

SERGE CORDIER et la JUSTESSE MUSICALE

Je vais donc vous parler ce soir du tempérament, et de la découverte d'un nouvel accord par Serge Cordier. Tout d'abord je dois faire part de ma grande émotion: en effet, si je me suis déjà essayé à cet exercice d'explication du tempérament, et d'explication des travaux de Serge Cordier en son nom, c'est la première fois que je le fais à sa mémoire, depuis sa disparition hélas bien trop prématurée, il y a quelque temps.

Dans le domaine de la justesse, Serge Cordier était un chercheur hors du commun: en relisant les textes des conférences qu'il a données en grand nombre, en me remémorant celles auxquelles j'ai assisté, je suis frappé par l'extraordinaire diversité des points de vue, des angles d'explication qu'il maîtrisait, captivant son auditoire et lui donnant une approche claire et large de ce problème de la justesse, qui paraît souvent bien obscur et compliqué aux musiciens. Je ne suis pas moi-même en mesure de prétendre à une telle richesse d'inspiration, et ne voudrais pas me lancer dans une imitation qui ne pourrait être que bien pâle: c'est donc en tant que témoin que j'ai préparé cette conférence, et j'espère pouvoir vous transmettre avec clarté une approche objective des travaux de Serge Cordier, dont j'ai eu la chance d'être l'élève et l'ami. J'espère aussi qu'il ne m'en aurait pas voulu de reprendre, comme je vais le faire, de manière un peu « basique » l'exposé de son travail; cependant je suis persuadé que Serge Cordier était un chercheur très en avance sur son époque: sa découverte, comme souvent les idées novatrices, nécessitera sans doute encore longtemps d'être expliquée et ré-expliquée, avant d'être admise à sa juste valeur.

En tout cas, je suivrai absolument une ligne directrice de ces recherches: cette découverte d'un nouvel accord, bien qu'elle soit étayée par des analyses acoustiques rigoureuses et poussées, **n'est pas** une nouvelle théorie de mathématicien- physicien conçue dans l'abstrait, qui prétendrait s'imposer aux musiciens et leur apprendre à jouer juste. Serge Cordier était un musicien de grande qualité et un accordeur hors-pair: ses travaux ont été exclusivement menés dans un sens, celui d'analyser la justesse que pratiquent intuitivement les musiciens; la prééminence de cette donnée est une évidence esthétique. La première qualité de son tempérament en quintes justes, c'est sa qualité musicale, qui a déjà été appréciée par de nombreux musiciens, parmi lesquels de très grands artistes.

Aussi, comme il le faisait lui-même, je vous propose d'abord d'écouter de la musique, sur ce piano que j'ai accordé selon le tempérament égal à quintes justes de son inventeur. Je remercie beaucoup les artistes qui m'ont proposé de jouer ce soir, ... et Christian Fayes, qui vont nous interpréter à quatre mains: 3 mouvements de « Ma mère l'Oye » de Maurice Ravel, « Pavane de la belle au bois dormant », « Laideronnette, Impératrice des pagodes » et « Le jardin féérique »

Si, comme je l'espère, et grâce au talent des interprètes que nous avons entendus, vous avez apprécié la musicalité de ce piano accordé selon le tempérament égal en quintes justes, j'aurai déjà la satisfaction d'avoir accompli une grande part de la transmission des travaux de Serge Cordier. Cependant je ne vais pas mettre un terme à cette conférence...avant de l'avoir commencée! en effet, si comme je l'ai dit cette théorie ne se présente absolument pas comme une vue de l'esprit mathématique à imposer aux musiciens, il ne faut pas tomber dans l'excès inverse, et affirmer que toute analyse est inutile. Je crois au contraire qu'une meilleure connaissance théorique du problème de la justesse ne peut qu'être bénéfique, pour une meilleure maîtrise de cet aspect ardu et néanmoins primordial de la pratique musicale. Pour tout dire, on constate que, dans ce domaine, l'ignorance des musiciens est grande, voire totale...j'espère que vous voudrez bien excuser les remarques que je pourrai faire à cet égard, un peu... ironiques et désobligeantes pour les musiciens! il faut dire que cette ignorance est excusable, j'y reviendrai. La qualité des travaux de Serge Cordier est aussi celle d'expliquer la justesse avec une clarté et une rigueur d'analyse jusque-là bien absentes.

Le TEMPÉRAMENT: EXPLICATION et HISTORIQUE

J'en viens donc au tempérament: qu'est-ce donc qui oblige l'accordeur à « tempérer » le clavier? Le problème est causé par la présence irréductible d'un... comma, un gêneur en quelque sorte. Un comma? me direz-vous peut-être, ça n'est pas très grave, ça n'est pas grand chose: en effet cet intervalle a la réputation fausse d'être minuscule, une sorte d' « atome » des intervalles. Je vais d'abord vous montrer, à l'aide d'un exemple au clavecin, qu'un intervalle, une quinte ou une octave, faussé d'un comma, ça n'est pas négligeable du tout, c'est...archi-faux!

Imaginons un musicien décidant de vouloir accorder lui-même un clavecin (ce qui sera plus facile mécaniquement qu'accorder un piano ou un orgue): ayant observé vaguement un accordeur, il décide d'accorder une octave au milieu de l'instrument, ce que les accordeurs appellent « faire la partition » (au sens de partage des 12 sons chromatiques). Prenant le « la » à l'octave inférieure du diapason comme centre, notre accordeur en herbe, néophyte mais pas idiot, pense à procéder par quintes et quartes, ce qui lui donnera les 12 notes de l'octave, qu'il n'aura plus qu'à reporter à l'aigüe et au grave. A partir du « la » donc, il accorde, en restant dans la même octave: mi, si, fa#, do#, sol#; puis, dans l'autre sens: ré, sol, do, fa, sib et mi \flat . Tout va bien se dit notre musicien, j'ai mes douze notes, ça n'est pas bien compliqué...je vérifie quand même mes quintes: fa/do, juste; fa#/do#, juste; sol/ré, juste; sol#/ré#...hélas archi-fausse! Le ré# escompté est un mi \flat , qui se trouve un comma plus bas, et ce comma, faussant la quinte, la fait « hurler »: c'est la fameuse « quinte du loup »...

D'où vient- donc ce comma « gêneur »? pour cette explication, permettez-moi de revenir à quelques bases de l'acoustique musicale, en m'excusant par avance auprès de ceux qui les connaissent déjà. Sans doute cependant sont-ils peu nombreux: comme je l'ai dit, les musiciens sont excusables de leur peu de savoir à ce sujet; en effet, ce dont ils ont pu avoir connaissance dans les manuels est un mélange parfaitement incompréhensible de théories fondamentalement contradictoires. Les spécialistes, quant à eux, poléminent sans fin, depuis la Renaissance, sur leurs opinions divergentes, selon leurs états divers de musicologues pythagoriciens ou zarliniens, de partisans du baroque contre le tempérament égal, de facteurs d'orgues et de clavecins, de physiciens concepteurs de musique électro-acoustique, etc...etc... Bref, selon le mot de Serge Cordier, c'est la bouteille à l'encre, quand ce n'est pas le panier de crabes! Et le pauvre musicien, qui a suffisamment de travail avec son instrument et le savoir théorique indispensable (solfège, harmonie...), renonce à comprendre ce qui lui paraît aussi compliqué que la relativité d'Einstein. En fait il n'en est rien, et une appréhension claire des bases de l'acoustique ne requiert pas plus que le niveau en mathématique d'une classe de troisième.

C'est donc avec un souci de clarté que j'ai préparé un feuillet de 4 tableaux, qui je l'espère vous permettra de cerner les données du problème du tempérament, avec un aperçu de ses solutions historiques.

I INTERVALLES NATURELS

Par les harmoniques, ou « sons partiels harmoniques », que l'homme entend sans doute depuis la nuit des temps comme constitutifs du son musical, la nature se charge, avec cette extraordinaire décomposition régulière (de type « fractal ») des vibrations, de nous fournir les intervalles « naturels »: ce sont les intervalles entre les harmoniques. Cependant nous verrons que la justesse musicale comporte aussi une autre composante fondamentale, qu'on peut qualifier de « culturelle », et que l'éducation de l'oreille fait diverger certains intervalles perçus comme « justes » de leur valeur « naturelle ». Les 3 premiers intervalles, les plus « consonants »: l'octave, la quinte et la quarte, peuvent néanmoins voir leur valeur « naturelle » définie comme « juste ».

Les fréquences des harmoniques (mesurées en hertz, nombre de vibrations par secondes)

sont les multiples de la fréquence fondamentale, la note de base (qui est considérée comme l'harmonique 1). Le tableau montre comment les 2 notes d'un intervalle naturel sont reliées par des rapports de fréquences simples, par la correspondance de 2 harmoniques d'un rang différent. Attention! en musique les intervalles s'ajoutent, mais en acoustique leurs fréquences en hertz sont toujours **multipliées** (ou divisées) par les rapports: par exemple, la 3 = 440 Hz, la 4 (une octave au dessus) = $440 \times 2 = 880$ Hz, la 5 (encore une octave au dessus) = $880 \times 2 = 1760$ Hz, et non pas « $880 + 440$ ».

