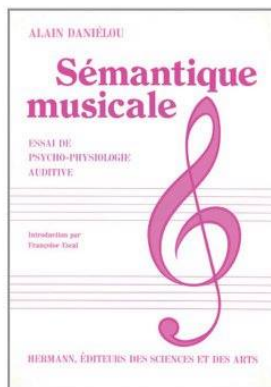


# Quand il est question de sémantique musicale...

Les « histoires » de tempérament agitent l'inconscient des musiciens depuis... qu'en Occident, on a décidé de privilégier une écriture polyphonique à une composition monodique...

par Patrice Creveux



La théorie de Daniélou s'appuie sur son ouvrage *Sémantique musicale*, essai de psycho-physiologie auditive, aux éditions Hermann.

LES CATÉGORIES D'INTERVALLES

- Tonique 1/1 et octaves (2/1, 4/1 etc.), base, force, solidité, caractère.
- Intervalles du cycle des quintes (3 au numérateur).  
Caractère : actif, solaire, viril.
- Intervalles du cycle des quarts (3 au dénominateur).  
Caractère : passif, lunaire.
- Intervalles à base de tierce majeure (5 au numérateur).  
Caractère : émotif.
- Intervalles à base de tierce mineure (5 au dénominateur).  
Caractère : sensuel, passionné.

Ré	9/8	vigoureux, confiant
Mi+	81/64	éveillé, actif
Sol	3/2	solaire, joyeux, fort, actif
La+	27/16	actif, joueur
Si+	243/128	viril, vigoureux

L'expression est la plus forte sur le Sol, première quinte et s'atténue peu à peu avec le degré dans le cycle. Il en est de même pour les autres cycles.

Ré	256/243	doux, affectueux, calme
Mi	32/27	tendre, doux.
Fa	4/3	paisible, calme, tranquille, passif
La	128/81	tendre, doux
Si	16/9	beau, doux

Ré-	10/9	anxieux, faible, craintif
Mi-	5/4	sensible, agréable
Fa-	320/243	incertain, instable
Fa#	45/32	incertain, émotif
La	5/3	doux, agréable, tendre
Si	15/8	doux, tendre.

Ré	16/15	érotique, affectueux, amoureux
Mi	6/5	passionné

Extrait du tableau présentant les « sentiments » relatifs aux intervalles.

## Une différence entre réalisation et intention

Notre musique occidentale traditionnelle s'appuie sur une échelle à douze demi-tons organisée autour de sept sons « principaux » dont nous avons, au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, défini les hauteurs de manière fixe comme étant des proportions logarithmiques. La nécessité de ce système se fonde sur le besoin d'accords consonants quelle que soit la transposition faite du modèle d'origine (**voir encadré**). L'écriture orchestrale des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, y compris nos musiques actuelles, s'est largement appuyée sur cette échelle tempérée. Pour Daniélou cependant, la perception de la succession des sons dans un discours musical relève d'opérations statistiques d'association qui peuvent conduire à un système abstrait de mesure décrivant des sensations par rapport au « réel » sonore, notre plaisir musical ayant donc des fondements purement mathématiques... L'intention du jeu et l'émotion que peut véhiculer un intervalle peuvent dans ce sens largement différer selon son contexte.

## Les fondamentaux indiens

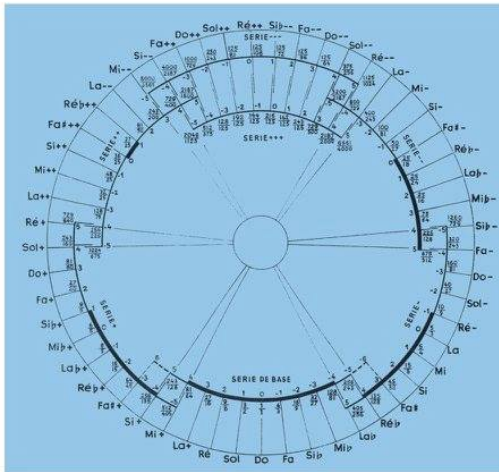
Pour comprendre les principes de construction de Daniélou, il est nécessaire d'aborder les bases de la musique savante indienne ; les premiers écrits qui la décrivent datent du III<sup>e</sup> siècle de notre ère. Comme en Occident, la musique est alors transmise oralement, sans notation. L'Inde du Nord et du Sud développent des systèmes différents, mais la « gamme » indienne (Sa, Ra, Ga, Ma, Pa, Dha, Ni) correspond « à peu près » (!) à notre échelle occidentale. Dans l'utilisation d'un rāga, que l'on assimilera à nos modes, on construit 21 modes principaux (pouvant aller jusqu'à 72 en Inde du Sud), partageant l'octave en 22 intervalles (les shrutis), chaque note disposant de deux états. La musique in-

