



Raga : approches conceptuelles et expérimentales

Bernard Bel

► To cite this version:

Bernard Bel. Raga : approches conceptuelles et expérimentales. Actes du colloque "Structures Musicales et Assistance Informatique", 1988, Marseille, France. <hal-00008280v2>

HAL Id: hal-00008280

<https://hal.science/hal-00008280v2>

Submitted on 15 Aug 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Bernard BEL

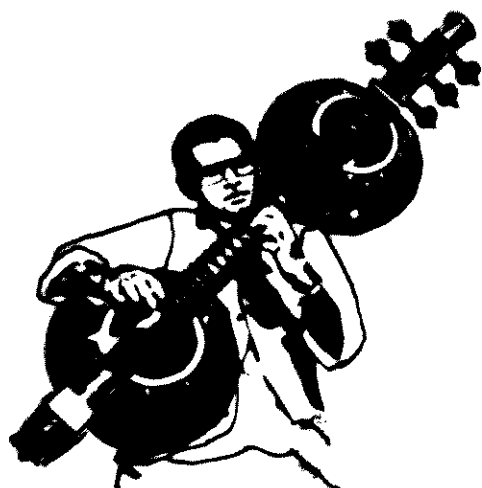
Raga : approches conceptuelles et expérimentales

Résumé : Les difficultés de l'analyse acoustique de musiques extra-européennes proviennent souvent de catégorisations de phénomènes qui ne rendent pas compte des modèles explicites (ou implicites) sur lesquels s'articulent la création et la perception de structures musicales. Cet exposé définit la notion de *modèle mélodique*, élaborée et modifiée pendant neuf siècles en Inde pour rendre compte d'un phénomène mélodique particulier : le *rāga*. Dans la deuxième partie sont présentés les outils et méthodes qui servent à caractériser l'intonation des *rāgas*, ainsi qu'à réaliser leur transcription et leur classification automatiques.

Mots clés : Acoustique musicale - Ethnomusicologie - Gammes - Transcription - Mélodie - Raga

Abstract : *Difficulties in analysing extra-European musics are often bound to categorisations of phenomena that do not take into account explicit (or implicit) models on which the creation and perception of musical structures are based. This paper defines the concept of melodic model, a concept elaborated and transformed for nine centuries in India to underlie a particular melodic phenomenon: rāga. In the second part, tools and methods are presented relating to rāga intonation and their automatic transcription and classification.*

Keywords : Musical Acoustics - Ethnomusicology - Musical scales - Transcription - Melody - Raga



Ustad Asad Ali Khan jouant de la rudra vīṇā

Les difficultés de l'analyse d'un système musical extra-européen proviennent souvent d'une catégorisation des phénomènes qui trahit une approche ethnocentrique : croire, par exemple, que l'on peut décrire séparément l'intonation, l'ornementation et le phrasé mélodique². Dans cet article nous présentons des travaux qui nous ont amené à étudier la perception de constructions mélodiques sous divers aspects qui s'unifient sous le terme de *rāga*, principe fondamental de la mélodie en Inde depuis onze siècles environ.

Dans la première partie, nous présentons l'évolution du concept de *rāga* en insistant plus particulièrement sur les changements survenus dans les dernières décennies.

¹ Groupe Représentation et Traitement des Connaissances, Centre National de la Recherche Scientifique, 31 Ch. Joseph Aiguier, Marseille.

² Arnold, Bor & Van der Meer 1985.

D'importants travaux théoriques et historiques sur la musique entrepris en Inde au cours des deux siècles précédents sont à l'origine de l'ethnomusicologie moderne. Il serait inconvenant d'ignorer les contributions de Jones, Willard, Tagore, Mahillon, etc.³ L'approche expérimentale que nous présentons dans la deuxième partie n'est donc nouvelle que par les outils mis à notre disposition par la technologie.

Des modèles de construction mélodique ont été élaborés à différentes époques par les théoriciens de la musique de l'Inde ; les uns sont complémentaires, les autres incompatibles. On peut dire que l'exécution d'un *rāga* est la mise en action de ces divers modèles et la résolution de leurs contradictions. Lors de l'expérimentation, il faut donc tenir compte du fait qu'il existe nécessairement un décalage entre la théorie et la pratique, autrement dit, qu'il faut tenter de "*discerner ce que fait un musicien de ce qu'il cherche à faire, et de ce qu'il déclare faire*"⁴.

Dans une présentation aussi brève il est difficile de prendre suffisamment de recul par rapport aux controverses du type nord/sud ou hindou/musulman qui sont une des raisons de la diversité des genres musicaux en Inde. Les idées que nous présentons ici reflètent des positions communes à de nombreux musiciens hindous et musulmans interprètes du *dhrupad* ou du *khayāl*, les deux genres musicaux 'classiques' encore pratiqués aujourd'hui au nord de l'Inde. Pour plus de détails historiques, le lecteur pourra se référer utilement à Neuman⁵ ou Van der Meer & Bor⁶.

PREMIÈRE PARTIE : ORIGINE ET FORMALISATION DU RAGA

1. Fondements du système mélodique

Par *modèle mélodique* nous désignons un ensemble de procédures qui permettent d'établir (1) une division de l'espace tonal en microintervalles, (2) un ensemble fini de modes, ou permutations de ces microintervalles, (3) un ensemble fini ou infini de classes mélodiques, ou séquences de notes, et (4) des prédictions sur l'importance et les rôles respectifs des notes dans ces classes mélodiques. Le modèle mélodique le plus ancien auquel se réfèrent les musiciens de l'Inde est celui des traités sanscrits de l'époque pré-médiévale, particulièrement le *Dattilam*⁷ et le *Nāṭyaśāstra*⁸. Ce dernier aurait été rédigé à une date difficile à déterminer, vraisemblablement entre le 2^e siècle avant J.C. et le 5^e siècle de notre ère. Il existe de multiples commentaires du *Nāṭyaśāstra* et de la théorie des gammes musicales formulée par Bharata, son auteur présumé⁹. Mais c'est surtout au 18^e siècle que la 'découverte' de cette théorie par le

³ Bor 1988.

⁴ Daniélou, communication personnelle.

⁵ Neuman 1980.

⁶ Van der Meer 1982.

⁷ Lath 1978.

⁸ Ghosh 1961.

⁹ Bel 1988.

célèbre orientaliste Sir William Jones¹⁰ provoque un regain d'intérêt qui se prolongera jusqu'au 20^e siècle.

Il est intéressant de traduire les axiomes de cette théorie en termes musicaux 'extra-asiatiques'¹¹... Bharata pose le problème de l'accordage des cordophones (*vīṇās*). Supposons par exemple que nous désirions accorder une harpe sur la gamme 'naturelle'. Bharata utilise, pour quantifier les intervalles, une entité qu'il appelle '*śruti*'¹² mais dont il ne définit pas la nature exacte : rapport de fréquences, procédure permettant de réaliser un intervalle, etc. Admettons comme lui qu'une division 'raisonnable' de l'octave en microintervalles soit réalisable avec 22 *śrutis*. Jusqu'à preuve du contraire, il faut convenir que le *śruti* n'est pas nécessairement une unité de mesure (de taille constante). Selon Bharata, la distribution des intervalles dans la gamme fondamentale *Ma-grāma* serait la suivante :

Ni	Sa	Re	Ga	Ma	Pa	Dha	Ni
<i>do</i>	<i>ré</i>	<i>mi</i>	<i>fa</i>	<i>sol</i>	<i>la</i>	<i>si</i>	<i>do</i>
	4	3	2	4	3	4	2

La correspondance des notes indiennes : *Sa, Re, Ga...* avec *ré, mi, fa...* indique que le *Ma-grāma* est une sorte de mode de *ré*. Les *śrutis* servent en fait à repérer simplement les relations de consonance (*saṃvādī*) : 9 *śrutis* pour une quarte et 13 pour une quinte. Dans ces conditions, la gamme définie ci-dessus posséderait les mêmes consonances que celle de Zarlino : *do-sol, mi-si, fa-do, sol-ré, la-mi* et bien sûr les quarts obtenues par renversement. La mise en équations d'une expérience décrite par Bharata (expérience des deux *vīṇās*¹³) permet de conclure que les intervalles bien sont ordonnés selon leur 'mesure' en *śrutis* : 2 pour le demi-ton majeur, 3 pour le ton mineur, 4 pour le ton majeur, 5 pour la tierce mineure pythagoricienne, 6 pour la tierce mineure harmonique, 7 pour la tierce majeure harmonique et 8 pour la tierce majeure pythagoricienne. L'intervalle dissonant *ré-la*, qui mesure 12 *śrutis*, est la fameuse quinte modale ou *quinte du loup*.

La comparaison entre le *Ma-grāma* et la gamme de Zarlino s'arrête là, car le système possède un degré d'indétermination : on peut en effet identifier deux chaînes de quintes : *fa-do-sol-ré* et *la-mi-si*, mais pour placer la deuxième par rapport à la première, il faut connaître, par exemple, la valeur de l'intervalle *do-mi*. Or cet intervalle est classé par Bharata comme 'assonant' (*anuvādī*). Nous avons montré¹⁴ qu'au lieu de lever l'indétermination en imposant le rapport de fréquences de la tierce majeure harmonique (5/4) (accordage ptolémique), on peut jouer sur d'autres paramètres qui permettent, entre autres, de tempérer les tierces, les quintes ou les octaves.

Bharata ne cherche pas, comme les accordeurs de pianos, à résoudre par le tempérament le problème de la quinte modale (12 *śrutis*), et nous propose à la place une deuxième

¹⁰ Jones 1784.

¹¹ Terme inspiré par Klarenz Barlow et Peter F. Müller, qui ont réalisé un programme désopilant : *Ausserindische Musik*, pour la radio allemande.

