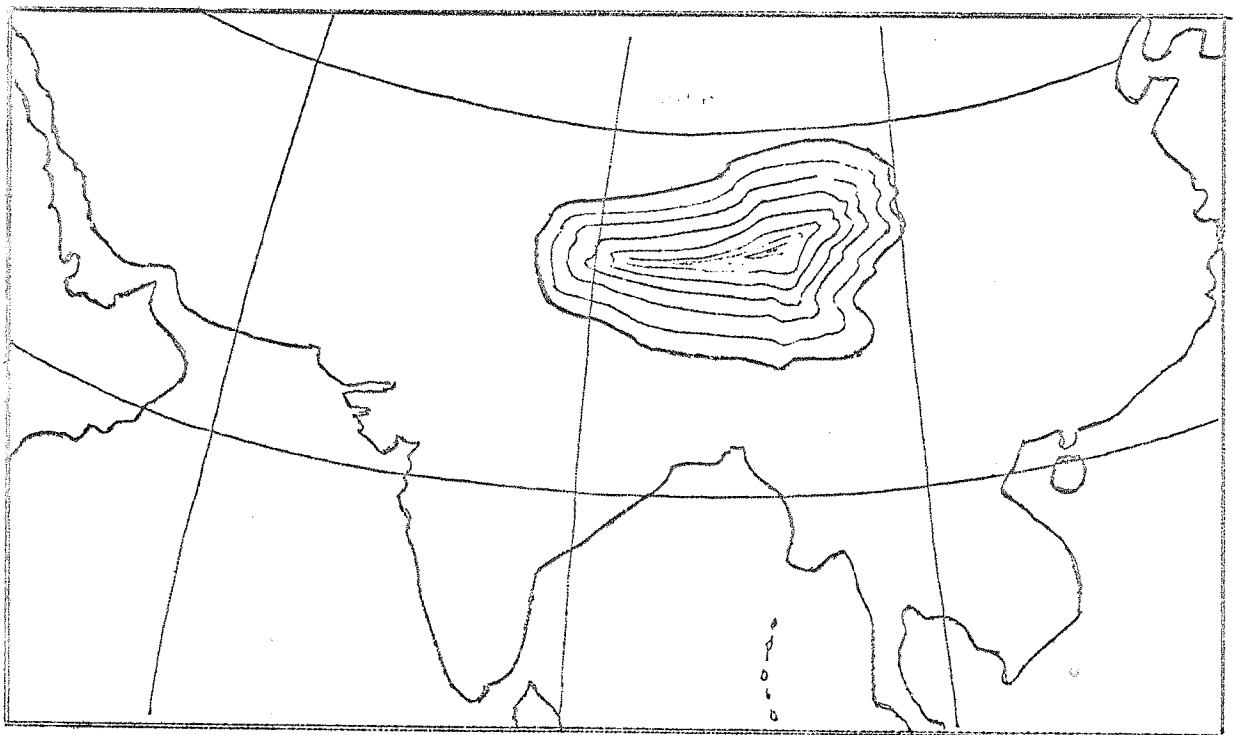


G. LÉOTHAUD

LA MUSIQUE RELIGIEUSE AU TIBET

E. LEIPP

LE PROBLÈME ACOUSTIQUE DU CHANT DIPHONIQUE



Décembre 1971

N°58

GAM

BULLETIN DU GROUPE d'ACOUSTIQUE MUSICALE  
UNIVERSITÉ PARIS VI - PLACE JUSSIEU - PARIS 5°

Groupe d'Acoustique Musicale  
 Laboratoire d'Acoustique  
 Université de Paris VI  
 (Faculté des Sciences)  
 Place Jussieu. Tour 66. 5<sup>e</sup> étage

Thème : LA MUSIQUE RELIGIEUSE DU THIBET

Adresse postale  
 9, Quai Saint-Bernard, 9  
 PARIS 5<sup>e</sup>

par M. LEOTHAUD (partie musicologie)  
 et M. LEIPP (partie acoustique : le chant diphonique)

REUNION DU JEUDI 16 DECEMBRE 1971 .

M. le Professeur SIESTRUNCK, pris par ses obligations universitaires n'a pu être des nôtres.

M. le Doyen L. GAUTHIER, président de l'UER de MECANIQUE a bien voulu présider la séance.

Etaient présents :

M. LEIPP Secrétaire général; Melle CASTELLENGO, Secrétaire, puis par ordre d'arrivée :  
 Mme LEIPP; M. CHENAUD (Président de l'AFARP); M. J. CHAILLEY (Directeur de l'Institut de Musicologie de Paris); Mme HELFFER (CNRS - Musée Guimet); M. S. PAHAUT (ethnologue, Bruxelles); M. J.M. GOUELOU (musicien); M. Gilles LEOTHAUD (Musicologue); M. BEGIN CARMELLE; M. J.L. VAL (Maître assistant); M. M. ZBAR (Compositeur); M. GEAY (Compositeur - enseignant); M. F. FORET (Compositeur); M. GROS (Ecole Normale d'Instituteurs, Paris); M. SCHAEFFNER (Musicologue - Musée de l'Homme); M. LELOUX (Musicien modulateur RTB Bruxelles); M. R. TOURTE (Professeur honoraire Conservatoire de Paris); M. GENET VARCIN (chimiste); Melle CHIRON (institutrice); M. LEBOEUF; M. HAGRY; M. BRIGUET; Melle Anne HALOPPEAU (orthophoniste); Melle Catherine CARRIER; M. Akira TAMBA (Compositeur - CNRS); M. SILBER; Melle Françoise LEIPP (Orthophoniste); M. COLLINS (Etudiant musicologie); Melle Sh. HASSAN (étudiante en musicologie); Melle ROUCHY (orthophoniste); M. Serge OUNA (Traducteur spécialisé en musique); M. J.F. LEGER; Melle VICTOR (Etudiante en Musicologie); M. CHANUT; M. LEOTHAUD (Institut d'Astrophysique et Mme LEOTHAUD); Melle ENGRAND (orthophoniste); M. DUBEAU (étudiant); M. I. de CREVOISIER; M. SIMANE; Mme MATTEODO (orthophoniste); M. PIGHETTI CHENG SHUI CHENG (Musicologue - CNRS); M. DEMARS; Melle DINVILLE (orthophoniste); M. SURUGUE (ORSTOM); M. TRAN VAN KHE (Maître de Recherche au CNRS - musicologue); M. SAIEB (musicologue - joueur de naï); M. GATIGNOL (Maître assistant Mécanique); Melle GUERSTEIN (informaticienne SEMA); M. COSTERE (musicologue); Melle JARDIN (prof. de Physique); Mme BOREL MAISONNY (orthophoniste); Mme SEGAL; Melle A. QUERRIEN; Melle GRESY-AVELINE; Melle Denise MEGEVAND (harpiste - ORTF); Dr POUBLAN (médecin biologiste) - Mme F. KADRI (médecin orthophoniste); M. H. LEGROS (ingénieur); M. VALEIX; M. WATTENBERG; Melle Edith WEBER (Maître de Conférences - Institut de Musicologie); Mme C. VAL; M. FRIEDERICH (guitarrier); M. NOUGAROL (étudiant musicologie); Mme et M. GRATIEUX; M. JOUHANNEAU (Collège de France); M. TROTIER; M. CONDAMINES (Labo Acoustique ORTF); M. J.J. BERNARD (Maître de Conférences - Université Paris VI); Mme Catherine PERRIER-WRIGHT et John WRIGHT (musicologue); M. TRAN QUANG HAI (musicologue - Musée de l'Homme); M. R. DUBUC (Ingénieur C.A.N.M. - Musée des Arts et Traditions populaires); Melle RENAUDIE (Prof. Educ. Musicale); Mme SADEK-KHALIL (orthophoniste); M. F. GILLARD; M. J.S. LIENARD (Ingénieur Arts et Métiers); M. GWENDEL QUERRIEN (architecte); Melle Sylvie HUE (Prof. Educ. Musicale); M. BESNAINOU (électronique - facteur de luths); M. GRASSET; M. DUPARCQ (co-Directeur de la Revue Musicale); Mme STRAUS (Professeur d'Education musicale).

Excusés: M. Charles MAILLOT (Lyon); M. BLONDELET (Ets Buffet Crampon); M. JUNCK, M. MOUSSEAU; Mme HAIK-VANTOURA; Mlle CLEMENCOT; M. THEVET; Mme CARON; M. MOLES; M. BATISSIER; M. PUJOLLE; Mme OTTIE; M. A. ANSELM, Mme Madeleine SOLA; M. FAYEULLE; M.J. CHAUVIN; M. GILOTAUX; M. GUEN; Mlle COURTIN; M. ARTAUD; M. LEQUEUX; M. PERIN; M. SERPOLAY; M. TALAMON; Dr DORGEJILLE.

PERIODIQUE : 6 numéros annuels.

Prix de vente : service gratuit

Imprimeur : Laboratoire de Mécanique de l'UNIVERSITE DE PARIS VI

Nom du Directeur : M. le Professeur SIESTRUNCK

N° d'inscription à la Commission paritaire N° 46 283

INTRODUCTION

M. Gilles LEOTHAUD a présenté récemment à l'Institut de Musicologie de Paris le résultat de ses recherches sur la musique religieuse du Tibet, travail fait sous la direction de M. le professeur J. CHAILLEY et de M. TRAN VAN KHE. On trouvera plus loin un résumé de cette passionnante affaire ! Il s'agit manifestement d'un problème acoustique et phonatoire autour duquel on discute depuis bien longtemps mais où, grâce à ces moyens d'investigation actuels, l'acoustique musicale est susceptible d'apporter bien des éclaircissements. Ce problème est celui du chant diphonique, qui a intrigué des observateurs depuis des siècles ....

Nous entendons par "chant diphonique" une technique d'émission vocale de sons musicaux où le même chanteur produit avec son seul appareil phonatoire une mélodie double comportant simultanément des sons graves, tenus, jouant le rôle de "bourdon", auxquels se superposent des sons aigus organisés en mélodie, les sons de cette mélodie étant manifestement des harmoniques du son grave.

Le chant diphonique a été signalé de nombreuses fois déjà. M. ROLLIN, professeur au Conservatoire, nous a rappelé qu'à la cour de Charles le Téméraire un baladin chantait à deux voix simultanées, la deuxième étant à la quinte de la première. Par ailleurs, de nombreux voyageurs ayant déjourné au TIBET ont parlé du chant diphonique des lamas, leurs affirmations étant généralement considérées comme fantaisistes ou relevant de la supercherie. En 1880 encore, on peut lire dans le traité d'"acoustique" de RADAU :

" ... mais l'on doit classer parmi les miracles ce que GARCIA raconte de paysans russes qu'il aurait entendus chanter simultanément un air en voix de poitrine et un air en voix de tête ".

Comme on le voit, tant qu'on n'a pas disposé de documents objectifs mais seulement d'affirmations de voyageurs, personne n'a cru à la réalité du chant diphonique. Cependant, en 1934, des chercheurs russes avaient enregistré des disques de chant diphonique pratiqué chez les TROUVINES, voisins géographiques du TIBET. Ces disques ont été récemment étudiés par AKSENOV (1967) dont nous avons eu la chance de recevoir la publication de la part de M. EMSHEIMER, Directeur du Musée d'Etnomusicologie à STOCKHOLM. D'autre part, un explorateur américain (Huston SMITH) avait enregistré en 1964 les lamas tibétains et publié en 1967, dans le cadre du Massachusetts Institute of Technology (MIT) un article dans le Journal of Acoustical Society of America (JASA) où le problème du chant diphonique est enfin abordé sous l'aspect acoustique, de façon sommaire, il est vrai. Il n'est certes pas hors de propos de donner quelques précisions sur ces deux publications récentes qui font sortir cette affaire du domaine de la légende, de la métaphysique ou de la supercherie.

II. POSITION DU PROBLEME

1°) LA PUBLICATION D'AKSENOV.

En 1967, à Berlin, paraît dans la revue de musicologie "Sovietische Volkslied und Volksmusikforschung ausgewählte Studien" un article très détaillé d'AKSENOV dont le titre est : "Les styles du chant diphonique des Trouvines".

Cet article est écrit en allemand. Pour le terme "chant diphonique" que nous utiliserons ici, l'auteur utilise indifféremment deux termes :

...../

- "Kehlgang", que l'on pourrait traduire par chant laryngé. L'important serait donc situé au niveau du larynx.
- "Rachengang", soit chant de gorge. Le phénomène principal de génération se localiserait alors au niveau de la gorge.

Ces deux termes supposent en tout cas un usage particulier de l'appareil phonatoire, inconnu dans nos techniques de chant classiques.

AKSENOV pose assez clairement le problème dès le début de son travail. Il est donc intéressant de donner ici exhaustivement l'introduction que nous avons traduite au mieux, respectant de préférence l'esprit à la lettre.

"La technique de chant où un soliste produit simultanément deux sons avec son organe vocal, technique pratiquée couramment par certaines peuplades turcomanes (Turkvölker) comme les Touvines, les Tcherkesses, les montagnards de l'Altaï, les Baschkirs et aussi par certains Mongols, a suscité constamment l'étonnement des spécialistes. En effet, tout semble étrange et inexplicable dans cet art particulier de chant. L. LEBEDINSKIJ dit, au sujet du chant diphonique des Baschkirs (style UZLAU) : "Timbre, fondamental et harmoniques sont insolites, ainsi d'ailleurs que la longue tenue du souffle".

"Ce style de chant très spécial a été considéré par certains comme un art primitif d'hommes des bois; d'autres ont cru pouvoir y discerner des traces de chamanisme. Mais de telles affirmations relèvent d'idées romantiques et n'apportent aucune explication quant à la nature et aux particularités de ce style vocal.

"Les Touvines eux-mêmes repoussent tout lien avec le chamanisme. Ils parlent du chant diphonique comme d'une pratique traditionnelle usuelle, et insistent sur la similitude des effets obtenus, avec ceux du jeu de la guimbarde, instrument qui leur est familier. On vérifie qu'un de leurs styles appelé KARGYRAA utilise effectivement les chants habituellement exécutés sur leur guimbarde de bois (Yjas chomus).

"En fait, les types de chant diphonique des Touvines sont basés sur les mêmes principes d'émission sonore que ceux de la guimbarde. Les sons de la mélodie sont bien les harmoniques d'un fondamental, engendrés par le résonateur d'Helmholtz que constitue la cavité buccale humaine, dont on modifie les dimensions. La différence réside dans le fait que dans le cas de la guimbarde, c'est une lame vibrante qui attaque le résonateur; dans le chant diphonique, ce sont les cordes vocales, réglées de façon particulière, qui jouent le même rôle.

"L'étude du jeu de guimbarde éclaire le "mystère" du chant diphonique. Mais les possibilités mélodiques offertes par le chant diphonique sont beaucoup plus étendues que celles du jeu de guimbarde. En effet, la guimbarde ne peut produire qu'un seul fondamental, de hauteur et de timbre fixe : celui de la lame. Dans le chant diphonique, au contraire, le chanteur peut modifier la hauteur du son produit par les cordes vocales, et il lui est possible d'obtenir ainsi plusieurs fondamentaux, donc plusieurs séries d'harmoniques, alors que la guimbarde n'en donne qu'une.

"Les Touvines pratiquent 4 styles de chant diphonique différents : les styles KARGYRAA, BORBANNADYR, SYGYT et EZENGILEER."

L'auteur passe alors à l'analyse détaillée de ces quatre styles, pour laquelle nous renvoyons les intéressés au texte. Voici cependant quelques indications que nous relevons parce qu'elles ont une grande importance pour l'explication acoustique du phénomène en cause.

En fait il n'y a pas 4 styles, mais deux styles, un grave et un aigu, comportant chacun deux variantes.

Dans le style grave les deux variantes sont le Kargyraa et le Borbannadyr.

a) Style KARGYRAA

Le fondamental a un timbre spécial (cor de chasse); selon les chanteurs, sa fréquence se situe autour de 55-65 Hz (la<sub>0</sub> à do<sub>1</sub>). Ce fondamental est une note généralement invariable (bourdon); mais il est parfois modulé dans des passages brefs. Les harmoniques exploités ici sont les n°s 8, 9, 10 et 12 (allant du la<sub>3</sub>, 440 Hz au sol<sub>4</sub>, 780 Hz environ); leur timbre sonne le hautbois. Chaque harmonique est produit sur une voyelle déterminée. AKSENOV rappelle alors diverses considérations sur les positions de la langue et des lèvres telles que les définissent les phonéticiens.

Les chanteurs diphoniques maîtrisent la technique respiratoire de façon étonnante : ils tiennent le fondamental pendant 20 à 30 secondes sans reprendre le souffle. Parfois ils font alterner un vers chanté normalement sur des paroles avec une phrase purement musicale, celle-ci étant jouée sur les harmoniques.

b) Style BORBANNADYR

Le fondamental qui reste fixe, est plus doux qu'en Kargyraa, et sonne comme la clarinette basse. En style Borbannadyr on peut interrompre le souffle. On "joue" encore sur les voyelles, mais celles-ci sont inintelligibles parce que les lèvres sont très fermées. Dans ce style on utilise en supplément l'harmonique 7. La parenté technique entre Kargyraa et Borbannadyr fait que les chanteurs pratiquent généralement les deux styles, parfois alternés à chaque "phrase" dans la même pièce.

Du point de vue acoustique, on voit que ces deux styles graves sont en fait deux variantes musicologiques d'un même mécanisme phonatoire.

