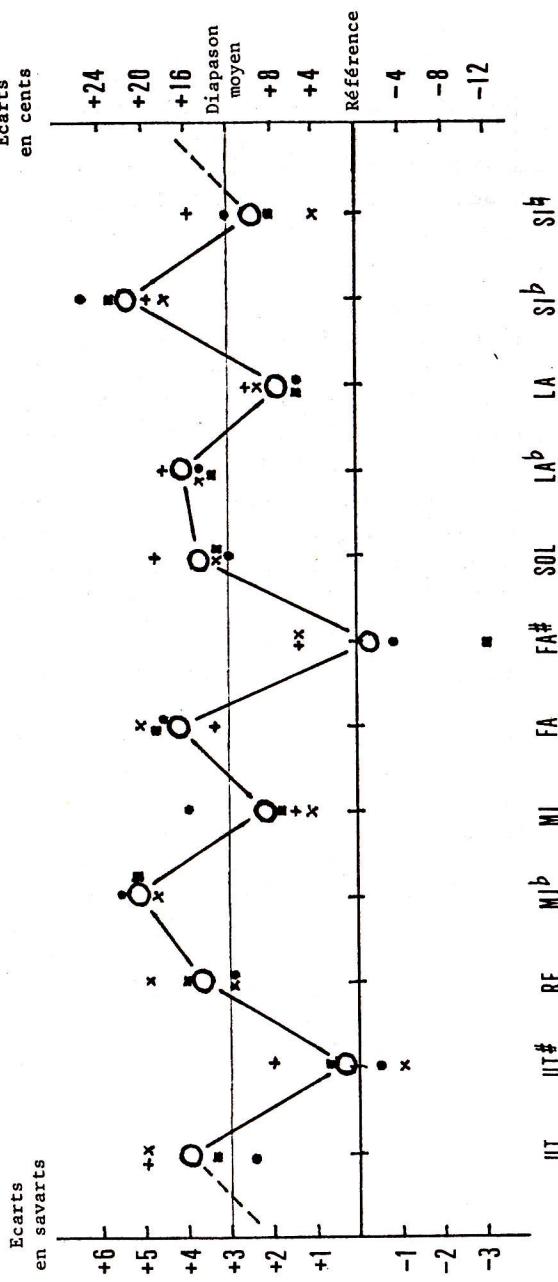


Ecart en savarts par rapport au tempérament égal (base LA ₃ = 440 Hz)									
OCTAVES	1	2	3	4	5	6			MOYENNE
NOTES		+	x		●		col. 2, 3, 4, 5		
DO	+5	+5	+3,5	+2,5	+2,5	+4			
DO#	+2	-1	+0,5	-0,5	+3	+0,25			
RE	+5	+3	+4	+3	+8	+3,75			
MI #	(?)	+5	+5	+5,5	+7	+5,2			
MI	+1,5	+1	+2	+4	+1,5	+2,1			
FA	+3	+3	+5	+4,5	+4	+4,1			
FA#	+0,5	+1,5	+1,5	-3	-1	-0,25			
SOL	+5	+5	+3,5	+3,5	+3	+3,75			
LA #	+5	+4,5	+4	+3,5	+4	+4			
LA	+2,5	+2,5	+2	+1,5	+1,4	+1,85			
SI #	+4	+5	+4,5	+5,5	+6,5	+5,4			
SI	+5	+4	+1	+2	+2,8	+2,45			

Ecart en savarts et en cents
par rapport au tempérament égal
Référence : 440 Hz



Un témoin insoupçonné du tempérament chez Cavaillé-Coll, père et fils

On sait, d'après des documents (entre autres, rapport de Hamel sur l'orgue de la Cathédrale de St. Brieuc) (1), que parmi les premiers orgues d'Aristide Cavaillé-Coll, certains, au moins, étaient accordés suivant un tempérament inégal. Toutefois, il est actuellement impossible de se rendre compte de l'effet produit par une audition, les instruments en question ayant été réaccordés depuis longtemps au tempérament égal quand il n'ont pas été reconstruits.

Les Cavaillé-Coll ont par ailleurs construit les premiers harmoniums qu'ils nommaient "Poikilorgue" (orgue varié). Or, l'harmonium se désaccorde peu, grâce à la stabilité du principe des anches libres.

Nous connaissons plusieurs exemplaires de Poikilorgue, dans les musées, mais leur accès pour des études approfondies est relativement difficile. Grâce à l'intervention de Madame Florence Gétreau, Conservateur adjoint du Musée Instrumental du Conservatoire National Supérieur de Musique à Paris, nous avons pu restaurer le mécanisme sonore d'un instrument conservé par un particulier (restauration prudente sans manipulation irréversible).

Nous avons enfin entendu les sons émis par cet instrument qui n'avait probablement pas été touché depuis sa construction (1835 environ).

Si nous fûmes décus par l'audition de pièces simples écrits pour harmonium par les compositeurs du 19^e siècle, l'exécution des pages écrites spécialement par Lefébure-Wély pour le Poikilorgue et tirées de sa méthode pour cet instrument fut révélatrice : l'instrument possédait encore sa partition inégale d'origine. (En écrivant "d'origine", nous admettons

que l'instrument n'a pas pu être volontairement accordé inégalement par son propriétaire, parce que ç'aurait été une opération à contre sens esthétiquement, particulièrement délicate techniquement, malgré la construction insolite des anches du Poikilorgue).