¹² Ce mot est féminin mais nous l'utilisons au masculin comme la plupart des auteurs francophones.

¹³ Bel 1988

¹⁴ *ibid.*

gamme fondamentale, le *Sa-grāma*, identique au *Ma-grāma* sauf que le *Pa* est un *ṣruti* plus haut (*pramāṇa ṣruti*, ou comma syntonique), ce qui donne après transposition :

Ni	Sa	Re	Ga	Ma	Pa	Dha	Ni
<i>do</i>	<i>ré</i>	<i>mi</i>	<i>fa</i>	<i>sol</i>	<i>la</i>	<i>si</i>	<i>do</i>
4	3	2	4	4	3	2	

La quinte modale de 12 *ṣrutis* est reportée maintenant sur l'intervalle *la-mi*. Un système de modes s'obtient en prenant n'importe quelle transposition plagale (*mūrccchanā*) de ces deux gammes fondamentales. On choisit l'une ou l'autre afin de positionner à volonté la quinte modale. Sur chaque *mūrccchanā* on peut maintenant énumérer des suites intéressantes de notes appelées classes mélodiques (*jāti*). Les *jātis* sont donc des archétypes de mélodies dans lesquels il faut voir, non seulement des suites de notes, mais surtout des séquences d'intervalles. Le repérage d'intervalles mélodiques à l'aide des *ṣrutis* simplifie prodigieusement la prédiction exacte des consonances et dissonances en évitant tout calcul sur les fractions entières : bien que le *ṣruti* ne soit pas une unité de mesure, les comparaisons d'intervalles entre deux notes se ramènent à l'évaluation de leur taille en *ṣrutis*.

Les gammes fondamentales de Bharata peuvent subir deux altérations qui équivalent, dans la gamme de Zarlino, à diézer (élever de 2 *ṣrutis*) le *fa* ou (et) le *do* : *antara Ga* et *kākalī Ni*. Il est facile de constater, comme Dattila, que *Sa-grāma* est la transposition plagale de *Ma-grāma* en diézant le *fa* et en prenant le *sol* pour note de départ¹⁵. (À l'inverse, *Ma-grāma* est déduit de *Sa-grāma* en diézant *fa* et *do* et en partant de *ré*). En répétant deux fois le premier processus, on obtient deux nouvelles gammes, *sādhārīta* et *kaiṣika*, qui épuisent toutes les séquences possibles de 2, 3, ou 4 *ṣrutis* contenues dans les gammes heptatoniques formées de deux cycles de quintes décalées d'une tierce majeure. Le modèle de Bharata est donc équivalent à toutes les transpositions plagales de quatre gammes fondamentales. Aucune de ces gammes ne contient d'intervalle d'un *ṣruti*. Si l'on désire remédier à cela, on peut formaliser une extension du modèle en répétant trois fois le processus d'altération/transposition à partir de *kaiṣika*. (La quatrième fois on retomberait sur *Sa-grāma*.) On en arrive alors à 7 gammes fondamentales. Deux autres extensions, que nous ne décrirons pas ici, permettent d'introduire les intervalles de 5 et 6 *ṣrutis* (tierces mineures) qui interviennent dans les modes heptatoniques chromatiques (voir ci-dessous, *deṣī rāgas*).

Les solutions les plus générales du système d'équations traduisant les axiomes de Bharata établissent trois valeurs distinctes du *ṣruti* : le comma syntonique, le demi-ton mineur et le limma pythagoricien¹⁶. Cette dernière est la seule qui intervienne comme intervalle entre deux notes dans les modes chromatiques. De nombreux auteurs ont néanmoins affirmé que la théorie ancienne n'était opérationnelle que si les *ṣrutis* avaient des dimensions égales. Partisan de cette thèse, Bose¹⁷ envisage divers systèmes de microintervalles égaux : 22, 27, ... 53. Il rejette la gamme à 22 intervalles dans laquelle il ne peut distinguer le demi-ton mineur du comma syntonique. Observant en outre,

¹⁵ Lath 1978 p.243

¹⁶ Bel 1988 p.18

¹⁷ Bose 1960 p.62

comme Helmholtz, que la partition en 53 intervalles égaux (*anuṣrutis*) produit des intervalles de tierce mineure harmonique, tierce majeure harmonique et quinte très proches des fractions entières 6/5, 5/4 et 3/2, il reconstruit un modèle mélodique sur cette gamme¹⁸.

2. Genèse des *rāgas*

Le système *grāma-mūrcchanā-jāti* est certainement longtemps resté, au nord comme au sud, la base théorique de la musique indienne — même si nous ne pouvons savoir en quoi consistait la musique à cette époque. Le concept de *rāga* est apparu bien après le *Nāṭyaśāstra*, puisque ce terme a été défini, au sens où nous l'utilisons aujourd'hui, aux environs du 9-10^e siècle dans le *Bṛhaddeśī* de Matanga : “un type de composition sonore, formée de mouvements mélodiques, qui a pour effet de colorer le cœur des hommes.”¹⁹. Le *Saṅgītaratnākāra* de Sharangadeva, au 13^e siècle, décrit 264 *jātis* (classes mélodiques) dont 58 sont nommément des *rāgas*²⁰.

Un grand nombre de *rāgas* étaient à l'origine des airs populaires que les anciens ont collectés et classés en fonction de leur structure tonale. Certains ‘nouveaux’ *rāgas* (les *deśī rāgas* : *Toḍī*, *Bhairava*, etc.) utilisent des modes heptatoniques chromatiques (contenant une tierce mineure adjacente à un demi-ton, par exemple *do-réb-mi-fa...*). Les gammes correspondantes, nous l'avons vu, ne sont pas déductibles des deux *grāmas* de Bharata, par conséquent une extension de la théorie se serait imposée à l'époque. Les théoriciens ont préféré formuler une manière plus directe d'obtenir tous les modes chromatiques : il suffit de conserver deux notes en relation de consonance (par exemple *do* et *sol*), et de définir pour les cinq restantes deux positions : normale et altérée. Les positions altérées sont par exemple *réb*, *mi♭*, *fa♯*, *la♭* et *si♭*. On en arrive donc à ce que nous appelons un système modal basé sur une gamme semitonique. Ce système est connu sous le nom de *mela*, terme qui serait apparu pour la première fois en 1160 dans le *Rāga Tarāṅgiṇī* de Lochana Pandita²¹. Toutefois, un siècle plus tard, Sharangadeva ne mentionne pas cette théorie et s'en tient à la formulation de Bharata.

3. Tonique et système modal

Les airs populaires étant souvent chantés avec l'accompagnement d'un bourdon (*tuntune*, *ektār*), les *rāgas* sont naturellement centrés sur une tonique. Pour chanter ou interpréter ces *rāgas* sur un instrument, particulièrement un luth, on tend à placer la tonique toujours à la même hauteur. Les modes ne sont alors plus obtenus par transposition, comme sur une harpe, mais par altération. Ces altérations devraient en principe respecter les microintervalles des *grāmas*. Mais Bose fait observer²² que les théoriciens du sud de l'Inde, qui utilisent aujourd'hui le système de 72 *melas* popularisé par Venkatamakhi (fin du 17^e siècle), se contentent en fait de proposer des noms comme

¹⁸ ibid pp.61-2

¹⁹ Matanga 1928, Gangoly 1948 vol.1 p.2

²⁰ Shringy & Sharma 1978.

²¹ Bose p.5

²² Bose 1960 p.256

sādhārana Ga, kaiṣika Ni, etc., sans définir les intervalles. Paradoxalement, tous reconnaissent l'existence des *śrutis* et se réclament donc de la plus pure tradition.

La préférence marquée, après le 7^e siècle, pour les cordophones à frettes (luth puis cithare sur bâton : *rudra vīṇā* dans le nord et *sarasvatī vīṇā* dans le sud) ne fait qu'entériner ce changement²³. En effet, si l'on dispose les frettes de manière à produire une des gammes fondamentales de Bharata, la note la plus basse (*Sa*) sera traitée comme une tonique, notion qui est absente de la théorie ancienne. D'autre part, seul le *Sa-grāma* est utilisable parce qu'il ne contient pas de note en relation de quinte modale avec la tonique. La gamme 'naturelle', dans le sud de l'Inde, est donc le *Sa-grāma* (notre mode de *ré*), tandis que dans le nord on adopte le *Ni-mūrccchanā* du *Ma-grāma*, ou, ce qui revient au même, la gamme de Zarlino. Par conséquent, *śuddha Ga* (*Ga* bécarré) désigne par exemple *mi bémol* dans le sud, et *mi* dans le nord. Il n'y a aucune raison a priori de qualifier de 'naturel' le *Sa-mūrccchanā* du *Sa-grāma* ou le *Ni-mūrccchanā* du *Ma-grāma*. Toutefois, l'adoption d'une unique gamme naturelle obscurcit la raison d'être des deux *grāmas*, très importante selon le *Nāṭyaśāstra* puisque la distinction *Sa-grāma/Ma-grāma* se retrouve dans les *jātis*²⁴.

L'idée de transposition plagale est donc en perte de vitesse depuis la disparition des harpes, phénomène qui s'amorce vers le 8^e siècle. A l'époque d'Ahobala²⁵, *mūrccchanā* ne désigne plus une transposition plagale, mais une gamme ascendante et descendante. *Śruti*, dans le sud, désigne indifféremment un microintervalle, une position enharmonique, et le bourdon...

