

RENCONTRES NATIONALES
DE MUSIQUES ET CULTURES POPULAIRES

facture instrumentale
création d'instruments
musique traditionnelle



esqui

“ CULTURES VIVANTES EN MIDI-PYRÉNÉES ”

Michèle CASTELLENGO

(Laboratoire d'Acoustique Musicale, Université Paris VI★)

— L'acoustique musicale :

Une des grandes difficultés inhérentes à l'étude d'un instrument de musique réside dans la diversité des disciplines qu'il faut aborder : physique, psycho-physiologie de l'audition, technique électro-acoustique (Bibliographie : 1). Le fonctionnement mécanique des instruments, leur rayonnement acoustique et leur propagation dans les lieux d'écoute, salles ou plein air, relèvent de l'acoustique physique. Grâce aux appareils électro-acoustiques et aux nouvelles techniques numériques, il est maintenant possible d'obtenir tous les renseignements désirables sur la mesure précise des fréquences, des intensités, et leur évolution dans le temps. Mais pour être utilisables, ces connaissances doivent être interprétées en fonction des particularités de l'audition humaine (Biblio. 2) ; or celles-ci ne sont pas linéaires, varient d'un individu à l'autre ; quant aux notions de justesse et de timbre, elles ne peuvent être définies que pour un groupe culturel d'une époque donnée. Le travail à l'oreille reste donc la meilleure façon de « dégrossir » les problèmes, mais doit être impérativement complété par des mesures objectives.

— Ce que l'acousticien peut apporter aux facteurs d'instruments :

- La connaissance des grands principes régissant le fonctionnement mécanique des instruments : vibration des cordes, des plaques, lois des tuyaux à bouche (Biblio. 3), à anches (Biblio. 4 et 7), problèmes des trous latéraux. Ces principes sont communs à tous les générateurs de son, quels qu'en soient le lieu et l'époque.

- Des méthodes de contrôle intervenant au cours de la fabrication :

Mesures mécaniques : priorités mécaniques et acoustiques des bois (Biblio. 5), qualités intrinsèques des cordes, mesure précise de la perte longitudinale des tuyaux,

Mesures acoustiques : relevés de justesse, [champs de liberté des hauteurs (Biblio. 6), mesure de l'impédance acoustique], analyse du timbre (contenu harmonique, transitoire d'attaque, durée de résonance).

★ Equipe de Recherche associée au C.N.R.S. n° 537 ; acoustique physique et informatique.

• Les notions de psycho-acoustique permettant d'interpréter les relevés acoustiques : nécessité d'agrandir les octaves dans l'aigu, sensibilité particulière de l'oreille vers 2000 — 3000 Hz.

— Voies de recherche et premiers résultats :

Nos connaissances étant encore bien lacunaires, surtout en ce qui concerne la perception des hauteurs et des timbres, la meilleure voie d'approche consiste à rassembler quelques très bons instruments reconnus comme tels par les meilleurs musiciens. Les analyses acoustiques faites sur ces instruments peuvent alors servir de références pour interpréter les relevés ultérieurs. De telles références existent pour les instruments de l'orchestre « classique », mais pas encore pour les instruments traditionnels. Il faudra le faire pour chaque type d'instrument et aussi par région.

Les résultats de mesures effectuées sur quelques instruments permettent déjà de souligner la grande originalité des instruments traditionnels sur les plans de l'accord et du timbre : échelle mélodique particulière de la cabrette (cf. figure 1), grande richesse en harmoniques de la vielle à roue, l'accordéon (Biblio. 8), la cabrette, la bombarde avec une prédominance marquée des fréquences aiguës (4000 à 10000 Hz, cf. figure 2) ; cette particularité, liée probablement à l'utilisation en plein air et à la nécessité d'émerger sur un bruit de fond important (foule en liesse...) tend à disparaître dans les instruments plus récents prévus pour être utilisés avec une sonorisation.

Beaucoup d'autres questions n'ont pas été abordées. Pour être fructueux, le travail devra nécessiter une étroite collaboration entre les acousticiens, les luthiers et les musiciens.

FIGURE 1
CHAMP DE LIBERTE EN HAUTEUR D'UNE CABRETTE
pied (B. Blanc) muni de deux anches différentes.

Un tel diagramme donne, pour chaque note de l'instrument, les possibilités de variations en hauteur en fonction de la pression (barre verticale). La justesse du jeu dépend donc à la fois du facteur et de l'instrumentiste. La référence est ici la gamme tempérée ($LA_3 = 440$ Hz). De l'examen du diagramme on peut tirer les renseignements suivants : il existe une échelle mélodique différente de celle de la gamme tempérée (les barres verticales ne se succèdent pas régulièrement) ; le diapason moyen de l'instrument est d'environ 430 Hz (à 22°) ; la pente ascendante du diagramme indique une bonne justesse dans l'aigu ; la deuxième anche accentue les déviations.