Passons au style aigu dont les variantes portent nom de Sygyt et d'Ezengileer.

c) Le style SYGYT

Le fondamental est plus fort et plus aigu que dans les styles graves : il oscille entre la<sub>2</sub> (220 Hz) et mi<sub>2</sub> (165 Hz) selon les chanteurs. Le timbre de ce fondamental sonne le cor bouché ou le violoncelle sul ponticello. Certains chanteurs utilisent un fondamental unique; d'autres réalisent deux fondamentaux à la tierce; en fin de phrase, on observe souvent un glissando d'une octave du fondamental vers le bas. La mélodie exploite les harmoniques 8, 9 et 10 : les sons mélodiques sont donc très aigus (entre do dièze 5, 2200 Hz et mi<sub>5</sub>, 2640 Hz) et leur timbre rappelle celui du piccolo.

d) Le style EZENGILEER

C'est une variante du style précédent. Les chanteurs habiles y utilisent un plus grand nombre d'harmoniques (8, 9, 10, 11, 12 et 13 par exemple). Ce style est très voisin du style UZLAU des Baschkirs, que l'on chantait à cheval et qui est caractérisé par un rythme dynamique particulier, venant de l'appui périodique des pieds du cavalier sur les étriers.

Le Sygyt et l'Ezengileer relèvent visiblement d'une technique identique à celle du Kargyraa et du Borbannadyr, sauf qu'ici la tessiture est beaucoup plus aiguë (une octave et demie environ).

L'effet particulier, consiste encore à faire émerger les harmoniques d'un fondamental grave donné (exactement comme dans le cas de la guimbarde); avec cette différence, précisée par AKSENOV, que dans ces styles de chant le fondamental peut changer en cours d'exécution.

Il est vraiment regrettable qu'AKSENOV n'ait pas étudié ce problème en s'appuyant sur des sonagrammes extraits des disques datant de 1934, qu'il a eu le loisir d'étudier. Mais nous allons tenter d'y remédier plus loin.

Résumons le texte d'AKSENOV : il existe fondamentalement deux types de chant diphonique chez les Touvines :

...../

- un type grave . Fondamental variant entre 55 et 85 Hz environ selon les chanteurs. Harmoniques exploités : entre le 6ème et le 13ème; les notes mélodiques disponibles se situent donc entre 330 Hz et 1100 Hz. L'effet spécial est obtenu en jouant sur l'articulation de voyelles données. Le souffle est souvent tenu près de 30 secondes.

- un type aigu . Fondamental entre 165 et 220 Hz. Harmoniques exploités : entre le 6ème et le 13ème (notes mélodiques possibles entre 1000 et 3000 Hz).

Passons à présent à la brève publication de H. SMITH.

2°) L'ARTICLE DU JASA (Vol. 41 n° 5 (1967) - p. 1262 sequ.) signé de Huston SMITH, N. STEVENS - Raymond S. TOMLINSON.

Titre : "On a unusual mode of chanting by certain tibetan Lamas".

(Sur une technique de chant particulière de certains lamas tibetains).

L'auteur nous dit avoir enregistré en 1964 ce type de chant particulier de lamas dans deux monastères, et y avoir discerné des effets d'"accords" au moment où les chanteurs prononçaient certaines syllabes sacrées (mantras). Il donne des sonagrammes d'une note donnée montrant que les harmoniques 5 et 10 sont fortement amplifiés, et pense que ces "formants" déterminent la sensation d'un son autonome. Il suggère l'idée que ce phénomène pourrait résulter d'une vibration asymétrique des cordes vocales. Autre hypothèse : une "forte interaction entre les cordes vocales et des résonances dans le système subglottal" pourrait être en cause.

Ce bref article quoique l'auteur s'appuie sur des analyses objectives du son, est finalement très décevant. L'interprétation des sonagrammes est très discutable, et on reste finalement à des hypothèses variées qui n'apportent pas de réponse au problème. AKSENOV, lui, apporte bien une réponse, mais pas de preuves tangibles.

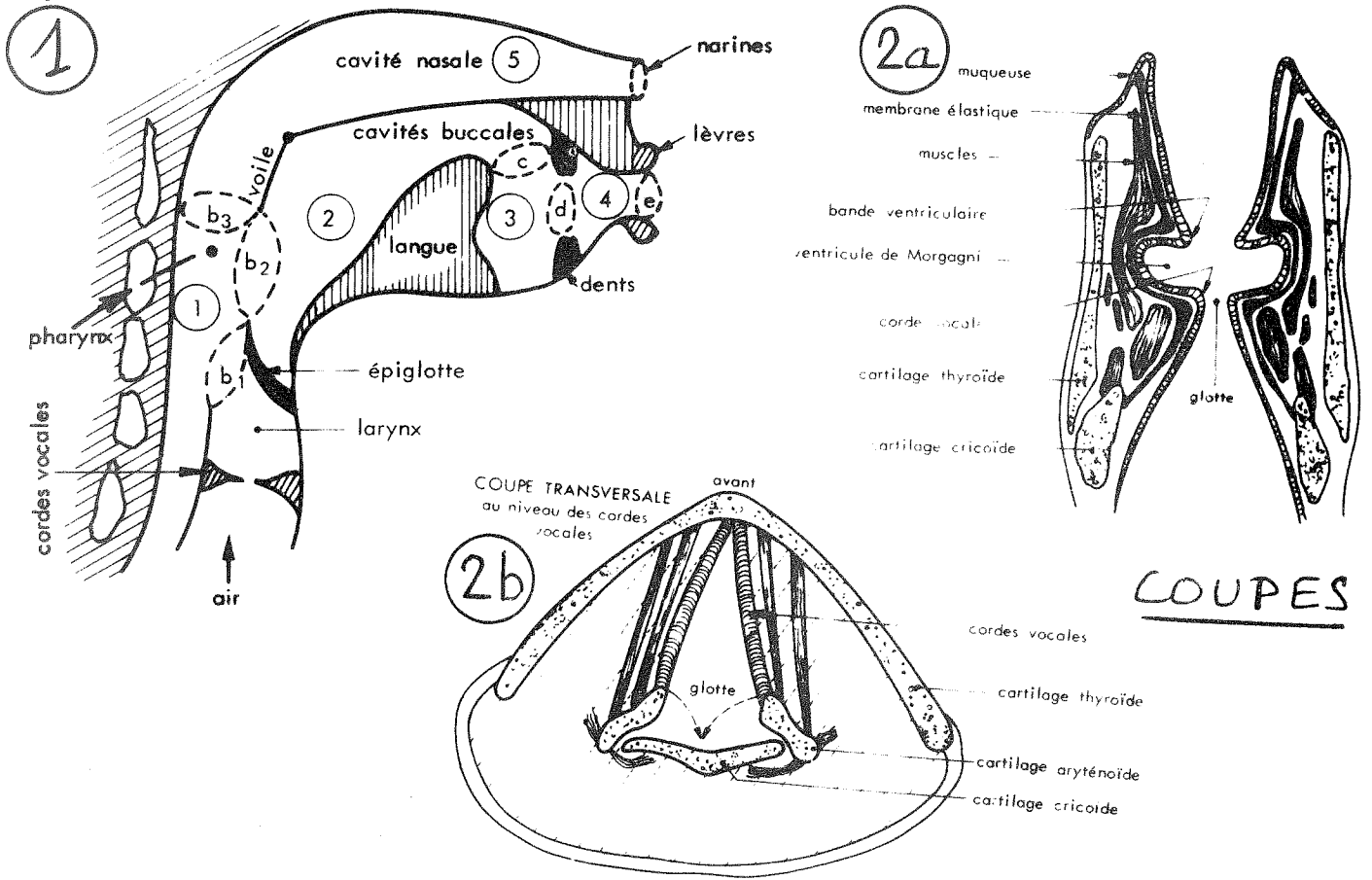
Une seule chose est acquise : le chant diphonique n'est pas un "canular"... Et comme il se trouve que nous avons fait beaucoup de recherches sur la cavité buccale, l'appareil phonatoire, la production de musique et de parole avec la guimbarde, les mécanismes de l'appareil phonatoire et leur simulation à l'aide de l'ICOPHONE etc., nous allons tenter d'élucider le "mystère" du chant diphonique à la lumière de ce que nous savons. Les documents sur lesquels nous nous appuyerons sont les enregistrements sur disque faits par Huston SMITH en 1964; une autre série d'enregistrements de chants de lamas d'origine suisse, et enfin une bande comportant un chant UZLAU, qui nous a été providentiellement communiquée par M. SAIEB, ~~un certain M. SAIEB~~ (bande présentée à l'UNESCO).

Pour commencer, il est indispensable de rappeler sommairement quelques notions d'acoustique.

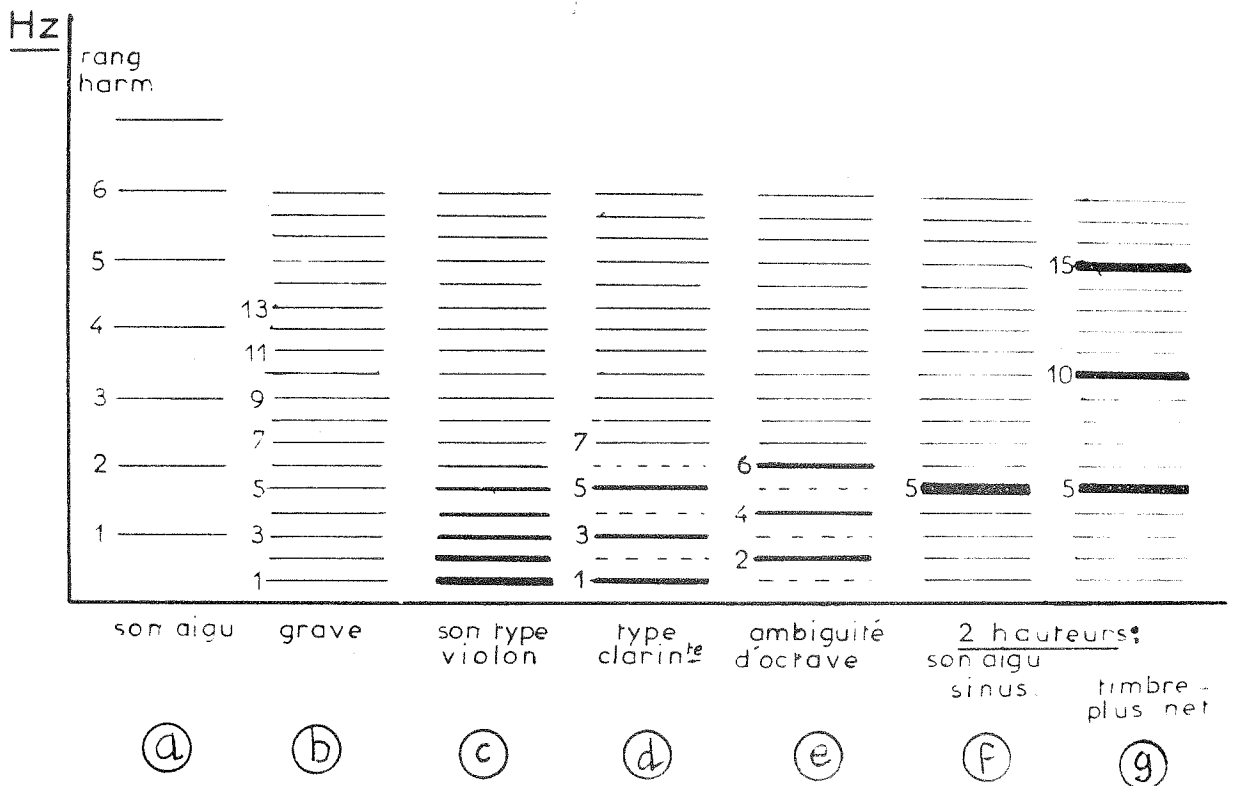
### III. LE PROBLEME ACOUSTIQUE DU CHANT DIPHONIQUE

Il s'agit manifestement ici d'un problème d'appareil phonatoire (fig.1) et d'un usage spécial de celui-ci. L'appareil phonatoire, rappelons-le, est un instrument de musique comportant une anche associée à une série de résonateurs déformables dans une large mesure. L'anche, ce sont les cordes vocales (fig.2 : vues de côté et d'en haut.) Le système de résonateurs comporte 5 cavités principales, numérotées ici de 1 à 5, et dont on peut varier la forme, le volume et les ouvertures.

# Schéma de l'appareil phonatoire



## 3 Spectres et hauteur des sons



Tous ces sons, sauf (a), ont la même "hauteur".... mais (e) (f) (g) sont ambigus: on entend deux sons....

## 1°) L'ANCHE - LES CORDES VOCALES.

Les cordes vocales sont une anche musculaire double absolument similaires, du point de vue principe de fonctionnement, aux lèvres du trompettiste, comme nous l'avons montré ailleurs (bib. 7). Un tel système d'anches constitue en fait un robinet, capable de transformer le jet d'air continu sortant des poumons en jet d'air périodique. Nous avons montré que dans le cas habituel la dissymétrie du système en cause déterminait nécessairement une fermeture lente et une ouverture rapide du "robinet", c'est-à-dire une oscillation de relaxation en dents de scie, riche en harmoniques de tous rangs par définition. Moyennant entraînement, c'est-à-dire appropriation des cordes vocales, on peut modifier ce fonctionnement typique s'approche alors d'un signal carré (timbre genre clarinette) où les harmoniques impairs sont prédominants. Cette régulation de la forme de l'onde est généralement intuitive, réalisée à l'insu du chanteur, qui contrôle auditivement le timbre. Mais on imagine aisément la possibilité d'agir systématiquement sur les muscles qui règlent les cordes vocales à l'aide de techniques du genre yoga par exemple. Une chose est sûre : les cordes vocales délivrent un spectre de raies harmoniques - donc équidistantes sur le sonagramme si l'échelle des fréquences est linéaire. Ce spectre détermine la hauteur de la note perçue.

Rappelons une fois de plus que contrairement à la théorie classique, la sensation de hauteur ne résulte pas d'un comptage de fréquence du fondamental d'un tel son, mais de l'écartement des raies spectrales. La preuve, c'est qu'on peut couper le fondamental avec des filtres - et même plusieurs harmoniques inférieures - sans que la sensation de hauteur ne change. Comme il s'agit ici d'une question de hauteurs, il importe d'insister sur cette question, et la figure 3 résume le problème :

- a) Lorsque les raies sont écartées, le son est aigu.
- b) Lorsque les raies sont serrées, le son est grave. On notera que le premier harmonique commun détermine l'intervalle entre les deux sons. Ici l'harmonique 3 du son grave coïncide avec le fondamental du son aigu : l'intervalle est 3/1 soit un douzième. Le deuxième harmonique commun sera le sixième harmonique du son grave, et le deuxième du son aigu : rapport  $6/2 = 3$  ; c'est bien entendu toujours le même intervalle de douzième etc... Bref, il n'est pas besoin du fondamental pour percevoir ni la hauteur (degré de serrage des harmoniques), ni l'intervalle entre deux sons.
- c) Dans un son en dents de scie (type violon ou anche lippale) le spectre est grosso modo en  $1/N$  : l'amplitude des harmoniques diminue théoriquement avec le rang harmonique. Ce son n'a pas le même timbre que le son (b), mais il a la même hauteur.
- d) Pour un son de hauteur définie (b) et (c) par exemple, atténuons fortement les harmoniques pairs. On obtient un timbre type clarinette. Le spectre conserve le même écartement entre harmoniques : la hauteur de (d) reste donc bien identique à celle de (b) et (c).
- e) Par un moyen quelconque (trucage électronique par exemple) atténuons à présent très fortement les harmoniques impairs. Un tel son aura un timbre particulier (genre hautbois). Mais si les harmoniques 1-3-5 disparaissent complètement, on aura, à l'audition, une sensation ambiguë. D'une part on perçoit la partie supérieure du spectre (son grave), d'autre part la partie inférieure (spectre 2-4-6). On entendra deux sons à l'octave : il y a ambiguïté d'octave.
- f) Prenons à présent un spectre de raies grave du type (b). Gonflons graduellement un harmonique; par exemple l'harmonique 5. Le timbre va se modifier graduellement. Puis lorsque l'harmonique 5 sera devenu très intense, il finira par s'imposer comme son autonome. On entendra, deux sons simultanés : le son grave correspondant au spectre de raies serrées et un son quasi sinusoïdal correspondant à la "tierce" de celui-ci (à deux octaves près). C'est le cas du chant diphonique, comme on verra tout à l'heure.



- g) Au lieu de gonfler seulement l'harmonique 5, gonflons simultanément ses multiples (harmoniques 10, 15, 20 etc...). On réalise ainsi, se superposant au spectre serré du son grave, un deuxième spectre timbré (et non plus sinusoïdal) comportant trois harmoniques. On retrouve ce phénomène dans le chant diphonique. Le problème pratique est le suivant : Si les cordes vocales donnent un spectre de raies équidistantes (spectre harmonique en  $1/n$ ) comment le chanteur fait-il pour "gonfler" tel ou tel harmonique et provoquer la sensation diphonique ? La réponse est simple : il "accorde" ses résonateurs buccaux pour simuler le spectre f ou g. Il convient de rappeler à présent ce qu'est un résonateur.

## 2°) LES RESONATEURS.

Le cas le plus simple d'un résonateur est une sphère munie d'un ajutage d'entrée (fig. 4 a). La fréquence propre de ce résonateur (qui détermine un "formant") est obtenue en soufflant sur le bord. Cette fréquence est proportionnelle à la section de l'ouverture de l'ajutage (s) et inversement proportionnelle au volume de la cavité multiplié par le volume de l'ajutage. On peut donc obtenir une fréquence de résonance donnée en jouant sur le volume et la section.

Lorsque le résonateur a deux ouvertures (cas habituel pour les cavités résonantes de l'appareil phonatoire) le problème n'en est pas changé; c'est simplement la somme des sections des ouvertures qui intervient. On peut bien entendu obtenir, pour un même volume et deux ouvertures, la même fréquence de résonance pour diverses dispositions des sections. Par exemple en agrandissant la section s' et en diminuant d'autant la section s", la fréquence reste la même ....