II BATTEMENTS

Lorsque 2 fréquences sont proches (exemple: diapason 440 et 444 hz) l'oreille perçoit leur différence sous forme de « battement », sorte de vibrato dont la fréquence (la « vitesse ») est égale à la différence entre ces 2 fréquences.

Le tableau démontre une première difficulté: si l'on accorde 4 quintes justes successives, on obtient une 17e (tierce 2 fois redoublée) majeure « pythagoricienne », qui « devrait » se trouver au niveau de l'harmonique 5, mais qui se trouve en réalité un peu plus haut (la différence est de...1 comma, dit « zarlinien », ou « syntonique »): la raison en est qu'accorder 4 quintes revient à multiplier 4 fois par le rapport de quintes, soit par $3/2$ puissance 4, ce qui fait: $81/16$. Or, 5 (le rapport de fréquence de l'harmonique 5) est égal à $80/16$. On voit que ça ne « colle » pas tout-à-fait...Le résultat est un battement entre les deux fréquences proches, mais non concordantes.

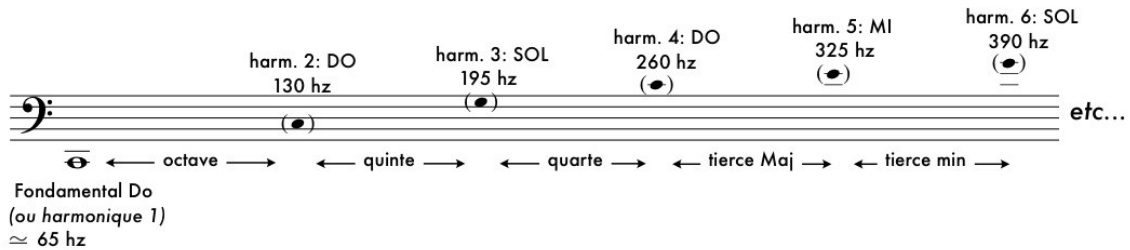
Si, au lieu de 4 quintes successives, on accorde 2 quintes ascendantes et 2 quarts descendantes (la quarte étant le rapport inverse de la quinte), on obtient une tierce majeure « pythagoricienne » qui présentera un battement de la même fréquence: il sera dû cette fois au « frottement » de 2 harmoniques (respectivement le 5 et le 4).

Ce phénomène de battements revêt une double importance: il permettra d'abord à l'accordeur (compétent) d'ajuster les intervalles (en particulier de tierces et de sixtes) avec une précision extraordinaire, en « comptant » et évaluant la fréquence des battements (nommée « rapidité »), cela jusqu'à environ 20 battements par secondes! Ce faisant, les intervalles présenteront la sonorité « chantante » appréciée par l'oreille, et on entendra de belles « couleurs » d'accords, en l'occurrence des vibrations subtiles entre harmoniques.

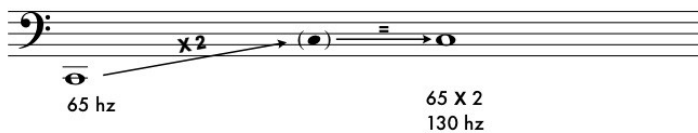
①

Intervalles naturels

(les harmoniques sont entre-parenthèses)



Octave



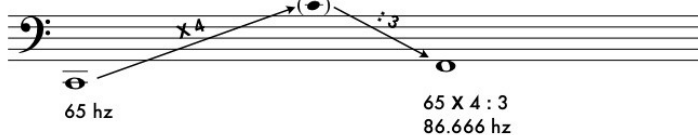
Rapport d' **octave** : 2

Quinte



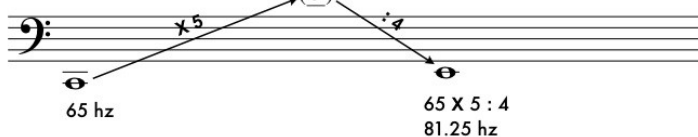
Rapport de **quinte** : $\frac{3}{2}$ (1.5)

Quarte



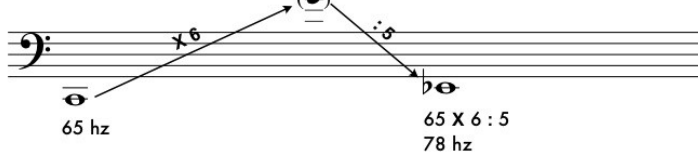
Rapport de **quarte** : $\frac{4}{3}$ (1.333)

Tierce Majeure



Rapport de **terce Majeure** : $\frac{5}{4}$ (1.25)

Tierce mineure

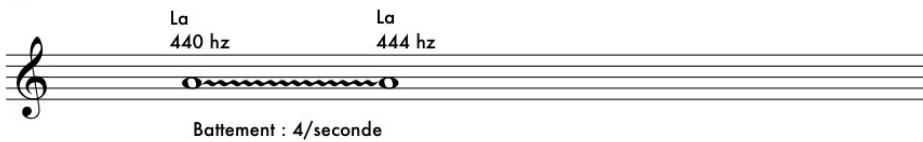


Rapport de **terce mineure** : $\frac{6}{5}$ (1.2)

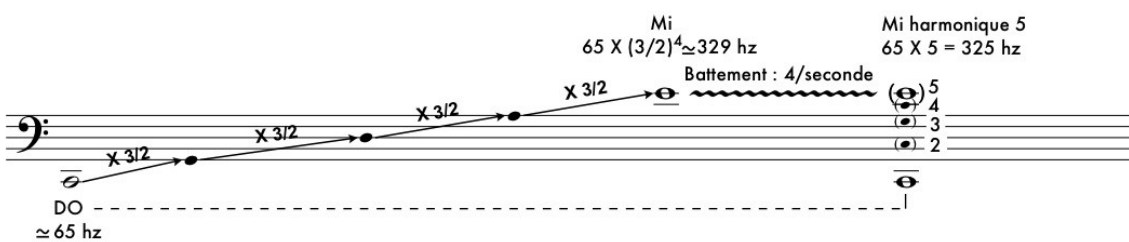
II

Battements

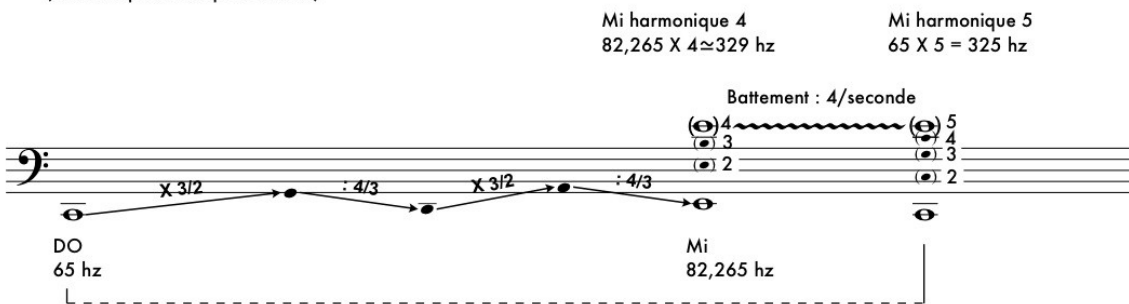
① Entre deux fondamentaux



② Entre un fondamental et un harmonique: 17^e Majeure pythagoricienne (harmoniques entre-parenthèses)



③ Entre deux harmoniques: Tierce Majeure pythagoricienne (harmoniques entre-parenthèses)



III OCTAVES ET QUINTES

Voici maintenant le coeur du problème du tempérament: de la même manière que, comme nous l'avons vu, 4 quintes successives ne coïncident pas avec l'harmonique engendrant la tierce majeure, un problème similaire va concerner, cette fois-ci, les octaves et les quintes, c'est à dire rien moins que les 2 intervalles les plus consonants!

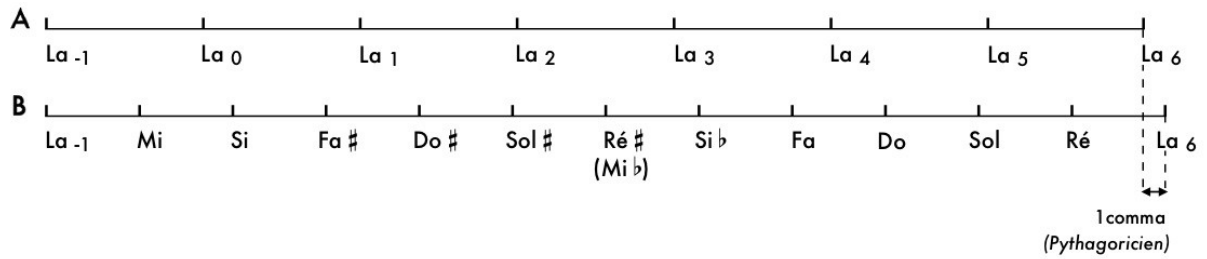
Il y a de cela vingt-cinq siècles, Pythagore (dont le portrait sculpté qu'on peut admirer à Chartres est d'une ressemblance frappante avec... Serge Cordier!) découvrait que la gamme diatonique de 7 notes - plus fréquemment sous la forme, dans l'antiquité grecque, de l'échelle « doristi », ou mode de mi- se trouvait engendrée par un cycle de 6 quintes: fa-do-sol-ré-la-mi-si. Le (ou les?) génial inventeur « médiéval » (sans doute dans la deuxième moitié du XIV^e siècle) du clavier chromatique prolongea ce cycle avec 5 nouvelles quintes, obtenant ainsi 12 notes promises à un grand avenir...soit donc: fa-do-sol-ré-la-mi-si-fa#-do#-sol#-ré#-la#. On voit que, par extraordinaire, on peut ajouter à ces 11 quintes une douzième, qui va refermer le cycle des quintes sur lui-même! Il suffit pour cela d'assimiler le la# à un sib, ce que tout pianiste normalement constitué réalise assez facilement...Mais, il y a un mais, ça n'est pas si simple, nous l'avons vu (ou plutôt entendu) au clavecin. Un simple calcul de fréquence montre pourquoi.

