**De Rameau à Schönberg, deux conceptions de l'arithmétique musicale.**

La théorie musicale connaît deux textes fondateurs, rédigés à 200 ans de distance :

- Le Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels (1722), de Jean-Philippe Rameau, complété, quatre ans plus tard, par le Nouveau traité de musique théorique.

- Leçons d'harmonie (Harmonielehre, 1922), 3ème édition, présumée définitive, d'un texte provisoire remontant à 1910.

Ils sont très différents comme le sont les musiques qui s'appuient sur chacun d'eux et pas seulement parce que l'une est baroque et l'autre radicalement moderne. Les bases de la théorie de Rameau ont conduit à une théorie compliquée car l'auteur était féru de justesse et que celle-ci a un prix élevé : une démultiplication de l'ensemble des notes et d'énormes difficultés dans le processus de transposition. Celles de la théorie de Schönberg sont plus simples car moins obsédées par l'idée de justesse : l'ensemble des notes requises est bien moindre que chez Rameau et la transposition trouve une solution évidente.

Bien jouée sue les instruments adéquats, la musique de Rameau atteint les sommets du raffinement sonore ce que ne peut revendiquer celle de Schönberg, toute considération stylistique mise à part. Entre ces deux univers sonores, tout se passe comme si le langage musical avait subi une cure drastique de simplification rationnelle. Comme si on adaptait Shakespeare ou Molière à la langue de tous les jours et encore une langue débarrassée de toutes les anomalies dont se plaignent les promoteurs d'une révision radicale de la langue (Au diable les subjonctifs, les futurs antérieurs, les redoublements de consonnent et j'en passe.

Toute discipline scientifique doit passer par une phase de rationalisation : les lois de la mécanique sont entièrement présentes dans les textes fondateurs d'Isaac newton mais ils ne sont lisibles que par quelques archéologues des sciences qui ont passé leur vie à déchiffrer non la pensée mais la présentation de l'auteur. De même l'électromagnétisme n'est pas enseignable au travers des écrits nébuleux d'Ampère non qu'ils soient incorrects mais que la présentation y est inutilement inextricable. La théorie musicale n'a pas fait ce travail.

A l'époque de Rameau, on connaissait autant de systèmes de notes (gammes) que d'unités de poids et mesure différentes dans toutes les régions de France. Régis par des tempéraments différents, on a construit des claviers de toutes sortes pour tenter de les rendre praticables mais à chaque fois, on s'est heurté au problème, en fait insoluble, du cumul de la justesse et de la transposabilité. Un compromis était inévitable et l'histoire de la musique, de Rameau à Schönberg, s'est effectuée par un glissement lent du privilège de la justesse vers celui de la transposabilité. Les mauvaises langues ajoutent que l'esthétique de Schönberg n'aurait que faire de la justesse puisqu'elle ne vise pas la beauté apollinienne.

La recherche d'un bon tempérament musical se préoccupe d'une partition de l'octave qui maximise les rapports de justesse. Cela vaut une (longue) explication.

La musique est l'art d'organiser les sons (périodiques, par opposition aux bruits) se propageant dans l'air ambiant sous la forme d'une onde de compression longitudinale. Lorsque cette onde atteint les tympans, ceux-ci entrent en vibration à leur tour, à la même fréquence, et le système auditif relaye l'information au cerveau.

Un instrument de musique est un système physique (corde élastique, colonne d'air, lame métallique, …) qui entre en vibration périodique (les physiciens disent aussi harmonique) lorsqu'on le sollicite. Si la sollicitation est permanente, le son est entretenu. Si elle est ponctuelle dans le temps, le son décline rapidement dissipant l'énergie mise en jeu initialement au sein de l'onde transmise. Ce déclin est utile en musique toutes les fois qu'on veut éviter que plusieurs notes se chevauchent. Lorsqu'on dit d'une vibration sonore (en l'occurrence la pression de l'air) qu'elle est périodique avec la fréquence f, on signifie qu'elle reprend la même amplitude (à l'amortissement près) toutes les périodes de temps, T=1/f (en secondes), soit f fois par seconde (f, en Hertz). Si la vibration reprend sa valeur initiale après un temps, T, a fortiori la reprend-elle après des temps 2T, 3T, … . Autrement dit un son variant périodiquement à la fréquence fondamentale, f, laisse aussi entendre des sons harmoniques correspondant à ces fréquences multiples : son (f) -> f, 2f, 3f, 4f, 5f, … . La seule exception est celle du diapason qui émet un son purement sinusoïdal donc dépourvu d'harmonique. Le diapason ne fait pas partie de la liste des instruments de musique car le son qu'il émet n'est pas particulièrement agréable précisément parce qu'il est dépourvu d'harmoniques et que ceux-ci participent au timbre de tout instrument digne de ce nom.

