est un violoncelliste professionnel, qui a appris le métier de la lutherie et fabriqué beaucoup d'instruments. Il a écrit un important traité de fabrication du violon (L'art du luthier; Niort 1903). Il connaît le problème du violon, de sa facture, de sa sonorité. Il a inventé lui - aussi un violon... sans ouïes (des trous oblongs portés dans les éclisses (aux CC) réalisaient les ouvertures nécessaires). Il parle de SAVART en termes assez méprisants; mais il n'a sûrement pas lu le Mémoire, car il parle de " calculs scientifiques ", qu'aurait fait SAVART, alors qu'on n'y trouve pas trace d'un nombre ou d'une équation.

Voici l'opinion de TOLBECQUE :

" Violon trapézoïdal de SAVART. Le physicien bien connu SAVART, avait cherché par des calculs scientifiques à construire une table de violon susceptible d'un maximum de facultés vibratoires. Il avait été conduit vers cette recherche par cette considération que la forme en voûte de la table, tout en augmentant sa résistance, diminuait en même temps la diffusion de l'ébranlement par suite de la section des fibres du bois. Il avait fait une autre constatation non moins juste : c'est que la convergence des ff vers le centre de la table réduisait d'un tiers la surface utile de vibration de celle-ci. C'est ainsi qu'il fut amené à concevoir l'idée de son fameux violon trapézoïdal qui, suivant ses calculs, devait produire le maximum de sonorité. Pour arriver à ce résultat, il supprima d'abord les voûtes au fond et à la table; puis le rétrécissement central des CC; et pour éviter le sectionnement du bois par les ff, il imagina de remplacer celles-ci par deux ouvertures longitudinales et parallèles au grand axe de l'instrument. Il conçut ainsi un instrument qui avait la forme peu artistique d'un vulgaire soufflet de cuisine, ce qui n'avait, on le comprendra, rien de séduisant.

Malheureusement, au point de vue du son, le violon de SAVART ne devait pas être mieux réussi. En voulant corriger certains défauts, il en avait fait surgir de nouveaux infiniment plus graves. Avec les quatre angles du vilain coffre de son violon, l'épaisseur non raisonnée de sa table, la disposition mal calculé du renversement du manche établi uniquement pour permettre à l'archet de passer sur les cordes extrêmes, la forme aplatie des tables, il ne réussit qu'à construire un instrument d'une bien pauvre sonorité, qui n'était qu'une sorte de variante du sonomètre des cabinets de physique et avec lequel il ne fallait jamais songer à faire de la musique."

CHENANTAIS (1854-1942) : Docteur en médecine qui s'est passionné pour le violon et sa facture. Il a publié un ouvrage intéressant sur ses expériences et idées, en particulier sur les "concours de sonorité" organisés à Paris entre 1908 et 1930 (Le violoniste et le violon; Nantes 1927). Le "cas SAVART" y est examiné, ainsi que celui de CHANOT sur lequel CHENANTAIS donne d'intéressantes précisions :

p.32 : " En 1817, CHANOT présenta son violon à l'Académie royale des Beaux Arts de Paris, devant une commission composée de GOSSEC, CHERUBINI, LE SUEUR, de PRONY et BERTON. ..../

Le rapport concluait en ces termes : M. BOUCHER (célèbre violoniste dont parlent HEINRICHEINE ; LEIPP) avait apporté à la séance l'un des meilleurs Stradivarius connus (c'est la formule), et, comme il existe en faveur de ces excellents instruments un préjugé avantageux, M. BOUCHER, pour mettre à même de juger avec impartialité eut la complaisance de passer dans une salle voisine et de jouer alternativement les mêmes passages sur l'un et l'autre instrument. La commission entière, dans trois épreuves consécutives a toujours cru entendre le Stradivarius lorsque M. BOUCHER jouait le nouveau violon et vice versa lorsqu'il jouait le Stradivarius. Cette méprise continue a décidé la question en faveur du violon de CHANOT qui, quoique fabriqué avec du bois neuf de deux ans de coupe et débité depuis six mois a pu soutenir sans désavantage une concurrence aussi forte...."

puis p. 37 : " En 1818 SAVART obtint avec son violon trapézoïdal un pareil triomphe devant l'Académie des Sciences ...."

puis p. 105 : "SAVART, un vrai savant, celui-là, n'a rien trouvé disent triomphalement les luthiers. C'est inexact : il a trouvé le violon trapézoïdal, populaire en lutherie; c'est son plus beau titre de gloire à leur admiration ironique. Comme savant il est assez malmené par RADAU (Acoustique), qui dit à propos des figures de CHLADNI : " SAVART s'en est beaucoup occupé : comme d'habitude, il ne fit qu'embrouiller davantage le sujet déjà fort obscur " ..... etc.

(En passant, les détails sur l'expérience CHANOT, similaire à l'expérience SAVART, sont intéressants. Mais je n'ai pas trouvé dans l'ACOUSTIQUE de RADAU le passage cité...)

Ailleurs encore CHENANTAIS dit : " SAVART, répudiant les voûtes et la forme du violon, se posant gravement en réformateur, méprisant les résultats de l'expérience... est peut-être un savant, mais en tout cas un sous-primaire en lutherie. Il est enchanté de sa résurrection du crouth gallois ".

Visiblement CHENANTAIS n'a jamais écouté un violon de SAVART, ni lu le mémoire et le rapport y relatifs !

Le moment est venu d'en parler.

### III. LE MEMOIRE DE SAVART (figure 1)

Nous allons tenter de résumer ce mémoire publié chez DETERVILLE, à PARIS EN 1819 puis dans l'Encyclopédie RORET (sans date). Nous accompagnerons les citations de quelques commentaires.

#### INTRODUCTION :

" Je diviserai ce mémoire en trois sections :

- dans la première j'exposerai sur quel principe la construction des instruments à cordes est fondée;
- dans la seconde, je traiterai des corps renforçants du son, employés jusqu'à présent, et des moyens de les disposer convenablement;
- enfin, dans la troisième, je décrirai dans tous les détails un violon d'une forme nouvelle, déterminée d'après les principes que j'aurai établis dans les deux sections précédentes ".

Le plan est donc nettement établi; voici un résumé du contenu de ces trois sections.

# MÉMOIRE

SUR LA CONSTRUCTION

## DES INSTRUMENTS

A CORDES ET A ARCHET

*Suivi du Rapport qui aura été fait aux Jeux Floraux des Sciences et des Beaux-Arts.*

PAR FELIX SAVART,

DOCTEUR EN MÉDECINE,

CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE.



PARIS,

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE ROBERT

RUE HATTEVENTILLE, 12

# RAPPORT

## SUR UN MÉMOIRE

RELATIF A LA CONSTRUCTION

DES INSTRUMENTS A CORDES ET A ARCHET;

PRÉSENTÉ

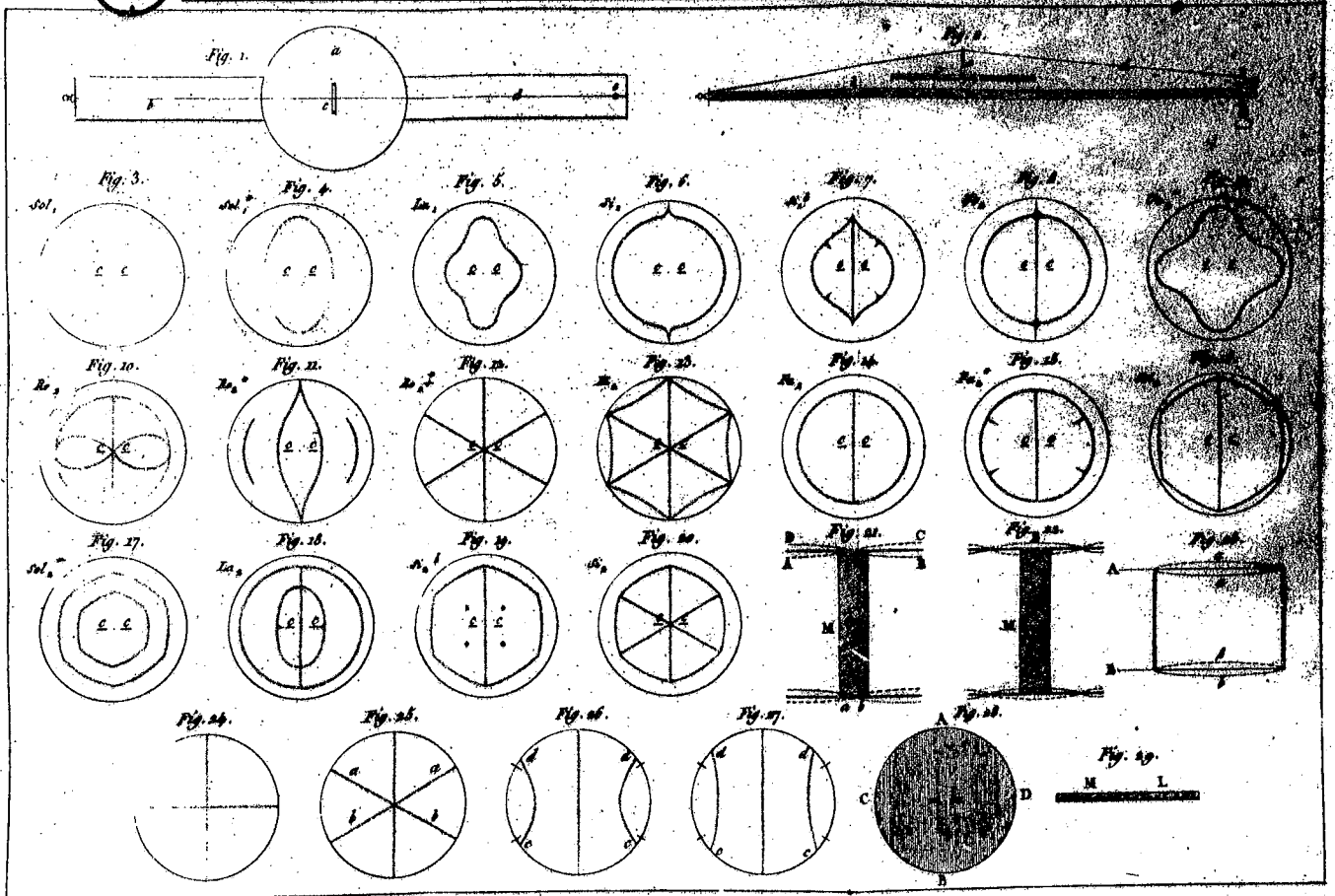
PAR M. FELIX SAVART,

DOCTEUR EN MÉDECINE.