Selon le tableau, prenons comme note de départ un la au lieu d'un fa, ce qui reviendra exactement au même. Considérons la note la plus grave du piano, la-1: à partir de ce la, on peut parcourir 12 quintes et aboutir au la₆, le plus aiguë; ce faisant on aura parcouru également 7 octaves. Donc 12 quintes devraient égaler 7 octaves...mais ça serait trop simple, et ça n'est pas le cas! En effet, accorder 12 quintes justes revient à multiplier 12 fois les fréquences par $3/2$, soit par $3/2$ puissance 12, égale 129,746. Or accorder 7 octaves justes revient à multiplier 7 fois par 2, soit par 2 puissance 7, égale 128. Les 12 quintes aboutissent donc un peu plus haut que les 7 octaves, et cela de...encore 1 comma! celui-ci est appelé « pythagoricien », et par une coïncidence vraiment prodigieuse, il est pratiquement égal au comma zarlinien décrit dans le tableau 2 (qui différencie un cycle de 4 quintes de l'harmonique 5). Remercions là le grand Ordinateur, qui nous offre une simplification bienvenue dans ces complications...lesquelles nous obligent à choisir entre les 2 premiers intervalles naturels, les plus consonants, pour « tempérer », un terme adouci pour dire: tricher... et l'on peut remarquer qu'un clavier « non tempéré » est parfaitement impossible, du moins avec 12 notes par octave, ce qui est déjà bien assez pour nos 10 doigts!

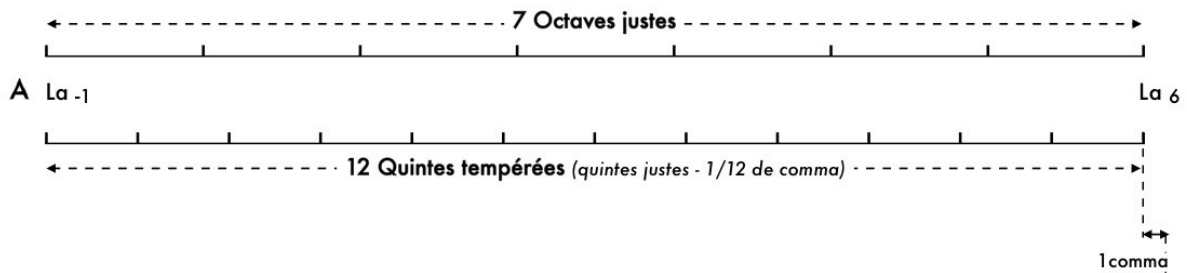
La suite du tableau montre, sous cette forme bien lisible, la solution de « tempérament égal » admise traditionnellement jusqu'à nos jours (quintes tempérées), et la solution de Serge Cordier (octaves tempérées). J'y reviendrai après un bref historique des diverses solutions, c'est à dire des divers tempéraments en usage depuis le XIV^e siècle.



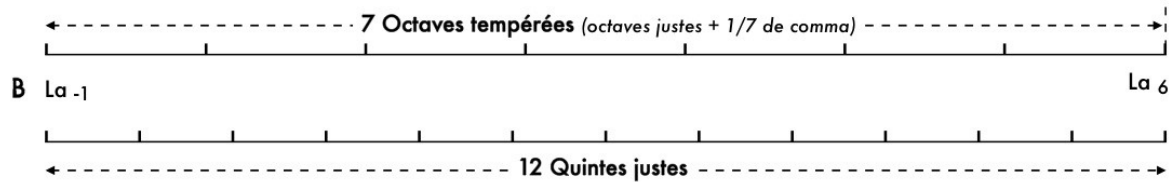
Octaves et Quintes



Gamme bien tempérée traditionnelle (GBTT)



Tempérament égal à quintes justes (TEQJ)



A : Fréquence $La_6 = \text{Fréquence } La_{-1} \times 2^7 = \text{Fréquence } La_{-1} \times 128$

B : Fréquence $La_6 = \text{Fréquence } La_{-1} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{12} = \text{Fréquence } La_{-1} \times 129,746$

IV TEMPÉRAMENTS: Cercle des quintes

Ce tableau présente les tempéraments sous la forme adoptée par les théoriciens, celle du « cercle des quintes », qui permet de visualiser comment est réparti, selon les solutions, le comma pythagoricien « excédentaire ». Nous verrons que cette représentation, si elle est effectivement bien claire, a cependant peut-être sa part comme cause de l'occultation du tempérament à 12 quintes justes, jusqu'à la découverte de Serge Cordier.

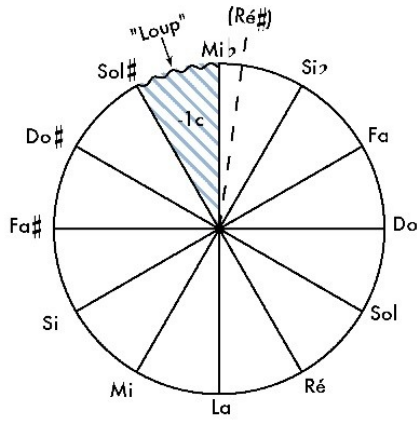
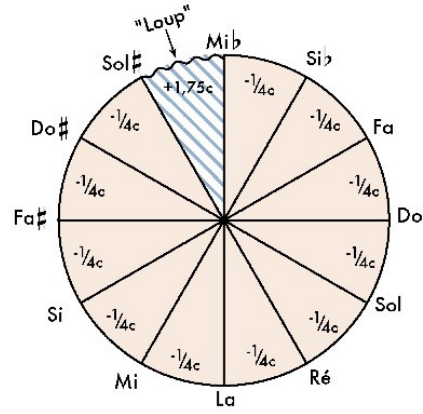
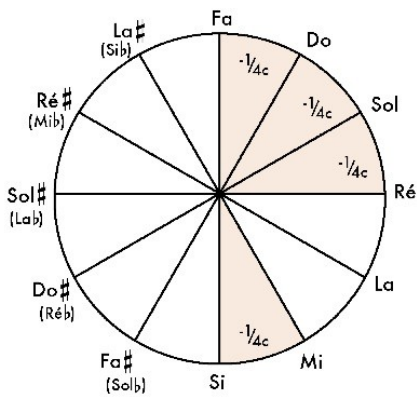
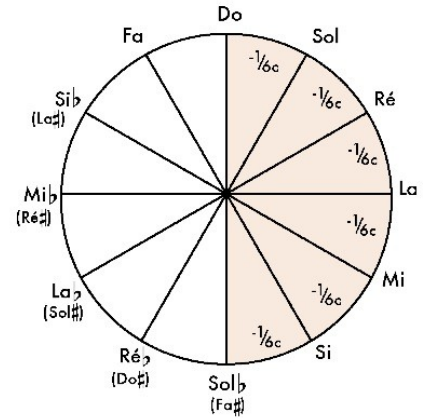
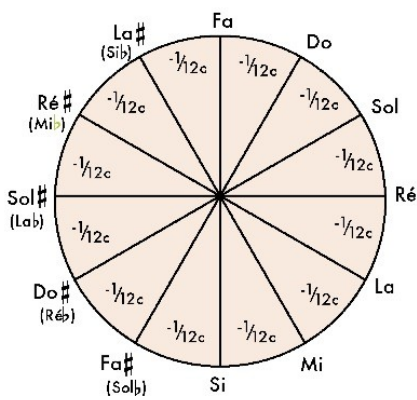
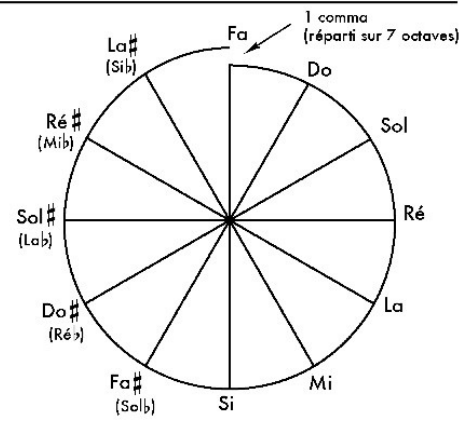
En effet, il s'agit donc bien de « caser » quelque part cet intervalle, qui, nous l'avons entendu, est loin d'être anodin quand il fausse une quinte. La première solution, le tempérament « Pythagoricien », est celle que j'ai fait entendre au clavecin: toutes les quintes sont accordées justes, sauf la dernière qui se voit rétrécie par le comma entier; cela la rend impraticable, et avec elle toutes les tonalités où elle apparaîtrait. Cette quinte « sacrifiée » se voyait donc logiquement déterminée (cela pourrait être n'importe laquelle du cycle) comme sol# / mi \flat (et non pas ré#, qui se trouverait un comma plus haut et « déborderait » du cercle): on peut alors utiliser les tonalités comprenant jusqu'à 3 dièses et 2 bémols, ce qui n'en fait que six.