Le système des 72 *melas* a le mérite d'être facile à mettre en œuvre, parce que de bas niveau théorique, et pour effet secondaire l'invention de nouveaux '*rāgas*' basés sur des gammes inacceptables selon la tradition shastrique : dans le mode d'un *rāga*, il est nécessaire en effet que chaque note fasse partie d'au moins une quinte. Les gammes dans lesquelles on trouve le plus grand nombre de *rāgas* du nord de l'Inde sont d'ailleurs celles qui possèdent le nombre maximal de consonances.

4. Système *rāga-rāgiṇī*

La terminologie musicale a aussi beaucoup évolué dans le nord de l'Inde, ce qui laisse à penser que d'importants changements ont eu lieu après le 10^e siècle, alors qu'une certaine confusion régnait quant à l'interprétation des nouvelles idées musicales à la lumière des textes anciens. Les musiciens, qui se conforment avant tout à la tradition orale, ne s'intéressent pas à une systématisation des *rāgas* basée sur leur structure tonale, mais préfèrent décrire sous une forme imagée leurs attributs spécifiques : dès le 11^e siècle, Narada classe les *rāgas* en mâles et femelles dans le *Sanḡitamakaranda*²⁶. Au 15^e siècle, le *Māṅkutūhala*, un texte aujourd'hui perdu mais traduit en Persan et commenté par Faqirullah, l'auteur du *Rag Darpan*²⁷, décrit l'engendrement de nouveaux *rāgas* (*putras*) par l'association de deux *rāgas* parents (*rāga-rāgiṇī*). Ce

²³ Deva 1981 p.71

²⁴ Lath 1978 p.245

²⁵ *Sanḡita Pārijāta*, 17^e siècle.

²⁶ Telang 1920 sect.I chap.3 pp.53-78

²⁷ Sarmadee 1985a-b.

processus débouche naturellement sur de nouvelles classifications (*rāgamālā*) dans lesquelles chacun des six *rāgas* fondamentaux, pentatoniques, ont cinq épouses heptatoniques, les *rāgiṇīs*, et huit fils (*putras*). Il existe de nombreuses versions de *rāgamālā* illustrées dès le 16^e siècle par les peintres miniaturistes²⁸.

5. *Rāga lakṣaṇas* : caractères statiques

Les attributs (*lakṣaṇas*) qui permettent de caractériser les *rāgas* sont en premier lieu la structure tonale (mode, gamme, consonances, etc.), *vādī*, la note la plus brillante, *graha*, la note la plus fréquente en début de phrase, *nyāsa*, la note sur laquelle on se repose en fin de phrase, etc. Ces notions ont été définies dans les *jātis* du *Nāṭyaśāstra*, en relation avec les sentiments principaux (*rasas*). La théorie esthétique du *rasa* est au centre de la philosophie et de l'art en Inde²⁹. Les musiciens possèdent aussi des connaissances 'statistiques' sur les *rāgas* : *bahutva* et *alpatva*, respectivement les notes les plus fréquentes et les plus rares. Tous ces attributs (sauf *bahutva/alpatva*) sont bien plus difficiles à déterminer lorsqu'il s'agit de vrais *rāgas* et non de *jātis*. "*Vādī et samvādī devraient être comprises en relation avec les phrases musicales et l'élaboration. Chaque développement fait 'sonner' ou 'briller' une note particulière... Donc un rāga contient normalement de nombreux vādīs et samvādīs.*"³⁰ Pour des raisons similaires, il est douteux que l'on puisse formuler une correspondance simple entre notes, phrases mélodiques et sentiments (*rasas*).

6. Caractères séquentiels et dynamiques du *rāga*

Faute d'un formalisme explicite, les musiciens du nord de l'Inde se réfèrent surtout, pour la définition des *rāgas*, au répertoire des compositions chantées. Chaque composition résume les caractères statiques et séquentiels : phrases importantes, *graha*, *nyāsa*, *vādī*, etc., mais elle contient aussi des informations d'ordre psychologique : le thème poétique du texte doit s'harmoniser avec le *rāga*, et vice-versa. Jahangir Khan, l'oncle d'Alladiya Khan, était réputé connaître pas moins de '25000 compositions'³¹ ! Cependant, "*l'individualité [d'un rāga] n'est pas celle des airs fixes qu'on trouve dans les chansons poétiques et les chants folkloriques de tous les pays. Elle est d'une nature telle qu'elle offre aux artistes un vaste champ pour démontrer leur talent en introduisant des variations.*"³². Une autre manière de caractériser un *rāga*, que nous qualifions de 'dynamique' parce que productive, est donc d'énoncer des règles de progression mélodique. Ces règles sont en général formalisées très sommairement mais elles s'acquièrent intuitivement avec une longue expérience de l'improvisation ; un des points essentiels étant de respecter certaines proportions dans le temps comme dans l'espace tonal.

²⁸ Gangoly 1948, Ebeling 1973.

²⁹ La place nous manque pour aborder cette question de la plus haute importance, à la fois pratique et théorique. On peut consulter Bruguière 1987 à ce sujet.

³⁰ Van der Meer 1980 p.20

³¹ Van der Meer 1980 p.154

³² Bose 1960 p.455

Développer un *rāga* est un peu comme dessiner de mémoire un visage : l'image mentale doit être préservée pendant toute l'exécution. Une manière schématique de représenter à la fois les aspects mélodiques et esthétiques d'un *rāga* est d'en interpréter un *calana*³³. Il s'agit d'une courte pièce qui en résume les mouvements caractéristiques (avec les traitements appropriés : ornementation, etc.) tout en évoquant son atmosphère spécifique³⁴. Une simplification abusive (mais très répandue aujourd'hui) consiste à réduire le *calana* à une échelle ascendante (*āroha*) et descendante (*avāroha*) dépourvues de tout caractère intrinsèque.

Un des aspects les plus insolites de la musique du nord de l'Inde est la théorie de l'heure d'interprétation des *rāgas* : à chaque *rāga* est associée une période de la journée pendant laquelle il produit son effet psychologique optimal. Certains *rāgas* sont aussi saisonniers. Ce principe est observé scrupuleusement par les musiciens (et par les responsables de la programmation radiophonique). Des concerts sont organisés le matin pour permettre aux artistes d'interpréter *Toḍī*, *Bhairavi*, *Jaunpuri*, etc. Il existe en fait un consensus bien partagé sur les heures d'interprétation, établies conventionnellement à partir d'observations sur le cycle circadien.

7. Classification des *rāgas* : approche théorique

Puisque les *rāgas* étaient, à l'origine, une catégorisation de compositions (souvent tirées du folklore), il est légitime d'utiliser leurs caractères discriminants (*lakṣaṇas*) pour en déduire une classification. Des classifications intuitives sont utilisées par les musiciens pour transmettre à leurs disciples l'essentiel du savoir musical.

Le facteur discriminant de nombreux *rāgas* est leur phrasé mélodique (*aṅga*), notion qui accorde beaucoup d'importance au traitement des notes. Des groupes de *rāgas* peuvent donc être identifiés grâce à ces ressemblances morphologiques³⁵. Toutefois, même si le *rāga aṅga* permet de rapprocher des *rāgas* apparentés malgré leurs structures tonales différentes (par exemple *Toḍī* et *Bilaskhānī Toḍī*), il ne permet pas de catégoriser tous les *rāgas*³⁶. Dans une classification rationnelle il faut donc tenir compte de multiples caractères que l'on peut regrouper en deux catégories :

Caractères indépendants du temps

1. La structure tonale : mode, consonances et micro-intervalles
2. Les fréquences relatives d'occurrence des notes (extension des concepts de *bahutva* et *alpatva*)

Caractères dépendants du temps

1. Les notes les plus fréquentes en début (*graha*) ou en fin (*nyāsa*) de phrase
2. La note la plus utilisée sur le temps fort (*vādī*)
3. Les motifs mélodiques courts (*alāṅkāra*)
4. Les phrases caractéristiques (*tāna*)

A ces aspects il faut ajouter des considérations historiques. La tradition considère en effet le *rāga* comme une entité mélodique irréductible. Cette conception présente

³³ prononcer 'tchalan'.

³⁴ Bor 1985 p.21

³⁵ Kaufmann 1968.

³⁶ Deva 1981 p.226

l'avantage de rendre compte des espèces mélodiques en termes d'évolution : les *rāgas*, comme les espèces végétales ou animales, naissent et meurent. Si de nouveaux *rāgas* sont formés par hybridation ou encore par inférence analogique³⁷ la plupart échouent et ne survivent pas à leur inventeur, d'autres deviennent des espèces autonomes³⁸. Une classification tenant compte des critères historiques peut être ramenée à la coupe transversale d'un arbre phylogénétique³⁹.

8. Conceptions modernes⁴⁰

Dans le nord de l'Inde, le retour vers une conception axiologique s'amorce à la fin du 19^e siècle, dans une tentative de réhabiliter la musique classique souvent assimilée à des pratiques jugées décadentes par une classe moyenne peu cultivée mais déjà tournée vers l'Occident. Une étude approfondie de ce phénomène se trouve dans Van der Meer⁴¹. Certains changements fondamentaux sont induits par de nouvelles formes d'interprétation qui sont popularisées par de grands musiciens et figées par les premiers enregistrements. Faiyaz Khan, par exemple, le plus grand chanteur qui ait été enregistré au début du siècle, commence toujours avec insistance sur la note 'Sa' parce qu'il considère que le *rāga* doit se développer à partir de la tonique. "*Ceci implique l'achèvement d'un long processus dans lequel les divers systèmes de notes centrales se sont simplifiés en sorte qu'aujourd'hui il est difficile d'imaginer ce qu'a pu être la fonction et le sens de concepts comme graha, amṣa, nyāsa et vādī.*"⁴²

Toutefois, l'événement le plus marquant de ce siècle a été l'adoption de la classification de V.N. Bhatkhande (1860-1936). Ce musicologue (avocat de métier) a joué un rôle considérable dans la réhabilitation et la popularisation de la musique classique du nord de l'Inde, publiant en six volumes (de 1917 à 1936) un recueil de mélodies qui constitue aujourd'hui le manuel par excellence des *music schools* modernes. Bien que l'œuvre de Bhatkhande soit aujourd'hui largement appréciée, son essai de systématisation des *rāgas* fut vivement critiqué par de grands musiciens et théoriciens de l'époque : Omkarnath Thakur, D.C. Vedi, K.C. Brihaspati.