Nous avons signalé ce témoin à Mademoiselle Michèle Castellengo, Chargée de recherches au C.N.R.S., qui a bien voulu effectuer le relevé des hauteurs des sons de l'instrument.

Nous remercions Mademoiselle Castellengo de nous avoir en outre transmis les commentaires ci-après.

Michel Dieterlen

.....

Les instruments à anche libre présentent une remarquable stabilité d'accord dans le temps et sont peu sensibles aux variations de pression. Le relevé d'accord d'un instrument de ce type peut donc être un témoin intéressant du tempérament et du diapason pratiqués à l'époque où il a été construit.

L'instrument que nous avons examiné, en état de marche, comporte encore un assez grand nombre d'octaves justes. Lorsqu'on y joue quelques pièces de musique, on se rend vite compte que certaines tonalités ne sont pas praticables alors que d'autres sonnent très bien, malgré les quelques notes désaccordées. Il s'agit donc d'un tempérament inégal. Pour le connaître nous avons procédé de la façon suivante.

(suite du texte à la page 16)

Les notes successives de l'instrument ont été enregistrées sur un magnétophone professionnel (Nagra), en prenant la précaution pour chacune de ne la faire parler qu'à la retombée du soufflet. On a ainsi une pression constante pendant 2 à 3 secondes, ce qui nous garantit contre les variations qui pourraient provenir du pédalage. (2)

On mesure ensuite les fréquences en laboratoire, à l'aide d'un accordeur électronique (SABRUS). On obtient directement les résultats en lisant pour chaque son l'écart qu'il présente par rapport à la gamme chromatique d'un tempérament égal basé sur LA3 = 440 Hz. L'écart est exprimé en savarts. Rappelons que le savart est la 1/25ème partie du demi-ton tempéré. Beaucoup d'appareils du commerce donnent aujourd'hui les résultats en cents, unité quatre fois plus petite que le savart.

Les résultats sont portés sur une figure. L'instrument s'étend du FA0 au FA5 ; toutefois nous avons éliminé les notes extrêmes de l'aigu et du grave pour ne garder que les 4 octaves complètes de DO. Des symboles géométriques permettent de repérer ces octaves. Une courbe relie les valeurs moyennes calculées pour chaque note. Le graphique appelle les commentaires suivants. Malgré la dispersion des points due aux défauts de justesse de l'instrument, une allure se dégage, bien représentée par la courbe des moyennes. Certaines notes sont basses, d'autres hautes : il s'agit d'un tempérament inégal. Rappelons que pour un tempérament égal les points se repartiraient statistiquement autour d'une horizontale ; ce n'est manifestement pas le cas ici.

Les notes basses sont dièses : DO#, FA#, les notes hautes bémolisées : MIb, SIb. La note LAb ou SOL# est intermédiaire.

Pour apprécier la grandeur d'un intervalle

on joint par une droite les deux notes qui le constituent. Ex : la tierce majeure DO-MI donne un trait descendant. Elle est donc plus petite (de 2 savarts) que la tierce du tempérament égal qui donnerait un trait horizontal. On constate par ailleurs que DO#-FA (3) constitue une très grande tierce. La tonalité de DO# majeur n'est donc pas praticable.

En poursuivant l'analyse on découvre ainsi

7 "bonnes" petites tierces : DO-MI, RE-FA#, FA-LA, MIb-SOL, SOL-SI, LA-DO#, SIb-RE,

1 tierce du tempérament égal : LAb-DO,

4 "fausses" tierces : MI-LAb, SI-MIb, et surtout DO#-FA et FA#-SIb.

On peut faire le même travail sur les quintes (ou les quartes) et l'on constatera que la fausse quinte ou quinte du loup est entre DO# et LAb.

La dispersion des mesures n'autorise pas à pousser plus avant l'analyse.

En ce qui concerne le diapason on aura pu constater que tous les points, à l'exception de 4 d'entre eux, sont au dessus de la ligne de référence. L'instrument est donc nettement plus haut que 440 Hz. Ceci n'est pas surprenant puisqu'il est antérieur à 1859, date à laquelle le diapason a été arbitrairement descendu et fixe par décret à 435 Hz, alors que la pratique musicale se situait déjà aux alentours de 445 Hz en Europe. Nos lecteurs pourront trouver plus de détails dans l'ouvrage cité en bibliographie.

L'échelle des sons étant irrégulière, le diapason, en toute rigueur, varie selon les tonalités. Il est plus bas dans les tons dièses que dans les tons bémolisés !

Si l'on se réfère au LA on trouve +2 savarts, soit 442 Hz.

Si l'on considère les notes principales DO, RE, FA, SOL, on trouve +4, soit 444 Hz.

Si l'on fait la moyenne des 12 notes de la gamme on obtient +3, soit 443 Hz. C'est la ligne tracée sur le graphique.