Le tempérament « mésotonique », en vigueur pendant un large XVII^e siècle, est une adaptation de la gamme « zarlinienne », théorisée vers 1558 par le Révérend Gioseffo Zarlino. Cette gamme, dite gamme « naturelle », est basée sur une théorie que l'on trouve toujours dans les manuels: celle des « accords générateurs », (do-mi-sol, fa-la-do et sol-si-ré) 3 accords comprenant chacun tierce et quinte naturelles. La perfection formelle de cette théorie a pu séduire les philosophes et mathématiciens de la Renaissance, par sa caution rationnelle et « naturelle » - la gamme est aussi appelée d'ailleurs « gamme des physiciens »- et c'est sans doute la raison de son succès. Pourtant, cette gamme n'a sans doute de « naturel » que le nom: en effet sa réalisation conduit à une échelle où les tons se révèlent inégaux: ré / mi est ainsi plus court que do / ré, et cela de un comma, de manière à obtenir la tierce naturelle (qui est, nous l'avons vu, un comma plus bas que la tierce pythagoricienne); une telle inégalité sonne déjà très étrangement, et, le ton sol/ la étant lui aussi raccourci, la quinte ré-la se trouve par conséquent fausse d'un comma (nous avons entendu ce que ça donne), ce qui est pour le moins gênant pour simplement jouer en...do majeur! Il n'est pas sûr qu'une telle gamme ait paru « naturelle » à toutes les oreilles musiciennes de l'époque à laquelle elle fut imposée...D'autre part il est complètement impossible de l'appliquer au tempérament des claviers, du fait de son inégalité entre les tons, à moins d'inventer un très improbable clavier à « mécanisme de permutation des tons »... Pour préserver néanmoins les tierces naturelles, le tempérament « mésotonique » fut alors inventé: puisqu'un cycle de 4 quintes justes produit, comme nous l'avons vu, une tierce majeure « pythagoricienne » égale à une tierce majeure naturelle + 1 comma, on doit, pour rétablir la valeur naturelle de la tierce, raccourcir chaque quinte de $\frac{1}{4}$ de comma (ce qui est déjà beaucoup...). Et, nous l'avons vu aussi, comme ce comma est pratiquement égal à celui qui différencie le cycle des 12 quintes du cycle des octaves, la différence entre les 7 octaves et les 12 quintes se trouve donc alors compensée après 4 quintes; après 8 quintes on a un comma maintenant excédentaire, et la dernière quinte sol# / mi \flat se voit obligée d'être agrandie de 1 comma $\frac{3}{4}$, ce qui lui vaut bien son appellation de « quinte du loup »...

IV

Tempéraments (Cercle des quintes)

c = comma

① **Pythagoricien** (médiéval)② **Mésotonique** (fin XVI^e/début XVIII^e s.)③ **Werckmeister III** (transition XVIII^e s.)④ **Tartini - Vallotti** (transition XVIII^e s.)⑤ **Gamme bien tempérée traditionnelle**
(depuis fin XVIII^e s.)⑥ **Tempérament égal à quintes justes**
(Serge Cordier / 1970)

La quinte fausse, dans ces deux premiers tempéraments, limite donc de manière drastique l'usage des tonalités. Or, dans un mouvement déjà présent au XVII^e siècle et qui s'amplifiera au XVIII^e, l'évolution du langage musical incite les compositeurs à rechercher de plus en plus la liberté de moduler, dans des tonalités de plus en plus éloignées. Pour pouvoir jouer dans tous les tons, on va donc rechercher un accord des claviers qui soit enfin « bien tempéré ». On va alors répartir le comma pythagoricien sur plusieurs quintes au lieu d'une seule, et atténuer ainsi la fausseté des quintes raccourcies, tout en gardant l'idée, héritée du « mésotonique », de conserver plus ou moins aux tierces majeures leur valeur naturelle. Pour tenter de résoudre une telle « quadrature du cercle », de nombreux tempéraments sont proposés, dits « de transition », dont les numéros 3 et 4 du tableau sont des exemples. Cependant on conçoit bien que le nombre de telles solutions est pratiquement illimité: on peut choisir telles ou telles quintes à raccourcir, on peut enlever 1/3 de comma à 3 quintes, 1/4 de comma à 4 quintes, 1/8 à 8 quintes, ou encore 1/4 à 2 quintes et 1/6 à 3 autres, etc... Cette multiplicité de solutions causa finalement la perte des tempéraments de transition, dont aucun ne put s'imposer, et l'évolution inéluctable du langage tonal conduisit à l'adoption du tempérament égal, malgré sa plus grande difficulté de réalisation. Cela garantit dès lors aux musiciens de disposer d'une justesse fiable, et non plus d'être les jouets de tel ou tel système, avec une sorte de loterie pour la qualité des quintes et la couleur des tierces et sixtes.

Je ne m'étendrai pas ici sur la polémique alimentée par les adversaires du tempérament égal, déjà virulente au XVIII^e siècle, et relancée par les spécialistes actuels du baroque: les partisans de l'inégal reprochent l'uniformisation que crée, selon eux, l'accord égal. On peut à cela répondre que toute musique, pour épanouir sa diversité d'expression créatrice, et à l'image de la littérature par exemple, requiert un langage communément admis. On peut observer que, contrairement à l'opinion de nombreux musicologues, le tempérament égal ne limite en rien, pour les plus grands compositeurs et interprètes, la perception de différentes « couleurs » de tonalités. On ne peut surtout que constater le sens de l'histoire de la musique, qui est bien – et cela jusqu'à nos jours – celui de la conquête de la liberté de modulation, cette liberté engendrant elle-même, justement, la diversité expressive. Les musiciens objectifs admettront qu'il est certainement plus acceptable de jouer en tempérament égal des oeuvres du XVIII^e siècle ou antérieures, plutôt que d'interpréter Schumann ou Liszt en tempérament inégal, quel qu'il soit...Jean Guillou a souligné les aberrations, dans le domaine de la facture d'orgue, conduisant à la construction coûteuse d'instruments en tempéraments inégaux, qui interdisent toute interprétation décente d'oeuvres de moins de deux siècles.

Avant de clore ce chapitre, il faut bien sûr citer le monument fondateur de notre musique tonale à 24 tons majeurs et mineurs: le « Clavier bien tempéré ». On ne saura sans doute jamais quel tempérament exact avait en tête Bach, lorsqu'il nomma ainsi son premier recueil de 24 préludes et fugues. Le tempérament égal ne s'était pas encore imposé à cette date (on peut y voir un bon exemple: les musiciens sont souvent en avance sur les théoriciens!) et certains pensent qu'il s'agit du tempérament « Werckmeister III » (numéro 3 dans le tableau), mais d'autres ne sont pas d'accord...vous pourrez vous distraire en consultant sur Internet les empoignades en cours entre spécialistes, depuis que l'un d'eux a découvert une signification aux volutes ornant le frontispice, autographe de Bach, du « Clavier bien tempéré ». Pour ma part je reste persuadé que cette oeuvre extraordinaire, dont Bach composera une non moins belle deuxième version, cette « Bible » de pratiquement tous les grands musiciens, ne peut en rien avoir été conçue pour défendre tel ou tel tempérament. Le but de Bach (en dehors de son but principal et permanent: faire la plus belle musique qu'il puisse composer et présenter au Créateur...) est bien évidemment de montrer, et il le fait d'emblée de manière magistrale, que chaque tonalité peut désormais inspirer le compositeur: il s'inscrit ainsi en plein dans ce sens historique de la liberté de modulation. Bach était, on le sait, surchargé de travail, il n'avait certainement pas de temps à perdre en vaines querelles, et il est fort probable, comme certaines de ses recommandations rapportées par le théoricien Kirnberger le suggèrent, qu'il se soit rallié au tempérament égal. Rameau fit de même, et on ne peut en tout cas

nier la généralisation historique du nouveau tempérament, qui demeura seul comme « gamme bien tempérée ».

La solution du tempérament égal consiste donc en une répartition égale du comma pythagoricien, qui détermine de ce fait l'égalité des intervalles, contrairement aux tempéraments inégaux antérieurs, où la différence entre les quintes entraîne aussi la disparité des autres intervalles. Une telle répartition égale, outre sa plus grande difficulté de réalisation, réduit bien entendu le champ des possibilités, et la solution logique se présente immédiatement: puisqu'il faut rattraper un comma sur 12 quintes, chaque quinte se voit raccourcie de $1/12$ de comma. C'est la « Gamme Bien Tempérée Traditionnelle » (G.B.T.T.), dont la formule ne pouvait qu'apparaître d'emblée aux théoriciens du XVIII^e siècle, et qui s'est imposée depuis (au moins, comme nous le verrons, dans l'abstrait) comme la gamme de référence des claviers. La structure de ce tempérament est montrée à la page III des tableaux (« Octaves et Quintes », lettre A) ainsi qu'à la page IV, sous forme de cercle des quintes (« Tempéraments », chiffre 5).