Bhatkhande classe les *rāgas* en dix *ṭhāṭas* ou modes, version simplifiée des 72 *melas* du sud de l'Inde : six modes diatoniques (mode de *do* ou *ṭhāṭa bilāval*, mode de *ré* ou *ṭhāṭa kāfī*, etc.) et quatre modes chromatiques (*toḍī*, *pūrvī*, *mārvā*, *bhairava*), chaque mode étant nommé d'après le *rāga* le plus connu qui en emprunte la gamme. L'effet irréversible de cette réduction est illustré par cet exemple cité par Van der Meer⁴³ :

"Even in the recent period we come across *rāgas* which were very important fifty years ago, but now seem on the verge of obscurity. The *rāga Pūrvī* for instance is quoted by D.C. Vedi as a very basic *rāga*, which seems in accordance with Bhatkhande's idea to call a *ṭhāṭa* after that *rāga*. At

³⁷ Van der Meer 1980 p.179

³⁸ Bor 1975.

³⁹ Bor et Van der Meer, communication personnelle.

⁴⁰ Certains aspects de l'évolution récente du système musical traditionnel de l'Inde, que nous présentons ici succinctement, peuvent être mis en parallèle avec la désagrégation des systèmes et des concepts musicaux décrite par Jean Molino dans ce volume (infra).

⁴¹ Van der Meer 1980 chap.XI

⁴² Van der Meer 1980 pp.158-9

⁴³ *ibid* pp.172-3

present however *Pūrvī* is seldom heard, whereas its derivative *Pūriyāadhanāṣrī* is far more common. A reason may be that the performance of *Pūrvī* is very demanding as it uses a sequence of five chromatic notes : *g m ṁ p ḍ* [*mi fa fa# sol la_b*] in complicated patterns. Moreover there are three other *rāgas* with the same scale : *Basanta*, *Paraja* and *Lalitagaūrī*. The difficulty has probably manifested itself when *Basanta* joined this group, because up to about fifty years ago *Basanta* not only differed vastly in its tonal patterns but also used the *suddha dha* [*la bécarré*] instead of *komala dha* [*la bémol*]. *Lalitagaūrī* was (and is) a rare variety. Nowadays *Basanta* and *Paraja* being almost identical, most artists sing them in a mixed form : *Parajabasanta*. Given the fact that the scale of a *rāga* has become more and more important, it seems increasingly more difficult for two or more *rāgas* with the same scale to survive. So, the scale type of *Pūrvī* lives on in *Basanta* and the melodic pattern in *Pūriyāadhanāṣrī*.”

Du fait qu'elle est moins discriminante, la conception moderne laisse le champ libre (particulièrement pour les instrumentistes, qui dominent la scène aujourd'hui) à l'invention de 'nouveaux *rāgas*' basés sur des combinaisons inédites de séquences de notes, ou des mélanges insolites de *rāgas* connus. Ces innovations dont le public se délecte ne retiennent souvent pas de caractère spécifique et seraient donc condamnées à disparaître si elles n'étaient pérennisées par les enregistrements.

Il existe en fait peu ou pas d'ouvrage en langue européenne sur la musique du nord de l'Inde, aujourd'hui, qui ne soit un pâle *remake* ou une extension de la théorie de Bhatkhande : Kaufmann⁴⁴, Jairazbhoy⁴⁵, Moutal⁴⁶, pour n'en citer que trois. Ce dernier, qui salue Bhatkhande comme “*l'un des plus grands Théoriciens de la Musique de tous les Temps*”⁴⁷ (les majuscules sont de l'auteur), n'hésite pas à écrire⁴⁸ que “*les Musiciens indiens du passé n'interprétaient qu'une dizaine de Rāga leur vie durant...*” et conclut que “*la standardisation amorcée est un phénomène tout à fait positif et bienvenu.*”. Grâce à cette standardisation, en réalité, comme le fait observer Van der Meer⁴⁹, de nombreux professeurs de musique suivent les notations des ouvrages imprimés dont ils reproduisent consciencieusement les erreurs ! D'autres se contentent d'imiter les enregistrements commerciaux des artistes en vogue... Ce phénomène de société a été analysé, dans le domaine du *tabla*, par Kippen⁵⁰.

Les théories de Bhatkhande et de ses successeurs cherchent surtout à faire table rase de spéculations sur les micro-intervalles tirées de multiples interprétations de la théorie ancienne : Jairazbhoy et Stone⁵¹ en arrivent, sur la foi de mesures expérimentales, à dénoncer le caractère chaotique du phénomène : “*... any intonation within certain limits (perhaps within 25 or 30 cents on either side of the tempered intonation) can be acceptable.*” Au niveau de la pratique, Jairazbhoy propose un système de 32 modes (*thāṭas*) heptatoniques formés de deux notes inaltérables (*Sa* et *Pa*) et de cinq notes qui ont deux altérations possibles sur la gamme semitonique.

⁴⁴ Kaufmann 1968.

⁴⁵ Jairazbhoy 1971.

⁴⁶ Moutal 1987.

⁴⁷ Moutal p.84

⁴⁸ *ibid* p.86

⁴⁹ Van der Meer 1980 p.173

⁵⁰ Kippen 1988.

⁵¹ Jairazbhoy & Stone 1963 pp.130-1

9. Conceptions ‘néo-classiques’

Van der Meer⁵² a montré que les 32 *ṭhāṭas* de Jairazbhoy pouvaient être décrits par transposition plagale (*mūrcchanā*), ce qui permet en plus de préciser la nature des intervalles et de localiser les dissonances. Les gammes générées par transposition plagale possèdent plusieurs *ṭhāṭas* en commun, et dans un tel système seule la connaissance des microintervalles peut lever l’ambiguïté sur la structure tonale d’un *rāga*. Du fait que la structure mélodique des *rāgas* est, pour une large part, fonction des microintervalles⁵³, on conçoit que les *śrutis* permettent de différencier théoriquement des *rāgas* qui partagent en apparence le même *ṭhāṭa* : *Multānī/Toḍī*, *Bilaskhānī Toḍī/Bhairavī*, etc. De plus, la structure mélodique d’un *rāga* résulte en partie de la résolution des dissonances internes de sa gamme : ainsi, les notes omises (*varja*), oscillantes (*āndolit*), obliques (*vakra*) ou rares (*alpatva*) sont-elles souvent des notes impliquées directement dans une dissonance⁵⁴.

Framjee⁵⁵ et Bose⁵⁶, ont tenté de formuler une théorie du *rāga* inspirée du modèle ancien, confondant *rāga* et gamme, et aboutissant à des conclusions normatives sur les microintervalles. De son côté, Daniélou⁵⁷ défend une conception idéale des intervalles fondée sur les propriétés psychologiques supposées des entiers 2, 3, et 5 qui interviennent dans les rapports de fréquences. Comme Bose — dont il ne partage pas les conclusions — il n’hésite pas à taxer d’incorrecte l’interprétation moderne des *rāgas* lorsqu’elle ne correspond pas à ses prédictions théoriques. Arnold va jusqu’à formuler une procédure pour le calcul de l’heure d’interprétation d’un *rāga*, basée sur une interprétation spéculative du système *grāma-mūrcchanā-jāti*, révisée depuis à la lumière des travaux cités ici⁵⁸.

10. Ordre et chaos

Le problème avec les tentatives de systématisation des *rāgas* est qu’on tend à les réduire à un mode plus quelques règles d’improvisation, ce qui favorise une approche combinatoire au détriment de leur atmosphère spécifique (*rāga rūpa*). B.C. Deva est le premier auteur qui ait proposé d’étudier le *rāga* comme un processus Markovien⁵⁹. Il définit une fonction ‘entropie’ qui est une mesure de l’information, du moins la capacité du *rāga* à générer des motifs (sinon des significations). Si toutes les séquences de notes sont licites, alors l’entropie est maximale car le système est tout à fait chaotique. À l’inverse, si dans certaines séquences le système devient déterministe (redondance maximale, ou minimum d’information) alors l’entropie s’annule. L’étude de Deva, bien qu’elle se limite, pour des raisons techniques, à des notations discrètes (compositions), tend à montrer que les mélodies basées sur un modèle combinatoire (le système sud-

⁵² Van der Meer 1984 p.15

⁵³ Van der Meer 1980 pp.18-9

⁵⁴ Van der Meer, communication personnelle.

⁵⁵ Framjee 1938.

⁵⁶ Bose 1960.

⁵⁷ Daniélou 1968.

⁵⁸ Arnold & Bel 1980. Cette théorie a été publiée (cinq ans plus tard) par *La Revue d’Ethnomusicologie*.

⁵⁹ Deva 1981 p.238

indien du *melakartā*) ont une entropie supérieure à celles qui mettent en jeu des hiérarchies tonales et des règles explicites de progression mélodique. La conception moderne du *rāga* déboucherait donc, selon Deva, sur une musique plus ‘chaotique’, alors que la vision classique était certes plus contraignante mais permettait en même temps de différencier un nombre plus considérable de *rāgas*. Le relâchement des contraintes aboutit donc paradoxalement à la disparition de grands *rāgas* (ex : *Pūrvī*) en même temps qu’à la création de nouvelles entités que les *ustāds* du début du siècle auraient hésité à qualifier de ‘*rāgas*’. Pour résumer le point de vue (très minoritaire aujourd’hui) des puristes, la vision moderne ne se limite pas à l’exploration de nouvelles possibilités, mais trahit aussi un changement qualitatif profond dans les conceptions musicales. Ce dilemme entre ordre et chaos est peut-être en fait au cœur du débat sur la créativité dans les musiques ‘ethniques’ savantes.

