

A PROPOS

D'ACOUSTIQUE MUSICALE

M. A. Guillemin nous demande l'insertion des pages suivantes, pour répondre à l'article — paru dans notre livraison de novembre 1904, p. 494 — que M. Jean Marnold a écrit sur son ouvrage : *Les Premiers Eléments de l'Acoustique musicale*.

Les définitions des savants et le nouveau clavier.

— La critique que vous avez faite de mon livre, et dont je vous remercie cordialement, a produit sur moi deux effets opposés : comme lecteur, j'ai été charmé, séduit, empoigné ; comme auteur, j'ai été navré ! Quoi ! M. Marnold ne m'a pas compris ? Alors qui me comprendra ? Mon travail est donc bien mauvais ? Avant de m'arrêter à cette conclusion désolante... pour moi, je demande la parole, afin de m'expliquer mieux, si c'est possible.

Mon livre débute par une objurcation aux « savants ». Je leur dis en substance : mes chers confrères, vous avez fait fausse route ; étant en possession de quelques rares notions sur de petits faits musicaux, vous en avez déduit l'explication des faits supérieurs de l'Harmonie ; c'était trop de hâte, et vous avez failli brouiller la science avec la musique. Ne soyons pas si pressés ; commençons par le commencement, et souvenons-nous du « ne sutor ultra crepidam » !

Pour prêcher d'exemple, j'ai fait mes *Premiers éléments* — je souligne — *d'Acoustique Musicale*. Ils sont, pour ainsi dire, le début d'un livre d'Arithmétique à l'usage des élèves des écoles primaires de 1^{re} année ; et ils auront besoin d'être complétés... plus tard, lorsque nous serons assez forts pour passer au 2^e cours. Car un traité d'Arithmétique qui se respecte doit parler de la multiplication, de la racine carrée, etc. ; or, mon traité s'arrête à l'addition, de *deux nombres* seulement, puisque je ne vais pas plus loin que les *accords binaires*. Je déclare même que, ayant déjà beaucoup travaillé les accords de *trois sons*, je n'ai pas encore trouvé de méthode pour en aborder l'étude *scientifique*. Je suis donc très loin des morceaux à 4 mains, très loin même des chants populaires et des harmonies peu compliquées dont on peut les accompagner.

Ceci posé (style d'algébriste), il est bien évident que mon objurcation aux savants a une contre-partie (1) ; elle sous-entend ce petit

(1) Nota : ce mot n'est pas pris dans son sens musical.

discours à l'adresse des musiciens : « De grâce, ne vous occupez pas de nos calculs ; ne vous fourvoyez pas dans cette galère ; laissez-nous maîtres de nos méthodes de travail, quelque bizarres qu'elles vous paraissent ; si, pour aller de la Bastille à la Madeleine, et pour ne pas fatiguer ces pauvres chevaux d'omnibus, nous nous croyons obligés de prendre un billet à la gare de Vincennes, et de faire un long détour, afin de revenir par le tramway de Courbevoie, laissez-nous agir à notre guise ; surtout ne vous croyez obligés ni de nous imiter, ni de nous prouver que nous avons tort ; vous y perdriez votre latin : nous sommes si entêtés !

Pourtant ne vous désintéressez pas de nos recherches (nous en serions très marris) ; et quand nous vous apportons des *résultats*, souvenirs de nos très longs voyages, soyez assez aimables pour examiner ces *résultats* ; pour nous dire s'ils sont vrais ou faux, s'ils sont bons, ou mauvais, ou médiocres. Soyez nos juges en ce qui concerne les *résultats* ; là vous êtes compétents, et votre compétence est absolue ; mais encore une fois ne jugez pas nos méthodes d'analyse, nos procédés d'extraction, car vous risqueriez de vous égarer. »

Or, m'est avis, mon cher critique, que vous avez fait tout le contraire. Vous discutez mes « définitions », et mes instruments de travail, « millisavarts », « centres de gravité », « courbes acoustiques », etc. ; vous m'accusez d'avoir tué mon millisavart au moment même où il vous prouve sa vitalité et son utilité en vous indiquant le moyen de faire « l'économie d'un Lalande » ; vous dites que je « suis rempli de bonnes intentions à l'égard des harmoniques », alors que je suis leur ennemi acharné⁽¹⁾ ; vous me « soupçonnez » de partager l'erreur de Helmholtz et d'admettre une différence essentielle ou d'origine entre les sons résultants et les battements, alors que cette théorie de Helmholtz a été exécutée par Kœnig dès son apparition, puis par moi-même, qui crois l'avoir remplacée avantageusement, — alors enfin que c'est vous-même qui la ressuscitez (voir vos développements de la page 501) ; etc., etc.