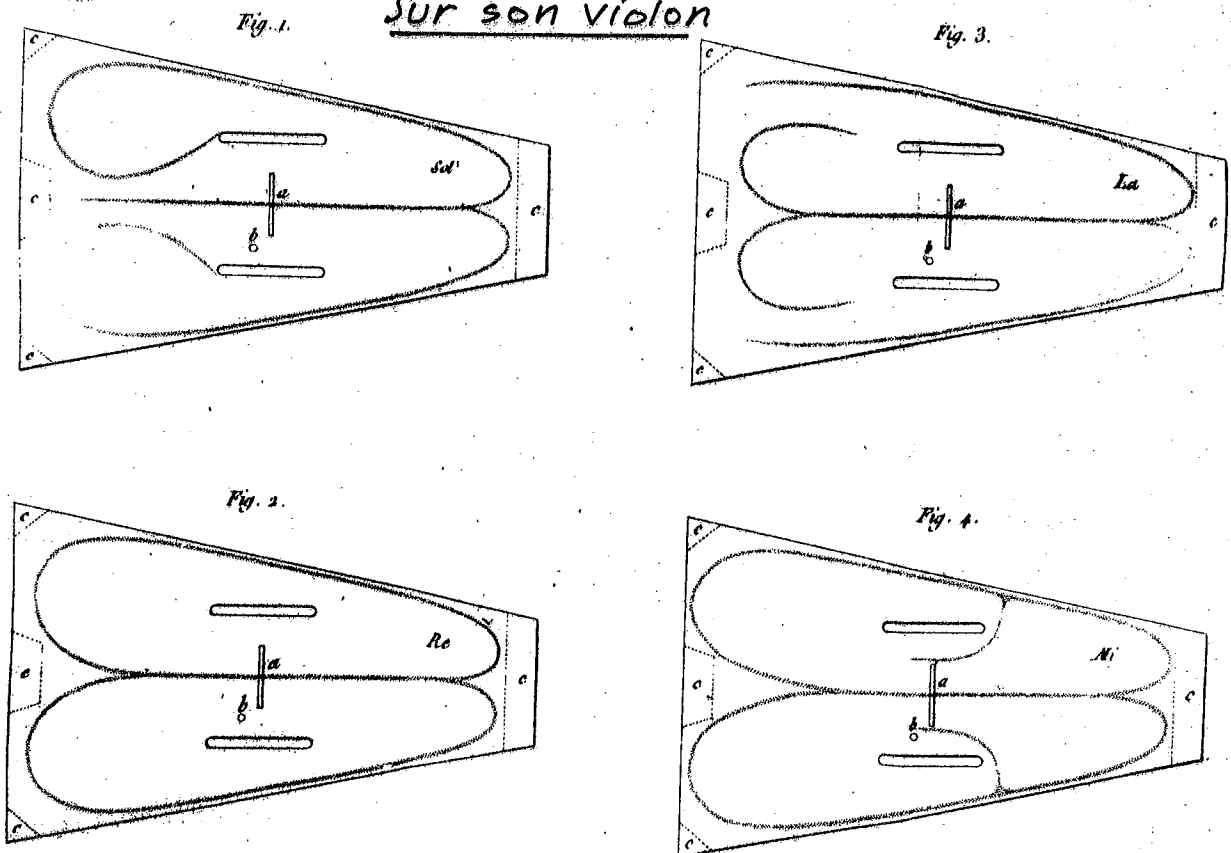


Le sujet traité dans ce mémoire intéressant à-la-fois la physique expérimentale et la musique d'exécution, offrait une de ces occasions, toujours utiles à saisir et à faire remarquer, dans lesquelles la réunion des diverses Académies en un seul corps se fait sentir, non-seulement comme un avantage, mais comme une nécessité. L'Académie des Sciences, à laquelle M. Savart avait d'abord présenté son travail, avait chargé MM. Haüy, Charles, de Prony et moi (\*) d'en prendre connaissance : elle avait en même-temps désiré que l'Académie des Beaux-Arts voulût bien charger aussi quelques-uns de ses

## ② Les "Figures de CHLADNI" obtenues par SAVART



## ③ Les lignes nodales obtenues par SAVART sur son violon



## I. PREMIERE SECTION

=====

CHAP. 1 " La construction des instruments à cordes est fondée sur le renforcement du son d'un corps, par les vibrations d'un autre corps avec lequel on met le premier en contact immédiat ou même médiat ; d'après ce principe, que quand un corps mis en vibration est en contact immédiat avec un autre, il y excite toujours un mouvement oscillatoire dont la période est égale à celle qu'il observe lui-même."

SAVART démontre ce principe à l'aide de plaques en cuivre, verre, plomb etc.. de forme circulaire, excitées par une corde de violon par l'intermédiaire d'un chevalet de violon. On recouvre les plaques de sable fin : Chaque note de la corde produit une figure différente (figure 2).

Savart a compris qu'un instrument à cordes comporte un système excitateur (corde-archet) dont on peut régler à loisir la fréquence, et que cette fréquence est transmise par vibrations forcées à des plaques "destinées à remédier à la faiblesse des vibrations"

CHAP. 2 SAVART considère le cas de la peau inférieure d'un tambour excité par la peau supérieure grâce au "volume d'air" qui sépare les deux peaux. Il signale le rôle du "timbre" du tambour, cette corde en boyau touchant la peau inférieure, et qui détermine un grésillement caractéristique, rendant le son plus fort et le timbre plus aigu. Ces expériences éclairent selon SAVART, le rôle du "volume d'air" de la caisse du violon qui consisterait à "amplifier" le son. L'analogie tambour-violon est douteuse... Le "volume d'air" du violon ne détermine qu'une pointe de résonance, d'importance secondaire. Accessoirement elle joue le rôle d'un baffle.

## II. DEUXIEME SECTION

=====

CHAP. 1 SAVART cite les expériences de CHLADNI et s'appuie sur elles pour affirmer que "toutes les fois qu'un corps rend un son, les parties qui le composent tendent toujours à vibrer régulièrement et symétriquement "... et " ce n'est que dans les corps dont les molécules approchent d'être homogènes et dont la forme est symétrique elle-même qu'il faut chercher les sons les plus beaux et les plus agréables".

Cette notion de symétrie sera l'idée directrice de SAVART lorsqu'il dessinera son violon; c'est en fait une simple affirmation le violon classique est de structure totalement dissymétrique et on en rappellera la raison plus loin.

CHAP. 2 Il faut des tables minces, mais "les luthiers se sont trompés en les faisant voûtées"; car les tables voûtées sont "très résistantes par elles-mêmes et le deviennent encore plus quand elles sont fixées sur les points de leur circonférence." D'autre part, avec les voûtes, les fibres du bois sont tronquées diversement "ce qui fait que la régularité de l'élasticité, propriété sans laquelle il n'y a point de son, s'y trouve en partie détruite... de là le son aigu, sec et faible de la plupart de nos instruments." Il s'agit encore d'affirmations sans preuves : il existe d'excellents violons classiques qui sonnent bien quoiqu'ils aient des voûtes ....

D'autre part... " Rien n'est plus susceptible non plus de diminuer l'intensité du son et sa beauté que le contour courbe.... Il paraît donc indispensable de n'employer que des tables et éclisses planes..." ... " Stradivarius paraît avoir senti cette nécessité, les violons qui sont sortis de ses mains, sont très peu voûtés : aussi ont-ils une intensité de son bien plus considérable que ceux de Stainer, qui le sont beaucoup

.... /

(voûtées)." Manifestement SAVART n'a pas compris la nécessité des voûtes pour la tenue de l'instrument dans le temps et pour l'éclat du timbre (voir plus loin). Le contour rectiligne du SAVART ne crée manifestement pas des sons plus intenses ni plus beaux....

CHAP. 3

" Les corps creux sont plus sonores que les autres". Le rôle des éclisses est de "donner un point d'appui aux tables ... de manière qu'il est impossible qu'il s'y fasse un grand nombre de noeuds." SAVART tente de justifier cette proposition en répandant du sable sur une table (fig.3) : " les figures qui s'y forment sont en général composées d'une ligne nodale qui suit le contour des tables ". C'est évident, mais sans grand intérêt !

" La bonté des instruments doit dépendre spécialement d'un certain rapport entre les parties qui le composent ". Ceci est beaucoup plus important ; nous avons montré ailleurs qu'en effet chaque partie détermine une pointe de résonance dans la courbe de réponse, dont dépend partiellement la qualité.

Pour atteindre la perfection, "le meilleur moyen c'est de faire en sorte que la table aille en s'amenuisant depuis le lieu de l'ébranellement jusque sur les bords, de manière que le mouvement vibratoire soit aussi fort auprès des éclisses qu'auprès du chevalet ." On connaît d'excellents violons qui ne suivent absolument pas cette règle. Stradivarius a fait parfois des tables d'épaisseur très égale.

CHAP. 4

" La forme de la caisse est une des choses les plus importantes ". SAVART cite MAUPERTUIS qui soutenait que la présence de fibres longues et courtes favorisait respectivement le grave et l'aigu, ce que conteste à juste titre CHLADNI - et SAVART.

" Comme je l'ai expérimenté, la direction des fibres influe toujours sur le mode vibratoire." C'est évident : on sait que le module d'Young est à peu près dix fois supérieur dans le sens des fibres de l'épicéa que dans le sens perpendiculaire à celles-ci : si le bois est hétérogène, les vibrations ne se propagent pas de façon identique dans les deux sens ....

SAVART, cite ensuite CHANOT, et son nouveau violon (MONITEUR UNIVERSEL, 22 Août 1817; n° 234), qui commet les mêmes erreurs que Maupertuis.

Plus loin, SAVART soutient : " comme les expériences citées dans la première section le prouvent, l'âme ne sert que pour transmettre les vibrations de la table supérieure à l'inférieure ".... Ce n'est certainement pas la seule fonction de l'âme, ni même la plus importante.... on y reviendra plus loin.

..... " Supposons qu'on veuille faire un violon avec des plaques de cuivre... il faudrait faire des tables rondes ... Les instruments ne sont pas plus longs que larges seulement pour la facilité de jeu; mais ils le sont encore à cause de la matière qui les forme." La première affirmation est gratuite; la deuxième plus raisonnable ...

..... " A l'aide de ces données, ... je vais chercher à déterminer la forme la plus convenable aux instruments à cordes; il est évident que ce ne peut être qu'un composé de lignes droites, et qu'on devra en choisir le type parmi les figures symétriques. Un losange, un triangle équilatéral sont impraticables; un triangle isocèle conviendrait mieux... je ne parlerai pas du carré.... le rectangle ne convient pas non plus .... De toutes les figures de cette espèce, il n'en est point qui réunisse plus d'avantages que le trapèze; il joint la facilité du jeu à l'égalité des sons, lorsqu'on lui donne des dimensions convenables ". Toutes ces affirmations sont pour le moins discutables. SAVART poursuit :

" Comme on le voit, la théorie ne conduit qu'à des généralités approximatives sur la forme des instruments à cordes, et il faut recourir à l'expérience pour arriver à des résultats plus déterminés ... " Ici, c'est la sagesse même .... SAVART admet que l'expérience " sert à quelque chose en ce domaine !

...../

" Dans la section suivante, je donnerai la description détaillée d'un nouveau violon, fait d'après ces principes, en exposant ce que l'expérience m'a appris de mieux sur cette matière. "

### III. TROISIEME SECTION

=====

" Si on ne veut pas s'exposer à faire un instrument entièrement nouveau, dont il faudrait étudier le jeu, et qui, dans la musique, ne produirait plus les effets qu'on en attend.... on est forcé .... de faire en sorte que les tables et les éclisses forment une caisse dont l'étendue soit à peu près égale à celle du violon ordinaire .... Nous partirons de l'usage pour déterminer la longueur et la largeur des tables, la hauteur des éclisses, etc... " Si l'on ne veut pas dérouter le musicien ces idées représentent la sagesse même ! Ainsi, SAVART conserve prudemment les organes manipulés par le violoniste : le chevillier, le manche et la touche; le maniement du violon de Savart reste ainsi celui auquel le violoniste est habitué..... J'examinerai successivement ce qui a rapport à chacune des pièces qui composent l'instrument .... "

CHAP. 1 " La table .... partie principale du violon ... doit avoir intérieurement 12 pouces et quelques lignes de longueur; à l'extérieur elle doit avoir 13 pouces.... La largeur de la table ne peut dépasser une certaine étendue qui se trouve déterminée par le jeu de l'archet et la hauteur du chevalet ... Ordinairement en sapin ... qu'on pourrait remplacer par d'autres résineux. Les luthiers emploient... du sapin du Tirol ou de la Suisse ... il me paraît trop uniforme ... J'ai fait plusieurs violons en sapin des Vosges... je l'ai toujours trouvé supérieur au sapin de Suisse." S'il n'y avait pas de raisons profondes, on ne voit pas pourquoi les luthiers de MIRECOURT auraient constamment acheté leurs bois à prix d'or à l'étranger... La raison est multiple : le sapin des Vosges est trop résineux et "lourd"... La déformation permanente y est plus grande, et les instruments "tiennent" alors moins dans le temps.

SAVART continue :

" Je n'ai pas donné à la table une épaisseur égale. L'endroit où pose le chevalet qui est juste au milieu de la longueur de la table prise intérieurement est le plus épais (2 lignes 3/4); de là l'épaisseur va en diminuant jusqu'aux bords. Il est préférable de faire la table en deux pièces afin que les deux moitiés soient bien symétriques." On retrouve le leitmotiv de la symétrie ....