Si l'on met en série deux ou plusieurs résonateurs c'est le même problème, mais au lieu d'avoir un seul "formant" on en a deux.

L'appareil phonatoire, comporte une anche associée à un système de résonateurs couplés entre eux. Que se passe-t-il alors ?

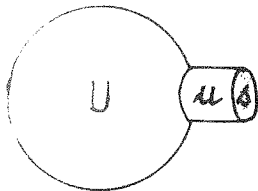
## 3°) UNE ANCHE ASSOCIEE A DES RESONATEURS.

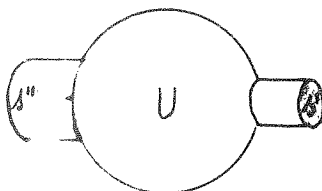
Le problème est très compliqué et dépend des caractéristiques relatives entre anches et résonateurs, de leurs " rapports de force " .... (fig. 4 b).

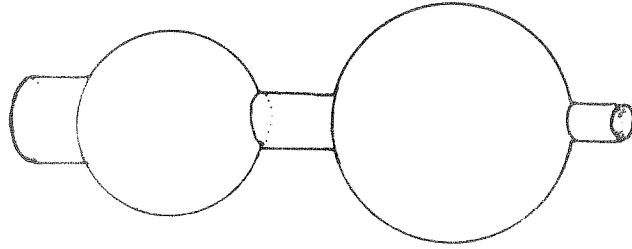
- cas (a) : un résonateur produit un son faible et de bande étroite. Si on lui associe un son d'anche donné, ce résonateur va "gonfler" l'harmonique le plus voisin de sa fréquence propre. Le son final aura la même hauteur que celui de l'anche, mais le timbre en sera modifié.
- cas (b) : Le son de résonateur est toujours faible mais la bande de résonance est à présent beaucoup plus large. De plus j'associe ce son de résonateur à un spectre plus serré que précédemment (son plus grave). A présent plusieurs harmoniques vont tomber dans le domaine du résonateur, et, par conséquent, s'en trouver "gonflés". Le timbre est encore modifié, mais de façon plus notable qu'en (a).
- cas (c) : Ici le son de résonateur est intense et étroit; le spectre serré. Dans ce cas particulier, l'harmonique 4 va devenir très intense et on va se trouver dans le cas de la figure 3 f : on entend deux sons de hauteurs différentes, dont l'un a un timbre quasi sinusoïdal.
- cas (d) : Si on dispose deux résonateurs accordés respectivement sur les harmoniques 4 et 8 du son harmonique grave considéré, la sensation de hauteur double sera beaucoup plus nette que précédemment. On est dans le cas de la figure 3 g.

# Résonateurs et Formants

4a

(a)   $N = \frac{V \cdot s}{2\pi \sqrt{U \cdot u}} = \underline{1 \text{ Formant}}$

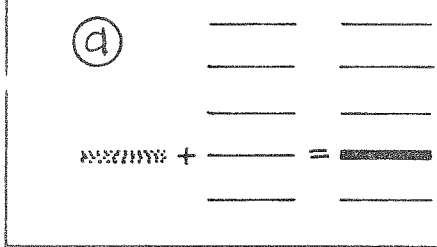
(b)   $s < s' + s'' = \underline{1 \text{ Formant plus aigu}}$

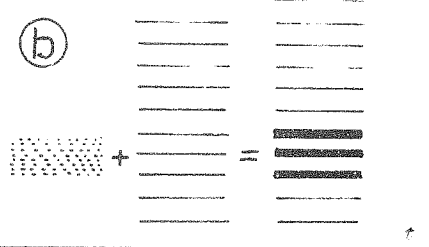
(c)  = 2 Formants

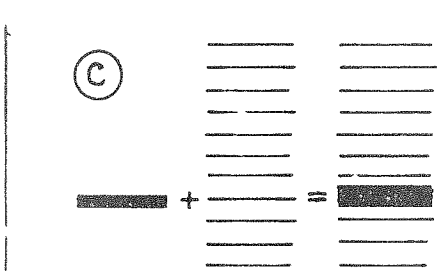
La fréquence propre d'un résonateur est fonction de la section (s) et des volumes U et u.

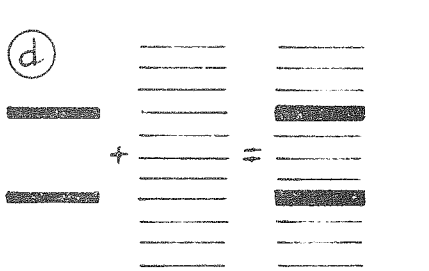
4b

## COUPLAGE RÉSONATEURS - ANCHES

(a)    
 1 son de résonat. étroit-faible + 1 son h. aigu timbre = changement de timbre

(b)    
 1 son de résonat. large-faible + 1 son h. grave timbre = 1 son de résonat. large-faible

(c)    
 1 son de résonat. étroit-intense + 1 son h. = 2 sons : 1 grave timbré, 1 aigu sinus.

(d)    
 2 sons de résonat. accordés + 1 son h. = 2 sons : 1 grave timbré, 1 aigu timbré

Lorsque certains harmoniques deviennent très intenses, ils sont perçus comme des sons autonomes : on entend alors deux sons.

Tout ceci est de la théorie. Que se passe-t-il en pratique ? et en particulier en ce qui concerne l'utilisation de l'appareil phonatoire ? Quelques cas précis, étudiés en détail ailleurs, vont nous éclairer : celui de l'harmonica à bouche, celui de la guimbarde.

#### 4°) CAS REELS D'ASSOCIATION ANCHE-RESONATEURS.

Cette étude a fait l'objet d'une communication au Congrès International d'Acoustique de COPENHAGUE (bib.1). On joue une note d'harmonica à bouche normal et on diminue graduellement le volume de la cavité buccale (fig.5). La fréquence de résonance de la cavité buccale principale monte donc graduellement. Mais chaque fois que la fréquence se trouve correspondre avec un des harmoniques de l'anche vibrante, elle "gonfle" celui-ci. La hauteur du son n'est pas changée, mais son timbre en est modifié; cet effet est exploité par les joueurs d'harmonica qui peuvent ainsi jouer à loisir avec le timbre, rendant le son musical plus intéressant. Parfois ils réalisent un effet similaire avec une cavité réalisée par les mains dont ils modifient la résonance par des mouvements d'ouverture et de fermeture appropriés. Nous sommes ici dans le cas de la figure 4a : la hauteur n'est pas altérée, car le son d'anche est fort (raies très marquées) et le son de résonateur faible.

Tout autre est le cas de la guimbarde. Ici le son de la lame est très faible; par contre le son de la cavité très intense. Le spectre quasi harmonique de lame restant fixe (fig. 6a), si on diminue graduellement la cavité buccale, on va gonfler fortement les "harmoniques" de la lame. On est dans le cas de la figure 4c : on entend deux sons, l'un très grave et fixe, l'autre aigu, aussi sinusoidal, monte par échelons. En fait le son grave, fixe, est vite "oublié" à l'audition; on ne l'entend pratiquement plus. Par contre le son aigu de résonateur est intense et attire l'attention sur lui et on entend des "échelons" musicaux, correspondant en fait à un certain nombre d'harmoniques de la série (ceux que peut gonfler le résonateur buccal). En réglant de façon adéquate la cavité on peut donc jouer de la musique. La figure 6b montre la réalité du phénomène.

Le joueur de guimbarde habile peut bien entendu mettre en résonance plusieurs cavités de son système phonatoire. La mélodie est alors plus intéressante, plus riche, et on voit évoluer simultanément deux trois ou même quatre formants. Ici la sensation de hauteur est nettement déterminée par le formant buccal principal (figure 7, deux exemples joués par John WRIGHT). Le premier formant (venant de la cavité pharyngienne) est faible et relativement fixe : ce n'est pas lui qui détermine cette sensation de hauteur globale, en raison de sa faiblesse et de sa fixité); c'est le deuxième formant qui produit la mélodie perçue. Les formants de rang supérieur ne font que modifier le timbre.

En passant, rappelons que nous avons montré naguère qu'en accordant les cavités de la bouche comme pour dire "a", "e", "i" etc... (Fig.8) et en excitant le système avec une lame de guimbarde on produisait des voyelles parfaitement nettes et intelligibles. On peut même "parler guimbarde" ainsi... nous retrouvons un problème soulevé par AKSENOV.

Nous voici désormais en possession des éléments du problème du chant diphonique. Donnons quelques expériences significatives à ce sujet.

#### 5°) PASSAGES DE VOYELLES ET CHANT DIPHONIQUE.

Tous les auteurs associent le chant diphonique à des problèmes de passages de voyelle bien définies (syllabes sacrées etc...). Faisons une expérience simple :

Articulons, en les liant les unes aux autres, les voyelles i-é-è-in-a (fig.9). Nous voyons nettement sur le sonagramme deux "mouvements contraires", venant des modifications en sens opposé de deux cavités : les harmoniques graves se gonflent graduellement en montant, entre i et a; les harmoniques aigus, partant de 2500 Hz environ se

se gonflent graduellement, en baissant vers a.

Supposons à présent que par réglage adéquat des ouvertures respectives de certains résonateurs buccaux nous atténuions tous les harmoniques graves (fig. 9b); nous entendrons dès lors, très intenses et nets, les harmoniques aigus, en tant que sons autonomes, et simultanément des sons graves provoqués par les voyelles.

Le phénomène sera plus net encore si nous choisissons bien nos voyelles. Par exemple en passant graduellement de i vers o ou de é vers o, on voit apparaître très nettement, comme sons autonomes, une série de petites notes descendantes (fig. 10). Appelez (io) ou (éo) des syllabes sacrées, et vous toucherez du doigt le "mystère" des notes aigues du chant diphonique des lamas .....

John WRIGHT s'est entraîné pour mettre en évidence ce phénomène : il réussit à chanter en "style UZLAU" (fig.11). On entend bien un bourdonnement grave sonnante comme une voyelle, et tout à coup émerge de l'ensemble des "notes" dont il réussit à "jouer des airs"... dans la tessiture du piccolo.

Voyons à présent si le chant des lamas et celui des Touvines relève bien du même mécanisme.

#### 6°) LE CHANT DIPHONIQUE DES LAMAS - LE CHANT UZLAU.

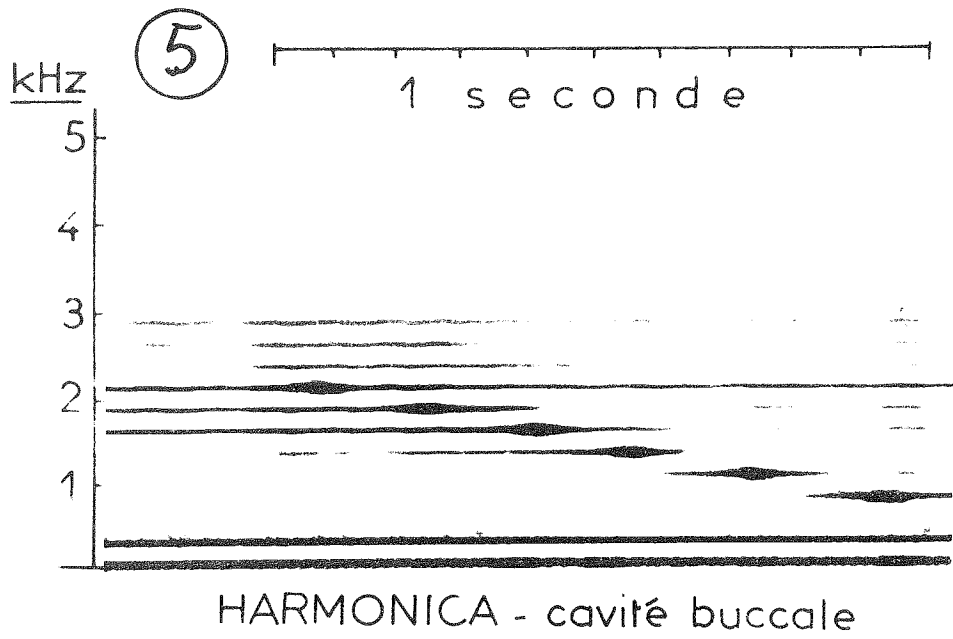
Donnons simplement un sonagramme d'un passage de chants de lamas (Fig.12). Le fondamental est très grave et où l'on perçoit effectivement des "mélodies" supplémentaires autour de l'harmonique 8 (à cet endroit, on croit entendre une voix de femme doubler le chant) et autour des harmoniques 16 à 24 (où un étrange piccolo se surajoute au chant. Un simple coup d'oeil montre qu'il s'agit bien du même phénomène. Le chanteur émet un fondamental très grave et atténue le spectre grave des cordes vocales; puis il accorde avec précision tel ou tel résonateur de l'appareil phonatoire. Il faut bien entendu un gros entraînement lorsqu'il s'agit de "piquer" les harmoniques de rang élevé qui sont très voisins. Mais visiblement le chanteur s'arrange pour produire un timbre du type "clarinette" où les harmoniques pairs sont atténués; dans ces conditions les harmoniques de rang pair ne "sortent" pas et il devient beaucoup plus aisé d'accorder la cavité en cause avec une précision suffisante pour émettre franchement telle ou telle note.

Beaucoup plus net et plus clair encore est le cas du chant UZLAU que nous avons pu analyser ... (fig.13). Le chanteur commence par chanter d'abord un vers avec des paroles, en chant normal (13 a). Puis tout à coup, sur une certaine voyelle (u), on remarque à l'oreille qu'il dispose autrement ses organes vocaux et on perçoit une mélodie sans paroles "sonnant la guimbarde". Le fondamental fixe, est toujours présent (fig. 13b). Le chanteur étouffe fortement la partie grave du spectre et fait résoner deux ou trois cavités, tout comme John WRIGHT le fait avec sa guimbarde (fig.7). Mais ici, la "lame vibrante" ce sont les cordes vocales. Plus loin, le même chanteur UZLAU supprime ou atténue fortement toutes les cavités, sauf une (fig. 13 c). On a dès lors très clairement la sensation d'une mélodie de timbre bizarre jouée sur un "piccolo". En fait, la cause est claire : le chant diphonique est une réalité tangible; mais pour le pratiquer, un entraînement très spécial est nécessaire. Il s'agit de disposer les organes vocaux de façon très inhabituelle dans notre chant occidental classique. Ces dispositions, le chanteur diphonique les repère grâce à des voyelles définies : il sait que telle voyelle correspond à l'accord précis en hauteur de telle ou telle cavité de l'appareil phonatoire. Cette technique n'est certainement pas "évidente" : il faut des "dons naturels" relativement à l'anatomie et à la physiologie de l'appareil phonatoire, doublés d'un entraînement intense.... Mais enfin, il n'y a pas de mystère, et nous pensons inutile d'insister.

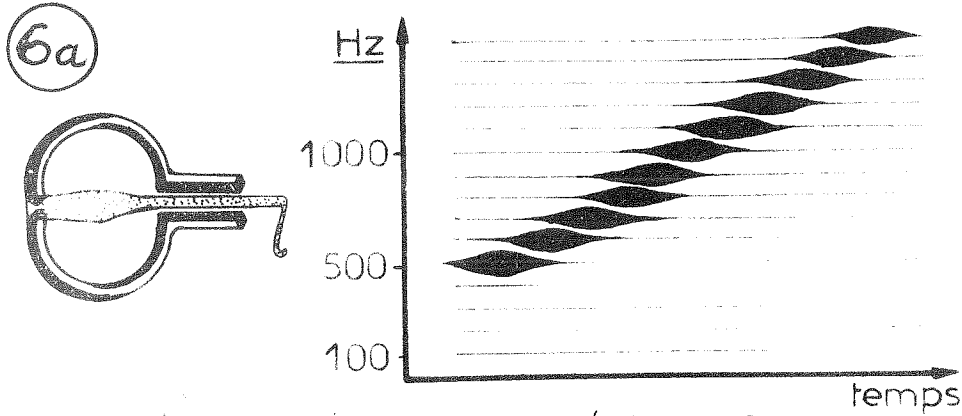
Résumons simplement cette affaire par une figure (fig.14) :

Il existe deux types de chant diphonique chez les Touvines :

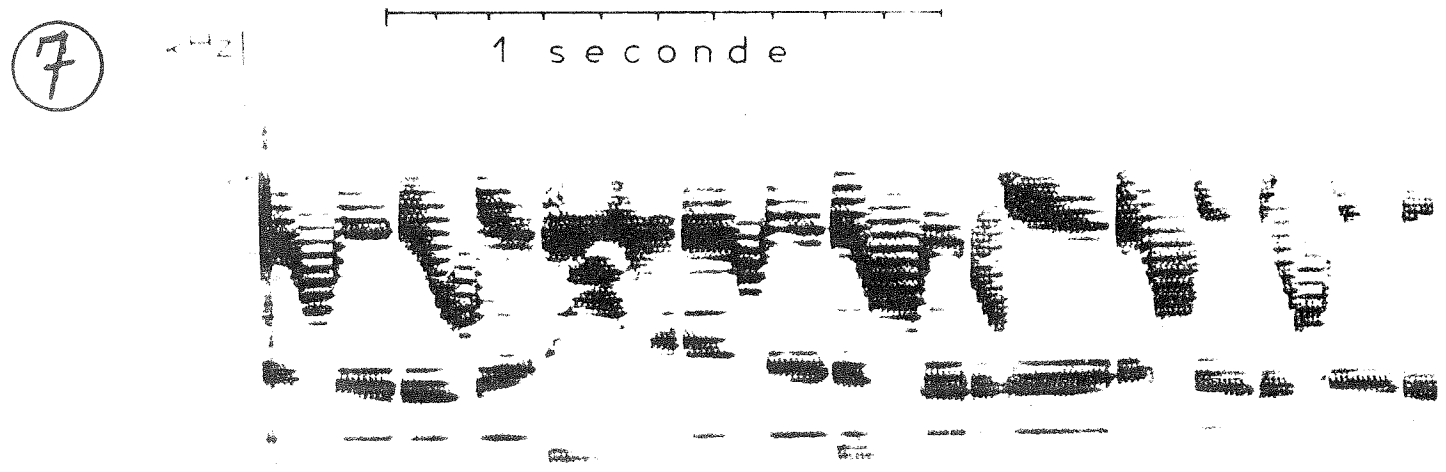
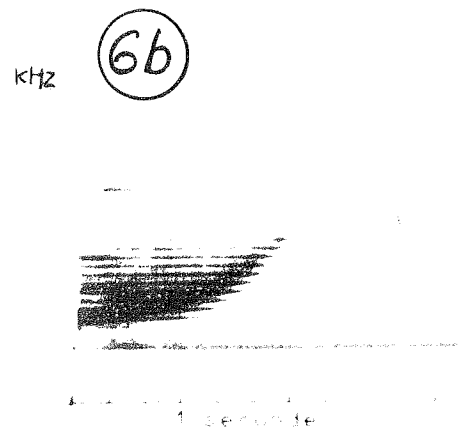
...../



Lorsque la cavité buccale est "accorlée" sur l'un des harmoniques, celui-ci est amplifié et perçu comme son autonome.