Et mes « résultats » ? Qu'en dites-vous ? — Bien peu de chose, hélas ! Vous en signalez *un seul*, mon « clavier-Rameau », et voici en quels termes :

Après sa profession de scepticisme⁽²⁾ à l'endroit d'une *justesse* irréalisable, quoi qu'on fasse, aussi bien avec les voix qu'autrement, on n'est pas peu surpris de voir l'auteur consacrer toute la seconde moitié de son livre à la recherche du *meilleur clavier tempéré*, et se réjouir d'y avoir abouti

(1) J'ai publié un volume de 600 pages, intitulé *Génération de la Voix et du Timbre*, dont un bon quart est consacré à combattre les harmoniques, en tant que sons objectifs.

(2) Mais je ne suis pas du tout « sceptique » sur ce point ! Je suis tout à fait « affirmatif » et je n'aurai jamais l'ombre d'un doute.

mieux que Rameau lui-même, en faussant les quintes de — 1,17 au lieu de — 1,35 millisavart. Le jour où M. Guillemin rencontrera un accordeur capable d'accorder deux quintes à l'exacte différence de 18 centièmes de millisavart, je lui conseille de le faire encadrer.

Grand merci ! Je ne me charge pas de la *mise en cadre*, attendu que *tous les accordeurs*, sans exception, sont capables de réussir le miracle qui vous paraît impossible ; mais je me chargerai très volontiers de la *mise au point* pour réaliser l'un et l'autre clavier. Tout cela est rendu facile par la vertu de mon « millisavart », qui m'a donné les formules très simples de ma page 296. Les calculs sont faits pour le clavier ayant ses quintes trop « courtes » de 1,17 millisavart ; ils sont consignés dans la partition de la page 301. Il m'en coûterait fort peu de *calculer* une partition semblable pour le clavier dont les quintes seraient fausses de — 1,35. Il me suffira de dire que les quintes $la_3 - mi_4$ font, dans le premier cas, 211 battements par minute, et en font 243 dans le second : la différence de 32 battements n'est-elle pas appréciable pour tout le monde ?

Cet exemple montre bien l'extrême sensibilité de la méthode d'accord que je préconise pour les orgues, l'accord par la méthode des battements, *que l'on n'est pas obligé de compter*, puisque c'est le *métronome* que nous chargeons de compter pour nous.

J'ai dit (p. 294) la perfection de l'accord ainsi obtenu ; elle a été constatée par des « oreilles autorisées », par le maître Saint-Saëns, et par le facteur d'orgues, M. Beaucourt, de Lyon ; elle n'en est donc plus à faire ses preuves. J'ai dit aussi pourquoi cette méthode, inventée par M. Paul Roy, organiste émérite et acousticien fervent, n'était pas encore adoptée par MM. les accordeurs.

J'ajoute qu'ils ont bien tort ; car ils sont actuellement les parias de la musique, et leur profession serait relevée grâce à ma petite réforme. Au lieu de dépenser des sommes folles, comme on vient de le faire pour l'orgue de Sydney, « le plus grand du monde ! », afin d'avoir 5 claviers, 128 jeux parlants, 8800 tuyaux et cloches, une soufflerie mue par une machine de 8 chevaux, etc., on supprimera quelques jeux, et on rémunérera un peu mieux les accordeurs : à toutes les machines de l'industrie moderne est attaché un personnel de « mécaniciens », ayant pour mission de les surveiller et d'entretenir leurs organes en parfait état. Je trouve que les grandes orgues sont des machines assez intéressantes, compliquées et délicates pour qu'elles aient, elles aussi, leur personnel de mécaniciens-accordeurs, qui les entoure de petits soins et exerce sur elles une surveillance méticuleuse au point de vue de l'accord. Il est inadmissible qu'au xx^e siècle on accorde les orgues *au juger* et qu'on dédaigne les méthodes exactes.