" Les ouvertures de la table représentent une f dans le violon ordinaire... en employant des tables planes, je crois préférable de faire ces ouvertures rectilignes et parallèles.... double fonction : communication de l'air contenu dans la caisse avec l'air extérieur... ensuite, elles donnent à la table une mobilité indispensable ... J'ai observé que le son devenait plus sourd quand je les éloignés l'une de l'autre... " Comme on voit, SAVART n'est pas très affirmatif (je crois préférable...). Son observation sur l'écartement des ouïes est exacte; on y reviendra.

CHAP. 2 La barre d'harmonie ... " J'ai fait un violon trapézoïdal sans barre; il allait on ne peut mieux pendant quelques heures... puis il devenait sourd. La table avait besoin d'un support qui la maintint parfaitement plane.

La barre est normalement sous le pied gauche... mais ceci est une erreur... Il faut plater le support (la barre) dans la direction de l'axe de l'instrument, afin que le mode de vibration qui est toujours symétrique dans un corps qui l'est lui-même puisse se faire également bien dans les deux moitiés." L'argument, selon lequel "il faut" placer la barre au milieu est insoutenable : la notion de "symétrie" a décidément conduit SAVART à des affirmations impossibles à défendre.



" On pourrait remplacer la barre par un support fait en arc de cercle qui ne toucherait la table qu'en un point, et dont les extrémités seraient fixées à la partie inférieure des tasseaux ... J'ai fait cette expérience plusieurs fois et je n'ai pas remarqué que le son fût changé... grande solidité .... mais très difficile (à réaliser)." C'est supprimer la voûte de la table pour la remplacer fonctionnellement par un arceau voûté intérieur ...

### CHAP. 3

" Le fond, se fait ordinairement de plane, d'érable, quelquefois de hêtre, de sycomore ... Nous pourrions trouver chez nous ces bois, qu'on fait venir à grand frais de l'étranger ... autre mérite que la beauté .. Les luthiers les trouveraient .. dans les Ardennes, ... la Moselle." On peut répéter ici ce qui est dit plus haut au sujet de l'épicéa !

" On pourrait faire toute une série de violons, tous parfaitement pareils et de bois différents; alors on aurait quelque raison de donner la préférence à l'un plus qu'à l'autre ." Voici enfin un argument vraiment scientifique...

.... " Le rapport d'épaisseur entre fond et table est facile à déterminer d'après les expériences... Le fond devrait être d'une épaisseur telle que le son qu'il rendrait ... fût exactement le même que celui de la table ... Le meilleur moyen serait de faire le fond de sapin comme la table et de lui donner la même épaisseur... J'ai fait un violon de cette façon : ... supérieur aux autres par la délicatesse et l'égalité des sons; mais ils étaient un peu faibles, ce que j'attribue aux éclisses et l'égalité des également en sapin." Voici une erreur fondamentale: 2 plaques identiques ne donneront qu'une seule pointe de résonance énorme, qui déséquilibre la courbe de réponse de l'instrument donc sa sonorité et son homogénéité (il y aura des notes éclatantes et d'autres sourdes). Le SAVART que M. MILLANT nous a apporté possède table et fond de sapin : il est nettement moins bon que celui de M. MAILLOT où le fond est en hêtre.

" Les éclisses ... on les fait généralement trop minces ... Un peu plus fortes, les sons gagnent en douceur ... ". Affirmation hasardeuse ...

" La hauteur des éclisses, en changeant la capacité de la caisse et la longueur de l'âme, influe beaucoup sur la qualité du son ... Elles doivent être exactement de la même épaisseur partout. Je ne fais point usage des contre-éclisses : cette partie serait nuisible parce qu'elle diminuerait la largeur de la table en lui donnant une rigidité qui ne peut être que désavantageuse ." La hauteur des éclisses conditionne effectivement la statique du violon. Quant aux contre-éclisses leur rôle est d'augmenter la surface collante et de renforcer la caisse.

### CHAP. 5

" Les tasseaux servent à unir les parties de l'instrument... point d'appui pour le manché et le bouton du cordier... Ils ont encore pour fonction de transmettre les vibrations de la table au fond.... Si on pose un diapason sur les points (de l'instrument) correspondant aux tasseaux ... le son est beaucoup plus fort ... Tasseaux de sapin, tilleul ou d'autre bois léger; le sapin est préférable." Tout cela est à peu près correct.

### CHAP. 6

" L'âme a pour usage de transmettre au fond les vibrations de la table..."

Là n'est pas son seul rôle : on le rappellera plus loin.

" Son diamètre est déterminé par la qualité du son qu'on veut avoir (maigre quand trop mince.... sourd quand trop grosse)... Ce n'est qu'en tâtonnant qu'on parvient à la mettre en place... Dans mon violon, on peut essayer de la mettre derrière le pied gauche : ... Le son des cordes de devant perd en intensité en devenant plus doux .... "

" Quand on met deux âmes à un violon, l'une à droite l'autre à gauche, il a moins de son que s'il n'y en avait pas du tout ...

Quand on place l'âme en devant du pied droit du chevalet, le son n'est pas changé d'une manière notable ....

Quand on la met au milieu entre les deux pieds du chevalet... le son est à peu près le même que s'il n'y en avait point ...."

On voit que SAVART avait le démon de l'expérience pour voir ....

CHAP. 7 " Il y a peu de choses à dire sur le manche .... Le manche influe plus qu'on ne croit sur la qualité des sons... Il n'est aucune partie dans les instruments dont la construction ne soit indifférente ... " Ces considérations sont vérifiables.

" On fait la touche en ébène; il serait préférable de la faire en sapin et de la plaquer ensuite en ébène .... " C'est une idée bizarre, découlant peut être de l'idée que le sapin est plus "élastique" que l'ébène et moins lourd.... En fait, c'est peut être exact acoustiquement mais on a choisi l'ébène à cause de sa dureté et de l'usage due aux cordes.

CHAP. 8 " Le chevalet sert pour transmettre les vibrations des cordes à la table supérieure.... Les dimensions du chevalet influent considérablement sur la qualité du son .... (qui) change d'une manière étonnante .... ". Les "vibrations des cordes" passent encore ailleurs.... Mais tous les luthiers savent qu'un mauvais chevalet abîme le son du meilleur violon !

" Pourquoi il est nécessaire que le chevalet touche la table en deux points différents ? .... L'axe de la table est presque toujours un noeud de vibrations, il était impraticable de ne faire poser le chevalet que sur un seul point placé dans la direction de ce noeud .... " L'argument est sans poids .....

CHAP. 9 " Les diverses manières dont on peut fixer les cordes à la caisse derrière le chevalet ont une influence très marquée sur la qualité des sons .... Ordinairement on les attache à un "cordier".... Cette disposition présente divers désavantages... Le cordier ... inextensible ... est un obstacle aux vibrations ... il serait avantageux de le supprimer .... Le son en deviendrait plus plein et plus éclatant. Voici encore une simple affirmation !

" On pourrait croire que c'est parce que la partie de la corde qui est derrière le chevalet peut vibrer par communication .... mais ... l'effet obtenu ne dépend pas de cette cause ... En chargeant d'une lame de plomb le prolongement des cordes ... le son est toujours aussi pur et aussi fort; il est même utile de le charger constamment d'un étouffoir quelconque, parce que sans cela les sons perdraient leur égalité ("résonance")... et il se produirait des battements ". Curieuse idée de supprimer le cordier et de le remplacer par un cordier de plomb.

.... " M. CHANOT a aussi supprimé le cordier et il a fixé les extrémités des cordes après la table même ... mais la nécessité de couper les fibres du bois produit nécessairement un effet contraire à celui que l'on attend. Enfin... cette manière de fixer les cordes doit amener promptement la destruction de la table, ce qui ne paraît pas douteux quand on considère que la tension des cordes, que M. CHARLES a trouvée être de quatre vingt livres, se fait sur une partie peu étendue d'une table assez mince ". Les critiques adressées à CHANOT ne sont pas très pertinentes ! La tension de 80 livres (40 kg) semble exagérée ; c'est à peu près celle des cordes acier filées actuelles.

CHAP. 10 " Le vernis sert à la beauté en même temps qu'il rend la qualité du son permanente. Lorsqu'on néglige de vernir la table l'instrument perd de son moelleux et de sa force (cas des guitares, des piano-forte ... ) Il paraît que dans les piano-forte, les ébranlements communiqués à la table par une grande quantité de cordes.... détruisent peu à peu la texture du bois en expulsant un grand nombre de particules sous forme de poussière; car si on travaille le sapin qui a servi à un forte, il paraît très poreux et comme pourri. Il est présumable que l'humidité (intervient)".

...../

" En général on estime les violons dont le vernis est à l'huile... avec raison ... Convient mieux pour les instrumentés dont les tables sont minces (leur donne de la consistance) .... pour les violons à tables épaisses, le meilleur vernis est celui qui pénètre le moins. Celui de gomme laque dissoute jusqu'à saturation dans l'esprit de vin.... m'a paru très convenable ".

" Avant de vernir on polit .... la ponce, la préle etc... ces procédés sont vicieux ... Le meilleur moyen ... est de polir avec un râcloir. Quant aux couleurs telles que le safran, le rocou etc... il paraît qu'elles nuisent au bois et contribuent à rendre le son aigre. Le vernis à la gomme laque ne nuit en aucune manière ". Toutes ces considérations sur le vernis sont assez raisonnables. Le rôle des colorants est mal défini : certains colorants basiques (jaune indien) sont susceptibles de transformer les résines acides en véritables savons : les vernis restent mous; c'est une expérience que j'ai faite autrefois !

CHAP. 11 Il faut être très réservé dans l'emploi des enjolivements. Les filets contribuent à la solidité ainsi qu'à la conservation des arêtes". Encore un avis raisonnable : " ... J'aurais désiré donner d'autres détails ... Je n'ai pas la prétention de croire que j'ai atteint la perfection .... ". SAVART, on le voit, est honnête et modeste....

" Les sons de mon violon n'ont pas tout à fait les mêmes qualités que ceux des violons ordinaires; le timbre est un peu différent; ils ont moins d'éclat, quoi qu'ils aient au moins autant de force; ils sont plus purs, plus doux, plus moelleux; ils parlent plus à l'âme, ce qui les rend très propres pour exprimer les passions tristes et les sentiments tendres. Ce qui les distingue surtout est une égalité parfaite... Quand on entend ce nouvel instrument pour la première fois, on le trouve plus sourd que le violon ordinaire, ensuite l'on s'y habitue et bientôt on le trouve plus plein, plus nourri et plus agréable.. entre les mains de luthiers habiles il pourrait donner des résultats beaucoup plus avantageux que ceux que j'ai obtenus ...". Tout cela est assez juste, y compris, l'observation sur l'accoutumance à un timbre donné !