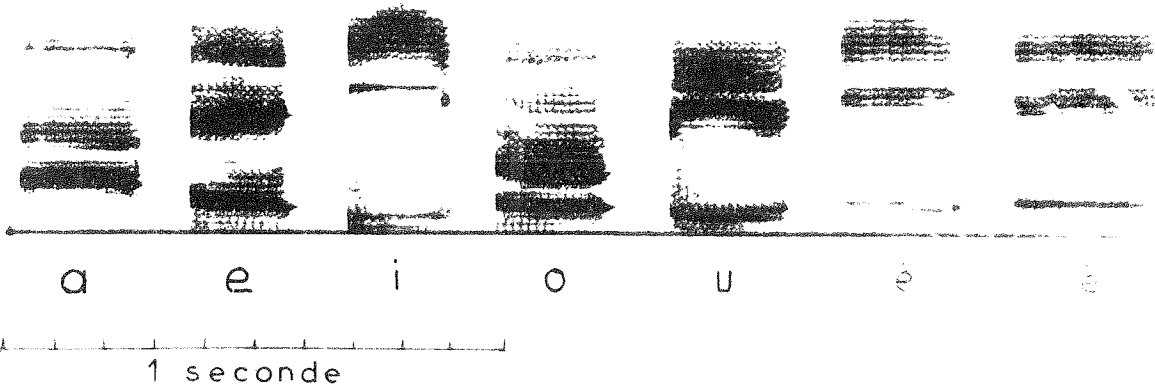


Avec la guimbarde le phénomène est identique à celui de la fig 5

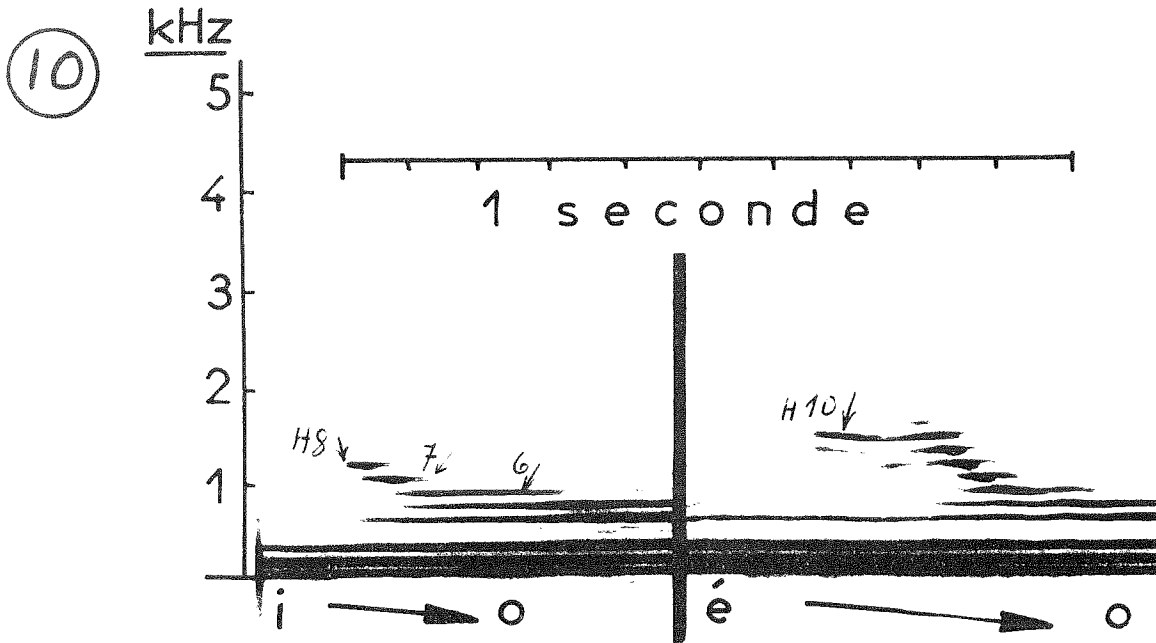
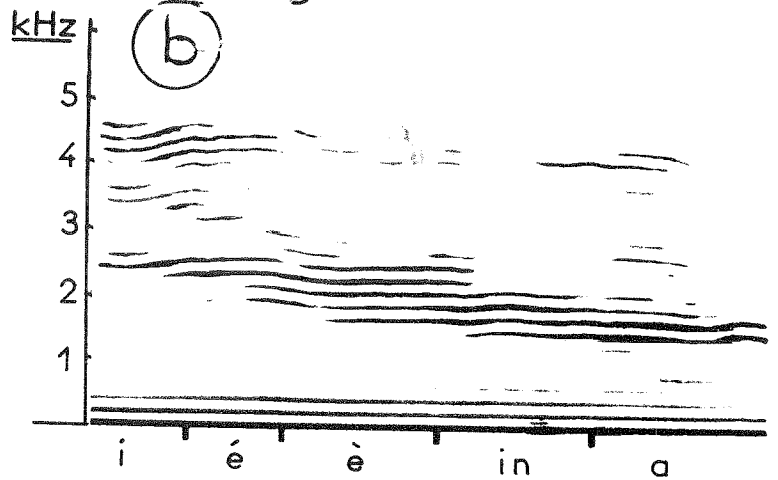
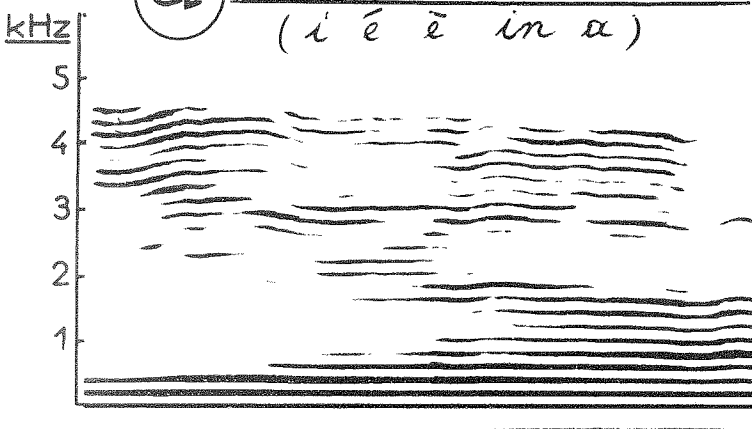


Jeu normal de guimbarde (John WRIGHT)  
Plusieurs cavités sont réglées simultanément.

KHz (8) VOYELLES RÉALISÉES AVEC LA GUIMBARDE

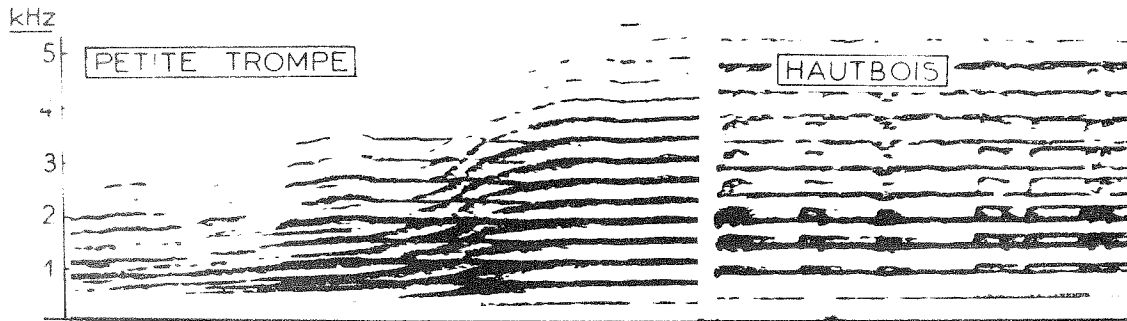
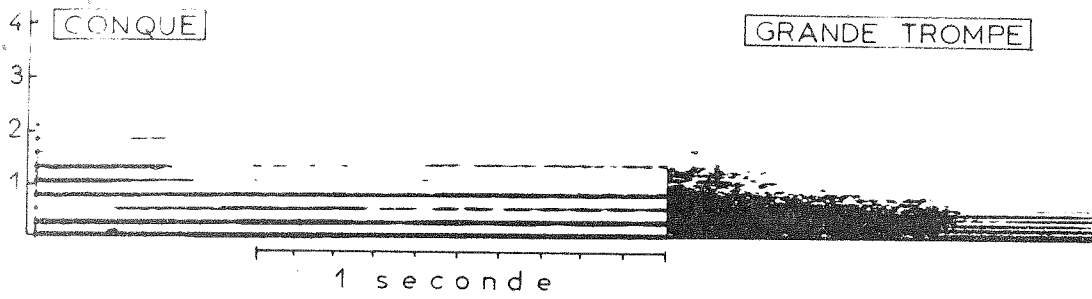


(9) (a) PASSAGE de VOYELLES — idem: Le grave est atténué  
(i é ē in a)

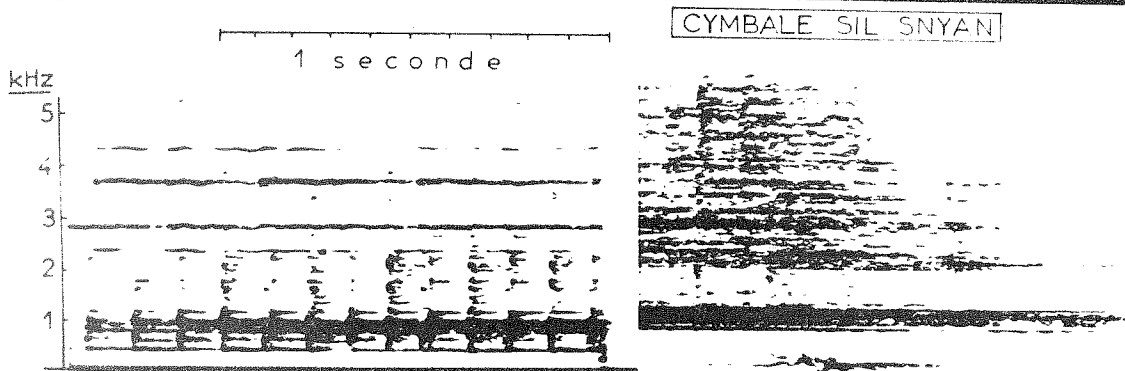
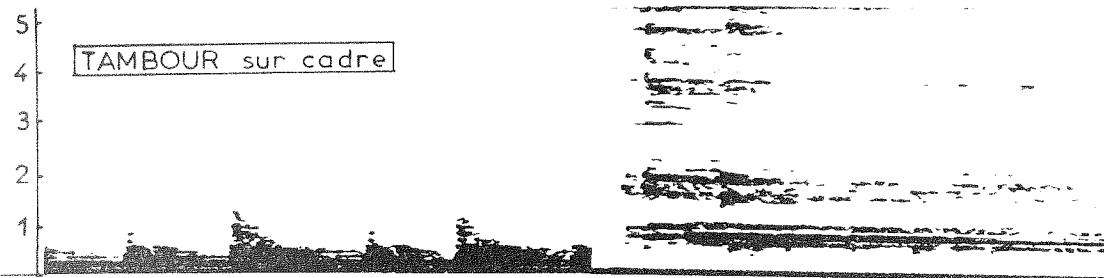


Le passage de i vers o et de ē vers o détermine l'apparition de véritables "notes"

INSTRUMENTS  
TIBÉTAINS :