Le 15 février, l'Ircam a accueilli le « Séminaire Semantic Daniélou » pour une journée de présentation des concepts de musique microtonale et des instruments adaptés. *Sémantique musicale*, essai de psycho-physiologie auditive est un ouvrage publié en 1967 par Alain Daniélou, musicologue français disparu en 1994. Ses travaux entendent jeter les bases de nouvelles opportunités pour la création musicale. Il s'intéressera particulièrement aux musiques indiennes et a largement contribué à leur connaissance en Europe.

## Une réflexion musicale subtile

Dans son ouvrage (**figure 1**), Daniélou décrit le cerveau humain comme un circuit électronique qui utiliserait trois bases de calcul : base

2 (binaire), base 3 (ternaire) et base 5 (quinnaire). Les rapports de hauteurs sont basés sur les rapports de fréquences multiples des nombres 2, 3 et 5, caractéristique psycho-physiologique universelle. Il associera aux intervalles des sentiments (**figure 2**) auxquels il accorde une importance dans la structuration mentale, affirmant ainsi l'influence de la musique sur l'esprit. Daniélou construira un système à 53 intervalles, pour jeter les bases d'une nouvelle esthétique musicale en s'adaptant aux connaissances cybernétiques et qui exprimerait la manière dont les humains inter-réagissent avec les stimuli sonores, remettant en cause les « habitudes » qui nous font nous contenter de notre système tempéré occidental, qu'il considère comme grossier et réducteur...



Le cycle des intervalles.

## Daniélou construit un système à 53 intervalles, pour jeter les bases d'une nouvelle esthétique musicale.

### ► Le système tempéré, un « mal nécessaire » ?

Les traditions de la construction musicale s'appuient, entre autres, sur les travaux d'Aristoxène (repris plus tard par Zarlino) et ceux de Pythagore, cinq siècles avant notre ère... Aristoxène et Zarlino (1517-1590) réalisent la « gamme naturelle » ou « gamme des physiciens », une échelle obtenue par des combinaisons d'intervalles purs (un intervalle est pur ou « naturel » lorsque le rapport des fréquences de ses deux notes est égal à une fraction de nombres entiers simples) d'octave, de quinte et de tierce Majeure pures, correspondant respectivement aux rapports de fréquence  $2/1$ ,  $3/2$  et  $5/4$ . Les autres intervalles en dérivent directement : la quarte est l'octave moins la quinte ( $2/1 \times 2/3 = 4/3$ ), la tierce mineure est la quinte moins la tierce Majeure ( $3/2 \times 4/5 = 6/5$ ), le ton Majeur est la quinte moins la quarte ( $3/2 \times 3/4 = 9/8$ ), le demi-ton diatonique est la tierce Majeure moins la tierce mineure ( $5/4 \times 5/6 = 25/24$ ), etc.

De son côté, Pythagore va calculer les rapports de longueurs de cordes vibrantes pour produire ces différentes notes afin d'évaluer les « proportions » des écarts de notes de l'échelle. Pour l'octave, ce sera un rapport de 2 (ou de  $1/2$ , selon le sens dans lequel on fait le calcul). Pour trouver les autres intervalles, Pythagore utilisera un rapport de 3 (ou  $3/2$ ), qui « donnera » un intervalle de quinte ; ainsi, la corde qui sonnera comme un Sol sera  $2/3$  plus courte (ou trois fois plus longue) que la corde qui donnerait un Do. En continuant ainsi le procédé de calcul (en prenant la corde de  $2/3$  de la longueur de référence), on finit par définir les notes principales et les demi-tons du système. On pourrait donc, sur un plan rigoureusement mathématique, considérer que chaque intervalle peut être exprimé comme une puissance du rapport  $3/2$ , selon le tableau ci-contre.