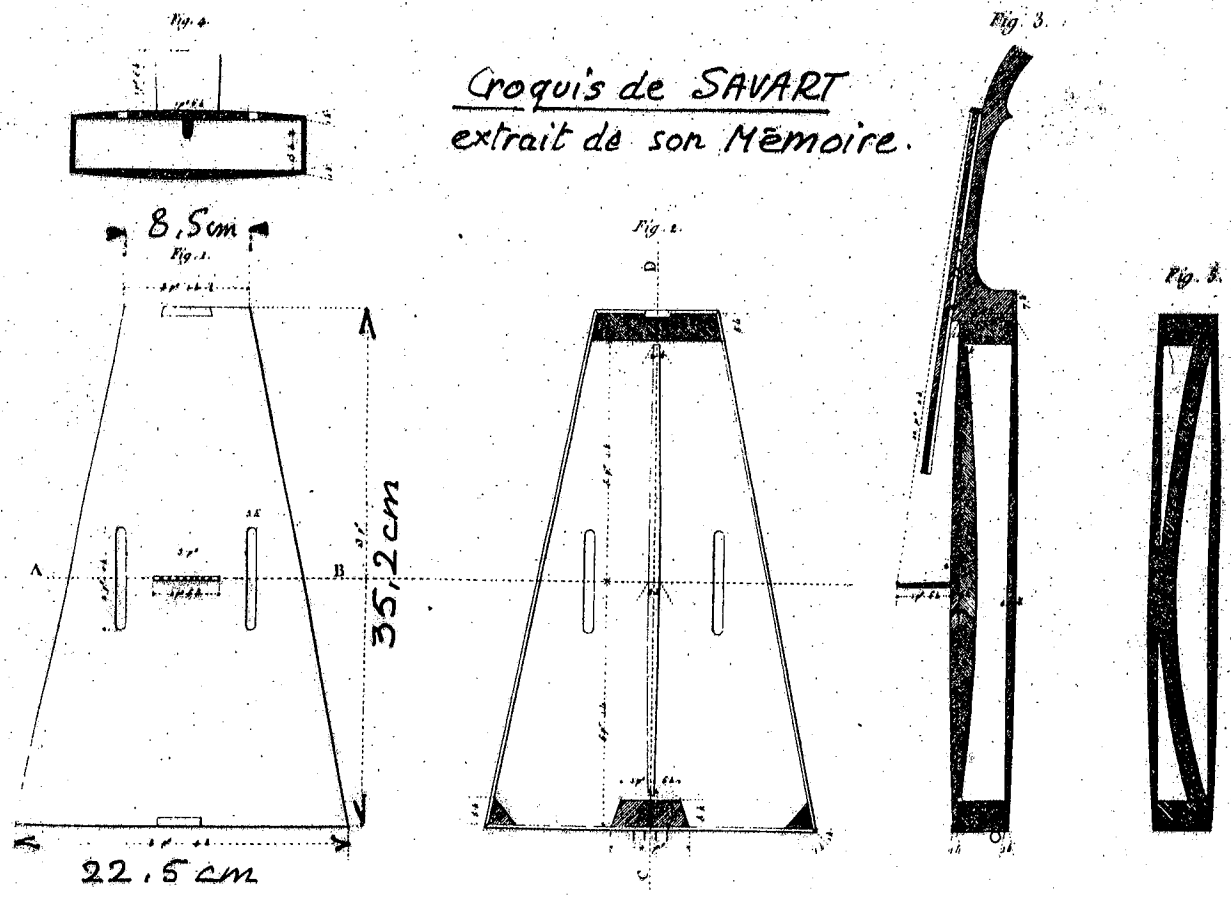
" Il est à présumer que nous sommes arrivés à une époque où les efforts des savants et ceux des artistes vont se réunir pour porter à la perfection un art qui, depuis si longtemps, est borné à une routine aveugle. Le plus difficile était d'ouvrir la carrière (c'est à M. CHANOT qu'on en est redevable) et de faire voir que la forme et les patrons anciens, suivis si minutieusement, ne peuvent avoir qu'une légère influence sur la qualité des instruments; qu'ils sont loin d'être appuyés sur des raisonnements solides, et qu'ils ne doivent la faveur où ils sont encore, qu'à la force de l'habitude, qui nous tient pour ainsi dire enchaînés aux anciennes choses, sans nous permettre de les examiner ni d'y apporter les perfectionnements que les progrès des arts et des sciences engageraient à y faire ". SAVART rend hommage à CHANOT ... C'est en somme assez sympathique. Il critique les excès de la routine à juste titre, et termine son mémoire sur une note optimiste quant aux rapports arts-sciences .... Le mémoire est suivi d'une série de planches :

- planche I : lignes nodales d'une plaque circulaire obtenues avec le dispositif décrit par SAVART (Figure 2).
- planche II : lignes nodales sur le violon de Savart (Figure 3).
- planche III : plan du violon de SAVART (Figure 4). Ce plan est digne d'un ingénieur : il n'y a aucune ambiguïté et toutes les dimensions y sont.

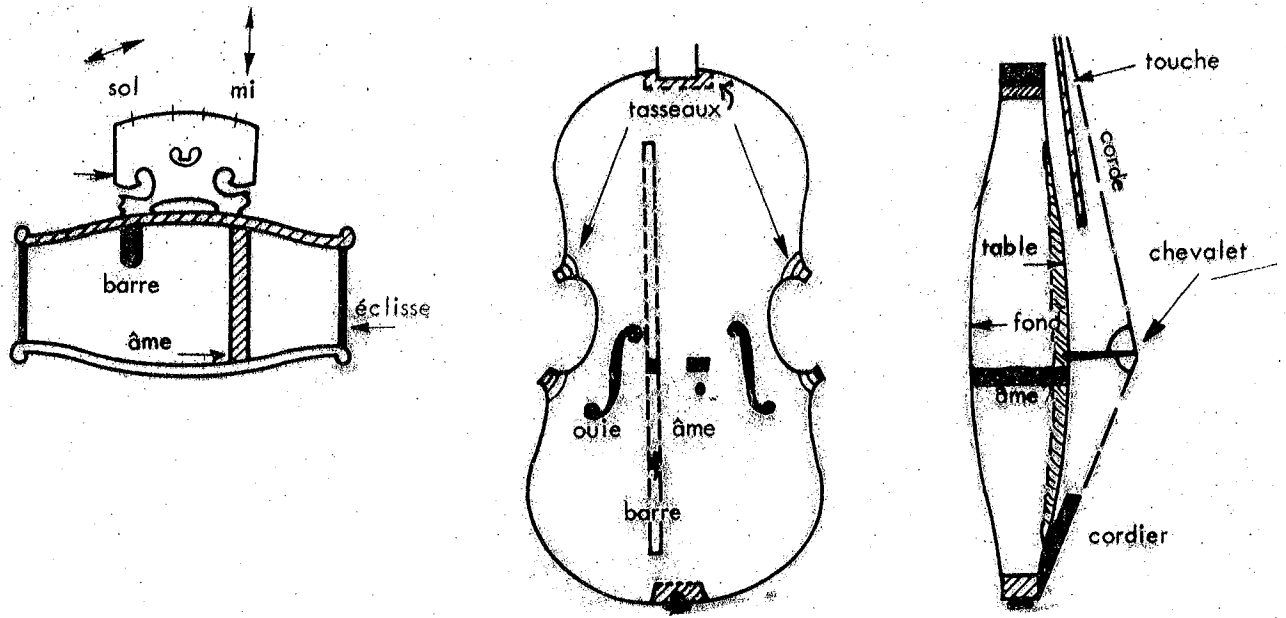
Le mémoire est suivi du "rapport sur un mémoire relatif à la construction des instruments à cordes et à archet présenté par M. Félix SAVART, Docteur en médecine". rapport rédigé par BIOT, et dont voici quelques extraits.

...../

# ④ ANATOMIE COMPARÉE du Savart et d'un violon normal



Croquis de SAVART  
extrait de son Mémotre.



Ce qui distingue les deux instruments sont essentiellement le contour, la place de la barre et les voûtes.

LE RAPPORT DE BIOT (Figure 1.b)

Début : " Le sujet traité dans ce mémoire intéressant à la fois la physique expérimentale et la musique d'exécution, offrait une de ces occasions, toujours utiles à saisir et à faire remarquer, dans lesquels la réunion des diverses Académies en un seul corps se fait sentir, non seulement comme un avantage, mais comme une nécessité. L'Académie des Sciences, à laquelle M. SAVART avait d'abord présenté son travail, avait chargé MM. HAUY, CHARLES, de PRONY et moi (BIOT) d'en prendre connaissance : elle avait en même temps désiré que l'Académie des Beaux Arts voulût bien charger quelques-uns de ses membres de l'examiner. Cette compagnie a désigné MM. CHERUBINI, CATEL, BERTON et LESUEUR. Nous nous sommes réunis plusieurs fois pour vérifier les expériences annoncées dans le mémoire, pour éprouver les applications que l'auteur en a faites, et discuter le degré de perfection qu'on peut leur attribuer. Ce sont les résultats de ces conférences que nous venons aujourd'hui vous soumettre ".

Suivent des félicitations adressées à SAVART pour avoir si bien analysé par l'expérience les mécanismes de la génération des sons du violon.

Le procédé d'observation à l'aide de sable et les dispositions expérimentales de SAVART sont alors rappelées, ainsi que les principaux résultats. En passant, on critique M. CHLADNI "qui n'a point examiné quels étaient ces mouvements des tables, ni comment ils étaient excités par les cordes.... etc... "

.... " En général, la transmission des mouvements vibratoires par les ondulations longitudinales, et le changement de ces ondulations en vibrations transversales, est un fait très digne d'attention ..." Voici une observation du plus haut intérêt qu'on retrouvera plus loin .... à propos du violon classique !

On cite ensuite des expériences de M. BLANC : " tout corps solide quelconque peut être mis en vibration plus ou moins sensible en fixant, à un des points de sa surface, l'extrémité d'un mince tube de verre que l'on frotte longitudinalement "...." C'est sans doute là le secret de l'"EUPHONE, que M. CHLADNI nous a présenté autrefois à Paris comme une énigme ... ".

Puis on rappelle la description du violon de SAVART, les tables planes etc..., l'accord entre les diverses parties, le problème de la barre et de son rôle, celui des ouïes rectilignes etc....

Enfin on en vient au nœud du problème :

.... " Après avoir examiné en détail les modifications nombreuses et toutes nouvelles apportées par M. SAVART dans la construction d'un instrument dont les qualités exquisées n'avaient été jusqu'ici que le résultat d'une pratique heureuse, il nous restait à faire une dernière épreuve, la plus importante et même la seule complètement décisive; c'était de prier quelqu'artiste habile d'essayer le nouveau violon de M. SAVART, comparativement avec un violon ordinaire d'une excellente qualité.... La commission a invité M. LEFEBVRE, chef de l'Orchestre du Théâtre Feydeau, à vouloir bien en faire l'essai devant elle. Cet habile artiste ... a souhaité comparer le violon de M. SAVART à celui dont il se sert habituellement lui-même, et qui a tant d'expression sous ses doigts. Il a d'abord joué devant nous successivement l'un et l'autre : on a remarqué, dans le nouveau violon, une grande pureté de son, jointe à l'égalité la plus parfaite. On sait combien cette dernière qualité est rare et recherchée. Le nouveau violon, entendu ainsi de près paraissait avoir un peu moins d'éclat que l'autre ; pour mieux nous assurer de la différence, nous avons prié M. LEFEBVRE de passer dans une chambre voisine, et de jouer alternativement les mêmes phrases sur les deux instruments, sans nous avertir de l'ordre qu'il mettrait entre eux : alors ils se sont égalés si complètement, que les personnes les plus exercées les ont confondus constamment l'un avec l'autre; ou si le nouveau violon a offert quelque différence qui pût parfois le faire reconnaître, c'était un peu plus de suavité dans les sons.

...../

Grâce à la complaisance d'un habile artiste qui voulait bien se prêter à toutes nos épreuves, les mouvements les plus divers, les plus lents, les plus rapides, les plus austères et les plus tendres ont été essayés tour à tour. L'opinion unanime a été que le nouveau violon pouvait passer pour un violon excellent ... ". C'est la répétition de l'expérience faite avec le CHANOT l'année précédente !

" ... M. SAVART nous a expliqué pourquoi son violon entendu de près, peut sembler avoir moins d'éclat qu'un violon ordinaire auquel on le compare, quoique la différence cesse d'être sensible à quelque distance : c'est, selon lui, que les sons des violons ordinaires sont accompagnés de bruit... très ensibles de près (et qui) s'éteignent selon lui plus vite que les sons uniformes, et disparaissent à des distances où ceux-ci ont encore une grande énergie."

Finalement, le rapport se termine ainsi :

..." Nous croyons que ce travail, rempli d'invention et de sagacité, mérite l'approbation des deux Académies, et nous pensons qu'il est très digne d'être imprimé dans le recueil des Savants Etrangers.