DEUXIÈME PARTIE : LES OUTILS EXPERIMENTAUX

11. Etude de l’intonation des *rāgas*

Les premiers travaux expérimentaux sur l’intonation des *rāgas* ont été ceux de Clements et Deval⁶⁰ qui mesurèrent des longueurs de cordes vibrantes sous la direction du célèbre chanteur Abdul Karim Khan. Leur identification des 22 *śrutis* comme un système d’harmonie pentadique fut même votée comme la meilleure solution au problème des *śrutis* par l’*All India Music Conference* en 1929 à Madras⁶¹. Néanmoins cette interprétation fut sévèrement critiquée par V.N. Bhatkhande, et même Abdul Karim Khan, sur la fin de sa vie, finit par la désapprouver. Dans les années 40, Daniélou entreprit des mesures de microintervalles à l’aide d’un harmonium accordable afin de vérifier ses prédictions théoriques. Bien plus tard, en 1980, il présenta à la Maison de l’UNESCO, à Paris, un orgue électronique à accord fixe qui génère avec précision les 52 degrés de sa gamme. Tandis que Deva, Jairazbhoy et Stone mesuraient des intervalles à partir de films d’oscillogrammes, Levy⁶² cherchait à localiser des points particuliers de lignes mélodiques à l’aide d’un *strobotuner*.

Les premières contributions de l’auteur se situent en 1979 avec la réalisation d’un *Shruti harmonium*, orgue électronique polyphonique muni d’un système d’accordage digital, qui permet de programmer des gammes musicales avec une résolution meilleure que le cent (centième de demi-ton)⁶³. Les expériences ont vite montré que, dans la complexité mélodique du *rāga*, le squelette tonal est souvent plus conceptuel que réel : il y a contradiction, comme on peut s’y attendre, entre les positions imposées par l’attraction du bourdon (le *tānpūrā*) et la nécessité théorique d’utiliser des intervalles mélodiques ‘justes’. De plus, la procédure expérimentale débouche souvent sur une impasse lorsqu’il s’agit de définir des notes ‘idéales’ sans tenir compte de leur traitement ni de leur contexte mélodique. Enfin, les musiciens ne font pas nécessairement appel aux mêmes critères d’évaluation en concert, en démonstration, et dans un laboratoire.

⁶⁰ Clements 1912

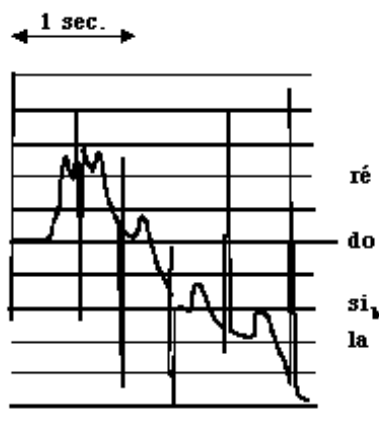
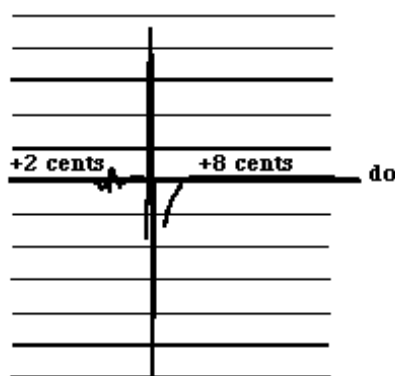
⁶¹ Arnold 1980 pp.5-6

⁶² Levy 1982.

⁶³ Arnold & Bel 1983.

Afin d'analyser les moindres subtilités du phrasé mélodique dans un contexte musical réel, l'auteur a réalisé en 1980-81 un mélographe perfectionné, le *Melodic Movement Analyser* (MMA)⁶⁴. Le MMA a été par la suite complété par un extracteur de fondamental, construit par l'auteur, et qui fonctionne en temps réel⁶⁵. Ces machines permettent à peu de frais de stocker numériquement sur bande magnétique des mesures de hauteur/intensité avec une résolution d'un *cent* à raison de 50 (ou plus) mesures par seconde.

Le MMA sert en premier lieu à transcrire la musique sous forme de mélogrammes. La figure 1 montre une phrase du *rāga Jayajayavantī* interprétée par Asad Ali Khan sur la *rudra-vīṇā* (les pics correspondent aux attaques), et la figure 2 met en valeur un phénomène d'intonation microtonale dans le *rāga Darbārī Kanaḍā* (par le même interprète) : la tonique *Sa*, normalement la note la plus 'stable' de la gamme, est jouée un peu plus haut (2 *cents* puis 8 *cents*) pour amorcer un mouvement ascendant. Un traitement similaire de *Re* est décrit dans Arnold⁶⁶. Ce phénomène est loin d'être chaotique, idée que nous avons combattue dans une controverse avec N.A. Jairazbhoy au sujet des travaux de Levy⁶⁷. Mais il n'est pas non plus réductible à l'hypothèse de Bhatkhande, selon laquelle l'intonation d'une note serait en relation simple avec son contexte (ascendant ou descendant).

Fig.1 : *rāga Jayajayavantī*Fig.2 : *rāga Darbārī Kanaḍā*

Le MMA permet une étude 'microscopique' de l'intonation : on peut déplacer un index sur la ligne mélodique et obtenir une lecture précise de la position tonale chaque 1/50 sec. On peut aussi réaliser de petits histogrammes donnant une moyenne et un écart type sur une courte durée. On peut enfin 'prendre du recul' et réaliser l'histogramme de distribution tonale d'un morceau de durée illimitée. La figure 3 est un tel histogramme du *rāga Sindhūra* chanté pendant 6 minutes par Mme Bhupender Seetal. Ce

⁶⁴ Ce projet, entrepris par *International Society for Traditional Arts Research* (ISTAR, New Delhi) a reçu en Inde le soutien de la *Ford Foundation* et du *National Centre for the Performing Arts* (NCPA) de Bombay.

⁶⁵ Bel 1985a.

⁶⁶ Arnold 1985.

⁶⁷ Jairazbhoy 1985, Arnold, Bor & Van der Meer 1985.

tonagramme n'est autre que la gamme statistique du *rāga*, une idée qui nous a été suggérée par l'étude d'une chanson vietnamienne⁶⁸.

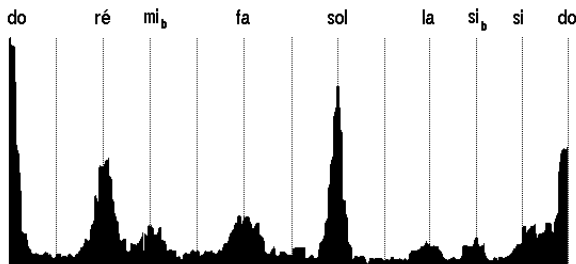


Fig.3 : tonagramme de *rāga Sindhūrā*
chanté par Mme Bhupender Seetal

Nous constatons l'importance relative des notes *do* (10%), *ré* (8.5%), *sol* (9%) et le rôle secondaire de *mi♭* (4%) et *si* (3%) qui sont fortement connectées à *ré* et *do* respectivement. *mi♭*, *fa*, *la*, *si♭* ne sont pas des notes sur lesquelles on peut 's'asseoir', par conséquent les pics correspondants en sont moins marqués que ceux de *do*, *ré* et *sol*. Pour extraire le squelette tonal de ce *rāga*, il faut essayer d'éliminer les connexions mélodiques et les traitements des notes : attaques, portamenti, etc.

Pour cela, la ligne mélodique est analysée à travers trois fenêtres, ce qui donne le tonagramme sélectif de la figure 4.

La première fenêtre, de durée typique 0.1 seconde, élimine les segments de courbe trop irréguliers. La seconde fenêtre, de durée 0.4 seconde, élimine les segments qui sortent d'un rectangle de 80 cents de haut, et effectue la moyenne des mesures au centre de chaque rectangle validé. Les moyennes successives sont envoyées dans la troisième fenêtre, de durée 0.2 seconde, qui élimine les segments dont la pente est supérieure à un seuil.

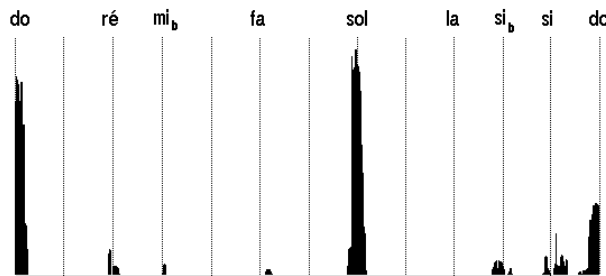


Fig.4 : tonagramme sélectif, *rāga Sindhūrā*

En quelque sorte, la deuxième fenêtre efface le vibrato et la troisième sélectionne les paliers qui caractérisent les notes tenues, au total 9% des mesures pour cet exemple. Les paramètres des fenêtres sont ajustés en fonction des enregistrements. Sur le tonagramme sélectif, nous constatons la presque totale disparition de *fa* (0.3%) mais une caractérisation assez nette des positions de *ré*, *mi♭* et *sol*. On ne peut rien conclure sur les autres notes, toutefois, car le tonagramme a été calculé sans précaution particulière : il faut d'abord analyser soigneusement les mélogrammes et en sélectionner des fragments intéressants en tenant compte des différents octaves et des traitements

⁶⁸ Leipp 1977 p.182

particuliers : Z.M. Dagar, par exemple, joue souvent un *Sa* ‘moyen’ qui est environ 4 cents plus bas que la tonique du bourdon.