Je voudrais aussi me laver d'une grave accusation que vous faites peser sur moi :

On peut d'ailleurs, parfois, trop légitimement reprocher, à un ouvrage d'apparence aussi scientifique que celui de M. Guillemin, une insuffisante critique de son vocabulaire. Si l'auteur confond la justesse avec la consonance, et la fausseté avec la dissonance, c'est évidemment faute d'avoir préalablement défini la portée des mots qu'il emploie.

Vous pensez bien que je suis d'un avis « diamétralement » opposé au vôtre; mais comment m'expliquer? — Je prends l'équation la plus simple

$$(a) \quad y = ax + b.$$

Que représente-t-elle? — Mille choses différentes!

1° Voulez-vous qu'elle parle géométrie? Alors l'équation (a) représente des lignes droites, toutes les droites que vous voudrez, y compris l'axe du « mastodonte ferrugineux » de M. Eiffel (1). — Or les savants savent fort bien que la ligne droite *n'existe pas*; ceux qui croient avoir vu des lignes droites sur des dessins d'architecte se trompent grossièrement. Qu'importe aux algébristes? Pour eux, les lignes droites (a) *existent seules*, et s'ils trouvent l'une d'elles au bout d'un calcul, ils n'ont pas le moindre doute sur l'exactitude du « résultat » obtenu.

2° Voulez-vous que (a) devienne un être de la Mécanique? — Rien n'est plus facile. Au lieu d'appeler le symbole x une « longueur », nous le baptiserons « temps », et (a) sera la *loi du mouvement uniforme* de vitesse a , la loi de tous les mouvements uniformes.

Cela d'ailleurs n'empêchera pas le même (a) de représenter, toujours avec la même perfection, la *loi des mouvements uniformément accélérés*, à la condition que y soit baptisé « vitesse » et que a soit baptisé « accélération ».

Il est vrai que si nous changions de *système de coordonnées*, si nous passions des $c.$ rectilignes aux $c.$ polaires, le même (a) présiderait à l'étude des *mouvements de rotation*, etc., etc.

Eh bien, dans toutes ces transformations, le savant ne s'embrouille pas, il ne fait jamais de *confusion*; tel l'amoureux de Magali reconnaissait son adorée dans toutes ses métamorphoses, en oiseau, en papillon, en nonne, etc.

Vous voyez que nos « définitions » consistent, dans l'exemple précédent, à dire : y est une « longueur », ou une « vitesse », etc. Il en est ainsi partout et toujours; et ces définitions sans phrase, dont le laconisme eût stupéfié Grimaud lui-même, réunissent les qualités les plus opposées: elles sont d'une rigidité absolue, en même

(1) On l'obtiendrait en faisant $y = 0$ dans l'équation (a).

temps que d'une flexibilité merveilleuse, et toujours elles restent parfaitement claires et précises.

Il en résulte que lorsque j'ai dit : étant donné un accord $m : n$, de rang $m + n = s$,

j'appelle « fausseté » la valeur de a en millisavarts,

j'appelle « dissonance » le produit aHs ,

j'appelle « consonance » la fraction $\frac{1}{aHs}$,

j'appelle « battements » l'expression $\frac{aHs}{2\Delta}$,

et la « justesse » existe lorsque $a = 0$ dans ces diverses formules, lorsque j'ai dit cela, je suis esclave de mes « définitions », et il m'est « impossible » de confondre « la fausseté avec la dissonance » puisque la première = a , et que la seconde = aHs . Ainsi des autres.

La seule concession que je puisse vous faire, c'est, à la fin de chacun de mes calculs, d'ajouter la formule sacramentelle *seoo*, que n'omettent jamais les comptables, et qui signifie « sauf erreur ou omission ». — Or je n'ai pas encore découvert d'erreur, pour le moment; quant aux omissions, elles sont innombrables, puisque je m'arrête aux « Premiers éléments », c'est-à-dire à une distance très respectueuse de l'« art musical ».