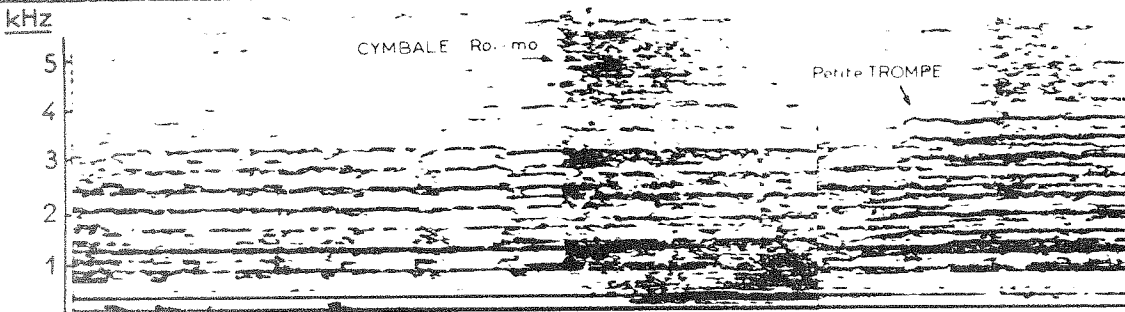
vents



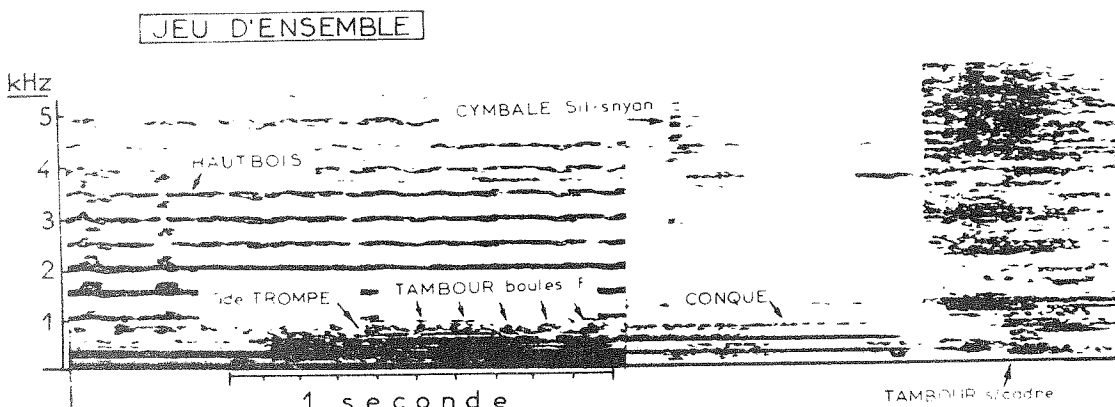
percussions

TAMBOUR à boules fouettantes + CLOCHETTE

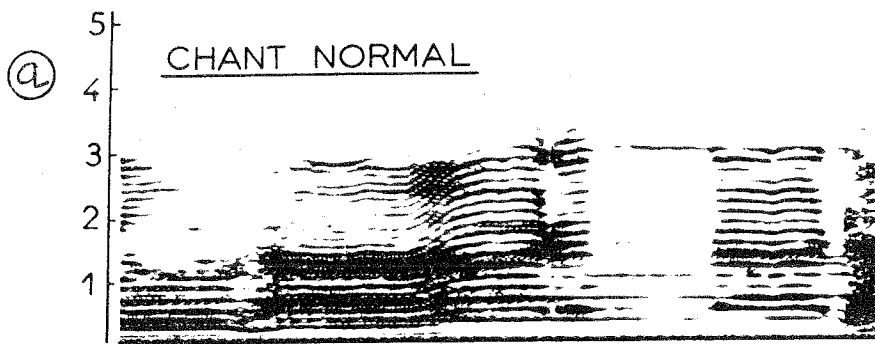
CYMBALE ROL MO



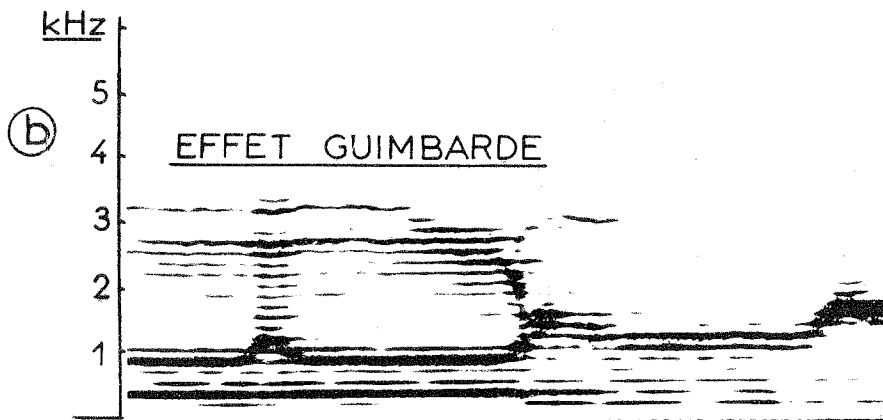
jeu  
d'ensemble



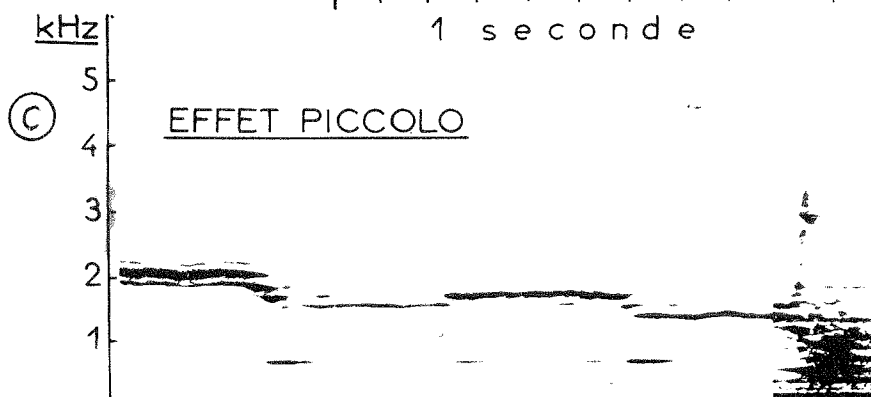
# 13) STYLE UZLAU



chant normal  
avec paroles,  
d'où on passe  
à

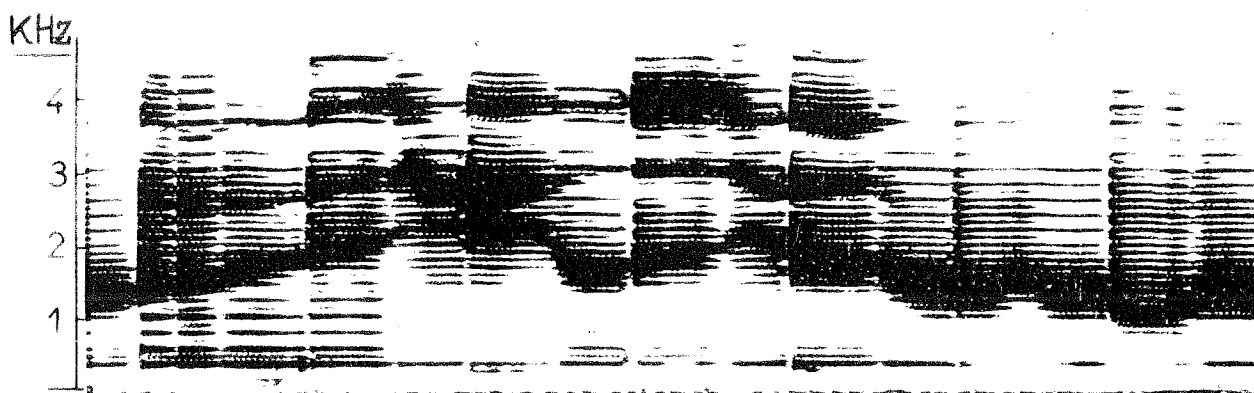


"L'effet guimbarde"  
réalisé sur des  
voyelles (2 ou  
3 cavités accordées)



Avec une seule  
cavité on obtient  
"l'effet piccolo"

Rappel : jeu normal de guimbarde



L'allure est identique à celle de la Fig. 13b  
mais ici le spectre de raies est celui de la  
lame de l'instrument.



# DIVERS CHANTS DIPHONNIQUES et leur tessiture

14

harmo.: 6-7-8-9 10-12-13	6-8-9-10 11-12-13 mi <sub>6</sub>	16-17-19-21 23-24	dc
chants rouvines: graves	aigus	lamas	

## CHANT de LAMA (SAUTS)

15

notation →

schéma →

réalité →

passage  
(hauteur  
ambiguë)

hauteur franche

passage

- le type grave où le fondamental est situé entre 55 et 90 Hz environ (limite grave des basses nobles d'opéra : 65 Hz); les harmoniques exploitables se situent alors entre  $la_3$  et  $ré\ bémol_5$  ;
- le type aigu, décalé d'une à deux octaves vers le haut par rapport au style précédent.

Le chant des Lamas est une combinatoire des deux styles, mais on y utilise des fondamentaux graves seulement - sauf en de curieux "passages d'octave approchée" dont nous allons dire un mot tout à l'heure. Pour fixer les idées on indique, à droite de la figure, la tessiture d'une voix de soprano et celle du "piccolo" ....

Rajoutons à présent quelques observations sur ces sauts de hauteur curieux pratiqués par les lamas.

#### 7°) DE SINGULIERS SAUTS DE HAUTEUR DANS LE CHANT DES LAMAS !

A certains endroits on perçoit tout à coup après une longue tenue de note grave des sauts voisins de l'octave; mais on éprouve une sensation indéfinissable de changement graduel de hauteur qui, à priori, fait penser à un saut normal d'une septième provenant d'une modification d'état des cordes vocales, comme le font normalement les chanteurs en occident.... Or manifestement il ne s'agit pas de cela et l'analyse montre la nature physique particulière du phénomène (fig.15). Cette figure représente le sonagramme analysé en bande de 10 Hz pour avoir plus de précision. Aux deux extrémités (n° 1 et 10) on observe la note grave tenue (fondamental et harmonique 3 faibles ou absents; spectre de raies serré). Au milieu se trouve une autre note à spectre de raies évolutif très franc et net, mais dont le timbre change entre les points 4 (où il est riche), 5 (où il devient très pauvre), 6 (où il s'enrichit à nouveau), et 7 (où il redevient plus pauvre). Restent les passages (2-3 et 8-9).

En y regardant de plus près, on observe dans ces régions un mélange de plusieurs sons; on y discerne en général le son qui précède et celui qui suit. On a très nettement le sentiment d'un changement de régime des cordes vocales passant, sous l'effet d'une pression subitement accrue, à un régime 2 voisin de l'octave. Ce n'est jamais l'octave juste : impossibilité physique ! Cet effet suggère la possibilité pour le chanteur, moyennant entraînement de simuler sur les cordes vocales l'effet que produit pathologiquement un nodule (accolement des cordes en leur milieu ) volontaire; pour avoir la réponse il faudrait un film radiologique du chanteur en train de réaliser cet effet ! A moins qu'il ne s'agisse d'une technique similaire à celle que pratiquent les chanteurs de yodel dont nous sommes occupés autrefois. Mais cette question de physiologie phonatoire reste en suspens et peut-être des spécialistes comme Melle DINVILLE ou Mme BOREL MAISONNY ont-elles une réponse à nous donner. Je crois que c'est ici que pourrait s'amorcer une discussion ! Mais tirons d'abord quelques conclusions générales.

#### IV. CONCLUSIONS GENERALES

Le chant diphonique n'est pas un mythe... Il implique une technique de chant particulière et un entraînement intensif. Il s'agit en fait de produire, avec les cordes vocales, un spectre harmonique, puis d'accorder telle ou telle cavité phonaire sur tel ou tel harmonique de ce spectre. Pour que l'effet soit net, il faut étouffer la partie grave du spectre (bouche ou ouverture antérieure très petite; forte impédance au point de "sortie" du souffle ..... etc). L'analogie avec le jeu de la guimbarde est évident. La position favorable pour produire l'effet est repérée en fonction de celle de l'appareil phonatoire lorsqu'il produit certaines voyelles "bénéfiques"... et plutôt certains passages de voyelles choisies. Lorsqu'il se pose des problèmes difficiles en raison du rang élevé et de la proximité des harmoniques, le chanteur habile règle le timbre de la voix en atténuant les harmoniques pairs. Avec d'autres

procédés et artifices encore le chanteur réussit à réaliser des échantillons du genre de ceux que nous avons entendus et que John WRIGHT nous a d'ailleurs démontrés en direct... L'affaire du chant diphonique est tout à fait passionnante : elle nous éclaire sur de nombreux points relatifs à la "mécanique phonatoire" et nous incite à nous défier de traiter de fous des témoins de phénomènes qui nous semblent insolites parce que nous n'y sommes pas habitués et que nous ne les avons pas compris.

E. LEIPP.

4 Janvier 1972

o  
o o

B I B L I O G R A P H I E

réduite à nos publications concernant le sujet traité ici

1. LEIPP (E) - La cavité buccale, paramètre sensible des spectres rayonnés par les instruments à vent.  
Comptes-Rendus Congrès International d'Acoustique COPENHAGUE (1962) p. 51 sequ.
2. LEIPP (E) - Etude acoustique de la guimbarde.  
Acustica Vol. 13, n° 6 (1963) p. 382 sequ.
3. LEIPP (E) - Un vocoder mécanique, la guimbarde.  
Annales Telecom. T. 18 n° 5-6 (1963) p.82 sequ.
4. LEIPP (E) - La guimbarde.  
Bulletin GAM N° 25 (1967) avec John WRIGHT.
5. LEIPP (E) - Structure physique et contenu sémantique de la parole.  
Revue d'Acoustique n° 3-4 (1968) Paris
6. LEIPP (E) - Mécanique et acoustique de l'appareil phonatoire.  
Revue d'Acoustique N° 5 (1968) Paris - p. 11 sequ.
7. LEIPP (E) - Le cor d'orchestre (avec L. THEVET)  
Bulletin GAM (1969)<sup>4</sup> Paris - Ed. interne Fac. Sciences de Paris.

# LA MUSIQUE RELIGIEUSE DU TIBET

par G. LEOTHAUD

## I - GEOGRAPHIE

Le Tibet est l'un des plus vastes territoires d'Asie Continentale. Il est limité au Nord par le Turkestan chinois, vaste plaine désertique aux oasis peuplées. A l'Est, il est séparé de la Chine par le couloir de Kan-sou et se joint à elle un peu plus au Sud, dans une région montagneuse appelée "marches sino-tibétaines". Le Tibet est bordé au Sud par la chaîne de l'Himalaya, occupée d'Est en Ouest respectivement par la Chine, la Birmanie, l'Inde, le Bhoutan, le Sikkim et le Népal. A l'Ouest enfin, dans le prolongement de l'arc formé par l'Himalaya, il côtoie le Cachemire et le Baltistan.

Le Tibet recouvre une superficie de 3 800 000 Km<sup>2</sup>, soit environ 7 fois celle de la France. C'est le pays le plus élevé du monde, et certaines routes atteignent 5 000 m. d'altitude. Il est très peu peuplé et ses quelques 3 500 000 habitants représentent une densité de moins de 1 habitant au km<sup>2</sup>, l'une des plus faibles du monde.

Tous ces chiffres contribuent à forger l'image d'un pays de montagnes où règnent la neige et la désolation. Qu'en est-il exactement ? On oublie que le Tibet est à la même latitude que le Sahara et que la montagne ne le recouvre pas tout entier.

Deux grandes parties forment l'essentiel du pays : une immense plaine désertique au Nord, le Changthang, haut-plateau traversé de chaîne de montagnes, parsemé de pâturages et de lacs salés; la partie Sud, séparée du Changthang par le fleuve Tsang-po, qui prendra en Inde le nom de Brahmaputra. Cette partie Sud, appelée Bod, la plus importante et la plus habitée, est beaucoup plus petite que la plaine du Nord. Elle se compose néanmoins de plusieurs provinces : le Tsang, avec les grandes villes commerçantes de Shigatse et Gyantse; le U et la capitale Lhassa; le Dagpo, le Kangpo et Nyang, pays fertiles et favorables à l'agriculture. A l'Est s'étend la grande province du Kham, en contact permanent avec la Chine, et importante de ce point de vue. Elle est limitée au Nord par l'Amdo, vaste région marécageuse englobant le loca Kokonor. L'Ouest est occupé par deux provinces, le Ngari khorsum et le Ladak. Celles-ci forment ce que l'on appelle parfois le "Petit Tibet", et c'est une région capitale pour l'étude de la musique.

Les principaux fleuves d'Extrême-Orient prennent leur source au Tibet : le Tsang po, qui arrose la province indienne de l'Assam; l'Indus, qui passe par le Ladah; le Sutlej qui traverse le Baltistan, le Gilgit et le Cachemire; et du côté chinois, le Houang-ho ou Fleuve Jaune, le Sahven, le Mékong et le Yang-tsen.

On ne peut pas parler d'un climat au Tibet, mais d'une multitude de climats différents. Sur les montagnes l'hiver est long et le froid intense, mais les plaines et les vallées sont très ensoleillées pendant la journée. Les vents soufflent avec violence au printemps. La pluie est plutôt rare, mais les orages ne sont pas inconnus et la grêle peut endommager les récoltes.

Les ressources des Tibétains sont essentiellement de deux sortes : l'agriculture et l'élevage.

La variété de la culture, développée surtout dans le Sud, peut étonner : outre les céréales, orge, blé, sarrasin, avoine, seigle, millet et le riz, on cultive la moutarde, le pavot et différents légumes, ainsi que des produits inattendus sous ces climats, tels que le raisin, la pêche, la prune la pastèque, la noix, le bambou, la

...../

jujube, l'abricot, la pomme et la poire, la cannelle et différents épices. Les forêts fournissent le bois de construction, le papier, la colle à base de résine etc....

L'élevage est favorisé par les pâturages, qui sont nombreux et immenses.

On peut distinguer deux sortes d'élevages : celui du Nord, essentiellement nomadique, unique ressource de quelques poignées d'hommes vivant sous la tente, et celui du Sud, concurrent à l'agriculture. Le bétail comprend principalement des chevaux et des yaks, mais on élève encore des chèvres, des moutons, et parfois des porcs et des poules.

Les communications sont nombreuses, et dans toutes les directions.

Les contacts incessants avec la Chine avaient (et ont toujours) lieu à l'Est par le Yunnan, à la frontière birmane. Les routes vers l'Inde passent par le Népal, le Cachemire ou le Ladah. Par l'Ouest ont pu pénétrer des éléments iraniens et même grecs à une époque reculée. Au Nord, les Tibétains ont eu des liens étroits avec les Mongols et les Turcs Ouïgours.

Ainsi sommes-nous loin de l'image rapportée par certains voyageurs, et si le pays est resté longtemps à l'écart, fermé et inconnu, c'est seulement pour les Occidentaux.

## II - LES PRINCIPALES DATES DE L'HISTOIRE DU TIBET

L'histoire du Tibet est base indispensable pour essayer de comprendre sa société actuelle et sa situation internationale.

Nous nous bornerons à rappeler ici les points essentiels et les principaux repères.

On peut diviser l'histoire en 2 périodes :

- la 1ère, comprise entre le VII<sup>e</sup> siècle et le XV<sup>e</sup> siècle, est dominée par la royauté.
- la 2ème, du XV<sup>e</sup> siècle à nos jours, illustre l'évolution de l'Etat Tibétain en théocratie.

VIIème siècle : le roi SRONG-BCAN GAMP-PO accède au trône et achève la confédération des principales provinces, oeuvre commencée par son père. Il épouse deux princesses, toutes deux ferventes bouddhistes, qui le convertissent à cette religion. Il construit de nombreux temples, fonde Lhassa et échange des ambassadeur avec la Chine.

VIIIème siècle : KHRI-SRONG LDE-BCAN, un roi conquérant, recule les limites du Tibet, qui s'étendait alors de la Perse au Fleuve Jaune, et conclut une alliance avec les califes musulmans de Bagdad.

A la même époque, PADMASAMBHAVA, un magicien indien, importe le tautrisma, qui devient religion officielle.

XIème siècle : Le Tibet est en proie à l'anarchie intérieure. Il abandonne les rôles de premier plan en Asie, et l'histoire religieuse prend le pas sur l'histoire politique le pouvoir est aux mains du clergé.

Le moine bengali ATICA apporte la doctrine de "la Roue du temps" ou Kâlatakra, qui est à l'origine des 4 grandes sectes d'aujourd'hui. Le bouddhisme tibétain se replie sur lui-même, et perd tous contacts avec l'Inde.

LE TIBET SOUS LES MONGOLS : Le Tibet joua sous leur règne un rôle de phase spirituel. Gengis Khan lui-même demande au moine KUN-DGA'SNYING-PO de venir prêcher le tautrisme en Mongolie.

XIVème siècle : La réforme de TSONG-KHA-PA. Cette réforme fameuse porte à la fois sur le dogme et le rituel, sur l'organisation des ordres et les disciplines monastiques. C'est de cette époque que datent les deux principales Eglises du Tibet : l'une, réformée, dite "jaune", et l'autre non réformée, dite "rouge", qui comprend plusieurs sectes.

XVIème siècle : Le roi gengiskhanide ALTAN KHAN continue la politique de ses prédécesseurs et confère le titre de Dalai lama à un dignitaire de la secte réforme Gelugpa. Son pouvoir était temporel et s'étendait sur le Tibet tout entier.

Un peu plus tard, le Dalai lama se fit adjoindre un autre dignitaire, dont cette fois le pouvoir était spirituel, le Tashilama ou Pan-tchen. Ces pontifes, qui constituent une lignée ininterrompue à ce jour, sont considérés comme des réincarnations de divinités.

Nous remarquerons que la théocratie tibétaine est une invention spécifiquement mongole.

XVIIIème siècle : A la suite d'un différend concernant l'investiture d'un Dalai lama, la Chine entreprend une conquête effective du Tibet et Lhassa tombe en 1720. Le Tibet cessait d'être un pays libre, et devait rester protectorat chinois jusqu'à la chute de la dynastie des Ts'ing en 1912.

EPOQUE CONTEMPORAINE : Etat-tampon entre la Chine, l'Inde et la Russie orientale, le Tibet se trouve impliqué malgré lui dans la politique des grandes puissances et devient une sorte de no man's land au travers duquel on s'observe. Révoltes, invasions, fuite du gouvernement, tel sera le tableau jusqu'à la Révolution Chinoise.