Cependant, bien qu'elle ne soit pas apparue en théorie jusqu'à sa découverte par Serge Cordier, une autre solution n'est pas moins logique: répartir le comma pythagoricien non plus en raccourcissant 12 quintes, mais en agrandissant 7 octaves (puisque le cycle des quintes s'inscrit dans ces 7 octaves), chacune de $1/7$ de comma. C'est le « Tempérament Égal à Quintes Justes » (T.E.Q.J.), dont la structure apparaît clairement au tableau III « Octaves et Quintes » (lettre B). J'ai aussi figuré le T.E.Q.J. sous forme de cercle des quintes (« Tempéraments », chiffre 6), mais c'est plus délicat dans ce cas: il faut « ouvrir » le cercle des quintes! Cette représentation circulaire peut donner l'impression que le cycle des quintes se referme sur la même note, alors qu'il y a en fait 7 octaves d'écart; et le comma se répartit, dans le T.E.Q.J., non pas sur une seule octave (ce qui la fausserait complètement), mais bien sur 7, produisant des octaves tempérées de $1/7$ de comma, et cela par agrandissement (nous verrons que ce dernier point a une grande importance). L'« illusion » induite par le cercle des quintes a peut-être contribué à occulter la théorisation d'un cercle ouvert de 12 quintes justes; pourtant on peut s'étonner, et Serge Cordier en était le premier, que personne n'ait pensé avant lui à mettre à jour une solution aussi simple. Comme beaucoup de découvertes importantes, celle-ci montre en effet l'élégance de la simplicité.

Le TEMPÉRAMENT ÉGAL à QUINTES JUSTES

Ce nouvel accord, depuis son invention, a suscité des réactions très favorables dans leur très grande majorité, et souvent enthousiastes. Cela aussi bien de la part de musiciens amateurs – Serge Cordier, moi-même et ses autres élèves, ont toujours évidemment pratiqué quotidiennement, et quasi exclusivement, ce tempérament – que de celle des artistes confirmés, parmi lesquels d'aussi éminents que Paul Badura-Skoda, Alfred Brendel, Yehudi Menuhin. Des compositeurs de grand renom ont également cautionné l'accord de Serge Cordier: Pascal Dusapin, François-Bernard Mâche, Jean-Claude Risset... et je tiens à remercier spécialement Jean Guillou, qui a toujours soutenu et contribué grandement à diffuser l'accord en quintes justes, comme c'est le cas aujourd'hui en permettant de donner cette conférence à Angoulême, où se trouve le premier orgue conçu grâce à lui pour ce tempérament; je reviendrai bien sûr à cette « première ».

Alors, me demanderez-vous sans doute, pourquoi-donc ce nouvel accord « sonne » t-il aussi bien? La réponse à cette question est délicate, car elle concerne un jugement esthétique à composantes subjectives, et on pourrait l'éluder péremptoirement en disant: il suffit d'écouter! Voici cependant des éléments d'analyse, et décomposons d'abord la question en deux parts: la première, considérant le jugement esthétique favorable comme acquis, se formulera plutôt: « comment » cet accord sonne-t-il aussi bien? Nous verrons ensuite que, à un « pourquoi » plus objectif, la réponse de Serge Cordier apporte un éclairage extraordinaire sur sa découverte.

Tout d'abord, ce tempérament est bien évidemment égal: il ne s'agit pas bien sûr de l'accord

pythagoricien (quoiqu'il s'en approche par certains aspects), et **toutes** les quintes sont justes. Sa réalisation demande à l'oreille la maîtrise des « progressions » de battements, la seule à même de garantir l'égalité des intervalles: la fréquence des battements (« rapidité »), de tierces et sixtes en particulier, doit augmenter de façon régulière, quand on la contrôle en jouant chromatiquement les intervalles vers l'aiguë: ce faisant, comme je l'ai dit, la « couleur » des accords est précisément ajustée. Cela permet que ce tempérament convienne parfaitement (c'est la moindre des choses, me direz-vous!) à l'interprétation de tout le répertoire, depuis Bach, Mozart, et les grands Romantiques. Je ne crains pas de dire qu'on peut certainement aussi écouter en T.E.Q.J., sans hurler de douleur, tout ce qui va de Guillaume de Machaut à Rameau! Debussy et Ravel sont à mon goût spécialement mis en valeur par cet accord (comme vous l'aurez apprécié je l'espère), ainsi que Scriabine, Prokofiev ou Bartok. La musique dite « contemporaine » - c'est à dire depuis environ le milieu du XXe siècle...- Messiaen par exemple (qui lui-même, avec Yvonne Loriod, apprécia beaucoup cet accord), se trouve parfaitement servie, dans ses polytonalités ou dissonances expressives; et les musiciens de jazz sont également très satisfaits de leur piano accordé en quintes justes. Vous observerez peut-être que je suis « juge et parti »: certes, cependant je peux affirmer que ces avis élogieux sont largement partagés.

Un élément, moins subjectif celui-là, permet d'expliquer les qualités du T.E.Q.J.: comme je l'ai expliqué, la répartition du comma pythagoricien s'obtient, dans ce tempérament, non plus par raccourcissement (des quintes), mais maintenant par agrandissement (des octaves). Et cela change tout! en effet il apparaît, de manière quasi-certaine, que l'oreille musicale, si elle est très facilement choquée par un intervalle trop court, tolère à l'inverse beaucoup plus facilement un intervalle agrandi. De nombreux acousticiens, effectuant des relevés de fréquences analysant le jeu d'instrumentistes libres de leur hauteur, ont remarqué que certains intervalles sont très facilement « élargis » par les interprètes. Dans un livre très intéressant, « Qu'est-ce que jouer juste » (*Paris. Les Editions Lumière. 1946*, on peut trouver le texte sur Internet), les acousticiens Van Esbroeck et Monfort font état d'expériences concernant la justesse, réalisées auprès d'un nombre significatif d'élèves de conservatoire; l'une d'elle présente des octaves et quintes faussées d'un comma (ce qui est beaucoup, nous l'avons entendu) qui, lorsqu'elles sont raccourcies, sont jugées très fausses à 80 %; or ce pourcentage se ramène à presque 50 %, lorsque les mêmes octaves et quintes sont cette fois agrandies. Un autre savant, J.G. Roederer, analysant de tels relevés expérimentaux, écrit (in *Introduction to Physics and Psychophysics*, Éd. Springer, Heidelberg, 1974): « Les résultats expérimentaux montrent, d'une façon très convaincante, qu'en moyenne, chanteurs et instrumentistes à cordes jouent ou chantent les notes aiguës des intervalles de tierces et de sixtes majeures en les forçant vers l'aigu...les mêmes expériences montrent que les quintes, les quarts, et même l'intouchable octave sont en moyenne chantées trop haut. Plutôt que de révéler une préférence pour une gamme donnée qui serait la gamme de Pythagore, ces préférences montrent, *ce qui est tout à fait inattendu, une tendance universelle à jouer et à chanter haut les intervalles musicaux.* ». Dans ces conditions, on conçoit bien que, d'une part, le fait de ne pas raccourcir les quintes est important, et que, d'autre part, les octaves agrandies de 1/7 de comma ne sont pas gênantes. Au contraire, il semble qu'elles sont mêmes perçues comme plus « chantantes », les notes aiguës de mélodies à l'octave ou à la double-octave paraissant alors plus « claires » que lorsque les octaves ne sont pas agrandies et donnent une impression d'unisson. Cela est illustré par l'appréciation de Pascal Dusapin : « Enfin des quintes **et** des octaves justes! ». La structure légèrement plus élargie (par rapport au tempérament traditionnel) du T.E.Q.J. implique également d'autres effets, comme le contraste accentué entre le mode majeur, qui paraît plus brillant avec des battements (le « vibrato ») de tierces et sixtes légèrement accélérés, et le mode mineur qui semble plus sombre, dans lequel les battements sont ralentis (les battements de tierces et sixtes mineures sont plus rapides que ceux des majeures correspondantes, et battent à l'inverse « par défaut »). Cette qualité est évidemment très intéressante esthétiquement, à laquelle s'ajoute un subtil « vibrato

cumulé » des battements dans l'accord parfait mineur, où la tierce mineure a la même « rapidité » que la majeure, cette égalité n'étant réalisée qu'avec une quinte juste. Bien sûr, tout cela gagne à être apprécié, plutôt qu'avec des exemples hors contexte, à l'écoute d'une vraie interprétation musicale.