Signé sur l'original :

HAUY, CHARLES, de PRONY, L. CHERUBINI, CATEL, H. BERTON, LE SUEUR  
BIOT, Rapporteur

Certifié conforme DELAMBRE, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences  
QUATREMER de QUINCY, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux Arts.

o  
o o

Voici donc le vrai problème posé ! Mais devant les avis divergents cités plus haut on reste perplexe ! Les représentants des deux Académies étaient-ils sourds ou incompetents ? Avait-on "acheté" CHERUBINI ? C'est impossible à soutenir. Mais il doit bien y avoir une explication aux opinions contradictoires : c'est pour y voir clair que nous avons procédé à des expériences et recherches acoustiques dont je vais vous entretenir à présent.

#### IV. , NOS EXPERIENCES AVEC LE VIOLON DE SAVART

##### 1°) GENERALITES :

Dès 1957 nous avons fait des recherches systématiques sur SAVART et son instrument. Le sonographe venait d'apparaître en France dans sa version commerciale, et M. BUSNEL, Directeur du Laboratoire d'acoustique animale de l'I.N.R.A., nous avait aimablement autorisé à nous en servir. Sur les conseils et avec la collaboration de A. MOLES, nous tentions à cette époque de réaliser une "fiche caractéristique" du violon, qui devait mettre en évidence les paramètres sensibles du violon afin de pouvoir chiffrer la qualité d'un instrument. Les résultats furent présentés au 3ème Congrès International d'Acoustique (3° ICA - Stuttgart 1959) et dans ma thèse (bib.2).

Le violon de SAVART était un monstre de choix pour les expériences et M.M. MILLANT, Luthiers Rue de Rome nous avaient alors prêté le violon trapézoïdal de leur collection.

A vrai dire, je pensais alors comme beaucoup que c'était la spectrographie précise des sons excités par un archet automatique qui apporterait la réponse à mes problèmes. Entretiens j'ai bien changé d'avis et nous y reviendrons tout à l'heure à propos

...../

Car en changeant de place tout est changé : le nombre d'harmoniques et leur intensité relative. Si telle place "efface" par filtrage ou brouillage les traits caractéristiques du Stradivarius, il est évident que je ne le reconnaitrai même plus. En tout cas, prétendre pouvoir dire que cet instrument ou tel autre est meilleur à partir de la spectrographie en régime stable des sons est une pure illusion.

Un point apparaît cependant nettement sur les sonagrammes : les transitoires d'attaque sont plus ou moins nets, selon le cas. C'est là un point objectif important. Malheureusement cela peut venir du violon ou du violoniste !!

LE MEME VIOLON DANS DES SALLES DIFFERENTES (Fig. 6) : On a fait le sonagramme de la même note, extraite du même passage musical et jouée sur le même violon dans trois salles différentes. On vérifie - et c'est évident - que chaque salle filtre différemment le même son. Il est donc impossible de reconnaître le même instrument si on l'écoute dans trois salles très différentes pas plus qu'on ne le reconnaîtra à partir de la partie stationnaire des spectres. Dans le cas considéré ici, non seulement le son est plus ou moins filtré par absorption et déformé par les résonances du local, mais les sons qui précèdent se mêlent au son lui-même à cause de la réverbération. Curieusement, on vérifie que le "son" d'un violon est plus "riche" dans un local réverbérant que dans un local sec... ce qui explique sans doute le goût pour la réverbération... Cette richesse se traduit effectivement par une addition de composantes (trainage du son précédent) et ceci pose le problème du contexte musical sur la sonorité.

En effet, si on joue successivement  $do_4$  puis  $do_3$  dans telle salle, les deux sons s'entremêlent. Or ces deux notes ont un harmonique commun sur deux ; l'harmonique 2 du  $do_3$  coïncide avec l'harmonique 1, le fondamental, du  $do_4$  ; l'harmonique 4 du  $do_3$  coïncide avec l'harmonique 2 du  $do_4$  etc... Il est donc évident que le trainage du  $do_4$  dans le  $do_3$  va fortement modifier la balance spectrale de cette dernière note, en "gonflant" systématiquement les harmoniques pairs du  $do_3$  .... Le timbre sera changé, donc la "qualité du son" donc le jugement porté sur le violon. Il est évident que la qualité de cette modification du timbre dépend de l'intervalle musical entre les notes jouées en succession. Le cas précédent est très "harmonique", mieux, "harmonieux" ! Si la première note est fautive par rapport à la suivante ou si elle n'a pas de rapport "harmonique", avec elle le son actuel, peut en devenir grinçant, inharmonieux... Ceci définit le rôle de la salle, que les musiciens, les auditeurs et les acousticiens connaissent bien, mais qu'on n'explique généralement pas de façon raisonnable; or cette explication existe comme on vient de voir.

PLUSIEURS INSTRUMENTS DANS LA MEME SALLE (fig.7) : Lorsqu'on compare plusieurs instruments dans une même salle, les choses se compliquent encore. Supposons une salle qui filtre, absorbe une bande située autour de 3000 Hz. Si un violon rayonne beaucoup d'énergie dans cette bande et un autre aucune, il est évident que le premier "perdra" énormément dans cette salle, alors que l'autre, ne perdant rien, sonnera plus fort, et sera donc jugé meilleur. Mais en changeant de salle, les jugements peuvent être complètement inversés... Voici, figure 7 un exemple précis : Du jeu normal de la séquence de BRUCH jouée successivement sur le Stradivarius, le violon L 20 et le Savart on a extrait la même note ( $sol_2$ ). Visiblement, dans cette salle, le Savart ressemble énormément au Stradivarius comme allure générale. Le violon L 20, manifestement moins riche en harmoniques de près "perd" beaucoup moins à distance dans cette salle où il conserve nettement plus d'harmoniques. Rappelons à ce sujet que "plus riche en harmoniques" ne veut strictement rien dire du point de vue de sa "qualité" : il n'est pas nécessairement "meilleur" pour l'auditeur pour cette raison.

## L'EXPERIENCE DE SAVART DEVANT LES ACADEMIES (Fig. 8)

Ce qui précède nous amène directement à l'expérience faite par Savart devant les membres de la commission avec la collaboration du violoniste LEFEBVRE, et que nous avons répétée au laboratoire, et, tout à l'heure en direct devant vous avec M. CIVATTE. La spectrographie au sonographe va nous permettre de comprendre toute l'affaire. Jouons dans la pièce voisine notre séquence, et extrayons-en la note  $\text{ré}_3$  par exemple. Le violon L 20 possède de nombreux harmoniques lorsqu'il est enregistré à 1 mètre. Mais le même son relevé dans la pièce voisine, montre un filtrage très important : au-dessus de 2000 Hz tout est pratiquement coupé ! Ce violon "perd" donc beaucoup à être écouté dans une pièce voisine. Insistons encore : le mot "perd beaucoup" ne veut pas dire qu'il sera nécessairement plus mauvais dans la pièce voisine... Pour ceux dont l'oreille est sursensible à l'aigu, la présence notable des harmoniques supérieurs à 8 leur écorchera l'oreille; ce violon sera alors meilleur de loin, dans la pièce voisine. Par contre si vous êtes relativement "sourd" dans l'aigu, le violon L 20 sera bon de près, mais accusé d'être "sourd" dans la pièce voisine : en fait ce n'est pas le violon qui est sourd, mais l'auditeur !

Comparons à présent le violon L 20 et le SAVART joués successivement (fig.8). Le SAVART ne possède guère d'harmoniques au-dessus de 2000 Hz ! En passant à travers la porte il ne perd donc rien ! Quand on compare alors le violon L 20 et le SAVART en les écoutant dans la pièce voisine, ils sont fort ressemblants (comme on a pu le vérifier tout à l'heure, lors de l'audition en direct). Bref, on tient la clef d'un problème soulevé mille fois en lutherie et non résolu. Les luthiers et musiciens répètent avec insistance qu'il est des violons qui sonnent fort de près mais sont faibles à distance, dans une salle; alors que d'autres sont assez faibles et sourds de près et "portent" à distance de façon extraordinaire. Il n'y a vraiment là rien de métaphysique comme on vient de le voir... et cette observation pourrait avoir des incidences très importantes en lutherie, où le sonographe reste un moyen de contrôle d'intérêt exceptionnel.

Quoiqu'il en soit, nous tenons à présent l'explication des résultats de l'expérience faite par SAVART devant les Académies mentionnés par le rapport de BIOT. Nous comprenons de même les raccordements à faire entre les avis formulés par M. CIVATTE et l'expérience faite en direct.

M. CIVATTE nous a dit tout à l'heure que le violon de SAVART était très agréable à jouer, facile de jeu, très doux, chaud et rond de timbre : tous ces mots indiquent des spectres peu riches en harmoniques. De près l'instrument peut donc être considéré comme très bon mais un peu faible. A distance, il n'est pas surprenant que pour le violon de CHANOT ou le violon de SAVART, ont ait été dans l'impossibilité de distinguer ces instruments d'un autre, traditionnel, de bonne qualité. C'est évident : on vient de voir que dans "la pièce voisine" les spectres se ressemblent étrangement, les sonorités aussi !

La commission a donc porté un jugement absolument correct : les personnes présentes n'étaient ni sourdes, ni stupides, ni incompétentes, et la cause est jugée....

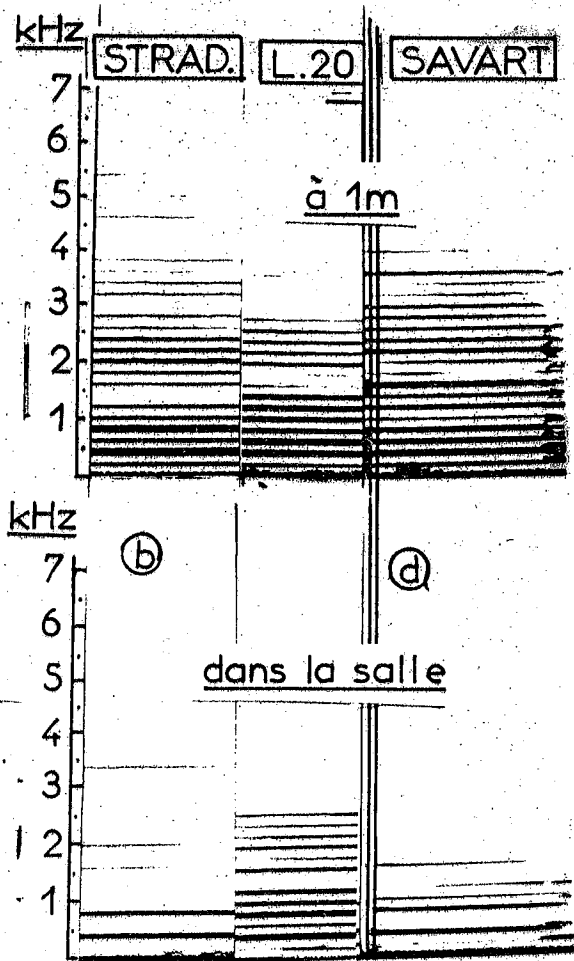
Reste à trancher un point important. Si le violon trapézoïdal n'a jamais eu de succès et n'a pas été adopté, il doit bien y avoir quelques raisons précises. Nous allons tenter de le mettre en lumière à présent, et disons tout de suite que l'une des plus importantes est à rechercher dans la déformation du SAVART dans le temps. La perte de sonorité qui en résulte est un point que SAVART lui-même avait compris et auquel il a essayé de remédier en mettant un étai interne en forme d'arc-boutant en bois (fig.4, à droite).

Ce problème relève en fait de la mécanique, de la statique du violon, dont nous allons dire un mot à présent.



7

Trois violons différents sont joués par le même musicien dans la même salle. A 1m les spectres de la même note sont très différents; à distance le violon L20 "perd" moins que les deux autres - qui se ressemblent beaucoup dans la salle.