Si je voulais critiquer, non pas l'art, grands dieux! mais les artistes, ne serait-ce pas le moment de leur dire : En face de nos définitions à l'emporte-pièce, que sont vos définitions, ô musiciens? Par exemple, le mot « quinte » est un de ceux que vous employez couramment : en avez-vous une définition..... présentable? Je vous avertis même que, si vous en possédez une, elle est très insuffisante; car dans votre bouche le mot « quinte » a pour le moins trois significations.

En effet : 1° il représente *deux sons*, lorsqu'on cite *la quinte de sol*; 2° il représente *un son*, lorsqu'on dit : *sol est la quinte de do*; 3° il représente *zéro son*, lorsqu'on dit *la quinte* vaut une tierce majeure + une tierce mineure. — Peut-être, à l'origine, la *quinte* était-elle la *cinquième* note de la gamme; c'eût été là une définition précise — si vous admettez que « la gamme » soit une chose définie; — aussi y a-t-on renoncé depuis longtemps!

Dans la bouche du savant, le sens du mot *quinte* peut varier aussi; c'est quand le savant parle la langue des musiciens. Mais le sens ne varie jamais quand le savant parle sa propre langue, et qu'il a donné sa définition. Pour le savant, le kilomètre c'est 1000 mètres, ou c'est 10 hectomètres, qu'il soit limité ou non par deux grandes bornes terminales, ou par onze petites bornes, ou par rien du tout;

le kilogramme c'est 1000 grammes, qu'il soit représenté ou non par un bloc de fonte ou par 145 morceaux de sucre, etc. De même la quinte, c'est $\log_2 \frac{3}{2} = \log_{1,5} = \log \frac{0,95187\dots}{0,63458\dots} = 0,176$ savart = 176 millisavarts = 32,6 commas, si vous préférez. Pour moi, je préfère les savarts aux commas, parce que la valeur de la quinte en commas se trouve par le calcul $\frac{0,176}{0,005395} = 32,6$, et que la division par 0,005395 constitue une complication inutile.

Mais, dira-t-on, quel besoin avez-vous d'introduire les « logarithmes » ? — Je voudrais répondre aimablement : c'est pour être agréable à MM. les musiciens, en donnant droit à l'énoncé cité plus haut :

Une quinte = une tierce maj. + une tierce mineure.

Cet énoncé est pour nous une identité, puisque $\log \frac{3}{2} = \log \frac{5}{4} + \log \frac{6}{5}$.

Mais vous me direz que c'est là un mauvais moyen de vous faire la cour. J'avouerai donc ingénument que l'emploi des logarithmes est une obligation à laquelle nous ne saurions nous soustraire ; en voici la raison.

Depuis que les savants se permettent très indiscretement de fourrer partout leur nez, chargé de grosses besicles, l'un d'eux, le nommé Fechner, a énoncé cette loi dite psycho-physique : les *sensations* croissent en progression arithmétique, lorsque les *excitations* croissent en progression géométrique ; et cet énoncé est synonyme de celui-ci :

La sensation est proportionnelle au « logarithme » de l'excitation.

Si donc vous voulez bien reconnaître que la quinte est une *sensation* correspondant à l'*excitant* $3/2 = 1,5$, vous voyez bien que la *sensation* quinte doit être représentée par $\log 1,5$: donc la loi de Fechner nous condamne aux logarithmes à perpétuité.

Reste une grosse objection : la loi de Fechner est-elle exacte ? J'avoue que cette question me fait pâlir d'effroi ! Jusqu'ici la science n'a été inculpée que de « faillite » simple ; si je répons, je risque de la faire accuser de « faillite frauduleuse » !

En effet, au début de toutes les sciences, même de celles que l'on qualifie « exactes », il y a un quelque chose qu'on appelle parfois un « axiome », plus souvent un « postulat », une « hypothèse », et même une simple « convention » ; il arrive même que nos « conventions » sont contradictoires : ainsi la Géométrie ordinaire suppose « exact » le postulat d'Euclide, et la Géométrie de Lobatchewski

que ce postulatum est « inexact » ! Mais laissons les sciences « pures » et ne nous attachons qu'aux sciences « appliquées ».