On peut aussi analyser que, avec son ambitus plus large, le tempérament de Serge Cordier s'inscrit mieux dans le cadre de deux phénomènes, en les « rattrapant » en quelque sorte:

- d'abord le phénomène décrit par l'« Échelle de Mels », qui constate que l'oreille subit une sorte de « perte subjective » de hauteur en allant vers l'aigu et le suraigu, due à la perception de plus en plus difficile des harmoniques. On doit alors forcer les intervalles pour qu'ils paraissent justes, et le T.E.Q.J. s'y prête parfaitement, ce qui lui confère des qualités de contrastes, très souvent appréciées, entre les registres extrêmes. Il faut cependant se garder d'exagérer – comme le font certains accordeurs qui croient ainsi « faire du Cordier » - et veiller à appliquer aux octaves du suraigu, en les jouant « plaquées », leur limite maximale admissible harmoniquement; en effet l'oreille, lorsque les octaves (ou d'autres intervalles) sont jouées mélodiquement, tolère un agrandissement encore plus important.

- Le deuxième phénomène que « rattrape » le T.E.Q.J., qu'il semble « absorber », comme le note Jean-Claude Risset (qui est aussi un remarquable chercheur en acoustique), est celui de l'inharmonicité. Il s'agit là d'un problème extrêmement complexe, que je ne pourrai approfondir ce soir, car cela nécessiterait une conférence entière, voire plusieurs! L'inharmonicité est le décalage constaté entre les valeurs théoriques des harmoniques, c'est à dire les multiples exacts de la fréquence fondamentale, et les valeurs réelles: on parle alors de partiels quasi-harmoniques, si les valeurs sont proches des harmoniques, ou partiels si elles sont plus éloignées. Ce phénomène se révèle d'une grande importance au piano, dont les cordes sont notablement « inharmoniques », et Serge Cordier l'a longuement étudié comme nous le verrons. Le décalage est différent selon les pianos et leurs longueurs de cordes, et selon les registres de l'instrument. Les écarts se produisent cependant toujours vers le haut, et s'accroissent (de manière exponentielle) en montant dans le rang des harmoniques (partiels quasi-harmoniques): l'harmonique 3 sera plus décalé (vers le haut) que le 2, l'harmonique 4 plus que le 3, etc... Par exemple, en supposant un fondamental de 100 Hz, avec des valeurs théoriques d'harmoniques de 200 – 300 – 400, etc..., les valeurs réelles seront: 200,04 – 300,09 – 400,16, etc... Comme vous le voyez: « rien n'est simple, tout se complique! » Retenons pour l'instant quelques éléments:

- Une octave accordée selon le rapport théorique exact de 2 sera plus courte que l'octave réelle, et le tempérament réalisé sur cette base (celui que réalisaient les premiers « accordeurs » électroniques) sonnera, selon le mot du grand acousticien Emile Leipp, « tout à fait faux »: les musiciens l'ont constaté...

- Même en appliquant sa valeur réelle (c'est à dire légèrement supérieure à 2) à l'octave, la réalisation stricte du tempérament traditionnel impliquera un raccourcissement de la quinte plus important que celui déterminé par la théorie: en effet le partiel quasi-harmonique donnant la valeur réelle de la quinte naturelle, le 3e, est plus décalé vers le haut que le 2e, qui donne celle de l'octave. Le décalage des quintes tempérées s'en trouve augmenté, ce qui altère donc davantage leur qualité: cela, entre autres, peut expliquer que les bons accordeurs aient transgressé le « dogme » de la quinte tempérée, comme nous allons le voir.

- la quarte, qui est toujours agrandie en tempérament égal (comme « complément » soit de la quinte raccourcie, soit de l'octave agrandie), présente avec l'inharmonicité des battements notablement ralentis: ainsi, dans le T.E.Q.J., au niveau du do central « de la serrure », le battement théorique de la quarte do/fa est de 2 par secondes (ce qui est déjà beaucoup pour une quarte), mais se ralentit au réel, avec l'inharmonicité, à environ 1,3: cela est appréciable concernant cet intervalle important, le troisième en consonance naturelle.

Ces éléments - qui ne donnent qu'un tout petit aperçu de la complexité du problème! - permettent néanmoins de comprendre pourquoi le tempérament en quintes justes, avec sa structure un peu plus

large que le tempérament traditionnel, paraît s'inscrire mieux dans l'inharmonicité inhérente au piano. Ce problème me conduit à aborder un aspect important: celui de l'adaptation du tempérament en quintes justes aux autres instruments à clavier, adaptation dans laquelle interviennent justement les différences concernant l'inharmonicité.

Je ne vais pas vous parler de l'accord des claviers électroniques: bien que le sujet soit loin d'être sans intérêt, je dois avouer mon incompetence à son égard, due sans doute à ma préférence très marquée pour les sons acoustiques...

- Le clavecin, dont l'inharmonicité est moins importante que celle du piano (ses partiels harmoniques sont nettement moins décalés par rapport aux valeurs théoriques), s'accorde sans aucun problème selon le tempérament de Serge Cordier, et les qualités que j'ai décrites pour le piano se retrouvent avec cet instrument. Le seul danger est celui d'encourir les foudres des « inégaux » (abréviation que j'utilise pour « adepte des tempéraments inégaux »), pour qui le clavecin est un peu « chasse gardée »: il est vrai qu'on transforme beaucoup plus facilement l'accord d'un clavecin, pour passer d'un tempérament à un autre, par exemple (au hasard): d'un tempérament inégal à un égal...

-L'orgue, on le conçoit d'emblée, pose un problème bien plus complexe, avec sa dimension imposante, sa richesse quasi illimitée de timbres, sa production du son fondamentalement différente de celle du piano, entre autres raisons. Les qualités du tempérament en quintes justes se devaient cependant d'être appliquées au vaste monde sonore de cet instrument: Jean Guillou l'a bien sûr imaginé d'emblée, et a inclus cette innovation dans celles qu'il propose dans le domaine de la facture d'orgue. Grâce à son énergie (qui doit affronter, pour la réalisation de nouveaux instruments, d'énormes contraintes et inerties), et selon sa conception innovante également sur d'autres caractéristiques, le premier orgue en quintes justes fut construit, après les calculs nécessaires pour la longueur spécifique des tuyaux (on sait qu'un orgue est conçu en fonction d'un tempérament), par le très talentueux facteur d'orgue Detlef Kleuker, hélas disparu depuis. Cet instrument se trouve à Angoulême, chez un amateur éclairé et mécène qui a permis sa réalisation; la présence de Jean Guillou cette semaine me donne l'occasion, je l'en remercie encore grandement, de reprendre la transmission des idées de Serge Cordier, dont il est depuis toujours, d'entre les grands musiciens, le plus fidèle défenseur. Avant donc la session d'enseignement qui a lieu sur cet orgue, j'ai accordé le premier jeu (sur lequel vont s'accorder tous les autres) selon le T.E.Q.J. - en fait j'ai plutôt « guidé » l'accord, n'étant pas facteur d'orgue ni donc capable de le réaliser moi-même. Je dois dire, plus précisément, qu'en fait j'ai réalisé ma version (la première) du tempérament de Serge Cordier adapté à l'orgue, et c'est avouer que je n'ai fait qu'aborder ce vaste problème, dont la grande complexité est fonction de l'inharmonicité spécifique à cet instrument, laquelle est, je le présume, au minimum aussi ardue à étudier que celle du piano. Ayant cependant un peu réfléchi quand même à la question, j'ai cherché à reproduire à l'orgue les sonorités caractérisant le T.E.Q.J., que je pense maîtriser bien mieux dans leur application au piano; ce faisant j'ai touché du doigt (ou plutôt de l'oreille!) la grande complexité que je présumais, qui se trouve aggravée à l'orgue par la vitesse à laquelle « bougent » et se désaccordent les tuyaux...Il ne s'agit là, je le répète, que d'une première approche, et Serge Cordier reconnaissait lui-même ne pas avoir approfondi cette question comme elle le mérite; je me vois donc obligé d'arrêter là mes considérations sur ce problème, et je prie Jean Guillou et les organistes qui suivent son enseignement de bien vouloir m'en excuser, mais je ne peux dans le cadre de cette conférence exposer de simples hypothèses non vérifiées. Cette très intéressante expérience m'aura néanmoins aussi permis de commencer à convertir à la quinte juste le jeune et déjà très compétent facteur d'orgue Franck Mahieu, qui a accordé très précisément le tempérament d'après mes indications, et les autres jeux et mixtures lui-même – un long travail que j'admire énormément! Il poursuivra j'en suis sûr ce travail d'adaptation du T.E.Q.J., et je l'aiderai autant que je pourrai à cette tâche; mais je l'ai déjà averti qu'il faudra certainement beaucoup de patience, d'abord pour bien cerner les difficultés, puis pour les résoudre au mieux, en veillant toujours à ce que l'oreille soit le dernier juge. Il faudra sans doute aussi faire face aux détracteurs,

ou plutôt savoir passer outre leurs critiques... je l'ai dit, les idées novatrices demandent beaucoup de temps et de patience. Mais, en musique comme ailleurs, elles finissent toujours par s'imposer si elles sont vraiment importantes, se trouvant pour les défendre des « Musiciens de l'Avenir », au sens où l'entendait Franz Liszt, qui en incarnait magnifiquement lui-même l'idée, et qui aurait certainement reconnu en Jean Guillou un remarquable représentant de cette confrérie nécessaire.