8

kHz

7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

L. 20

SAVART

ré<sub>3</sub>

à 1m

local  
voisin

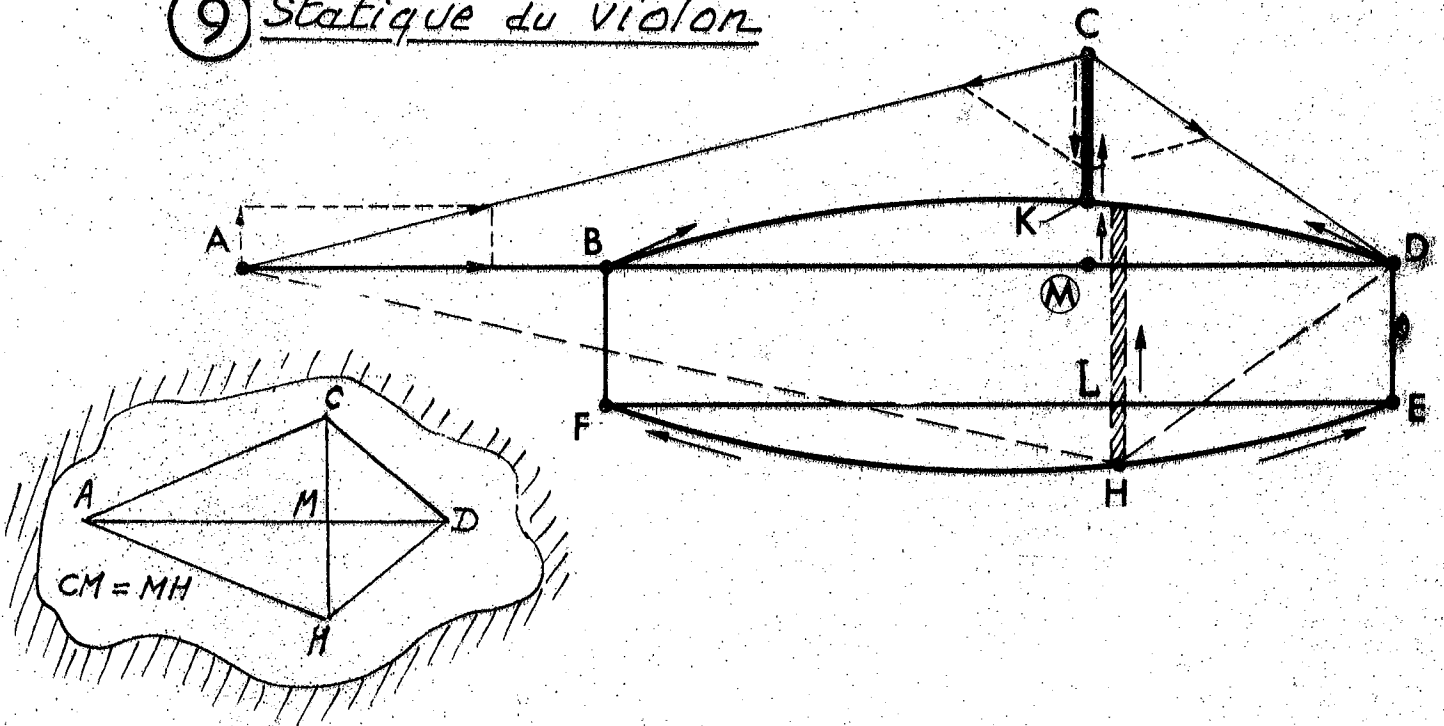
à 1m

local  
voisin

C'est l'expérience de SAVART devant les Académies...

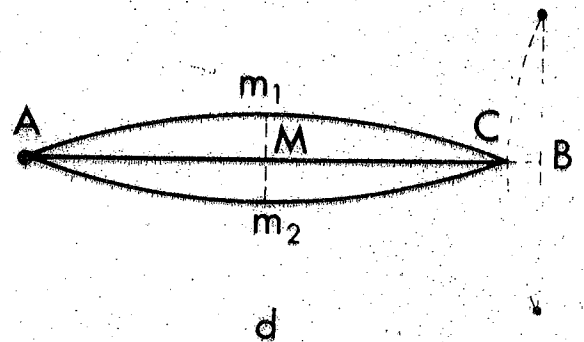
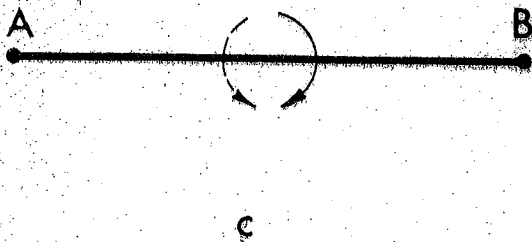
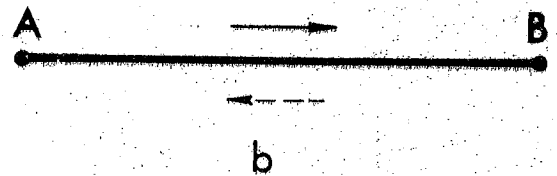
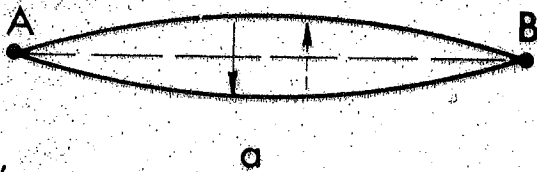
Dans un local voisin tous les violons se ressemblent beaucoup plus que de près!

9) Statique du violon

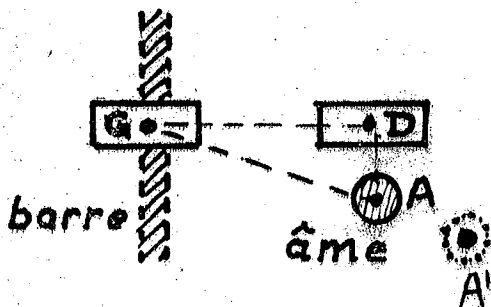


10)

Les quatre modes vibratoires d'une corde.



11) Le système âme - barre - pieds du chevalet.



Le degré de liberté du pied droit est beaucoup plus faible que celui du pied gauche ; c'est le "secret" acoustique de l'homogénéité du violon sur 4 octaves 1/2....

## 2°) LE PROBLEME STATIQUE DU VIOLON.

Contrairement au violon de SAVART, le violon traditionnel a des voûtes. Si les luthiers en font depuis 400 ans, il doit bien y avoir de bonnes raisons... Disons tout de suite que les voûtes assument au moins deux rôles : un rôle statique et un rôle acoustique conditionnant la "sonorité".

Le violon est une machine fonctionnelle. Si, pour des raisons variées il se déforme, se "stabilisée" (comme on dit en lutherie), il perd graduellement sa sonorité parce qu'alors il s'enraidit graduellement, et les amplitudes vibratoires des tables diminuent dans le temps. On peut évidemment remédier à cette déformation de plusieurs façons :

- a) on peut faire des tables, des fonds très épais, coller une barre énorme
- b) on peut choisir des matériaux "durs", indéformables.

Mais dans ces deux cas on provoque les défauts auxquels on s'était proposé de remédier (caisse "bridée", petites amplitudes). On a fait "du solide", mais on a bloqué la machine de naissance et la sonorité correspond à celle du violon "stabilisé".

La solution raisonnable, celle qu'adoptent tous les luthiers traditionnels habiles, c'est d'abord de choisir des matériaux à faible déformation permanente (bois nerveux ayant poussé sur des sols pas trop fertiles, en altitude etc..) Ensuite on cherche à réaliser un système qui soit mécaniquement le plus résistant avec le minimum de matériau possible. Nos recherches sur la géométrie du violon nous ont montré clairement deux choses :

1°) En lutherie à cordes, on cherche depuis toujours, intuitivement en général, à réaliser un système qui soit statiquement en équilibre sous l'effet des forces en présence (tension des cordes). Un tel système sera le plus facile à mettre en branle, toutes choses égales. On réalisera ainsi un instrument sensible, condition sine qua non d'un "bon instrument".

Avec étonnement, nous avons observé que tous les violons classiques non modifiés, qui "marchent bien", peuvent s'inscrire dans un quadrilatère de forces ACDH, qui apparaît clairement sur la figure 9. Le schéma est très simple. Au degré d'approximation requis par la lutherie, on vérifie que les luthiers alignent le point de départ des cordes sur le sillet du manche (A) sur le plan de la table (BD) : bref ABD sont sur la même droite. Ensuite ils s'arrangent pour que la hauteur du chevalet additionnée à la hauteur de voûte de la table (CK + KM) soit égale à la hauteur des éclisses à laquelle on ajoute la hauteur de voûte du fond (ML + LH).

Le quadrilatère ACDH représente donc un système en équilibre qui se déformera le moins possible. Sans faire de "mathématiques, remplaçons le violon par un bâton (AD) et deux béquilles de bois (CM et MH); un élastique tendu ACDH représente les forces résultant de la tension des cordes. Il tombe sous le sens que le bâton AD ne fléchira ni dans un sens ni dans l'autre, alors que si CM était plus grand que MH, le bâton se courberait vers le haut. Voici donc le premier "secret" du violon qui "tient la sonorité"..

2°) Le deuxième secret sera de réaliser une table qui n'ait pas de "points faibles", sinon la table se déformerait localement à ces points. On retomberait alors dans le défaut de la déformation permanente avec perte de sonorité. En faisant un relevé systématique des formes de voûtes d'instruments classiques et modernes de bonne qualité, tenant bien la sonorité, nous avons constaté avec surprise que la forme moyenne statistique était celle d'une "chainette", courbe mathématique bien connue, mais que l'on peut matérialiser bien simplement ! Il suffit d'accrocher une chainette de métal à fins maillons entre deux clous. La courbe se dessine automatiquement .... car la chaîne "s'arrange" pour répartir également les efforts tangentiels. En lutherie pratique, j'ai systématisé cette observation et réalisé des violons où toutes les

coupes des tables s'approchent au mieux de la chaînette : les instruments faits ainsi depuis 15 ans ne se sont pas déformés !

Dr SAVART abandonne la voûte et il a tort, car il perd les avantages importants qu'on vient de voir : sensibilité, stabilité dans le temps, maximum de résistance avec minimum de matériaux (d'où "légèreté" de l'instrument, et par conséquent transitoires rapides...) SAVART est conscient des défauts de son violon de ce point de vue puisque, répétons-le, il propose son arc-boutant intérieur... Mais il n'a manifestement pas compris que les voûtes portaient remède au défaut de déformations. En passant, on vérifie une fois de plus combien il est difficile de jeter par dessus bord les techniques traditionnelles centennaires ou millénaires, du moins tant qu'on n'a pas trouvé mieux !

### 3°) VOÛTES ET RICHESSE DE TIMBRE.

J'ai étudié naguère le mécanisme de la génération des sons par le violon, et montré comment le "timbre", les spectres, étaient déterminés par le système excitateur - corps sonore. L'excitateur ce sont les cordes. Une corde vibre de quatre manières différentes, et chacun de ces ni des sonores agit en des points différents de la caisse. Résumons rapidement l'essentiel.