Note	Proportion
Do	1
Sol <sub>1</sub>	$3/2$
Ré <sub>2</sub>	$(3/2)^2$
La <sub>2</sub>	$(3/2)^3$
Mi <sub>3</sub>	$(3/2)^4$
Si <sub>3</sub>	$(3/2)^5$
Fa# <sub>4</sub>	$(3/2)^6$
Do# <sub>5</sub>	$(3/2)^7$
Sol# <sub>5</sub>	$(3/2)^8$
Ré# <sub>6</sub>	$(3/2)^9$
La# <sub>6</sub>	$(3/2)^{10}$
Mi# <sub>7</sub>	$(3/2)^{11}$
Si# <sub>7</sub>	$(3/2)^{12}$

Pour Si#, on devrait trouver... la même chose que Do (rapport de 2) ! Or, il semble évident que  $(3/2)^{12} = 129,75$  n'est pas égal à  $2^7 = 128$ ... La différence, le comma pythagoricien, vient entre autres du fait que Pythagore a négligé la modification de raideur et de tension de la corde, dont la fréquence est exprimée par l'équation :  $F = 1/2L \cdot \sqrt{T/m}$ , où F est la fréquence en Hertz, L la longueur en mètres, T la tension globale sur la corde et m la masse par unité de longueur, définissant la raideur. La « théorie » pythagoricienne revient au goût du jour au V<sup>e</sup>/VI<sup>e</sup> siècle, construisant les bases des musiques « modernes », mettant assez vite en évidence des phénomènes de « battements » et de « frottements » entre notes selon les tonalités de jeu. Pour cette raison, on a imaginé le tempérament égal, calculé en divisant (logarithmiquement) l'octave en douze parties égales, en appliquant la formule :  $F\# = F \cdot \sqrt[12]{2}$ .

Considéré comme « réducteur » en termes de possibilités mélodiques, ce qui est tout à fait exact par rapport à des tempéraments inégaux, ce système trouvera sa justification dans la construction harmonique et tout porte à croire que l'écriture orchestrale de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et des suivants, y compris nos musiques actuelles, aurait sans doute été bien différente sans son utilisation...

dienne est modale : chaque note est déterminée par sa relation avec une tonique répétée ou en bourdon. Elle est mélodique et majoritairement improvisée, tout en s'appuyant sur des règles extrêmement strictes et précises. Le rāga exprime des sentiments ou définit des situations ou des périodes spécifiques de la journée ou de l'année. Le découpage rythmique de la musique indienne (tāla) est plus sophistiqué que le nôtre et fait appel à des mesures de trois à... une centaine de battements que l'on peut agencer de manière cyclique.

### Le système de Daniélou

Les notes proposées par Daniélou ne correspondent pas à des hauteurs absolues en référence à un diapason, mais à un concept modal de hauteurs relatives par rapport à une note de base (Do = Sa =  $1/1$ ) (figure 3). Contrairement à la plupart des notations microtonales, il n'utilise pas les deux altérations usuelles dièse et bémol (Do# = Réb, par exemple). Toutes les notes ont ainsi le même statut chromatique. L'échelle est calculée en employant les nombres entiers constituant les rapports et les produits des nombres premiers jusqu'à 5, donc utilisant les seuls facteurs 2, 3 et 5. L'harmonique 7 et les harmoniques 17 et 19, présents dans les shrutis indiens, font aussi partie du système Semantic. Les shrutis constituent la base des intervalles nécessaires à l'expression de tous les rāgas. Le comma syntonique (pramana shruti) est le plus petit intervalle séparant les shrutis indiens. Son ratio est de  $81/80$  et on en compte 10 dans l'échelle des 22 shrutis. Il est très important en musique indienne et dans un système à intonation juste, et exprime pour chaque degré chromatique les polarités émotionnelles →



Le Shruti Venu, petit harmonium à soufflet à main utilisé dans la musique indienne, avec un clavier adapté à l'échelle Semantic.