Après avoir détaillé les qualités et les applications du nouveau tempérament de Serge Cordier, je n'ai cependant pas encore répondu à un légitime « pourquoi » : pourquoi en effet, après plus de deux siècles de gamme bien tempérée à laquelle se sont habitués les oreilles musicales (qui sont aussi « culturelles », j'aborderai cette question cruciale et passionnante), celles-ci sont en grande majorité si sensibles aux qualités d'un nouvel accord ? et puisque ses qualités semblent confirmées, pourquoi ce nouveau tempérament, dont la formule est si simple, n'a-t-il pas été découvert plus tôt ? A cette question, la réponse de Serge Cordier lui-même était comme l'est sa théorie : limpide et extraordinaire : « Autrement dit, je n'ai probablement pas plus inventé le T.E.Q.J. que Christophe Colomb n'a inventé l'Amérique, puisque, comme l'Amérique, le T.E.Q.J. **existait déjà** : je l'ai simplement découvert sous la clé des meilleurs accordeurs, et là je rends hommage à mon maître Simon Debonne, premier accordeur d'une des plus grandes maisons parisiennes de pianos, pour finalement le reconnaître également sous l'archet des violonistes et des instrumentistes à cordes, où je pense même qu'il est né ! Ce sont les musiciens et les accordeurs qui - **pour répondre dans la pratique aux nouveaux besoins nés de la généralisation du tempérament égal** - ont inventé le T.E.Q.J., et cela sans doute depuis deux siècles (depuis la généralisation du tempérament égal). Je me suis donc contenté, comme Christophe Colomb, de le reconnaître et ensuite de l'explorer. »

Peut-être la comparaison avec Christophe Colomb et l'Amérique vous paraît-elle osée, mon commentaire sera plutôt que, là comme souvent, Serge Cordier était un peu trop modeste : en effet, si certains musiciens et certains accordeurs (très rares) jouaient et accordaient déjà, mais **intuitivement**, selon le T.E.Q.J., il ne s'agissait, et c'est encore le cas, que de ceux qui ont l'oreille et le goût musical assez remarquables pour être capables de recréer un système de justesse cohérent et égal, en l'absence de toutes références claires, ou, plus difficile encore, en allant contre un système existant et pour les accordeurs quasi dogmatique. Si cette première découverte intuitive et diffuse cautionne certainement - de la manière la plus convaincante, car il s'agit exclusivement de la pratique musicale - l'authenticité des travaux de Serge Cordier, elle ne fut en tout cas que parcellaire et appliquée dans le flou (qui n'est pas forcément artistique). On peut affirmer qu'il fallait que quelqu'un découvrit vraiment et théorise ce système de justesse, pour permettre qu'il soit appliqué plus souvent et plus précisément, afin que les musiciens puissent, pour la justesse et dans tous les sens du terme, vraiment s'entendre. Cet inventeur est bien Serge Cordier, et la raison pour laquelle personne n'y a pensé avant lui est certainement et simplement que personne avant lui n'a eu les compétences qu'il réunissait : il était à la fois en effet un excellent musicien, un accordeur hors pair, et un acousticien atypique et rigoureux, à la fois très fort mathématicien et remarquable musicologue des hauteurs et des tempéraments. De ces trois compétences, celle d'accordeur (très difficile à acquérir à très haut niveau) lui fut sans doute la plus indispensable, en particulier pour approfondir par l'oreille les subtilités du tempérament ; et pourtant il arriva à Serge Cordier de rencontrer certains « savants » imbéciles, trouvant sans doute la blouse de l'artisan répugnante, qui ont refusé de prendre en considération ses travaux parce que...il était accordeur ! Mais cependant les accordeurs, ces praticiens de la justesse, n'ont eux jamais eu que des connaissances des plus succinctes, voire inexistantes, en acoustique (ça s'arrange un petit peu, et je crois que l'influence de mon maître n'y est pas pour rien) et beaucoup encore ne sauraient absolument pas expliquer pourquoi on doit tempérer un clavier. Sur ce plan ils n'ont rien à envier à la plupart des musiciens...De ce fait les accordeurs ne se sont jamais expliqués les différences manifestes entre leurs accords, et pourquoi certains d'entre eux (réputés les meilleurs) accordaient en quintes justes ;

et quand Serge Cordier expliqua à son maître Simon Debonne que, suivant ses conseils concernant certains battements, il avait mis au point un accord à base de quintes justes, le maître répliqua aussitôt, péremptoire: « des quintes justes? Impossible! » Il venait pourtant de le féliciter pour la réalisation de cet accord, étonné de ce que son élève ait si vite compris ce que lui-même avait « mis dix ans à trouver »...C'est pourquoi la critique, qui n'a pourtant pas manqué d'apparaître (surtout en France, un pays où il est spécialement risqué d'être prophète...) est irrecevable, qui dit: « l'accord Cordier? oui..on connaissait déjà très bien avant... »

Et les musiciens, me direz-vous , comment savez-vous qu'ils ont découvert intuitivement un autre système de justesse? et pourquoi pouvez-vous affirmer qu'il s'agit du système de Serge Cordier? il ne vous paraîtra sans doute pas suffisant que je vous réponde: « parce que je l'entends à l'écoute des interprètes et des orchestres qui me semblent vraiment jouer juste! » et je vais donc vous parler plus précisément de cet aspect très intéressant et important.

La JUSTESSE INSTRUMENTALE et ORCHESTRALE

La notoriété de Yehudi Menuhin était universelle, et a paradoxalement amené parfois à oublier sa qualité d'immense violoniste, que seuls son ami David Oïstrakh et Jascha Heifetz ont pu égaler au XXe siècle; je ne me lasse pas d'écouter son sublime concerto de Beethoven, enregistré avec Furtwängler. Ce n'est pour moi pas le fait du hasard, qu'un violoniste aussi extraordinaire ait été le premier des grands musiciens à découvrir, apprécier et recommander l'accord en quintes justes. Lors d'un passage à Alès, près de chez Serge Cordier, Yehudi Menuhin était accompagné par sa soeur Hephzibah -qui était comme son frère un être en tous points remarquable- et fut immédiatement conquis par l'accord en quintes justes du piano sur lequel ils répétaient; il affirma qu'il n'avait « jamais entendu un piano sonner si librement, avec un ton si riche ». Menuhin devait par la suite toujours soutenir et encourager Serge Cordier, lui proposant de l'accompagner lors d'une de ses tournées américaines, afin de présenter le nouveau tempérament. C'est pour moi une preuve décisive de la valeur que représente cette découverte, et du fait qu'elle n'est pas réservée aux seuls instruments à clavier.

Plus encore que les autres instrumentistes qui peuvent modifier leurs hauteurs, les violonistes sont à l'évidence, avec les chanteurs et les autres instrumentistes à cordes, des plus concernés par la justesse, qu'ils doivent sans cesse construire et maintenir avec une précision extrême. Si certains sont moins soucieux de perfection en ce domaine (cette expression devenant hélas parfois un euphémisme!), la pratique des violonistes « qui jouent vraiment juste » -Oïstrakh me semble être, à cet égard, au sommet- peut être considérée comme référence de la justesse instinctive, la seule vraiment « naturelle » . On sait bien sûr que les violonistes, comme les altistes et les violoncellistes, accordent leur instrument par quintes, et ils ne sauraient en aucun cas consentir à altérer ces quintes, même pour les « accorder » à celles du piano. Quel paradoxe alors, quelle contradiction si vraiment le violon et le piano, ces deux instruments sans doute les plus présents dans tout le répertoire de notre musique, sont depuis deux siècles positivement (et négativement!) désaccordés, de par la structure en quintes raccourcies communément admise pour l'accord du piano...Il en est devenu notoire que violon et piano ne peuvent jouer vraiment justes ensemble, autrement dit que le violoniste est forcément gêné par l'accord du piano. Cet état de fait est pour le moins regrettable, et l'on comprend que les musiciens aient cherché à y pallier, même sans se l'expliquer (« c'est trop compliqué! »), et c'est certainement là une raison, entre autres, du rétablissement intuitif de la justesse des quintes par les bons accordeurs de pianos. Comme ceux-ci conservaient bien sûr l'égalité du tempérament (sinon, ce sont de mauvais accordeurs, incapables de réaliser de belles progressions de battements), le résultat est forcément... le tempérament égal en quintes justes!

Très bien: donc le piano a maintenant ses quintes justes accordées à celles du violon. Oui

mais, cet instrument à sons fixes n'est-il pas condamné à perpétuité à rester dans l'enfer de la justesse qui n'est pas « expressive »? la justesse expressive n'est-elle pas réservée à tout jamais aux instruments noblement « libres »? et n'est-il donc pas impossible qu'un tempérament, même en quintes justes, asservissant le piano à sa vile fixité, puisse jamais s'accorder à la justesse expressive du céleste violon?... mais au fait, qu'est-ce exactement que la « justesse expressive »? voilà encore un aspect de la justesse qui pourrait être longuement développé; son explication faisant appel à l'acoustique des hauteurs, la justesse expressive est réduite, pour la plupart des musiciens, à quelques notions:

- les instrumentistes libres de leurs hauteurs peuvent modifier la justesse des notes et intervalles en fonction du contexte dans lequel il les jouent; par définition, elle est inaccessible aux instruments à sons fixes.