En conclusion, le relevé de l'accord du Poïkilorgue de Cavaillet-Coll nous permet d'affirmer qu'en 1984 cet instrument est encore accordé selon un tempérament inégal voisin du "mésotonique" décrit par Dom Bédos. Un tel tempérament dans lequel la tierce majeure fusionne avec l'harmonique 5 de la tonique donne de très beaux résultats sonores sur les instruments riches en harmoniques : clavecin, harmonium, accordéon. Il faudrait maintenant comparer ces résultats avec ceux d'autres instruments du même type.

Michèle Castellengo

Responsable du Laboratoire d'Acoustique Musicale de l'Université Paris 6

Notes

(1) Voir *La Flûte Harmonique* N° 7, pp. 10-11. Voici le texte pertinent de Hamel :

"A la température de 10 degrés Centigrades, l'orgue se trouve au ton du diapason d'orchestre faisant 880 vibrations par secondes.

La partition n'est pas celle du tempérament rigoureusement égal. Plusieurs quintes y sont

parfaitement justes, d'où il suit que les autres le sont moins quelles ne devraient l'être d'après ce système. Il en résulte encore que les trois tierces majeures comprises dans l'intervalle de l'octave ne sont pas également outrées ; aussi quelques tons tels que celui d'ut dièze, fa dièze, si bémol, si naturel, sont plus durs que les autres. Cette partition tient le milieu entre celle par tempérament égal et celle où l'on finissait par la quinte du loup. Les tons d'ut, de ré, de fa, de sol, et de la n'y sont pas aussi justes que dans ce dernier tempérament ni aussi faux que dans le premier ; mais les tons d'ut dièze, Mi bémol, Mi naturel, fa dièze, la bémol et si naturel n'y sont pas aussi intolérables que dans l'ancienne partition par tempérament inégal.

(2) Rappelons succinctement le principe de fonctionnement du Poïkilorgue : la pédale gauche actionne un soufflet unique qui alimente le réservoir, celui-ci se trouvant derrière les anches. Par moyen d'un tringle relié à la table supérieure du réservoir, la pédale droite peut retenir ou hâter la descente de cette table, baissant ou augmentant ainsi la pression de vent. De là résulte la remarquable variété dynamique dont l'instrument est capable. Sur une note donnée, nous avons relevé jusque 3 savarts d'écart entre le *ff* et le *p*, d'où l'importance d'une mesure "neutre" à partir de la descente naturelle de la table.

(3) En toute rigueur DO[#]-FA n'est d'ailleurs pas une tierce majeure mais une quarte diminuée. La distinction entre [#] et ^b est bien justifiée car l'enharmonie n'est pas possible.

Bibliographie

- H. Legros : "Le problème du tempérament" dans le *Bulletin du Groupe d'Acoustique Musicale*, n° 61 (1972).
- P-Y. Asselin : *Compréhension et réalisation des systèmes d'accord à l'ancienne*. Thèse Université Paris 6, 1983. (A paraître chez Erato).
- E. Liepp et M. Castellengo : "Du diapason et de sa relativité" dans *La Revue Musicale*, n° 294 (1977).

N.d.l.r. Nous publions ci-dessous le fac-simile d'une attestation écrite, en faveur du facteur d'Harmoniums Debain, par Aristide Cavaillé-Coll en 1859 (Archives Nationales F 12 5121). Vers cette époque, Debain, à qui on attribue à juste titre l'invention de l'harmonium proprement dit, avait intenté des procès en contrefaçon contre des concurrents, notamment la puissante maison Alexandre. L'avis d'un homme intègre et universellement respecté était évidemment d'un poids considérable ; aussi Debain n'hésitait-il pas à solliciter le témoignage de Cavaillé-Coll, d'autant que celui-ci s'était illustré dans la fabrication d'instruments à anches libres....

Paris le 29 9^{me} 1859.

Je soussigné, A. Cavaillé-Coll
facteur d'orgues, déclare comme je l'ai dit dans mon
rapport fait en 1843 conjointement avec Monsieur
Roller et Darrivville, au Tribunal et à la

cour, à l'occasion d'un procès en contrefaçon
intenté par Monsieur Debain à divers
facteurs, que Monsieur Debain est bien
légitimement l'inventeur de l'instrument à
anches libres combiné de plusieurs jeux ; appelé
par lui Harmonium. J'affirme aussi qu'à
celle époque il n'existaill aucun autre instru-
ment de ce genre ayant plusieurs jeux dans
le même clavier ; que l'orgue Granier
non plus que le Tschilorgue inventé par
le soussigné ni le Fitzharmonica venu
d'Allemagne et existants à cette époque n'avaient
aucune analogie avec l'harmonium dont l'invention
nous paraissait devoir être exclusivement attribuée
à Debain.

Je déclare persister aujourd'hui dans
l'opinion émise dans le rapport et n'avoir à
retracter aucune des raisons qu'il renferme

En foi de quoi je me plaît à délivrer
à Monsieur Debain la présente déclara-
tion pour lui servir et valoir ce que de raison.

à Paris le 29 9^{me} 1859

A. Cavaillé-Coll