Actuellement le Tibet est incorporé à la République populaire de Chine, mais jouit, comme minorité ethnique, d'une autonomie interne. Les Pantchen et Dalai lama conservent leurs privilèges et la religion est respectée.

Pour des raisons non encore éclaircies, l'actuel Dalai lama a demandé asile au gouvernement indien en 1960 et a été bientôt suivi de milliers de Tibétains qui ont formé des camps de réfugiés non seulement en Inde, mais au Népal, au Sikkim et au Bhoutan.

L'accès du Tibet est problématique pour le chercheur occidental.

### III - LE BOUDDHISME TIBETAIN

Comme nous venons de le voir, le Tibet est une théocratie. La religion et les croyances des Tibétains imprègnent la vie dans son ensemble, conditionnent la culture, les arts, et même les sciences.

Nous allons tenter d'exposer à grands traits et schématiser le plus possible les principes doctrinaux sur lesquels s'appuie cette société.

...../

Avant l'introduction du bouddhisme, il existait au Tibet une autre religion, le Bon, dont les adeptes sont appelés bon-po. Il s'agit d'un ensemble de croyances et de pratiques largement diffusées dans la population encore à l'heure actuelle. On sait peu de choses sur sa doctrine originelle, sinon qu'à l'instar de beaucoup de croyances dans cette partie de l'Asie, elle peut être apparentée au Chamanisme. L'influence du Bon sur le lamaïsme est certaine, mais on ne peut en mesurer exactement l'importance.

### LES TROIS VEHICULES DU BOUDDHISME :

Le bouddhisme, en tant que tel, n'existe pas. Un certain nombre d'écoles, en revanche, se disputent le privilège d'incarner et de perpétuer à elles seules le véritable esprit de l'enseignement du Bouddha. On pourrait schématiser ainsi la doctrine primitive telle qu'elle fut prêchée par Cakyamuni au Vème siècle avant Jésus-Christ : la douleur est universelle, et trouve son essence dans notre soif d'existence.

Pour supprimer la douleur, il faut éteindre notre désir de vivre et tenter d'échapper au cycle infernal des renaissances. Par la méditation on parvient à l'anéantissement marquant la fin des réincarnations : cet état, couronnement et but de la doctrine, est le Nirvana. A l'origine on peut donc constater que le bouddhisme était une religion agnostique, athée et non révélée.

Au cours des siècles, trois grandes branches, appelées Véhicules, finirent par se constituer.

#### a) Le Petit Véhicule (Hinayanâ)

se tient à peu près à la lettre des textes originaux et n'a pratiquement pas eu d'influence au Tibet.

#### b) Le Grand Véhicule (Mahâyana)

élargit la doctrine et élabore une éthique manuelle : l'idéal, ce n'est plus l'ascète qui assure son salut, ce n'est plus d'échapper soi-même au cycle des réincarnations, mais c'est au contraire celui qui, parvenu au seuil du Nimâna, refuse d'y entrer pour sauver ses semblables, se sacrifie par Charité universelle. Le saint, c'est le bodhisattava. En s'écartant de la morale au fond égoïste du Petit Véhicule, le Mahâyâna perdra peu à peu son caractère athée. Les bodhisattvas prennent de plus en plus d'importance, et relèguent le bouddha dans des régions supra-terrestres où il aura tôt fait d'acquiescer une essence divine. Cette religion possédait tous les éléments pour devenir populaire, car elle présente un double aspect ésotérique et exotérique. Il se constitue un panthéon extrêmement riche et hiérarchisé.

#### c) Le Véhicule tantrique (Vajrayâna)

dérivé du Mahâyâna, il s'assimile en plus certains éléments de l'indouisme comme le culte des Shakti ou divinités féminines. La Connaissance fait l'objet d'initiations mettant en oeuvre des pratiques magiques. L'un des aspects qui nous intéresse le plus en est fourni par les mantra-s, syllabes sacrées, qui, répétées un grand nombre de fois, confèrent à leur locuteur les pouvoirs nécessaires.

Au Tibet, le tantrisme prend l'aspect particulier du lamaïsme. Le culte de nombreuses divinités y atteint son comble avec un rituel d'une rare complexité dont le but est de rendre présent le dieu invoqué. Les mantra-s jouent un rôle prépondérant. Le plus célèbre d'entre eux est om mani padme hum dont le sens reste douteux et controversé.

Il est inutile de donner ici des détails sur les différentes sectes, puisqu'au niveau musical nous ne retiendrons pas cette distinction.

#### IV - L'ORCHESTRE MONASTIQUE

Cet orchestre se compose exclusivement d'instruments à vent et de percussions. Aucun instrument à cordes ne peut pénétrer dans une lamaserie.

Voici sa composition lorsqu'il est au complet, dans sa forme la plus répandue :

- |                       |   |                                    |
|-----------------------|---|------------------------------------|
| 8 instruments à vents | : | - 2 hautbois                       |
|                       |   | - 2 trompes courtes                |
|                       |   | - 2 trompes longues                |
|                       |   | - 2 conques                        |
| 5 percussions         | : | - 1 tambour en sablier             |
|                       |   | - 1 clochette                      |
|                       |   | - 1 paire de cymbales verticales   |
|                       |   | - 1 paire de cymbales horizontales |
|                       |   | - 1 tambour sur cadre.             |

Chaque instrument joue un rôle particulier dans l'ensemble orchestral.

##### A) Les instruments à vent

###### 1) Le hautbois (rgya-gling)

C'est l'un des principaux instruments du Tibet. Son corps, cônique, est prolongé par un pavillon de cuivre d'environ 15 cm de diamètre à son extrémité, et d'une embouchure à bulle dans laquelle est prise l'anche double, ce qui représente une longueur totale de 60 cm environ, comme le hautbois occidental. Il est souvent décoré de fils de cuivre, de coraux et de turquoises.

L'instrument est percé de 9 trous, 8 au-dessus, et 1 en dessous, qu'on bouche avec les phalanges. Sa sonorité est puissante, et son timbre est semblable à celui des différents hautbois de type identique en Asie.

Par sa technique de jeu, le rgya-gling se rattache aux instruments à respiration nasale : son anche est aplatie et les lèvres du musicien viennent s'appuyer fortement contre un disque métallique enserrant le bocal. L'air est comprimé dans la bouche, et les joues, très enflées, constituent un réservoir d'air toujours plein, car alimenté constamment par la respiration du nez, ce qui permet à l'auditeur d'entendre un son continu.

Le hautbois est seul à assumer une fonction mélodique dans l'orchestre. Les thèmes sont souvent chantants et très ornés.

Le sonagramme d'une note de hautbois permet d'apprécier la nature exacte de ces ornements : un "mordant" ou plus exactement un "tremblement" d'environ un ton (cf entre harmonique<sub>7</sub> et harmonique<sub>8</sub>), très bref, un peu moins d'1/10 ième de seconde, d'après l'échelle de temps. On remarquera également la prédominance des harmoniques 2, 3 et 4.

###### 2) La trompe courte (rkang-dung)

Elle était faite à l'origine d'un fémur humain recouvert de peau humaine. Elle est munie à l'une de ses extrémités d'une embouchure de laiton recouverte de métal précieux ou simplement de cuir. Le corps de l'instrument est souvent incrusté de coraux ou de turquoises. L'autre extrémité est prolongée d'un pavillon de cuivre sur lequel sont quelquefois figurés les yeux et le nez d'un démon, le trou du pavillon représentant la bouche. C'est un exemple de lutherie magique, par emprunt de matériaux au corps de l'homme.



Sa sonorité est claire, voire un peu criarde. Son rôle consiste uniquement en appels, dont la fonction symbolique est probablement d'invoquer le dieu à qui s'adresse le culte et que la musique doit rendre effectivement présent.

Le sonagramme nous montre un de ces appels, exécuté par deux instruments. Ils ne partent pas ensemble, mais arrivent sur la même note tenue. Le spectre de cette note est harmonique et les raies sont d'intensité décroissante vers l'aigu, où l'on observe d'ailleurs quelques battements.

### 3) La trompe longue (rag-dung)

Elle se compose de plusieurs sections coniques s'emboitant les unes dans les autres à la manière d'un télescope. Chaque section est faite d'un mince tube de cuivre ou de bronze. Les derniers sont évasés pour former un large pavillon. Entièrement dépliés, leur longueur varie entre 3m et 4 m 80 environ. Leur extrémité repose à même le sol ou sur un chevalet de bois. Les trompes sont accordées généralement à intervalle de 3<sup>ce</sup> ou de 5<sup>ce</sup> entre elles, et en cours de jeu il n'est pas possible de modifier leur longueur.

Les trompes longues ont deux fonctions : d'abord une pédale inférieure; ensuite des appels, qui sont en réalité de brefs mais puissants sforzandi, dont la signification doit être la même que pour les trompes courtes.

Il apparait sur le sonagramme que le sforzando est en fait un bruit dont émerge la pédale, son harmonique très grave.

### 4) La conque (dung-dkar)

C'est un gros coquillage enroulé dont le cône est percé et monté d'une embouchure métallique. L'instrument ne donne qu'une note, mais on peut en faire fluctuer la hauteur par une technique appropriée du souffle et des lèvres.

La conque est originaire de l'Inde (shanka) où elle est considérée comme un instrument sacré, ainsi qu'en témoigne sa place dans les cérémonies brahmaniques.

Dans l'orchestre lamaïque, elle joue en pédale pratiquement d'un bout à l'autre de la pièce. Sa sonorité est grave et sourde. On peut remarquer que le spectre d'une pédale de conque ressemble beaucoup, en plus aigu, à celui d'une pédale de grande trompe.

## B) Les instruments à percussion

### 1) Le tambour en sablier (rnga-ch'un ou mieudamaru)

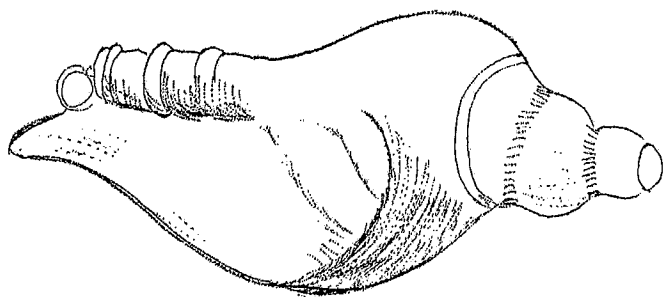
A l'origine, il était fait de deux crânes humains attachés l'un à l'autre et recouverts de peau humaine. Par le milieu pendent deux ficelles portant à leur extrémité une petite boule de bois ou de plomb. En agitant adroitement l'instrument que l'on tient par un manche ou par une bride de tissus, les boules viennent frapper successivement les deux peaux, produisant un son clair et sec. C'est pourquoi on appelle fréquemment le damaru "tambour à boules fouettantes".

Cet instrument possède une valeur religieuse extrêmement importante. En Inde, il est sacré et le dieu Shiva en a joué pendant sa création du monde. Au Tibet, il est associé à la clochette dril-bu et symbolise la Méthode.

### 2) La clochette (dril-bu)

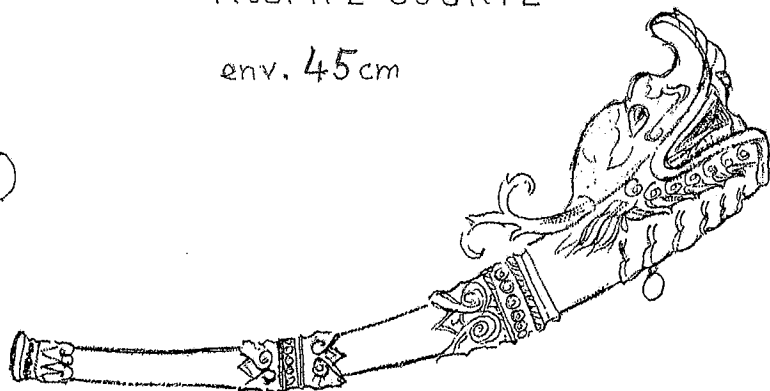
Sa panse, finement ciselée, est en forme de tulipe, et est munie d'une poignée.

CONQUE env. 20cm

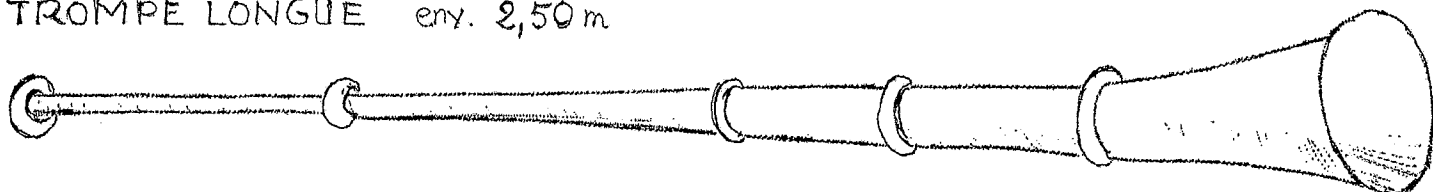


TROMPE COURTE

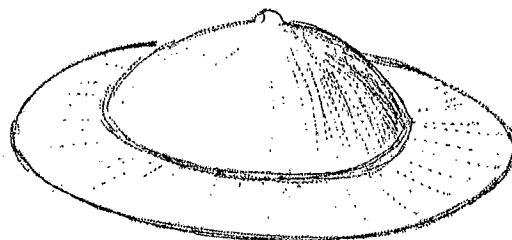
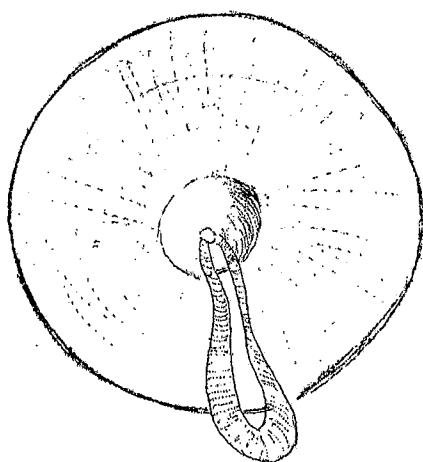
env. 45cm



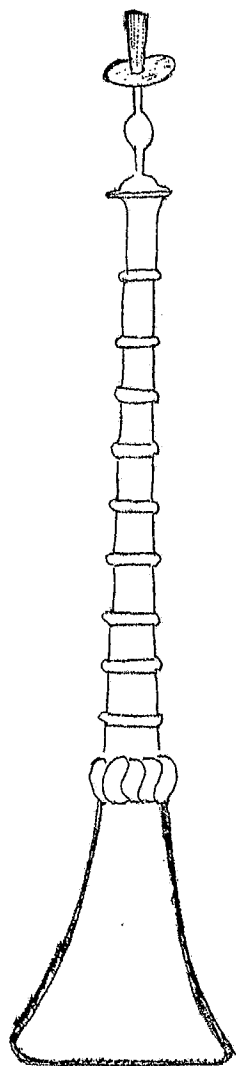
TROMPE LONGUE env. 2,50 m



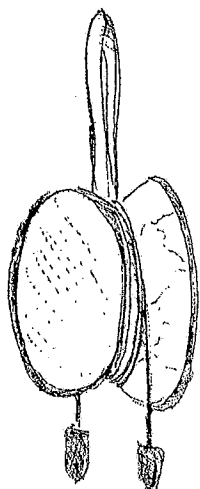
CYMBALE SIL-SNYAN



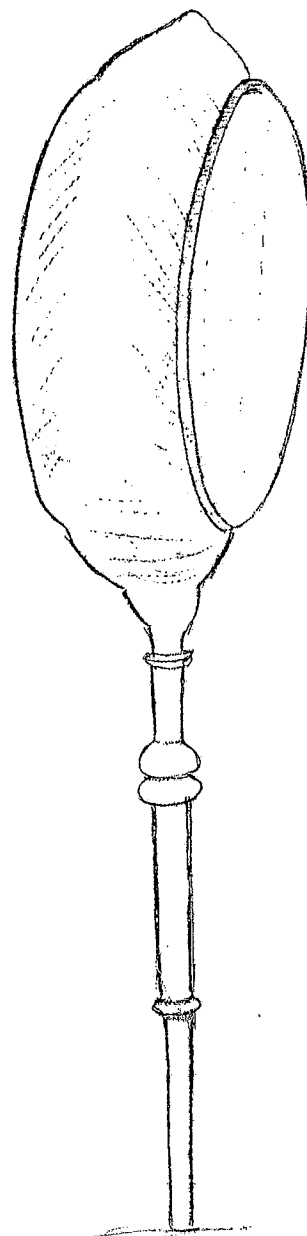
CYMBALE ROL-MO



HAUTBOIS  
env. 60cm



← TAMBOUR A BOULES  
FOUETTANTES



TAMBOUR SUR CADRE

Elle possède également une fonction symbolique très importante. Comme nous venons de le voir, elle est associée au damaru, et symbolise la Connaissance. Les deux instruments sont toujours joués par le même musicien, la clochette dans la main gauche et le tambour dans la main droite. C'est donc l'association de la Connaissance et de la Méthode qui permet d'accéder à l'Illumination.

On voit sur le sonagramme que les deux instruments se complètent et recouvrent chacun une partie de la zone sensible de l'oreille. La clochette a un son clair et cristallin, et ses partiels montent plus haut que 5000 Hz. Quant au tambour, on distingue très nettement chaque coup, dont pas un n'est exactement semblable à l'autre. On en compte environ 10 par seconde.

Sur le plan musical, ils n'ont dans l'orchestre aucune fonction distincte l'un de l'autre. Leur rôle consiste en un signal qui retentit à certaines articulations de la pièce. La signification métaphysique de ces deux instruments permet des correspondances précises avec le rituel qui peuvent s'exprimer par la musique, mais jusqu'à présent, aucun document ne nous a permis de l'étudier.