- les notes sensibles sont rapprochées des toniques.

- les dièses sont joués plus haut que les bémols.

- la gamme de la justesse expressive est la gamme naturelle.

J'ai énoncé ces notions par « ordre d'exactitude »:

- la première est la définition exacte de la justesse expressive.

- les sensibles sont effectivement « attirées » par les toniques, cela de manière très marquée; cependant, les « attirances » peuvent se produire aussi sur d'autres degrés.

- dire que « les dièses sont joués plus haut que les bémols » est extrêmement vague! (on pourrait entendre des musiciens dire, sérieusement: « en fait, ce sont les bémols qui sont plus bas que les dièses »...) Cela dépend du contexte tonal (quand la complexité de celui-ci n'annule pas, comme nous le verrons, cette possibilité) et cela recoupe en fait la tendance des instrumentistes et chanteurs à agrandir les intervalles, comme nous l'avons vu, cela en particulier sur les tierces et sixtes majeures. Les notes supérieures de ces tierces et sixtes, jouées vers le haut, sont alors souvent des dièses, en la majeur par exemple. Cependant, en *réb* majeur ou en *solb* majeur, le *sib*, note supérieure de la sixte *réb* / *sib* ou de la tierce *solb* / *sib*, sera un **bémol** joué **haut**! On voit que c'est un peu plus compliqué...

- si l'on entend par gamme « naturelle » la définition, toujours couramment admise, de gamme « zarlinienne » (celle « des physiciens », théorisée par le Révérend Gioseffo Zarlino, dont les compositions n'ont pas marqué l'histoire de la musique...), la dernière assertion, selon laquelle cette gamme serait la référence de la justesse expressive, est certainement très fautive; ce qui est, vous en conviendrez, ennuyeux quand on parle de justesse...en effet cette gamme étrange, avec ses tons inégaux et sa quinte archi-fausse sur le 2e degré, n'a absolument pas été identifiée comme référence par les acousticiens, en particulier lors des relevés de hauteurs dont j'ai parlé. Van Esbroeck et Monfort, par exemple, au résultat de leurs expériences, excluent complètement comme référence la gamme dite « naturelle »: leur hypothèse, toujours pour cette mystérieuse gamme de référence, est celle de la gamme pythagoricienne (celle du premier tempérament historique): celle-ci en effet, avec ses tierces et sixtes majeures très larges, rend bien mieux compte, de l'agrandissement constaté de ces intervalles, qui fait que « les dièses sont – *souvent* – plus haut que les bémols ». Cependant, sans doute du fait que ces tierces et sixtes majeures pythagoriciennes sont très « battantes », les expériences (1943) de ces deux chercheurs montrent qu'une autre gamme, concernant les préférences d'oreilles musicales, égale et dépasse même légèrement la gamme pythagoricienne: il s'agit de... la gamme bien tempérée! qui se trouvera ultérieurement, comme je vais le dire, analysée à son tour par des musicologues comme « gamme de référence ». Se pourrait-il un jour enfin que, comme le clament haut et fort les instrumentistes voués à la fixité de leur clavier, les dièses soient des bémols? En tous cas on s'accorde à trouver que la gamme « des physiciens » n'est pas accordée à l'oreille intuitive des musiciens, on a toutes les chances d'immédiatement s'en rendre compte à son écoute: cette gamme, produit de théoriciens-physiciens, n'a de naturel que le nom, et ne demeurera sans doute que comme exemple des nombreuses curiosités issues de cerveaux dits « savants »...

Cette fameuse « gamme de référence » se voit donc identifiée à nouveau, comme je l'ai dit,

comme étant la gamme bien tempérée traditionnelle, celle donc qui est censée être en usage depuis deux siècles pour l'accord des claviers. C'est ce qu'affirment – postérieurement aux études de Van Esbroeck et Monfort – des musicologues tels que Alain Daniélou, Jean Matras, Serge Gut, Harry Halbreich (nous sommes encore, cela a son importance, dans l'ère musicologique « pré-cordiérienne »). Quels sont les arguments qui permettent cette affirmation à ces musicologues de grand renom, au risque cette fois-ci d'affronter les intégristes de la justesse expressive? ce sont des arguments qui ramènent au sens de l'histoire musicale, celui de la conquête ininterrompue de la liberté.

À peine quelques décennies après Bach – à l'époque où les français proclament l'avènement de la ...liberté – un feu follet génial enchaîne les modulations à un rythme effréné: Mozart, qui déjà ne s'interdit pas toujours le passage direct aux tons éloignés, que vont souvent utiliser, peu après, Beethoven ou Schubert. Dès le début du XIXe siècle, trois génies « romantiques » amplifient le mouvement, qui réservent une grande part de leur compositions au piano, dont la facture évolue très rapidement à cette époque. « Ça ne vaut pas! la littérature pour piano ne peut pas servir à une démonstration concernant la justesse des instruments libres de leur hauteur! » va-t-on peut-être objecter; à cela je répondrai: certes, le piano est un instrument à sons fixes (quoiqu'on pourrait soutenir qu'il s'agit, en fait, d'un « instrument à sons variables selon l'accordeur »!) Mais on peut observer que, à partir de Haydn et Mozart, les compositeurs vont écrire de plus en plus pour cet instrument, et pas uniquement pour piano seul, mais bien en duos, trios – le plus souvent avec violons et cordes – et concertos avec orchestre: par conséquent le langage musical va être conçu et entendu de plus en plus en symbiose entre le clavier à sons fixes et les instruments de l'orchestre, les compositeurs passant d'ailleurs de l'un aux autres très couramment, avec leurs nombreuses transcriptions pour le piano de partitions d'orchestre, et vice versa – Bach excellait déjà en ce domaine. Donc, comme toujours, c'est la volonté créatrice qui a créé la nécessité de trouver un terrain d'entente, ce qui semble particulièrement légitime concernant la justesse, entre le piano « fixe » et les instruments de l'orchestre. C'est là, vous l'avez compris, le but de ma démonstration, et je la poursuis en ne m'interdisant pas de prendre en exemple la littérature pour piano – d'ailleurs ça m'arrange: je la connais mieux! Chopin, qui compose quasi exclusivement pour piano, mais quand même une superbe sonate pour violoncelle (et piano), à moins que ce ne soit une 4ème sonate pour piano (et violoncelle), Chopin donc entend des harmonies très en avance sur son temps (le fameux accord : ré-sol-mi \flat -si \flat , dans la 1ère ballade); Schumann, dans sa première oeuvre « Papillons », « papillonne » en juxtaposant les fragments musicaux, parfois très brefs, avec des dissonances destinées sans doute à heurter les oreilles des « Philistins » (les réactionnaires, dans sa terminologie); Et Liszt va accompagner son siècle musical, et à mon avis beaucoup le conduire (en particulier en influençant Wagner, qui n'hésita pas à lui « piquer » des idées; c'était un personnage très peu scrupuleux...), toujours dans le sens de la liberté, celui du « Musicien de l'Avenir »: ses dernières oeuvres, extrêmement « modernes », annoncent le XXe siècle. A cette fin de XIXe, les compositeurs, Brahms, Fauré...modulent désormais abruptement par « enharmonies » dans les tons les plus éloignés; et un critique écrit, à propos de la musique de Franck: « On croit tenir un do#, et c'est un ré \flat qui vous reste dans la main! ». C'est également dans la main des violonistes de l'orchestre jouant du Franck, que ce do# reste un ré \flat ! Je ne vois pas (n'entend pas plutôt) comment ce do# pourrait tout-à-coup descendre, de...1 comma?, sous prétexte qu'il devient soudain un ré \flat ... On l'aura compris, le rêve du pianiste est désormais réalisé: même pour ses collègues de l'orchestre, un do# égale enfin un ré \flat ! Je pourrais encore évoquer Debussy (qui disait: « Ne pouvez-vous pas écouter un accord sans demander sa carte d'identité? »), ne pas oublier l'extraordinaire Scriabine et son accord « prométhéen », pour aboutir au sérialisme où les 12 sons chromatiques sont sans conteste égaux et fixes; mais j'arrête là cet « essai sur la conquête de la liberté en musique », risquant d'être hors-sujet (mais la liberté est un sujet tellement passionnant!) maintenant que ma démonstration est je pense concluante, et qu'en plus, elle a déjà été faite par de plus grands musicologues que moi. Les musiciens « libres de leur hauteurs », ne le sont pas tout à fait, et

doivent respecter une justesse de référence, même s'ils peuvent encore parfois s'en écarter un peu, par attirances notamment; cette justesse est celle dans laquelle est pensée et entendue la musique, celle du tempérament égal du piano. Pour ceux que révolte cette perte de liberté indispensable à une plus grande liberté de la création musicale (beaucoup de philosophes nous conseillent de renoncer à de petites libertés pour accéder à une plus grande...), on peut formuler que les musiciens libres de leur hauteur le sont en totalité, et sont donc libres de jouer en tempérament égal.