12. Exemple d’interprétation des mesures

Nous donnons un aperçu de l’étude comparative portant sur un *rāga* très populaire : *Toḍī*, dont le mode est *do, réb, miḃ, fa#, sol, laḃ, si*. (*do* désigne ici la tonique *Sa*.) À l’aide des méthodes statistiques décrites ci-dessus nous avons déterminé les positions tonales suivantes :

Nom		réb	miḃ	fa#	sol	laḃ	(laḃ)	siḃ
Mallikarjun Mansur	chant	88	293	625	701	794	1095	?
Z.M. Dagar	<i>rudra vīṇā</i>	93	293	600	702	785		1108
Faiyaz Khan	chant	90	294	606	702	?	(810)	1104
Bismillah Khan	<i>shahnāī</i>	99	303	617	705	?	(805)	1116
Kishori Amonkar	chant	96	288	594	702	792	(810)	1110
Asad Ali Khan (1)	<i>rudra vīṇā</i>	99	290	593	702	795	(802)	1105
Asad Ali Khan (2)	shruti harmonium	100	294	606	702	794		1108
Bor-Van der Meer	shruti harmonium	96	294	606	702	792	(804)	1110

Les deux dernières séries de mesures sont des expériences d’accordage de *shruti harmonium* par Asad Ali Khan et par Bor & Van der Meer. Pour *laḃ* on a distingué deux mesures : celle de l’octave inférieur (*mandra saptak*) gouvernée par la phrase *laḃ-si-do-réb-miḃ*, et celle de l’octave médian (entre parenthèses), où *laḃ* doit s’individualiser avec une ‘couleur brillante’. Dans cet exemple simplifié nous ne tiendrons pas compte des écarts-types.

Première interprétation

Si l’on ne tient pas compte des concepts (équivalents) de consonance ou de procédure d’accordage (*grāma*), on considère, comme (implicitement) Jairazbhoy et Levy, que toutes les notes n’existent que par leur relation avec la tonique. On peut donc interpréter les moyennes et écarts types des positions tonales :

note	moyenne	écart-type	
réb	95	4	La plus grande dispersion se porte sur <i>fa#</i> , très difficile à localiser car à peine suggéré dans les mouvements mélodiques. Les moyennes indiquent des tendances marquées de ‘déviation’ par rapport à la gamme tempérée : 100, 300, 600, 700, 800, 1100 : <i>réb</i> , <i>miḃ</i> et <i>laḃ</i> un peu ‘bas’, et <i>fa#</i> et <i>si</i> un peu ‘haut’. Il faut tenir compte de l’attraction de la tonique (<i>do</i>) et de la dominante (<i>sol</i>) du bourdon (<i>tānpūrā</i>). On peut estimer que <i>si</i> , <i>réb</i> , <i>fa#</i> et <i>laḃ</i> se définissent par rapport à ces deux centres à l’aide de demi-tons de 93, 95, 96, 90 (96) cents.
miḃ	294	4	
fa#	606	10	
sol	702	1	
laḃ	792	3	
(laḃ)	(806)	(3)	
si	1107	6	

Deuxième interprétation

Par souci de simplification, nous n'utiliserons dans le reste de cet exposé que les mesures de *laḥ* dans l'octave inférieure. Existe-t-il une gamme déduite de la théorie de Bharata et qui puisse rendre compte des intervalles mesurés ? L'extension du modèle de Bharata qui générerait le mode de *Toḍī* se résume à 144 gammes chromatiques formées de deux cycles de quintes décalés d'une tierce majeure dont la dimension est dépendante du comma⁶⁹. La mesure (en *cents*) de cette tierce est $(408-c)$, où c est la valeur du comma en *cents*. Aux extrémités, les cycles se prolongent mutuellement par deux quintes modales mesurant respectivement $(702-c)$ et $(678+c)$. Pour chaque interprétation de *Toḍī* on cherche la gamme et la valeur du comma qui prédisent au mieux les intervalles. Nous ne discuterons ici que les valeurs moyennes. Les schémas d'accordage les plus proches des mesures (critère des moindres carrés sur les intervalles) sont les suivants :

Cycles de quintes	écart interv.	écart pos.	comma	numéro
<div style="text-align: right;">si fa#</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> réb lab mib + + do sol </div>	3	1	6	(1)
<div style="text-align: right;">réb lab mib + + do</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> sol + + + si fa# </div>	4	2	18	(2)
<div style="text-align: right;">do sol + + + si fa#</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> réb lab mib </div>	4	2	5	(3)
<div style="text-align: right;">mib + + do sol + + + si fa#</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> réb lab </div>	4	2	5	(4)

La deuxième colonne indique l'écart moyen (en cents) sur les intervalles, la troisième celui sur les positions par rapport à la tonique, et la colonne suivante la valeur optimale du comma. Il faut garder présent à l'idée que cette interprétation représente une situation d'accordage de harpe en l'absence du bourdon, et ne peut donc rendre compte des conditions expérimentales réelles. Elle présente l'avantage de pointer vers un modèle abstrait simple et complet. La solution (1) est la meilleure à condition que l'on sache accorder la tierce mineure pythagoricienne *do-mib* (3 quintes descendantes successives) et surtout la tierce *sol-si* qui vaut $408-6 = 402$ cents... La procédure (2) est un tour de force : partant de *si*, on accorde *mib* avec une tierce de $408-18 = 390$ cents, puis *fa#*, *laḥ*, *réb* par quintes. La procédure se complique lorsqu'il faut accorder *do* à partir de *mib*, comme précédemment, puis *sol* à partir de *si* par quatre quintes descendantes (ou une tierce pythagoricienne), à moins qu'on ne soit capable de produire spontanément une tierce modale de $678+18 = 696$ cents entre *do* et *sol* ! Les seules difficultés avec la procédure (3) sont les tierces de $408-5 = 403$ cents et la tierce pythagoricienne *sol-si* comme précédemment. Quand à la solution (4), elle est une variante de (3) dans laquelle on préfère accorder *mib* à partir de *do*. Outre sa relative simplicité, une autre raison de préférer la solution (3) est qu'elle produit une gamme

⁶⁹ Bel 1985b.

possédant le nombre maximum de consonances internes : voir le rectangle *do-sol-mi_b-la_b-do*.

Troisième interprétation⁷⁰

On se place maintenant en présence du *tānpūrā* : *do* et *sol* sont alors fixés et nécessairement consonants (*do-sol* = 702 cents), ce qui élimine les procédures (1) et (2). Il n'est pas facile de suivre la procédure (3) à cause des tierces *la_b-do* et *mi_b-sol*. Ces intervalles apparaissent peu dans les mouvements mélodiques et sont difficiles à évaluer. La solution raisonnée est donc d'accorder *si* en premier : les quatre quintes successives produisent en fait un limma pythagoricien (90 cents) qui est facile à accorder directement. On accorde ensuite *fa#* à la quinte de *si*, *mi_b* une tierce majeure harmonique au dessus de *si*, et *la_b* puis *rē_b* par deux quintes descendantes à partir de *mi_b*. Le schéma est donc le suivant :

do
sol
+
rē_b
+
la_b
+
mi_b
si
fa#

dans lequel *si-mi_b* est une vraie tierce harmonique de 386 cents (rapport 5/4). Dans ces conditions, *fa#-rē_b* est une quinte modale de 680 cents. Comment les musiciens s'accommodent-ils d'un tel intervalle ? Reprenons la procédure d'accordage ci-dessus, et les valeurs des intervalles moyens mesurés :

	do-sol	do-si	si-fa#	si-mi_b	la_b-mi_b	rē_b-la_b	fa#-rē_b
théorie	702	90	702	386	702	702	680
mesure	702	93	699	387	702	697	689

On s'aperçoit que la procédure proposée est pertinente, mais que les musiciens tempèrent en fait les quintes de la chaîne *si-fa#-rē_b-la_b* de manière à répartir le comma de la quinte modale.

En conclusion, nous avons déjà introduit, en plus de celui de 'tonique', trois concepts étrangers à la théorie de Bharata : la tierce majeure harmonique comme intervalle consonant, le limma entre une note et la tonique ou la dominante, et enfin le tempérament qui permet de masquer les quintes modales.

Il resterait à interpréter les déviations individuelles par rapport au modèle. Pourquoi par exemple le *mi_b* de Bismillah Khan est-il nettement plus haut que celui des autres musiciens ? La réponse se situe au niveau de l'inharmonicité de la *shahnāi*⁷¹.

On conçoit que l'étude de l'intonation des *rāgas* repose sur la comparaison de modèles théoriques possédant un ou plusieurs degrés de liberté, permettant aux musiciens de réaliser des compromis acceptables. Pour chaque *rāga*, il faudrait compléter l'analyse par une expérience d'accordage avec les musiciens qui ont fourni les données.

L'étude que nous avons entreprise⁷² porte sur trente heures d'échantillons tirés des enregistrements les plus connus, plus particulièrement dans le domaine du chant de genre *khayāl*. Il faut y ajouter une centaine de *rāga calanas* chantés et plusieurs heures

⁷⁰ Van der Meer, communication personnelle.

⁷¹ Bel 1985a.

⁷² en 1984 au laboratoire du NCPA de Bombay.

de démonstrations commentées par le joueur de *rudra vīṇā* Asad Ali Khan. Nous estimons malgré cela que ce matériel est incomplet car il faudrait, pour chaque *rāga*, disposer de multiples interprétations par le même musicien tout en tenant compte des différences stylistiques (*dhrupad/khayāl* par exemple).