→ des harmoniques 3 et 5. Il n'y a pas de quarts de ton parmi les shrutis indiens ; leur extension à l'échelle Semantic en revanche en contient plusieurs.

### Et pour jouer « en vrai » ?

Utiliser une échelle de 53 sons suppose un instrument avec une interface de jeu adaptée. Un harmonium (Shruti Venu) avec un clavier adéquat fut fabriqué par Daniélou en 1942 (figure 4). Le S52 sera le fruit de la collaboration entre André Kudelski et Daniélou en 1967. En 1993, le Semantic Daniélou-36 (figure 5) sera réalisé par Michel Geiss, bien connu de nos lecteurs et référence de la musique électronique française. Il ne comporte que 36 des 53 intervalles de l'échelle originale de Daniélou qui les choisira en fonction de leur intérêt. L'instrument utilise un clavier-boutons de type accordéon, le re-calcul des fréquences sera effectué par Christian Braut, auteur du Livre d'Or de la norme MIDI et... ancien rédacteur en chef de votre magazine préféré ! Le clavier-accordéon commande alors un Kurzweil K2000 qui produit les notes en intonation juste. Conçu par Christian Braut, le luthier-chercheur Jacques

**Si l'on admet, comme beaucoup de compositeurs du début du XX<sup>e</sup> siècle, que notre système tonal harmonique a épuisé toutes ses possibilités, il y a sans doute là de nouvelles opportunités originales de création.**



Le Semantic Daniélou-36, réalisé sur la base d'un clavier-accordéon.

Le Semantic Daniélou-53, est un instrument virtuel dans l'UVI Workstation qui retranscrit l'intégralité de l'échelle de Daniélou.



Dudon et Arnaud Sicard (UVI - Univers Sons), le Semantic Daniélou-53 (figure 6) intègre l'échelle Daniélou complète. Il est disponible sur le logiciel UVI Workstation pour Windows et Mac OS. Il peut être piloté à l'écran au moyen d'un clavier « hexagonal » constitué de 74 touches de couleurs (sept colonnes de neuf touches, une colonne de dix touches + une touche) ou en MIDI.

Une gamme naturelle utilisant des intervalles « justes » ne peut que séduire, dès que l'on constate le « côté artificiel » de la gamme tempérée. Se pose tout de même le problème de la « prise en main » d'une interface de commande différente de celles avec lesquelles nous avons nos « habitudes », mais aussi d'un langage musical qui suppose une remise en question de nos critères usuels de composition ! En effet, même si Daniélou ne s'interdit pas la polyphonie, la superposition de notes mal choisies risque d'induire des « frottements » et « battements » que la gamme tempérée n'a cherché qu'à supprimer ou à réduire !

« Relire » un répertoire classique ou actuel avec ce dispositif ne pourra qu'apporter, au mieux, un certain nombre... d'étonnements et, au pire, un grand sentiment de « n'importe quoi » ! Toutefois, si l'on admet, comme beaucoup de compositeurs du début du XX<sup>e</sup> siècle, que notre système tonal harmonique a épuisé toutes ses possibilités, il y a sans doute là de nouvelles opportunités originales de création. Le séminaire du 15 février est une bonne initiative pour apporter des réponses aux créateurs ! La plus grande difficulté sera sans doute « l'apprentissage » qu'il faudra faire subir aux auditeurs de musique qui ne manqueront pas d'être lourdement perturbés dans leurs habitudes d'écoute...

Bonne musique !

### aller plus loin...

Le site Semantic Daniélou présente de manière détaillée le concept du système, ainsi que des exemples sonores réalisés sur les différents instruments :  
• [www.semantic-danielou.com/fr](http://www.semantic-danielou.com/fr)