Lorsqu'une corde tendue de piano (de violon, de guitare, …) est dérangée de sa position de repos, elle vibre périodiquement, à une fréquence fondamentale dictée par les lois de la physique.

Accommoder deux sons mélodiquement (en se suivant) ou harmoniquement (en se superposant) requiert qu'ils soient les plus consonants possible. L'acoustique physique suggère et l'acoustique physiologique confirme que deux sont perçus d'autant plus agréablement qu'ils partagent un plus grand nombre de composantes harmoniques. Deux sons à l'octave l'un de l'autre sont maximalement consonants car tous les harmoniques du son de fréquence double sont présents dans le spectre du son de fréquence simple :

Son(f) -> f, 2f, 3f, 4f, 5f, …

Son(2f)-> 2f, 4f, 6f, 8f, 10f, …

Après l'intervalle d'octave, c'est l'intervalle de quinte qui est le plus consonant car un harmonique sur deux du son à la quinte supérieure sont présents dans le spectre du son de fréquence simple :

Son(f) -> f, 2f, 3f, 4f, 5f, …

Son(3f/2)-> 3f/2, 3f, 9f/2, 6f, 15f/2, …

Après l'octave et la quinte, c'est la quarte, Son(f) et Son(4f/3), un harmonique sur trois communs.

Ce raisonnement récurrent - du style "Les amis de mes amis sont mes amis" - manque de rigueur. Ce n'est qu'une hypothèse de travail qu'il faut confirmer .Car si on voit bien que chaque note nouvellement définie sonne bien en accord avec la précédente, l'accord se détériore rapidement : par rapport à la note de départ (f), la première note à la quinte supérieure (3/2 f) partage un harmonique sur deux mais la quinte suivante définit une note de fréquence (9/8 f, ramenée à l'octave initiale), qui certes partage encore (par construction, vérifier ???) un harmonique sur deux avec la première quinte mais ne partage plus qu'un harmonique sur 8 avec le son de départ, l'accord se délite.

De fait, la construction précédente exige une confrontation avec la réalité acoustique. A l'écoute de cette "gamme" il apparaît très rapidement qu'une restriction s'impose. En musique cela s'appelle un mode. Il s'agit de ne retenir à la fois que certaines notes dans l'ensemble complet. Le mode majeur est le plus connu : on peut lui trouver toutes sortes de justifications pseudo-arithmétiques mais le plus simple ne serait-il pas d'admettre qu'on a essayé toutes les combinaisons de N notes prélevées dans l'ensemble complet ? A l'appui de cette thèse on observe que selon les latitudes et les longitudes des choix différents ont été opérés menant à toutes sortes de modes exotiques. Seule l'écoute peut décider et en Occident, le fait est qu'on a fini par se concentrer sur quelques modes seulement, majeur (1) et mineurs (3).

Dans ce système la transposition est sans doute possible mais elle s'apparente à un véritable casse-tête. En particulier 4 nouvelles notes doivent certainement être définies et les choses ne s'arrêtent théoriquement pas là car le processus se répète à l'infini. En pratique on l'arrête là c'est déjà bien assez compliqué comme cela.

Owen Jorgensen's 1991 encyclopedic work: 'Tuning. Containing The Perfection of Eighteenth Century Temperament, The Lost Art of Nineteenth Century Temperament, and The Science of Equal Temperament'