Le mal n'y est pas moindre ! Par exemple, l'Astronomie, dont la précision nous rend si fiers, repose entièrement sur la *loi de l'attraction*. Or, 1° les savants doutent fort que « l'attraction à distance » puisse exister, et 2° ils sont certains que la « loi d'attraction en raison inverse du carré des distances » est *nécessairement fausse*. Malgré cela, les astronomes continuent à appliquer la loi de Newton, parce qu'elle leur fournit de bons « résultats » ; pour eux, tout est là, la fin justifie les moyens ! ! !

N'allez pas en conclure que les savants se complaisent dans les définitions « fausses ». Bien au contraire ; en fait de définitions, ils sont d'un méticuleux à faire frémir. En voulez-vous une preuve ? Ces malheureux avaient défini « le mètre », comme étant « la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre ». A force de mesurer, ils ont acquis la conviction que le « mètre-type » des Archives était trop court de quelques *millièmes de millimètre*. S'ils n'avaient pas publié ce « résultat » à son de trompe, nul ne s'en serait aperçu ; même depuis qu'ils l'ont publié, on fait semblant de ne pas entendre, et l'on continue à tenir comme bon le mètre des Archives, lequel bientôt sera adopté *ne varietur* par toutes les nations. Les savants seuls insistent sur cette imperceptible erreur ; et il y a en ce moment plusieurs équipes de savants, distribuées sous diverses latitudes, torrides ou glacées, qui travaillent à « corriger » la dixième décimale du « prétendu mètre » des Archives !

Car « mesurer exactement » est la passion du savant : à la fameuse question « que fait Dieu ? » il ne répondrait plus, comme Platon, « il géométrise », mais plutôt « il mesure ».

Mesurer est, en effet, le seul moyen de fonder une science : là où nous ne savons pas mesurer, là est le domaine de l'ignorance ; la science est restée à la porte. Voyez les domaines qui relèvent de nos sens : celui de l'œil est le mieux étudié, et la science de l'Optique est bourrée de formules ; celui de l'odorat, celui du goût, sont fermés aux savants ; nous ne savons comment y pénétrer, et nos livres de physique n'en soufflent mot. — Le domaine de l'ouïe est un peu accessible, puisque le chapitre de l'Acoustique existe ; mais qu'il est restreint à côté des gros traités d'Optique !

Pourquoi cette différence ? Je propose cette explication. En Optique, le savant se suffit à lui-même : il a des yeux dont il sait se servir aussi bien que quiconque ; il peut donc vérifier par l'expérience les « résultats » de ses calculs. En Acoustique, au contraire, nous avons besoin de la collaboration des musiciens, et les musiciens nous raillent plus souvent qu'ils ne nous aident.

Je n'en suis pas surpris : Inaudi en un clin d'œil trouvait le pro-

duit de deux nombres de douze chiffres; pouvait-il s'intéresser aux procédés lents et pénibles des professeurs de Mathématiques? D'instinct, en quelques minutes, les Musiciens plaquent des séries d'accords, dont l'étude nous prendra des années, des siècles peut-être; est-il étonnant qu'ils considèrent avec un peu de commisération la douce manie des savants, la manie de mesurer tout, de compter tout et de présenter parfois des « résultats » de ce genre: « il est passé cette année sur le pont des Arts 10.523 veuves, dont une douteuse »?

Je m'imagine — peut être à tort — que mes « résultats » sont tout de même un peu plus intéressants que celui-là; et je vous supplie de vouloir bien me le dire. Je n'ignore pas du reste que je m'y prends fort mal: quand un facteur d'instruments veut lancer un saxophone ou un tuba nouveau, il en construit plusieurs exemplaires, il les offre à des musiciens de talent, et leur dit de son « ton » le plus séducteur: Essayez-moi ceci; c'est tout ce qu'il y a de meilleur; quand vous y aurez goûté, vous n'en voudrez plus d'autre... ». Je devrais opérer de même pour mon *clavier-Rameau*, construire quelques orgues que j'accorderais d'après mon système — le meilleur de tous, je le dis sans rire —; puis les offrir aux artistes, et y aller de mon allocution persuasive: « Soyez assez aimable pour essayer ce petit (!) instrument... », etc. Je le voudrais, hélas! Je ne le puis! Et voilà pourquoi mon *clavier-Rameau* risque de ne voir jamais le jour!