La corde excitée par un archet est le siège de quatre vibrations (fig.10)

- une vibration transversale qui fait vibrer grosso-modo le chevalet et la table du haut en bas
- une vibration longitudinale, excitée par la transversale (du fait que la corde s'allonge), beaucoup plus aiguë (3-4 octaves au-dessus), et qu'on peut mettre en évidence en frottant la corde dans le sens de la longueur avec un archet ou un chiffon colophané. Cette vibration a pour point d'application le point A (et D), qui la communiquent synchroniquement aux points B et D. Bref si on appuie périodiquement sur B et D, la table se soulève périodiquement par flambement. Fait remarquable : un petit déplacement de B conditionne un déplacement vers le haut beaucoup plus grand point K, c'est-à-dire de la table et ceci d'autant plus que la flèche (hauteur de voûte) est plus petite. La voûte joue le rôle d'un amplificateur passif pour les vibrations longitudinales qui "gonflent" toute une partie aiguë du spectre rendant les sons beaucoup plus brillants, plus "percutants". C'est le cas du violon classique comparativement au SAVART. On peut évidemment trouver un son "rond, moelleux" préférable à un son brillant. Mais on n'oubliera pas que le violoniste habile est maître du nombre des harmoniques : il peut, avec la technique de l'archet, transformer un son brillant en son moelleux (enlever des harmoniques); mais on ne peut en rajouter là où il n'y en a pas ! D'où l'avantage de la formule classique du violon.
- une vibration de relaxation de torsions : dont le rôle est complexe. Elle agit à la fois sur le chevalet et sur la table au point B, lorsqu'il y a des voûtes, et donne de la "rondeur" au son (puisque cette vibration de torsion est plus grave que le son normal de la corde).
- une vibration d'octave. Quand la corde passe de sa position de repos (AMB) à la limite supérieure du fuseau (Am, C), elle détermine une traction vers l'intérieur du point B (qui va de B vers C). Quand  $m_1$  revient en M, C retourne vers B. Quand M va vers  $m_2$ , B revient encore vers C; quand  $m_2$  revient vers M, C retourne encore vers B. Bref, pour une vibration transversale de la corde il y a deux vibrations d'octave du point de fixation. La vibration d'octave, comme la longitudinale, agit par flambement de la voûte; ceci "gonfle" les harmoniques pairs de la corde en vibration transversale donc "donne de la gravité" au timbre... Avantage que SAVART perd, bien entendu, puisqu'il se passe de voûte ...

En un mot, SAVART a eu tort d'abandonner la voûte non seulement parce que son violon perdait en sensibilité et en tenue dans le temps, mais encore en richesse de timbre.

#### 4°) LE PROBLEME DE LA SYMETRIE EN LUTHERIE.

Il a hanté SAVART. Que faut-il en penser ? On peut le résumer brièvement de la façon suivante.

Le violon traditionnel bien fait couvre correctement quelque 4 octaves 1/2, ce qui est remarquable. Cela montre que les luthiers ont résolu pratiquement et depuis long temps un problème auditif que les physiologistes n'ont compris que depuis peu (Fletcher) L'oreille entend des sons très ténus (amplitudes  $10^{-7}$  mm...) autour de 3000 Hz; pour les sons graves, il faut proportionnellement des amplitudes beaucoup plus grandes (1 million de fois, étant un ordre de grandeur). Si on veut donc réaliser un instrument qui "sonne" à l'oreille de façon homogène à la fois pour les sons graves et les sons aigus, il faut trouver un moyen d'obtenir, pour les premiers, des amplitudes considérables et, pour les seconds, des amplitudes faibles. Autrement dit, il faut un système mécanique ayant deux degrés de liberté.

Dans le violon le problème est résolu d'une façon extrêmement élégante, grâce au dispositif : pieds du chevalet - âme - barre (fig. 11).

Pour l'aigu on dispose une baguette de bois (l'âme) coïncée entre la table et le fond (celui-ci d'érable, épais, raide), juste à deux ou trois millimètres en arrière du pied droit. Si la corde aiguë vibre, le pied droit s'enfonce et revient plus ou moins périodiquement; en simplifiant on peut dire que, pour l'aigu la table vibre comme un bateau "roule" en basculant d'avant en arrière. Ici le bras de levier AD est petit et le point A très rigide; d'où petit degré de liberté favorable pour l'aigu. Ce degré de liberté est d'ailleurs réglable à loisir : il suffit de rapprocher plus ou moins l'âme du violon (A) du pied droit du chevalet pour "favoriser" les aigus....

Pour le grave, le pied gauche (G) du chevalet n'est pas bloqué par une âme. Ici la table s'enfonce à la simple pression du doigt. De plus, sous ce pied on a mis une "barre" en bois, masse nécessaire pour que, conjointement avec une grande amplitude on ait des sons graves puissants.... Cette barre est préréglée; mais on peut aussi tirer l'âme vers l'extérieur (vers A') et augmenter ainsi le bras de levier A'G qui conditionne justement le degré de liberté, donc l'amplitude du pied gauche.

En pratique le luthier se ménage, par le réglage d'âme la possibilité de réaliser une bonne balance pour l'ensemble de l'instrument entre l'aigu et le grave.

Notons en passant que les cordes graves, longues et "lourdes", conjointement avec les cordes courtes fines et légères correspondent, dans le piano, au même impératif imposé par les propriétés de l'oreille.

En mettant sa barre au milieu, SAVART "perd dans le grave" à coup sûr, car le degré de liberté du pied gauche est plus faible, toutes choses égales. Dans ces conditions, son instrument peut être aussi parfait qu'un Stradivarius ou autre bon violon, mais, seulement dans une étendue moins grande ! On vérifie en effet que dans l'extrême grave et dans le suraigu "ça sonne moins bien"; Si on joue une oeuvre où il n'y a ni extrême grave ni suraigu SAVART a raison. C'est le cas des oeuvres anciennes où les notes de la corde "sol" (cette corde étant technologiquement déficiente autrefois) et les positions élevées, n'étaient guère utilisées. Mais le violon traditionnel représente un progrès très net pour les oeuvres modernes qui "descendent" tout en bas et "montent" tout en haut.

## 5°) LE PROBLEME DES OUIES.

Les ouïes du violon traditionnel sont, au niveau des trous du haut, distantes d'environ 4 cm. La table est donc fortement "entamée", et présente ici un "point faible" intentionnel, intéressant dans le cas où la table fonctionne dans le sens "roulis", c'est-à-dire favorisant l'aigu. Voulez-vous "plus d'aigu" dans le violon ? Rapprochez, toutes choses égales, les trous du haut ! ... Ce point faible est encore plus important pour le grave. En effet, si la distance entre les trous du haut des ouïes est petite, la table peut vibrer latéralement (tangage) et torsionnellement (combinaison roulis-tangage : cas usuel, car le mouvement est toujours composite) avec plus de facilité.

On améliore donc le violon à la fois dans le grave et dans l'aigu.

SAVART écarte ses ouïes, droites, de 8 cm. C'est perdre le bénéfice dont on vient de parler et aller au-devant d'un timbre "nasillard" (moindre intensité des composantes graves des spectres. Bon ? Mauvais ? C'est une question d'appréciation personnelle. Mais ici encore, qui peut le plus peut le moins : avec son archet et son jeu, le violoniste peut toujours ôter de l'énergie spectrale dans les composantes graves et rendre le son "nasillard". D'où, prééminence de la formule classique.

On retiendra de tout cela que le violon traditionnel est une machine dont la structure s'est élaboré empiriquement, par corrections et retouches successives, grâce aux observations d'artisans intelligents et astucieux, ignorant "la mathématique" et la "science", mais sachant "bien faire" malgré cela. Il n'est pas indispensable de connaître la formule mathématique de la chaînette pour réaliser la forme de cette courbe et se faire des "gabarits" de voûtes en chaînettes : on l'a vu plus haut. Le violon représente en fait une combinatoire compliquée entre d'innombrables variables (plus de 100 à coup sûr), un compromis entre des impératifs souvent contradictoires. Mais c'est un compromis optimum... et la meilleure preuve en est que malgré d'innombrables tentatives (des milliers de brevets déposés depuis un siècle...) on n'a jamais réussi à faire vraiment mieux. On gagne quelque chose avec certaines "inventions" mais on perd généralement beaucoup plus qu'on ne gagne. Toutes ces observations nous permettent à présent de tirer quelques conclusions générales relativement à l'affaire SAVART !

## VI - CONCLUSIONS

On a beaucoup dit et écrit au sujet du violon de SAVART.

Le plus souvent les avis émanent de personnes qui n'ont manifestement pas lu le Mémoire de SAVART et le Rapport de BIOT et n'ont jamais écouté avec attention "SAVART" bien monté et joué sans prévention par un musicien désireux de savoir vraiment ce qu'il en est. SAVART était un chercheur honnête; il ne se faisait pas d'illusions et ne prétendait pas donner de leçons à Stradivarius... Mais il a fait des "expériences pour voir" du plus haut intérêt, au sujet desquelles on a énoncé pas mal de sottises, sans se donner la peine d'expérimenter.

En fait, toutes les expériences réalisées à l'abri de la suggestion, y compris celles que nous venons de faire, montrent indubitablement que le SAVART est un bon violon du point de vue "sonorité", lorsqu'il est bien fait et bien joué dans des conditions convenables. SAVART s'est trompé au sujet de la déformation de la caisse. Il le savait et tenta d'y remédier par un moyen différent de la solution classique... S'il fait des erreurs, celles-ci sont en tout cas orientées : en technologie, savoir ce qu'il ne faut pas faire est aussi important que de savoir ce qu'il faut faire. On le vérifie constamment partout. Si le violon trapézoïdal est un cas pathologique, il éclaire bien le normal et le justifie : nous pensons l'avoir montré.

"L'affaire SAVART" soulève en tout cas un nombre considérable de problèmes théoriques mécaniques, acoustiques, perceptifs et nous oblige à y réfléchir. Ce n'est pas là le moindre mérite du violon trapézoïdal !

"L'affaire SAVART" pose accessoirement de façon nette le problème très général de l'impact de la science en fabrication d'instruments de musique. Un instrument de musique est une machine, bien sûr, qui relève de la physique ! On étudie les problèmes théoriques soulevés par les instruments de musique dans le monde entier, aux U.S.A., en U.R.S.S., en ALLEMAGNE, en FRANCE (dans notre laboratoire, bien sûr...). Les phénomènes physiques : statique, dynamique, dynamique des fluides etc..., sont bien sûr présents partout et les instruments de musique ne peuvent pas ne pas suivre les lois de la physique. Mais le problème n'a pas la belle simplicité que pensent d'aucuns, et il ne faut surtout pas oublier que cette machine est destinée à faire réagir un homme. L'instrument traditionnel, éprouvé, contient, inscrites en filigrane dans son anatomie et sa physiologie, les propriétés statistiques du système auditif humain. Nous le vérifions tous les jours avec étonnement au laboratoire. C'est là que le bât blesse ! On n'est pas près de mettre en équations cette partie, aussi importante que la machine elle-même sinon plus. La physique possède actuellement les moyens de résoudre le problème physique du violon ! En psycho-physiologie auditive on est loin du compte. A vrai dire le violon n'intéresse guère les acousticiens, les physiciens et les psycho-physiologues. On pourrait cependant en extraire d'importants enseignements. Mais le violon, c'est de la musique.... c'est de l'art... ce n'est pas très sérieux, et nous n'en sommes pas encore à la prédiction de Maurice ROMIEU qui écrivait en 1889 : "... L'acoustique, jusqu'ici expérimentale en grande partie, est destinée à devenir purement théorique. Qui sait s'il ne viendra pas un temps où l'on construira des violons sur des formules algébriques et sans d'autres lumières que les lois mathématiques. Nous y croyons fermement, et dans un avenir que l'on ne peut naturellement pas fixer, acoustique, électricité, optique, chaleur, théorie des gaz, comme l'a prédit l'illustre M. JAMIN, seront autant de chapitres de la mécanique générale ".

NOTA : Sans entrer dans le jeu prospectif naïf de ROMIEU on peut cependant affirmer que les luthiers et surtout les élèves-luthiers (nous venons d'apprendre incidemment qu'une "école de lutherie" venait d'être créée à MIRECOURT) auraient tout intérêt à se documenter sur l'état actuel des recherches sur le violon. Pour cela, il faudrait qu'ils soient informés des possibilités qu'offre actuellement la science, acoustique en particulier, dans la pratique de leur métier, ne serait-ce que par les moyens de contrôle dont elle dispose de nos jours. Malheureusement depuis toujours, nous n'avons entendu dans les milieux de la lutherie que des affirmations du genre de celle-ci : "La science n'a jamais rien apporté et n'apportera jamais rien en lutherie" (ENEL au Congrès International des luthiers, La Haye 1947). De telles opinions sont néfastes : elles émanent nécessairement de personnes qui ne sont manifestement pas informées, de ce qu'est actuellement la science acoustique, de ses moyens et de ses possibilités. A la fin de son Mémoire SAVART se plaint déjà de la "routine aveugle" : les choses n'ont guère changé depuis 1819 en lutherie ....