### 3) Les cymbales sil-snyan

Leur diamètre habituel dépasse 30 cm. Elles comportent une petite bosse centrale qui sert de résonateur. Les cymbales sont tenues horizontalement et heurtées par un mouvement vertical.

### 4) Les cymbales rol-mo

Elles sont d'un diamètre généralement inférieur aux précédentes. En revanche, elles possèdent une bosse centrale beaucoup plus importante, dont les musiciens tirent partie en utilisant plusieurs façon de les heurter. On les tient verticalement face à face et on les frappe par un mouvement horizontal.

Les sonagrammes des deux espèces de cymbales font état de leur différence de sonorité : plus riche pour les rol-mo, avec plusieurs régions formantiques pour le sil-snyan. Dans le spectre des rol-mo, on remarquera un formant à environ 400 Hz : il s'agit d'un son caverneux et étouffé obtenu grâce aux gros résonateurs centraux.

Dans l'orchestre, leur fonction est évidemment rythmique, mais pas au sens occidental où elles marquent des temps précis. Elles brodent plutôt autour des points d'appui marqués par le tambour sur cadre de véritables séquences non mesurées, et caractérisées par une variété de frappes différentes. Le résultat est loin d'être monotone, comme ce serait le cas si le timbre restait uniforme.

### 5) Le tambour sur cadre (rnga)

C'est un tambour à deux peaux. Son diamètre varie de 90 cm à 1 m 20. Il est fixé au haut d'un bâton d'environ 1 m de longueur, ou plus rarement suspendu par un anneau à une petite poutre. Il est frappé par une baguette en forme de crosse ou de faucille terminée par une boule de cuir. Le timbre est profond et sourd.

Dans l'orchestre le tambour sur cadre bat la mesure quand la musique est mesurée, et dans le cas contraire il ponctue les phrases musicales.

L'orchestre au complet forme un tout homogène, où les instruments principaux agissent dans la zone sensible de l'oreille (entre 1000 et 3000 Hz). Les "formes" de chaque instruments sont différentes les unes des autres, et une oreille un peu exercée peut les reconnaître aisément.

L'orchestre a une double fonction dans la musique religieuse :

a) il exécute les préludes, interludes et conclusions.

b) il accompagne le chant.

Il est au complet dans les sections purement instrumentales, mais se présente sous forme réduite quand il accompagne le chant : il se compose alors simplement du tambour sur cadre et des cymbales, c'est-à-dire uniquement des percussions qui ont un rôle rythmique beaucoup plus évident que dans les tutti. Mais nous ne pouvons rentrer ici dans les détails de la musique instrumentale.

## V - LA MUSIQUE VOCALE

La plupart des offices lamaïques sont chantés, et les textes sont presque toujours en tibétain, plus rarement en sanskrit. Le répertoire, riche (pour autant qu'on puisse en juger), est constitué par des hymnes, des prières, et aussi par des mantras. Nous possédons très peu de renseignements sur ces textes, qui sont presque toujours versifiés et dont la métrique détermine le rythme du chant.

Il existe plusieurs styles vocaux dans la liturgie lamaïque. Ceux-ci ont été déterminés pour les besoins de certaines études, et ne correspondent certainement pas à un mode de classement en usage chez les Tibétains. Nous n'avons pas non plus la prétention de présenter un cadre définitif, et bien des points seront à revoir au fur et à mesure que nos connaissances s'enrichissent dans ce domaine.

Les critères qui déterminent les styles, du moins ceux qui nous ont paru les plus importants sont les suivants :

- a) Y a-t-il une échelle mélodique ?
- b) Le chant est-il mesuré ?
- c) Le chant est-il psalmodié ou au contraire en longues notes tenues ?
- d) La pièce est-elle chantée par un chœur ou par un ou plusieurs solistes ?
- e) Est-il fait usage d'une technique spéciale ?

Chaque style sera donc une combinaison inclusive ou exclusive de ces différents critères. Nous en donnons la liste ci-dessous.

### 1) Lecture psalmodiée de soliste(s)

Elle peut être chantée par un ou plusieurs moines. Le texte devant être intelligible, la mélodie est simple et comporte peu de mélismes. Ces sortes de psalmodies utilisent généralement des échelles pentatoniques.

### 2) Chant mesuré sans échelle

Ce style est fréquent et se rapproche plus de la récitation scandée que du chant proprement dit. Les vers, qui sont de 9 ou 10 syllabes, déterminent la mesure. Le rythme, généralement bien marqué par les voix, est scandé par le tambour sur cadre et les cymbales en pulsations régulières.

Les grands services choraux et orchestraux qui comprennent plus d'une section chantée comportent presque toujours une séquence de ce style.

...../

Le chant mesuré sans échelle peut être également utilisé pour les incantations à caractère magique ou les séances d'exorcisme. Le caractère rythmique y est prépondérant.

### 3) Chant mesuré sur une échelle

C'est le correspondant du genre précédent, mais complètement chanté, et sans phrases parlées ou déclamées. Le style reste syllabique et la percussion marque les temps forts de la même façon. Les échelles sont simples, presque toujours franchement pentatoniques, ou ne comportant que 4 sons, mais pouvant se ramener à un pentatonisme diffectif (et non à un tétratonique).

### 4) Chant en montée systématique

Cette technique spéciale n'est pas propre au Tibet, où elle résulte probablement d'un apport étranger. On la trouve en Inde, et dans les rituels byzantin, orthodox et romain.

Il s'agit d'une strophe répétée un certain nombre de fois, mais chaque fois transposée plus haut que la précédente, d'où une "montée systématique". Il y a donc lieu de considérer deux échelles : celle de la strophe, c'est-à-dire le support mélodique; celle de la transposition, qui donne la clé du fonctionnement. La première est généralement simple, comme celles que nous avons déjà vue. La deuxième, montrant la progression est forcément plus complexe : dans les quelques exemples que nous connaissons il s'agit d'une progression fondée sur le ton entier qui peut former une échelle équihexatonique. Il y a là des correspondances avec la musique instrumentale, mais nous ne pouvons rentrer ici dans les détails.

### 5) Chant grave centré sur une seule note

C'est le style qui a été le plus souvent décrit, et considéré comme le plus répandu au Tibet. Le texte est chanté très lentement et chaque syllabe est affectée d'une valeur plus ou moins longue, dont la hauteur peut varier dans un ambitus de 4<sup>te</sup> augmentée au maximum. Les mouvements mélodiques dépassent rarement le ton direct et s'effectuent par glissandi ou micro-intervalles. Le rythme, évidemment très lent, est celui du vers, et chaque phrase musicale est conclue par une sorte de formule qui consiste en un glissando de la voix vers le grave.

Ce style de chant est accompagné par les cymbales et le tambour sur cadre, avec parfois une pédale de trompe longue qui soutient l'ensemble.

### 6) Chant en chœur non mesuré

C'est la lecture psalmodiée d'un texte sur une note, c'est-à-dire sur une corde de récitation. Un "chantre" donne parfois l'intonation et le chœur enchaîne. La récitation est syllabique avec le sentiment de l'unisson, mais en réalité les voix s'étagent sur différents degrés plus ou moins déterminés. Ce rythme est comparable à celui d'une voix lisant un texte sans observer aucune ponctuation, avec simplement un glissando conclusif à la fin de chaque section. Au cours de la récitation la teneur peut présenter des inflexions de ton et de demi-ton.

### 7) Chant "diphonique"

Nous avons appelé ainsi la technique qui consiste pour un chanteur à émettre simultanément plusieurs sons. Le procédé dont les récits de voyageurs parlent depuis longtemps, a été mis en évidence pour la 1<sup>ère</sup> fois par un enregistrement effectué chez les moines des monastères de Gyume et Gyutö. Nous n'entrerons pas

dans les détails techniques, puisque ce style fait l'objet de l'étude acoustique de M. LEIPP dans le présent bulletin; nous nous bornerons simplement à quelques précisions d'ordre musicologique.

Le chant diphonique existe en dehors du Tibet, et est attesté chez certains peuples ouralo-altaïques comme les Touvines ou les Uzlaou. Cette technique n'a été signalée que dans la musique populaire, alors qu'au Tibet elle ne semble employée que dans des offices religieux, et encore, à certains endroits seulement et pour certaines occasions. Néanmoins la filiation n'est pas exclue : un regard sur la carte nous montre qu'au Nord le Tibet est séparé de ses voisins par des déserts. Mais ceux-ci sont parsemés d'oasis habitées, et chacun sait qu'un désert, fut-il le Sahara, n'a jamais arrêté les contacts et les échanges, grâce à l'intermédiaire des nomades et des caravaniers.

Sur le plan historique, nous savons que le Tibet et l'Inde ont perdu leurs contacts dès le XIème siècle. D'ailleurs la majeure partie de ce qui est indien dans la civilisation tibétaine a été fixé avant cette date (alphabet, principes doctrinaux, etc...). Puis le Tibet passera bientôt sous domination mongole, peuple précisément ouralo-altaïque ... L'influence est mutuelle, et encore aujourd'hui, plusieurs instruments de musique religieuse portent en Mongolie des noms dérivés du tibétain.

Ce qui nous intéresse au plus haut point, c'est que le chant diphonique est également pratiqué en Mongolie.

Quant à l'objection signalée plus haut, et qui concerne l'emploi du chant diphonique, il nous paraît qu'elle n'a pas une grande importance : les exemples sont partout nombreux d'interpénétration entre le sacré et le profane, et au Tibet même la frontière est parfois difficile à tracer, comme en témoignent le 'cham ("drame liturgique") et le théâtre.

#### C O N C L U S I O N

Nous avons présenté ici succinctement un aspect de la musique religieuse tibétaine. Mais on a pu se rendre compte des points d'interrogations qui subsistent encore, dans un domaine où tout n'est qu'hypothèse, et où il est important de rappeler que nous possédons peu d'enregistrements et de témoignages directs.

Toutefois, nous pensons qu'il faut réviser quelques conceptions traditionnelles en ce qui concerne la place de la musique tibétaine dans l'ensemble des langages musicaux des pays d'Asie, et se tourner vers la Chine et les pays du Nord pour chercher les réponses aux questions qui demeurent.

---

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Il n'existe aucun livre consacré à la musique religieuse du Tibet. On devra donc recourir aux articles qui sont maintenant relativement nombreux.

Presque toutes les encyclopédies musicales ont un article au mot Tibet ou Thibet. Les meilleurs se trouvent dans LAVIGNAC, MGG, GRAVE, et NEW OXFORD HISTORY OF MUSIC. On trouvera dans ces ouvrages une bibliographie plus détaillée, mais qui renvoie le plus souvent à des ouvrages où il n'est fait qu'occasionnellement allusion à la musique.

Nous avons personnellement écrit une étude de fond sur la question (Mémoire de maîtrise, sous la direction du professeur J. CHAILLEY).

Le lecteur intéressé par cette question devra prendre contact avec d'autres aspects de la culture tibétaine. Comme première approche, nous conseillons :

- STEIN (R.A.) - La civilisation tibétaine, DUNOD, 1962
  - LALAU (M) - Les religions du Tibet, P.U.F., 1957
  - BACAT (J.) - Introduction à l'histoire du Tibet, Société Asiatique, Paris, 1962.
-

La discussion s'étant avérée trop brève, nous avons demandé à Melle DINVILLE ce qu'elle pensait de ce style de chant. Voici sa lettre.

Lettre de Melle DINVILLE

" Je ne demande pas mieux que de vous faire part de quelques réflexions que j'ai pu faire à l'audition de la voix des moines tibétains. J'aurais aimé la réentendre, ainsi que M. John WRIGHT qui a su si bien l'imiter; et surtout voir le film fait par Mme BOREL MAISONNY; et peut-être procéder à quelques examens tels que glottographie etc..

Il est évident que cette voix est, sur le plan physiologique en dehors des normes habituelles, et ne peut être obtenue qu'après un entraînement spécial.

Il est des cas où les cordes vocales ne vibrent pas sur toute leur longueur; mais cela n'arrive que quand on veut chanter trop aigu ou se déclasser; et cela ne donne pas une voix particulière.

D'après moi, il faut éliminer tout ce qui relève de la pathologie vocale pour trouver une explication logique à cette émission curieuse.

En effet, si l'on envisage le cas où les cordes vocales ne sont pas sur le même plan, cela donne une voix bi-tonale, c'est-à-dire deux sons émis en même temps, proche l'un de l'autre comme tonalité; donc un timbre pathologique - ce qui n'est pas le cas des moines tibétains, qui trouvent le moyen d'émettre deux lignes mélodiques sur deux tessitures très éloignées l'une de l'autre.

Il y aurait le cas des nodules, où l'on se trouve en présence de deux fentes - une petite à la partie antérieure, et une plus grande, à la partie postérieure. Les cordes vocales manquent de tonicité; il y a diminution des mouvements vibratoires, mais pas deux notes de fréquence différente. La voix est voilée, et quand le sujet veut parler plus fort, elle devient rauque, éraillée. C'est un timbre pathologique et un larynx pathologique.... Donc aucun de ces exemples ne peut permettre une explication valable et définir le mécanisme de la voix du moine tibétain.

Il reste la seule supposition possible, à laquelle j'avais pensée avant l'écoute de l'enregistrement, et que je fais avec beaucoup de réserves - en raisonnant d'après des données admises... C'est que cette voix pourrait être la voix des bandes ventriculaires (qui donneraient les sons graves) et à laquelle se surajouterait une voix de registre aigu (pour la mélodie) et qui serait la voix laryngée.

Là aussi l'explication n'est pas tout à fait satisfaisante, car lorsqu'on utilise la voix des bandes ventriculaires, c'est parce que les cordes vocales ne remplissent plus normalement leur rôle. Mais qui sait.... Peut-être que par suite d'un entraînement particulier et qui ne nous est pas habituel, on arrive à produire les deux émissions à la fois. Ce que parait faire John WRIGHT... D'après ce que j'ai pu observer en l'écouter, cette émission exige une hypercontraction excessive du larynx et un excès de nasalité. D'autre part, la pression expiratoire est trop forte et nécessite une rigidité exagérée des organes respiratoires - malgré l'apparente facilité des sons aigus.

Il y a à la fois sensation d'effort pour la voix grave et sensation d'aisance pour la voix aiguë. C'est ce qui me fait dire une fois de plus qu'on peut tout faire avec la voix !

En ce qui concerne les harmoniques, l'explication n'est pas simple non plus ! John WRIGHT, si je me souviens bien, dit qu'à ce moment-là il fait un mouvement avec sa langue vers l'arrière de la bouche, ce qui indique évidemment un changement et une diminution de la forme des cavités de résonance. Mais ceci n'est pas une explication suffisante.

Bien entendu, ce problème me passionne moi aussi ! J'aimerais beaucoup revoir John WRIGHT pour essayer d'y voir plus clair....

Melle DINVILLE. .... /



P.S. : Réponse de M. LEIPP

Il n'est pas douteux que Melle DINVILLE possède les éléments du problème car elle a une formation de chanteuse professionnelle et d'orthophoniste. Il s'agit ici de technique de chant, où, comme chacun sait, il est difficile d'obtenir des informations précises en raison de la complication des mécanismes phonatoires et de l'imprécision des observations que l'on peut faire, soit en direct, soit à l'aide de radiographie (comme l'a montré le film réalisé par Mme BOREL MAISONNY et que nous avons au laboratoire). Il est donc clair que seul un chanteur très conscient et informé des sensations lors du chant peut apporter une réponse satisfaisante du point de vue physiologique, alors que le problème acoustique est beaucoup plus facile à étudier et beaucoup plus clair dans ses résultats : les spectres montrent clairement qu'il y a gonflement d'un des harmoniques du spectre de raies délivré par les cordes vocales, par accord d'un résonateur sur cet harmonique. Si les bandes ventriculaires étaient en jeu de façon autonome, on verrait très probablement une non-coïncidence entre les deux spectres de raies éventuels délivrés respectivement par les cordes vocales et les bandes ventriculaires. En principe il n'est pas exclu que moyennant entraînement on puisse éventuellement "accorder" ces deux spectres à l'oreille où qu'il y ait accommodation de l'un sur l'autre de façon rigoureuse; mais l'émergence des harmoniques "gonflés" ne laisse guère de place pour ces hypothèses.....

Voici un article de Mme Mireille HELFFER sur le sujet, à paraître dans "ETNOMUSICOLOGY" et dont elle a bien voulu donner la primeur au G.A.M.

AN ANTHOLOGY OF THE WORLD'S MUSIC

6

The Music of Tibet : the tantric rituals. AST-4005

Depuis quelques années, l'intérêt pour la musique tibétaine a été stimulé par l'édition de nombreux disques dont la plupart mettaient l'accent sur l'ensemble instrumental utilisé dans les monastères et sur la psalmodie pratiquée par les moines appartenant aux sectes rin-pa, sa-skya-pa, bka'-rgyud-pa ou dge-lugs-pa. On ne peut oublier notamment la série publiée dans l'anthologie musicale de l'Orient de l'UNESCO, BM 30 L 2011-2012-2013, disques dûs à l'activité inlassable de Mr PETER CROSSLEY-HOLLAND à qui nous sommes redevables de l'analyse musicale qui accompagne aujourd'hui le 6ème disque de l'Anthology of the World's Music intitulé : Tibet, the tantric rituals.