J'ai tort de dire « jamais »; au fond, je suis de l'avis d'Oronte: on désespère, alors que l'on espère *toujours*, bien que les mots « toujours » et « jamais » soient fort mal « définis ». Je m'adresse donc à tous ceux, compositeurs et artistes, qui ont quelque influence sur les constructeurs, et je leur dis:

Chers maîtres, je serais désolé de vous être désagréable en quoi que ce soit. Si donc mon millisavart vous déplaît, n'en parlons pas. Je continuerai à m'en servir parce que je travaille en savant et que je le trouve très commode; vous continuerez à l'ignorer, parce que vous êtes musiciens, et que vous n'avez nul besoin de lui pour combiner vos accords. Mais si, depuis J.-S. Bach, vous êtes résignés au clavier tempéré actuel, ce n'est pas, je suppose, parce qu'il est mal réglé, grossièrement réglé. Prenez donc mon « *clavier-Rameau* »; vous y trouverez des intervalles d'une fausseté atténuée, et toujours comparables à toutes les hauteurs.

Ceci n'est pas une « hypothèse »; c'est une certitude; tous ceux qui ont étudié et dénombré les battements peuvent vous l'affirmer; les « résultats » obtenus par Paul Roy sont une garantie de la perfection de ma méthode.

Je croirais vous faire injure en admettant un seul instant que cette amélioration puisse vous déplaire. Joignez-vous donc à moi pour

obtenir d'un facteur d'orgues qu'il se dévoue et réalise mon clavier. Je ne peux lui promettre que

Du haut du ciel, sa demeure dernière,

Rameau le bénira; mais je le remercierai chaleureusement, et déjà je prends l'engagement de lui abandonner tous mes droits d'auteur!

N.-B. — Je prends cet engagement à l'avance, parce que je ne promets pas d'être entièrement satisfait: après mon « clavier-Rameau », je désirerai certainement mon « clavier Costeley ». L'homme — je devais finir par une « définition » — est un animal insatiable !!

A. GUILLEMIN,

Professeur de physique à l'École de médecine d'Alger.

M. Jean Marnold, à qui, sur la demande de M. A. Guillemin, nous avons communiqué le document qu'on vient de lire, nous prie d'insérer les observations qui suivent.

Hélas! je dois l'avouer à ma honte: non, je ne me flatte pas d'avoir tout compris dans le savant ouvrage de M. Guillemin; mais celui-ci, en revanche, paraît n'avoir peut-être pas toujours bien saisi le caractère de mes objections. J'ai entendu et parlé en « musicien »; mon honorable correspondant, en « mathématicien », et, en représentant par μ ma compétence mathématique, et l'actif musical de M. Guillemin par γ , j'ai grand peur qu'on puisse poser sans crainte: $\mu = \gamma$. Entre gens qui n'emploient pas la même langue, une discussion est difficile et presque fatalement sans issue; elle peut, néanmoins, n'être pas dépourvue de tout intérêt pour un auditoire averti. Par discrétion pour le *Mercur*e, qui n'y suffirait pas, je me bornerai à quelques remarques, parmi les trop nombreuses que pourrait suggérer cette épître spirituelle, et dans l'ordre où elle en fournit l'occasion.

1° On rencontre, en musique, les expressions « contrepoint », « contresujet », « contralto », « contrebasse », etc.; mais dans la terminologie technique de l'art sonore, le mot « contre-partie » n'existe pas et ne saurait donc être ou n'être pas « pris dans son sens musical », puisqu'il n'en a point.

2° Me citant, M. Guillemin me fait dire, — et s'en plaint, — qu'il est « rempli de bonnes intentions à l'égard des harmoniques », alors qu'il est « leur ennemi acharné », et a consacré le quart d'un volume de 600 pages « à combattre les harmoniques, en tant que sons objectifs ». Je passerai sur la non-objectivité d'harmoniques que chacun peut produire, et percevoir au moins jusqu'au 7^e, en frappant une note sur un piano, et dont on peut, à volonté, faire disparaître n'importe lequel en créant un « ventre » à la place d'un « nœud » en tel endroit convenable de la corde vibrante; de sorte