13. Notation et transcription automatique

La notation musicale, même si elle est regardée avec condescendance ou même mépris par la plupart des musiciens, est de plus en plus ressentie comme un outil indispensable par les pédagogues formés hors du cocon traditionnel. Les musiciens du sud l'utilisent depuis deux siècles, mais pour ceux du nord il est difficile de définir un moyen terme entre les notations descriptives des ethnomusicologues et la notation (*sargam*) squelettique popularisée par Bhatkhande. Le système que nous avons mis au point, en comparant soigneusement la notation manuelle avec la représentation complète donnée par le MMA, est une extension de celui de Bhatkhande, auquel nous avons ajouté la représentation des principaux traitements de notes⁷³. La figure 5 présente un fragment de *calana* du *rāga Āśa* transcrit au mélographe MMA, noté sur portée occidentale et en *sargam* étendu (ligne du bas). On remarquera l'attaque très caractéristique des notes dans le mouvement ascendant *ré-fa-sol* :

⁷³ Bor, Arnold & Mott 1985.

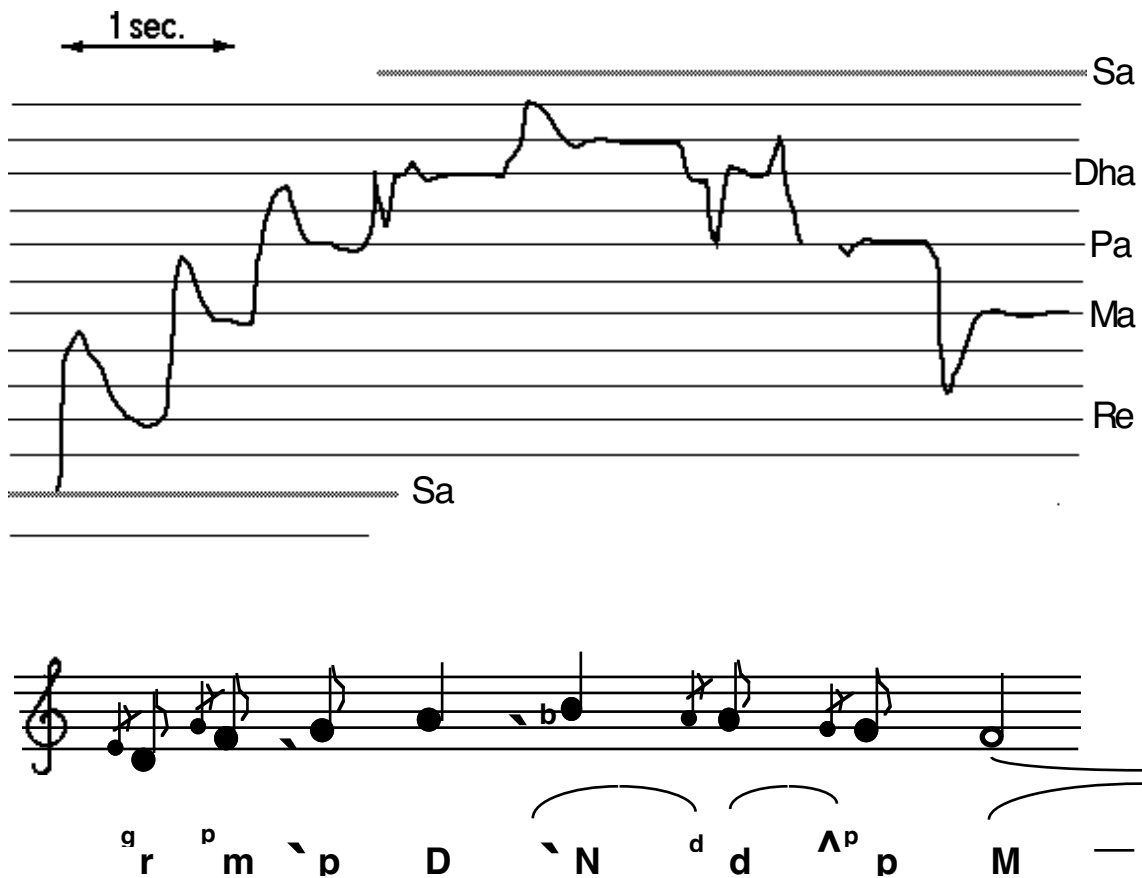


Fig. 5 : *rāga Āśa, calana* composé par D.C. Vedi (fragment)

Il est possible d'utiliser les trois fenêtres qui servent au filtrage des tonagrammes pour caractériser les traitements de notes, et réaliser ainsi une transcription symbolique des *rāgas* en *sargam* étendu⁷⁴. La transcription automatique est à notre sens la seule qui puisse satisfaire l'énorme besoin de documentation des *rāgas*. La plus récente version du logiciel de transcription donne un taux d'erreur (par rapport aux meilleures notations manuelles) inférieur à 3%. Une partie des erreurs provient de l'impossibilité de fixer, indépendamment des *rāgas*, des seuils pour la caractérisation des phénomènes : ce qui est perçu comme un *mīṇḍ* (portamento) dans un *rāga* peut être interprété comme une connexion ordinaire dans un autre. Ce qui est intéressant, c'est que la plupart des erreurs récurrentes mettent en évidence des phénomènes de présupposition : certains traitements sont systématiquement notés (perçus ?) même s'ils n'apparaissent pas dans la transcription automatique. D'autres sont ignorés à partir de la deuxième occurrence. Le décalage entre notations descriptive et prescriptive est par conséquent le meilleur révélateur de l'influence d'une image mentale (par exemple, l'entité '*rāga* X') sur la perception et l'interprétation d'une réalité sonore.

La transcription automatique permet de réduire le continuum sonore à une chaîne de symboles porteurs d'une information discrète : les noms des notes et les principales connexions mélodiques. Ces chaînes de symboles peuvent ensuite faire l'objet d'un

⁷⁴ Van der Meer & Bel 1986.

traitement statistique qui donne, pour chaque *rāga*, la répartition des notes de début de phrase (*graha*), etc., ainsi que les phrases les plus caractéristiques (*tānas*)⁷⁵.

14. Classification automatique des *rāgas*

Une méthode de classification à partir de critères indépendants du temps a été expérimentée par Van der Meer en collaboration avec l'auteur. Etant donnés deux tonagrammes non sélectifs, on évalue une dissimilarité (ou une distance) qui est fonction d'attributs booléens (présence/absence d'une note) et d'une intégrale calculée sur les deux histogrammes. L'intégrale tient compte du décalage possible des origines : deux *rāgas* semblables à une transposition près auront donc une faible dissimilarité. Les coefficients qui déterminent l'importance relative des critères ont été ajustés expérimentalement. Selon le point de vue adopté, différentes représentations sont possibles : dans un espace métrique (*classical/multidimensional scaling*), ou sur des arbres. La figure 6 représente une projection bidimensionnelle de la configuration de 30 *rāgas* dans un espace euclidien à 29 dimensions (*classical scaling*). Les tonagrammes ont été tirés d'enregistrements de *calanas* dont la durée moyenne est de l'ordre de deux minutes. Ce résultat est intéressant dans la mesure où il montre, d'une part, que l'information contenue dans les tonagrammes permet des regroupements très pertinents des *rāgas*, et d'autre part que les *calanas* utilisés sont suffisamment informatifs pour discriminer les *rāgas* même en se limitant aux caractères indépendants du temps. Par ailleurs, nous avons observé que ce type de classification mettait bien en évidence les ressemblances et divergences d'interprétation d'un même *rāga*. Les travaux actuels portent sur la prise en compte de caractères dépendants du temps, en opérant à partir des transcriptions.

15. Conclusion

Une distinction essentielle des musiques 'ethniques' savantes (par rapport au folklore) est l'interaction entre la pratique et la théorie. Une approche scientifique implique l'observation de phénomènes musicaux à l'aide d'outils toujours plus sophistiqués, tout en tirant parti des concepts véhiculés par les traditions écrites et orales. Cette méthodologie nécessite une collaboration interdisciplinaire et une longue période de fréquentation des plus grands experts musiciens, directement impliqués dans l'élaboration des modèles et dans l'évaluation des résultats. Les techniques de traitement des données musicales doivent respecter la pluralité, l'ambiguïté et l'incomplétude des interprétations. Des musicologues comme Jones, Willard, Tagore et Fétis, qui avaient commencé par étudier pendant de longues années la musique de l'Inde, ont fait preuve d'un esprit plus scientifique que les présumés fondateurs, à la fin du 19^e siècle, de l'ethnomusicologie⁷⁶.

En ce qui concerne les *rāgas*, notre objectif est de permettre au plus grand nombre d'étudiants de la musique, en Inde comme ailleurs, de comprendre les principes d'organisation mélodique qui caractérisent ce système musical d'une richesse considérable. Pour cela nous projetons de publier un recueil des *rāgas* les plus

⁷⁵ Van der Meer & Bel 1986.

⁷⁶ Bor 1988.

importants, essentiellement une compilation de transcriptions mélodiques (*calanas*) complétées par des données sur les caractères essentiels (*lakṣaṇas*), les aspects historiques et leurs interprétations par les plus grands musiciens. L'ouvrage sera complété par une série d'enregistrements et de logiciels didactiques. Une compilation a été amorcée par ISTAR à New Delhi, dans le cadre d'un projet de documentation dirigé par D.C. Vedi, mais elle est devenue possible aujourd'hui à plus grande échelle car de nouveaux outils de saisie et de traitement des données ont été développés à cet effet.