Les enregistrements qui composent ce dernier disque ont été réalisés à l'automne 1964 par le Pr HUSTON SMITH; des moines tibétains réfugiés appartenant aux deux collèges tantriques du monastère dgo-lugs-pa de Dga'-ldan, Rgyud-smad et Rgyud-stod, se trouvaient alors à Dalhousie dans le Nord de l'Inde et y célébraient un rituel qui se déroulait pendant quatre jours consécutifs pour célébrer, nous dit-on, la mémoire de l'arrivée au Tibet de deux célèbres statues, venant l'une du Népal, l'autre de Chine. Il s'agit sans doute de la statue du Buddha " grand comme à 12 ans " dit Jo-bo Cakya, qui selon la tradition fut apportée au VIIème siècle par l'épouse chinoise du roi Sron-bcan sgam-po et conservée au Jo-khan de Lhasa ainsi que d'une autre statue du Buddha " grand comme à 8 ans ", apportée par l'épouse népalaise du même roi Sren-bcan sgam-po et conservée dans le temple de Ra-mo-che à Lhasa. (1)

Les 15 passages retenus pour l'édition sont des textes en vers de 7 ou 9 syllabes et comportent de nombreuses interpolations sous forme de syllabes sans signification ajoutées au texte proprement dit.

On y trouve :

- a) des textes relatifs aux étapes communes à toute célébration :
- prière de refuge (skyabs-'gro) , A.3
  - prière pour les ablutions (khrus-gsol) , A.6
  - prière pour la prospérité des êtres (gsol-ba 'debs-pa) B.4
- b) des prières ou invocations aux divinités terribles, telles que
- Mgon-po ou Mahakala (A.4, A.5, B.1., B.5, B.6)
  - Lha-mo, B.2
  - Chos-rgyal, B.3
- c) des textes empruntés à la catégorie des Tantra les plus secrets (rnal-'byor bla-med rgyud) et notamment au Guhyasamaja (gsan-ba'i 'dus-ba) pour A.2 et 7.

...../

(1) (cf Ecole pratique des Hautes Etudes, IVème Section, Annuaire 1965-66, Mme A. Macdonald.- Rapport sur les conférences : Histoire et Philologie tibétaine, p.433-436.)

Il faut louer l'effort qui a été fait pour fournir à l'auditeur la translittération (le plus souvent partielle) et la traduction des textes enregistrés mais on doit reconnaître que, exception faite de A.7 il est pratiquement impossible, même pour un tibétologue, de suivre ces textes à l'audition; ce n'est pas la qualité technique des enregistrements qui est ici en cause, quoique on puisse déplorer le traitement stéréophonique d'enregistrements réalisés en mono, mais le fait déjà souligné que des syllabes d'appoint sont insérées entre les syllabes signifiantes du texte et d'autre part, une volonté clairement formulée par l'ex-abbé d'un des monastères de ne pas divulguer au profane ou à l'auditeur insuffisamment averti le contenu des textes énoncés.

Au plan musical, les enregistrements groupés ici ont été sélectionnés pour mettre en lumière un procédé exceptionnel d'émission vocale réservé, semble-t-il à certains passages des textes tantriques et qui serait le monopole des seuls monastères de Rgyud-stod et Rgyud-smad.

Le procédé consiste à faire entendre simultanément un son extrêmement grave (voisin du do<sub>1</sub>) et une des harmoniques de ce son, la 6ème harmonique pour les moines appartenant au collège de Rgyud-smad (soit un son situé 2 octaves + une au-dessus de la fondamentale), et la 5ème harmonique (2 octaves + une tierce majeure au-dessus de la fondamentale) pour les moines de Rgyud-stod.

D'après l'ex-abbé du monastère de Rgyud-smad " the chanting of Rgyud-stod is said to burn like fire, that of Rgyud-smad, to flew like water ". Ces harmoniques ne sont pas perceptibles de façon absolument continue, mais apparaissent le plus souvent quand les chanteurs émettent les syllabes OM ou Hum.

Le résultat des analyses effectuées au sonagramme est brièvement présenté dans la notice qui accompagne les enregistrements (2) et confirme, sans l'expliquer, le phénomène constaté à l'oreille; on peut néanmoins penser que les exercices de contrôle du souffle liés à la pratique du yoga ne sont pas étrangers à cette expression vocale des moines tibétains.

Dans les 13 passages considérés, mise à part la batterie de tambour appelant les moines à la prière (A.I.), le rôle des instruments est extrêmement restreint et se limite à une ponctuation rythmique fournie par les cymbales, soutenues éventuellement par le grand tambour chos-rna ou la clochette dril-bu.

Signalons enfin que la notice du disque comporte (p.10) la reproduction de deux fragments de notation neumatique (dbyans-vig), correspondant à A.4 et B.2. On sait que chaque secte religieuse tibétaine et même, chaque monastère important possède sa tradition propre dans le domaine de la notation musicale qui n'est connue que du seul chef de chœur (dbu-mjad), les autres moines se contentant de suivre les indications du chef.

C'est la première fois, à notre connaissance, qu'il est possible de confronter la notation neumatique tibétaine et la traduction musicale qui en est donnée, mais il s'agit d'une entreprise très incertaine en raison de l'impossibilité où se trouve l'auditeur de réellement "entendre" le texte énoncé, même dans le cas où il sait lire le tibétain ! On remarquera cependant que, pour la notation de l'invocation à Mahakala (A.4) qui comporte 8 vers de 9 syllabes et de nombreuses syllabes interpolées, le profil neumatique correspondant au premier vers est reproduit sans variation appréciable pour les 7 vers suivants.

En définitive, malgré le manque d'homogénéité de la notice due à la collaboration de spécialistes aussi différents qu'un lama tibétain un philosophe, un acousticien, un musicologue et un historien, on doit être reconnaissant au Pr HUSTON SMITH d'avoir reconnu l'existence de ce phénomène, d'en avoir poursuivi patiemment l'analyse avant de présenter ce disque qui constituera, sans nul doute, un jalon important dans l'étude des musiques extra-européennes et de la Musique tout court.

Mireille HELFFER  
C.N.R.S. PARIS

(2) pour une étude plus approfondie, on peut consulter :

HUSTON SMITH and KENNETH STEVENS.- Unique Vocal Abilities of Certain Tibetan Lamas. - in American Anthropologist, 69.2, April 1967, 209-212; HUSTON SMITH, KENNETH M. STEVENS and RAYMOND L. TOMLISON. - On an unusual mode of chanting by certain Tibetan Lamas. - in J. of the acoustical Society of America, 41/5; 1264-64.

Voici enfin l'opinion du spécialiste de musique japonaise

AKIRA TAMBA

" Ce problème m'intéresse beaucoup , car la psalmodie bouddhique japonaise n'est pas sans rapport avec celle du Tibet. Mais il faut signaler qu'il existe au Japon, une forme mélismatique, distincte de la forme de récitation de soutra que vous venez de nous faire écouter. La psalmodie bouddhique japonaise qu'on entend actuellement s'est développée à partir du bouddhisme esotérique chinois dont l'origine remonte au tantrisme indien. Dans le tantrisme on préconise d'attendre à l'état d'illumination où l'individu est capable d'avoir une communication avec l'absolu, au moyen d'une concentration de l'esprit et du contrôle particulier du souffle, comme dans le Yoga. Il me semble que la répétition infinie d'une syllabe sacrée, peut-être au début la répétition consciente mais petit à petit cette répétition devient inconsciente, conduit finalement à l'état d'hypnose. D'ailleurs les syllabes sacrées "AUM" dont vous venez de parler sont constituées de deux voyelles, une très ouverte, une autre postérieure; suivie d'une consonne assez ouverte, car "m" est prononcé comme "n". Ces trois phonèmes prononcés distinctement mais de telle façon que l'enchaînement se passe par les diphonèmes, sont produits dans une position où les muscles phonatoires sont très détendus, ce qui correspond à un état second quasi hypnotique. C'est-à-dire, dans cette position la volonté du contrôle musculaire intervient très peu pour l'émission vocale.

Le tantrisme qui est né en Inde vers le 7<sup>e</sup> siècle et y a disparu vers le 12<sup>e</sup> siècle est entré au Tibet vers la fin du 8<sup>e</sup> siècle et au Japon au début du 9<sup>e</sup> siècle. Donc on ne peut pas savoir si la technique vocale tibétaine est issue de la technique indienne originale ou si c'est le contraire. Mais il est possible qu'il y ait eu une rencontre entre la philosophie indienne et la technique vocale autochtone du Tibet. Dans la secte Shingon, au Japon, on donne une importance considérable à l'émission vocale. Je pense que les deux formes de psalmodie, japonaise et tibétaine, se sont développées indépendamment pour aboutir à l'état actuel. Mais ce n'est qu'une hypothèse.....

Akira TAMBA.

Voici les réflexions d'un chanteur sur le problème du chant diphonique .  
C'est M. Jean-Marie GOUÉLOU qui nous avait fait plusieurs observations  
lors de la réunion sur le TIBET.

" Voici enfin la réponse que je devais à votre lettre du 5 Janvier, où vous me demandiez de fournir, pour le bulletin sur le chant tibétain, quelques indications sur mes interventions lors de la séance. Mon long retard n'est dû qu'à la profonde perplexité où m'ont plongé mes réflexions sur ce sujet du chant "en doubles sons". Vous m'avez indiqué, lors de la réunion sur l'accordéon, qu'il était encore temps; je m'y emploie donc, bien que convaincu du tout relatif intérêt que mes remarques pourront présenter.

Les questions que j'avais alors posées portaient sur deux points :

- 1°) S'agit-il bien du même phénomène dans le cas des lamas tibétains et dans celui du chanteur populaire d'Union Soviétique ?
- 2°) Quel est le but - d'ordre spirituel, religieux ou psychique - de la pratique de tels exercices par les moines du Tibet ?

Ces deux questions peuvent finalement se résoudre en une seule : que peut-on savoir de la technique respiratoire employée par l'un ou les autres chanteurs ? Quel que soit le style de chant pratiqué, tout étudiant dans ce domaine sait - devrait savoir - à quel point l'émission vocale correcte, quel que soit le but recherché, est liée à la maîtrise du souffle. Maîtrise qui est acquise par une pratique constante fondée essentiellement sur les sensations du sujet, et où la rigueur scientifique n'est pas toujours admise....

La respiration devient alors non seulement l'élément moteur de la phonation, mais aussi l'élément régulateur des fonctions psychiques et organiques du chanteur ! Cela est du reste évident à partir du moment où l'on prend conscience que le corps tout entier participe à la réalisation de cet exercice qu'est le chant; et cela vaut aussi bien pour le bel canto que pour tout autre exercice corporel, d'ailleurs.

Pour chaque type d'émission vocale, il existe un type particulier d'utilisation du souffle. Et il m'a semblé, à l'audition de vos exemples, que la technique respiratoire des moines tibétains était fondamentalement différente de celle du chanteur populaire soviétique. Selon la technique employée, un chanteur ressentira ou ne ressentira pas une contraction au niveau du larynx. C'est ce que nous appelons, dans notre jargon aussi peu scientifique que possible, chanter le "souffle haut"

- avec contractions musculaires - " le souffle bas"
- sans contractions sensibles.

La technique du "souffle haut" produit une voix dans laquelle un bruit de souffle est parfois perceptible, et réclame une grande énergie musculaire de tout le corps, pour des résultats disproportionnés à l'effort (je m'appuie sur des sensations ressenties dans la pratique du chant dit "bel canto", mais qui peuvent s'appliquer à d'autres styles musicaux); en outre, des mouvements du larynx sont perceptibles quand on recherche la hauteur du son : plus la note émise est aigue, plus le larynx se déplace vers le haut, et plus la pression à donner augmente, ce qui demande un emploi forcé de la musculature abdominale.

La technique de "souffle bas" permet de réaliser un accolement aussi parfait que possible des cordes vocales, assurant ainsi un maximum de "pureté" au son, et évite tout mouvement du larynx - ou les réduit considérablement - lors de l'émission de notes de plus en plus aiguës. Elle n'exige pas d'effort musculaire à proprement parler, mais demande une concentration et un calme corporel redoutables !

On constate que dans le premier cas, l'utilisation des cavités de résonance de la face est incomplète : d'où la nécessité d'augmenter la pression d'air afin de pallier le manque d'intensité dû au manque de timbre. Dans le second cas, au contraire, le timbre possède une richesse plus grande - d'où une grande souplesse de dynamique - provenant d'une "distribution" plus parfaite dans les résonateurs. (Quant à expliquer pourquoi, je ne saurais le faire : c'est pourquoi j'hésitais tant à me lancer dans ces explications confuses : mais il s'agit en tout cas de sensations que j'ai moi-même éprouvées et que beaucoup de chanteurs pourront vous confirmer).

Il est nécessaire de fournir tous ces détails avant d'en venir au problème des "doubles sons" vocaux. Il est certain que l'on peut régler, avec un minimum de précision dans mon cas, la forme ou le volume des cavités de résonance, et que de ce réglage provient la possibilité de faire entendre avec plus ou moins de netteté tel ou tel partiel. C'est un procédé qui a même été utilisé récemment en musique occidentale, par Stockhausen ("Stimmung"). Cela est lié aux règles de prononciation des voyelles : pour un son fondamental donné, les partiels les plus graves sont particulièrement nets pour une forme buccale correspondant au "o", les plus aigus pour "i". Il s'agit bien du même procédé que celui utilisé par les joueurs de guimbarde, et dont John Wright nous a donné un remarquable exemple vocal.

Mais il était pour moi manifeste qu'il chantait alors avec le "souffle haut", reconnaissable par la forte contraction du larynx que cette technique entraîne : ce dont il a ensuite convenu, quand je lui ai posé la question. C'est bien aussi ce procédé que m'a semblé utiliser l'extraordinaire chanteur d'Union Soviétique. Masquant, de plus, son fondamental grâce à l'instrument, il ne laissait entendre que les partiels, dont l'émission est commandée par les changements des cavités buccales. Ce qui est déjà une performance assez extraordinaire !

Pour ce qui est des chanteurs tibétains, la question me paraît beaucoup plus compliquée. A l'audition, il m'a paru évident qu'ils se servaient d'une technique de "souffle bas". Cette évidence ne repose d'ailleurs que sur ma sensation de chanteur, mais se trouve corroborée par certaines relations que l'on peut faire entre cette technique de souffle et les pratiques respiratoires du yoga.

Une autre différence dans les conséquences de l'emploi du souffle haut ou bas se trouve dans le fait que ce ne sont pas les mêmes cavités de résonance qui sont mises en action. La pratique de souffle haut empêche quasiment toute intervention des résonateurs frontaux, ou du moins réduit considérablement leur action. (là encore, je parle de sensations vécues, que je ne peux pour le moment appuyer sur aucune preuve précise d'ordre physiologique). Or, c'est précisément l'emploi total de ces résonateurs qui enrichit le son émis lors de l'emploi du "souffle bas". Mais cet emploi est extrêmement difficile à commander, en particulier parce que leur forme et leur volume ne peuvent, à ma connaissance, être modifiés : tout au plus parvient-on à les "déboucher" disons-nous. Cette expression décrit seulement qu'au fur et à mesure de l'exercice, le chanteur parvient à leur communiquer la vibration. Et j'ai l'impression que c'est sur ces cavités de résonance que les lamas tibétains parviennent à agir. Car les sons partiels renforcés par les cavités des sinus frontaux sont autrement audibles que ceux renforcés par les seules cavités buccales. Mais cela n'est qu'une hypothèse, que j'ose à peine émettre, tant je suis peu en mesure de l'avoir vérifiée par expérience personnelle : cela est tout l'art du chant, et je ne suis qu'un misérable apprenti.

Il me reste à justifier du deuxième aspect de ma question : quel est le but de cet exercice chez les tibétains.

...../

Emettent-ils des doubles sons pour la valeur du double son (et quelle en serait la signification selon leur conception du monde), ou bien les doubles sons ne sont-ils que le résultat étonnant d'une pratique fondée sur des données d'ordre psychique et physiologique (maîtrise par le yoga) ?

Je ne suis aucunement en mesure par moi-même de répondre à cette question. J'ai pu simplement constater que, dans bien des religions, il est insisté sur l'importance des voyelles. Il n'est pas besoin pour s'en rendre compte, d'aller chercher un témoignage en Extrême-Orient : la prière chrétienne transmise dans le chant grégorien ou la moindre approche de la Kabbale Juive peuvent nous en convaincre. Selon le Dr. Hanisch, qui fit revivre au début du siècle l'ancienne religion de Zoroastre, "chaque voyelle a une action définie sur l'organisme. Le timbre de chaque voyelle résonne dans une région définie de la corde dorsale, dans un centre nerveux déterminé". Sans entrer ici dans un débat sur l'histoire des religions et des pratiques qui s'y attachent, je peux cependant témoigner de la réalité de cette affirmation.

Or, on sait que les yogi tibétains pratiquent des exercices intenses de concentration sur des syllabes sacrées, ou mantra, chacune bien déterminée selon le degré d'évolution du disciple et le sens à donner à cette évolution. Et, à en croire du moins les quelques textes qui nous sont accessibles autrement que par les voies de l'édition "sensationnelle", la technique de maintien et de souffle employée par eux n'est pas sans évoquer notre très modeste "souffle bas".

Mais ici, le problème n'appartient ni aux chanteurs occidentaux, ni aux acousticiens.....

Voilà donc les réflexions que m'ont suggéré cette séance sur le Tibet. Tout cela est encore bien confus dans ma tête; si vous trouvez que ce l'est moins sur le papier, peut-être alors pourrait-ce présenter un quelconque intérêt à être publié dans le bulletin.

Puisque l'occasion m'en est offerte, je tiens à vous remercier pour tout ce que vos réunions publiques du GAM peuvent nous apporter, dans la diversité de sujets et d'esprits dont elles font preuve. D'ailleurs, cette longue missive vous montre assez, sans doute, l'intérêt que nous pouvons y prendre, mes camarades et moi-même...

J'espère encore une fois que le manque de bases purement scientifiques de mon approche de la question vous permettra quand même d'y trouver quelque intérêt . "