Ajoutons un point qui pourrait bientôt s'avérer important. Dans nos pays, l'homme a de plus en plus de loisirs et en aura de plus en plus. On saura de moins en moins quoi lui faire faire pour qu'il ne s'ennuie pas et pour qu'il n'ennuie pas ses semblables.... La musique est un puissant moyen de "perdre son temps", et l'expérience montre que celui qui se passionne pour le jeu du violon, de la flûte, de la clarinette en dehors de son métier ne s'ennuie jamais. Socialement, le problème consiste à susciter l'envie de jouer d'un instrument; beaucoup l'ont compris et en divers pays, au JAPON par exemple l'instrument de musique est obligatoire à l'école (violon ou flûte). Tout le monde ne sera pas musicien génial pour cela, et beaucoup vont abandonner la musique par la suite. Mais c'est le seul moyen de susciter des vocations. La musique est une chose qui s'apprend.... à partir de l'école maternelle pour le commun des mortels. Un moyen puissant de stimuler le musicien en herbe, c'est de lui faire fabriquer un instrument.... Le pipeau fabriqué par les élèves dans les écoles représente une tentative intéressante de ce point de vue. En général, celui qui a fait un pipeau est plutôt stimulé par son premier échec. Il recommence ! Il joue sur son instrument ! Il veut faire mieux. Finalement il achète une flûte douce, puis une traversière. Ce fabricant de pipeau est un élément potentiel d'une vie musicale nationale, d'un marché d'instruments de musique intérieur dont l'inexistence fait l'objet des plaintes des facteurs d'instruments français ! Il serait certes facile de séduire aussi facilement certains enfants en leur proposant de se construire un violon ! ... Le violon de SAVART est d'une structure si simple que sa fabrication est à la portée de tout le monde, si on lui fournit le manche monté

d'une touche et un plan, des planchettes, une scie à découper, de la colle. Le prix de revient est insignifiant... Beaucoup se piqueraient au jeu; certains deviendraient peut-être d'habiles luthiers ou violonistes; les autres s'amuseraient intelligemment et, pendant ce temps là n'ennuyeraient personne. L'expérience a montré que le violon trapézoïdal est bon, excellent même, dans l'étendue où il serait utilisé par des débutants en particulier. Rien n'empêcherait d'ailleurs de chercher à le perfectionner (barre à gauche etc...). Le nom de SAVART retrouverait alors le lustre qu'il a perdu injustement nous espérons en avoir convaincu tout le monde à notre réunion !

E. LEIPP

12 Novembre 1971

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - LEIPP - Le violon de SAVART. Musique et Radio n° 577 - PARIS - Juin 1959 pp. 231 à 237.
- 2 - LEIPP (E) - MOLES (A) - Méthode objective d'appréciation des qualités d'un instrument. Congrès International d'Acoustique, Stuttgart 1959.  
(in : Proceedings of 3. ICA, ELSEVIER : Amsterdam (T. 2 - 1961) - pp. 752-755.
- 3 - LEIPP (E) - MOLES (A) - Aktuelle Probleme des experimentellen Geigenbaues Gravesaner Blätter n° 19-20 (1960 p. 85 sequ.
- 4 - LEIPP (E) - Le degré hygrométrique de l'air ambiant, paramètre sensible du spectre d'une corde harmonique. Comptes-Rendus Ac. Sciences; PARIS, T. 249 (1959) p. 1474 sequ.
- 5 - LEIPP (E) - Le violon, Historique, esthétique, facture et acoustique in quarto 125 p. chez HERMANN (Paris)1965.  
Traduit en anglais et imprimé par l'UNIVERSITE DE TORONTO, Canada.



VII - D I S C U S S I O N

L'exposé et les démonstrations du violon trapézoïdal ont soulevé de longues discussions dont nous ne pouvons donner ici qu'un résumé succinct. Nous nous excusons de ne pas citer certains interlocuteurs qui oublient, malgré notre demande réitérée d'annoncer chaque fois leur nom à haute voix; le dépouillement de la bande étant alors difficile.

M. GOUÉLOU : Vous avez dit que la forme de la caisse n'avait pas d'importance....

LEIPP : Ah non ! J'ai dit qu'elle n'avait pas, sur le timbre et la "sonorité" en général, l'importance qu'on lui attribue. La preuve, c'est que personne, à l'audition n'a crié : " ça, c'est un violon carré !" L'importance de la forme de la caisse est d'ordre mécanique et les voûtes jouent un rôle important sur la "sonorité" globale, mais je crois avoir bien insisté sur le fait que le problème de décider si le Stradivarius était "meilleur" que le Savart, restait une question difficile à résoudre.

M. GEAY : Vous avez parlé des ouïes. Leur importance ne vient-elle pas du fait qu'elles font communiquer l'air intérieur avec l'extérieur ?

LEIPP : Elles jouent le rôle du "trou" dans un baffle. On peut bien supprimer ce trou, mais alors on a une perte notable d'énergie acoustique. En tout cas les affirmations telles que : "il faut que le volume d'air donne 512 Hz", sont complètement dénuées de sens ... 520, 530... ça marche aussi bien. On ne fait que déplacer légèrement une pointe de résonance de la courbe de réponse de l'instrument, dont le rôle individuel est faible, indiscernable.

M. FRIEDERICH : Si j'ai bien compris, les trous du haut des ouïes favorisent l'intensité et la multiplicité des pointes de résonance.

LEIPP : C'est ça en gros. Mais en fait les choses sont très compliquées et il y a d'autres points qui restent à étudier.

X. M. DACOS, de Liège, fait un violon où le chevalet s'appuie sur le manche, qui, lui traverse la caisse du haut en bas; on ne sollicite ainsi la table par aucun effort mécanique.

LEIPP : Si on ne sollicite pas la table par des efforts mécaniques, je ne vois pas comment elle peut vibrer. Elle ne sert alors à rien... Si elle vibre tout de même dans le violon de DACOS, c'est qu'elle est sollicitée (par les vibrations longitudinales et d'octave sans doute). SIMOUTRE, luthier professionnel, a fait de nombreux essais de ce genre et déposé plusieurs brevets à la fin du siècle dernier. Il a essayé en particulier des barres transversales etc... Finalement rien n'a subsisté car l'expérience a montré qu'ainsi on perd plus qu'on ne gagne !

M. PERIN : Le violon de M. CIVATTE est de quel auteur ?

LEIPP : C'est un Amati; on ne vous a proposé que des super-violons pour ne pas encourir le reproche d'avoir comparé Savart à des luthiers quelconques, et de lui avoir ainsi procuré une victoire relative facile .....

M. VASQUEZ : Dans un ouvrage que vous avez publié autrefois, vous dites : il faut que les éclisses aient 2 mm de plus en bas qu'en haut.

LEIPP : J'espère n'avoir pas dit cela sous cette forme ! J'ai dû dire que l'habitude était de faire ainsi, et qu'il y avait sûrement des raisons pratiques. En fait il faut penser au quadrilatère d'équilibre dans cette histoire. Il y a peut-être d'autres raisons à ce fait, que j'ignore. ..../

M. PERIN : Vous dites que le quadrilatère des forces est symétrique. Il ne l'est pas tout à fait : l'âme n'est pas exactement sous le chevalet !

LEIPP : Bien sûr; mais à l'échelle de précision où l'on se place et en "mécanique pratique" les approximations de ce genre suffisent. Le violon est fait de compromis et d'approximations....

Y : Y a-t-il une âme dans le Savart ?

LEIPP : Oui. Savart dit discrètement qu'il en a conservé la place habituelle (dissymétrique)... Nous savons bien pourquoi il n'y pouvait pas faire autrement : son instrument serait devenu notablement moins bon.

Ici M. CIVATTE nous fait écouter le deuxième violon trapézoïdal, que M. Max MILLANT a bien voulu apporter à notre séance. Cet instrument n'est pas signé. Le manche a été allongé. On trouve ici un cordier dont le bouton montre qu'il est d'origine on peut le tenir pour assuré. Les cordes sont métalliques. Dans ces conditions il est difficile de porter des jugements sur cet instrument, que M. CIVATTE trouve d'ailleurs nettement moins bon que le SAVART authentique de M. MAILLOT, point que la majorité des auditeurs confirme.

M. CIVATTE (revenant à ce dernier instrument). Ce Savart "sonne" la viole ou l'alto ! ... C'est "rond, chaud", en tout cas agréable à jouer, très fin et très facile d'émission; de plus il n'y a pas de bruits parasites ....

LEIPP : Finalement les inconvénients du Savart se réduisent à quelques points secondaires : on accroche les bords parfois sur le MI et le SOL lorsqu'on est habitué aux CC du violon normal; on ne peut pas mettre l'instrument dans une boîte ordinaire; on ne peut pas le poser sur les éclisses, il faut des cordes spéciales ! C'est peu de choses ! Mais l'instrument est musicalement "bon" : tout le monde en convient et c'est pourquoi je vois un intérêt énorme du violon trapézoïdal dans le domaine de l'initiation à la lutherie et à la musique... C'est beaucoup !

Z : Ne pourrait-on repenser le Savart et l'inscrire dans le quadrilatère des forces dont vous avez parlé ?

LEIPP : Sûrement ! Ce serait facile d'essayer ...

M. GOUELOU : Ne pourrait-on faire un alto selon SAVART ?

LEIPP : Etant donné ce qu'a dit tout à l'heure M. CIVATTE, je pense que ce serait une expérience du plus haut intérêt. Je déplore de ne pouvoir le faire par manque de temps ! Je me suis beaucoup passionné pour l'alto et en ai fabriqué 8 exemplaires, tous différents. Peut-être pourrait-on faire ainsi d'excellents altos à des prix défiant toute concurrence.... Il serait opportun de bien étudier le problème des cordes pour cet instrument ...

N : Pour l'aspect, on pourrait faire des ouïes non parallèles, convergentes vers le sommet du triangle qui inscrit le trapèze du Savart ...

O : Et si on supprimait tout simplement les ouïes ?

LEIPP : TOLBECQUE l'a fait. Les idées qu'il avait étaient simplistes : l'instrument a subi le sort des mille inventions destinées selon leurs auteurs à perfectionner le violon .....

P : Si on réduit le Violon à une planchette, pourquoi ne pas enlever tout, sauf les cordes et le manche ...

M. CIVATTE : J'ai un violon d'entraînement silencieux sans table ni fond; ça ne sonne pas et le timbre est maigre et nasillard, sans parler de l'intensité.

LEIPP : C'est évident ! Table et fond servent quand même à quelque chose... Pour mieux savoir à quoi il serait tout à fait intéressant de voir de près le violon électronique que MATTHEWS de la Bell Telephone a construit, et dont il m'a parlé à Budapest, en août dernier. Ici table et fond sont remplacés par des capteurs du son des cordes, des amplis et des filtres, le tout étant largement réglable. On simule ainsi la table et le fond, et on peut régler les boutons jusqu'à ce que l'on obtienne une sonorité plaisante. Il serait très important de voir à quoi correspondent alors les réglages, ce qui est possible puisqu'il s'agit de paramètres électriques faciles à définir, à isoler, à étudier.. Une telle étude permettrait d'apprendre beaucoup de choses sur le rôle proprement acoustique de la table et du fond. RISSET, qui a entendu l'instrument le trouve musicalement tout à fait intéressant; il possède une bande sonore, que j'aurais dû lui demander pour ce GAM - auquel il n'a malheureusement pu assister ! Une fois de plus, le problème de l'intérêt de la lutherie expérimentale est clairement posé; personnellement j'y crois beaucoup, à celle de MATHEWS comme à celle de SAVART... et d'autres chercheurs.

Résumons pour clore le débat. On peut apprécier ou non les idées de SAVART, on peut trouver son violon bon ou mauvais; on ne peut pas nier que l'"affaire SAVART" soulève de nombreux points d'importance capitale en facture instrumentale et d'intérêt tout à fait général : nous espérons vous en avoir convaincu !

---