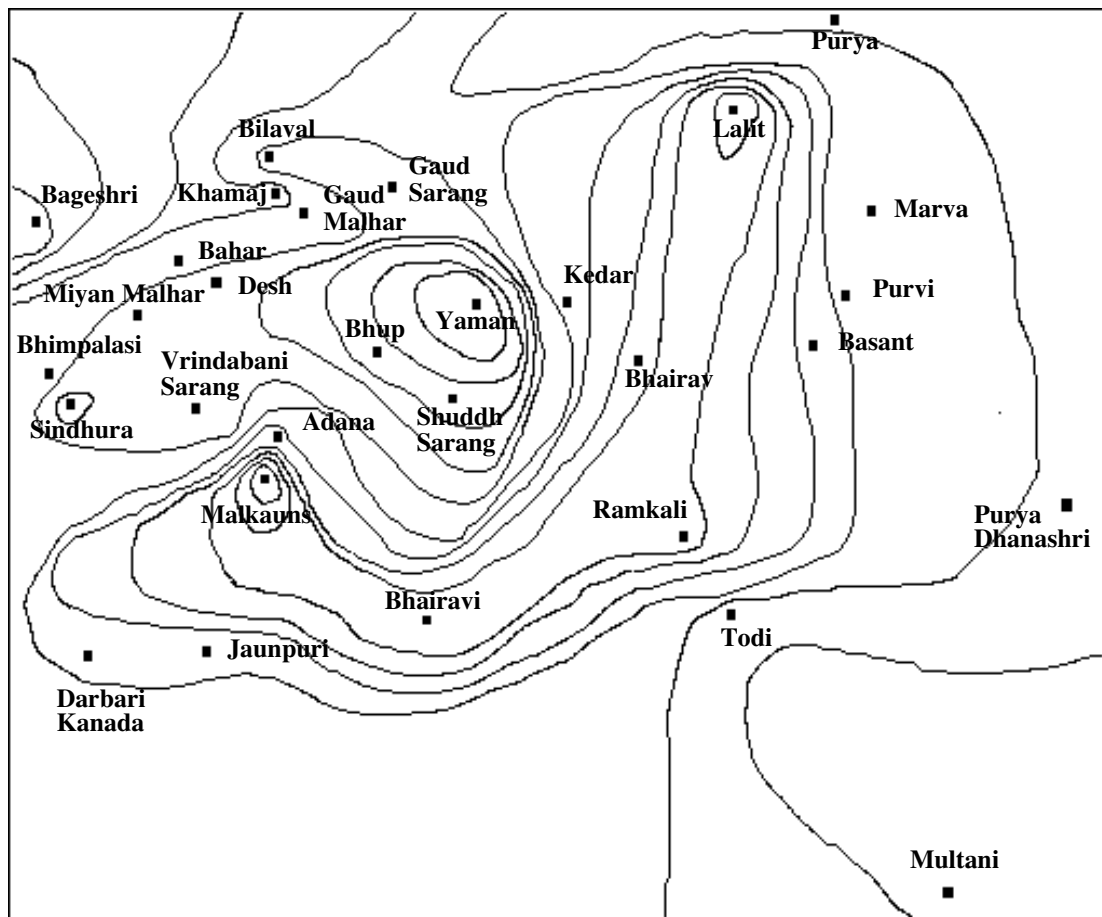


Fig.6 : classification de 30 *rāgas* à partir de leurs tonagrammes

Sur le plan théorique, l'étude d'une musique savante extra-européenne permet d'importer de nombreux concepts étrangers à la musicologie classique : classification de mélodies, schémas d'improvisation, intonation microtonale et théories des intervalles. Décrits abstraitement, ces concepts sont transposables à d'autres univers sonores et peuvent ouvrir la voie à l'expérimentation de nouvelles structures musicales.

Références bibliographiques

- ARNOLD, W.J., 1985. Playing with Intonation, in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi., pp.60-62.
- ARNOLD, E.J., & B. BEL, 1980. *Rāgas, their Grāma-Mūrccchanās, Śrutis, and Performance Times*, publié par les auteurs, New Delhi.

1983. A Scientific Study of North Indian Music, in *NCPA Quarterly Journal*, Vol.XII, N°2-3, Bombay.
- ARNOLD, W.J., BOR, J., & W. VAN DER MEER**, 1985. On Measuring Notes : a Response to N.A. Jairazbhoy, in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi, pp.46-51.
- BEL, B.**, 1985a. Pitch Perception and Pitch Extraction in Melodic Music, in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi, pp.54-59.
- 1985b. Consonance in Musical Scales : an Example with *Rāga Toḍī*, in *Etude Scientifique du Style Dagarbani Dhrupad*, rapport à la Direction de la Musique, Ministère de la Culture, Paris.
1988. *A Mathematical Discussion of the Ancient Theory of Scales according to Nāṭyaśāstra*, Note 272, GRTC, CNRS, Marseille.
- BOR, J.**, 1975. *Rāga, Species and Evolution*, in *Journal of the Sangit Natak Akademi*, vol.35, New Delhi.
1984. Raga Sketches, in *ISTAR Newsletter* n°2, New Delhi.
1988. The Rise of Ethnomusicology : Sources on Indian Music c.1780 - c.1890, 1988 *Yearbook for Traditional Music*, Vol.20, 1, International Council for Traditional Music, Columbia University, New York, pp.51-73.
- BOR, J., ARNOLD, W.J., & I. MOTT**, 1985. Notating Hindustani Music, in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi, pp.29-42.
- BOSE, N.D.**, 1960. *Melodic Types of Hindusthan*, Jaico, Bombay.
- BRUGUIÈRE, P.**, 1987. *Poétique et esthétique dans l'Inde ancienne : observations sur la théorie du rasa*, thèse de 3ème cycle, Université Paris IV.
- CLEMENTS, E.**, 1912. *Introduction to the Study of Indian Music*, Kitab Mahal, Allahabad.
- DANIÉLOU, A.**, 1968. *The Rāgas of Northern Indian Music*, Barrie & Rockliff, Londres.
- DEVA, B.C.**, 1981. *The Music of India : A Scientific Study*, Munshiram Manoharlal, New Delhi.
- EBELING, K.**, 1973. *Rāgamālā Painting*, Ravi Kumar, Paris.
- FRAMJEE, F.**, 1938. *An English Textbook on the Theory and Practise of Indian Music*, publié par l'auteur, Poona.
- GANGOLY, O.C.**, 1935, édition originale 1948. *Rāgas & Rāgiṇīs : a Pictorial and Iconographic Study of Indian Musical Modes Based on Original Sources*, Munshiram Manoharlal, New Delhi.
- GHOSH, M.**, éd. et trad., 1961. *Nāṭyaśāstra* de Bharata, trad. anglaise, Calcutta.
- JAIRAZBHOY, N.A.**, 1971. *The Rags of North Indian Music : Their Structure and Evolution*, Faber and Faber, Londres.
1985. Response to "Musical Acoustics : beyond Levy's Intonation of Indian Music", in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi, pp.43-45.
- JAIRAZBHOY, N.A., & A.W. STONE**, 1963. Intonation in present-day North Indian music, in *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, Vol.XXVI, part 1, pp.119-132.
- JONES, W.**, 1965. On the Musical Modes of the Hindoos, 1784, in *Hindu Music from Various Authors*, Raja S.M. Tagore, Calcutta 1875, 3ème édition Chowkhamba Sanskrit Series, Varanasi, pp.125-160.
- KAUFMANN, W.**, 1984, édition originale 1968. *The Rāgas of North India*, Da Capo Press Music Reprint Series, Bea Friedland, Da Capo Press, New York.
- KIPPEN, J.**, 1988. *The Tabla of Lucknow : A cultural analysis of a musical tradition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- LATH, M.**, 1978. *A Study of Dattilam*, Biblia Impex, New Delhi.
- LEIPP, E.**, 1977. *La Machine à Ecouter*, Masson, Paris.
- LEVY, M.**, 1982. *Intonation in North Indian Music, a Select Comparison of Theories with Contemporary Practice*, Biblia Impex, New Delhi.

- MATANGA**, 1928. *Brhaddeṣī*, K. Sambashiv Shastri, éd., Trivandrum Sanskrit Series, Trivandrum.
- MOUTAL, P.**, 1987. *Hindusthānī Rāga Sangīta*, CEMO, Paris.
- NEUMAN, D.M.**, 1980. *The Life of Music in North India*, Wayne State University Press, Detroit.
- SARMADEE, S.**, 1985a. Mankutuhāl and Rag Darpan : Reflections of a Great Seventeenth Century Scholar-Musician, in *ISTAR Newsletter* n°3-4, New Delhi, pp.18-26.
- SHARMA, P.L.**, 1961. The Ancient Grama System and its Distortion in the Medieval Times, in *Journal of the Music Academy*, vol.XXXII, Madras.
- SHRINGY, R.K., & P.L. SHARMA**, éds. et trads., 1978. *Saṅgītaratnākāra* de Sharangadeva, trad. anglaise, vol.I, Motilal Banarsidas, Delhi.
- TELANG, M.R.**, éd., 1920. *Saṅgītamakaranda of Nārada*, ed. with introduction and appendices, Gaekwad's Oriental Series 16, Baroda.
- VAN DER MEER, W.**, 1980. *Hindustani Music in the 20th Century*, M. Nijhoff, The Hague-Boston-Londres.
1984. *Thāṭṣ and Mūrccchanās* : an Analysis of Tone Materials, in *ISTAR Newsletter* n°1, New Delhi, pp.15-18.
- VAN DER MEER, W., & B. BEL, B.**, 1986. Automatic Notation, Report to Study Group on Computer Retrieval, ICTM, Université d'Essen.
- VAN DER MEER, W., & J. BOR**, 1982. *De Roep van de Kokila : Historische en hedendaagse aspecten van de Indiase muziek*, Martinus Nijhoff, Gravenhage.