FIGURE 1

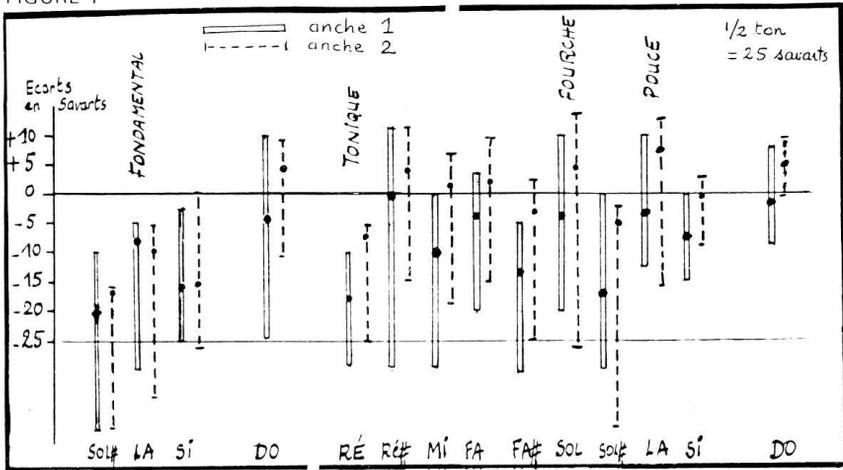


FIGURE 2

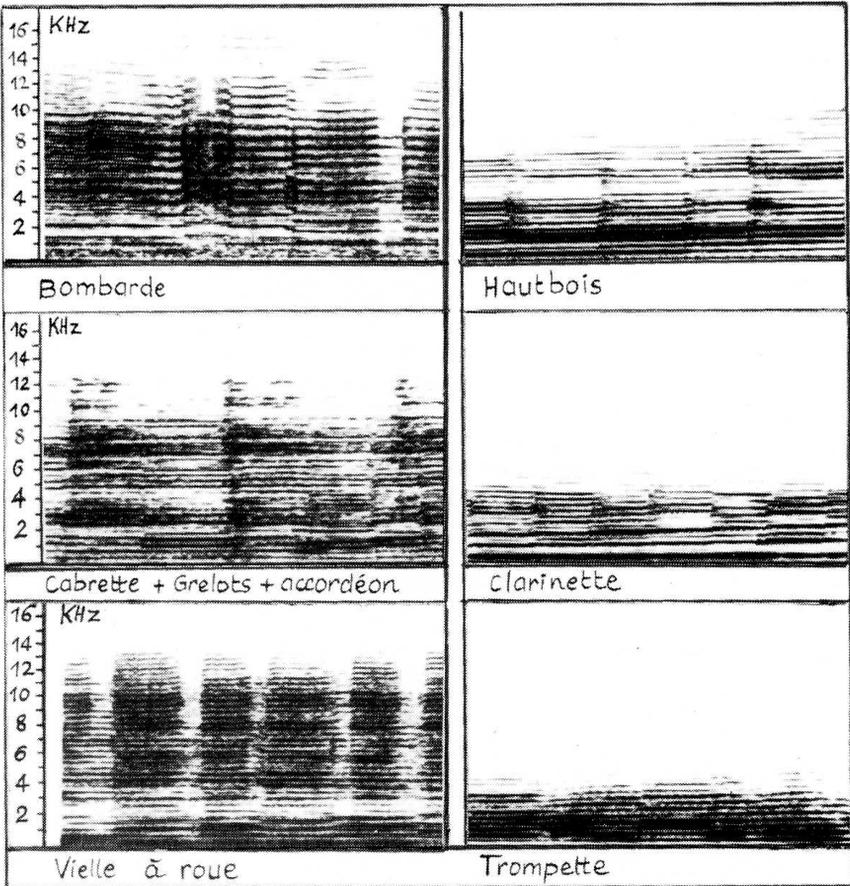


FIGURE 2
SONAGRAMME COMPARE D'INSTRUMENTS TRADITIONNELS
ET D'INSTRUMENTS D'ORCHESTRE CLASSIQUE.

L'analyse au sonographe permet de visualiser le contenu spectral des sons ; on lit en ordonnée la fréquence et en abscisse le temps. Les traits horizontaux parallèles représentent les harmoniques, et les barres verticales le découpage rythmique (attaque des sons, chocs des grelots, etc...). La figure montre un parallèle entre 3 instruments traditionnels et 3 instruments à vent de l'orchestre classique. On voit que les instruments traditionnels couvrent toute l'aire audible (16.000 Hz est pratiquement la limite d'audibilité des sons aigus) avec un renforcement entre 4.000 et 8.000 Hz. Cette richesse dans les aigus permet l'émergence sur une ambiance bruyante et contribue à la netteté rythmique du jeu musical.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

- 1 — LEIPP E. *Acoustique et musique*. Paris, ed. Masson 1971, 1983.
- 2 — LEIPP E. *La machine à écouter*. Paris, ed. Masson, 1977.
- 3 — CASTELLENGO M. *Contribution à l'étude acoustique des tuyaux à bouche*. Thèse, Paris, 1976.
- 4 — HEINRICH J.-M. « Etude botanique et mécanique de l'anche de roseau » in *Bull. du GAM*, n° 82-83. Paris, 1976.
- 5 — DOUAU D. *Propriétés mécaniques et acoustiques des bois de résonance pour la guitare*. D.E.A., Le Mans, 1983.
- 6 — LEIPP E. « Les champs de liberté des instruments de musique » in *Bull. du GAM*, n° 10. Paris, 1965.
- 7 — DESBLANCS B. *Etude et construction des anches*, 1^{ère} partie : les anches simples. Toulouse, ed. Conservatoire Occitan, 1979.
- 8 — MONICHON M., LEIPP E. « L'accordéon » in *Bull. du GAM*, n° 59. Paris, 1972.
- CASTELLENGO M., FABRE M. « Le galoubet et le tambourin provençal » in *Bull. du GAM*, n° 23. Paris, 1966.

GAM : bulletin du Groupe d'Acoustique Musicale — Diffuseur Psaltarelle, 21 rue de la Folie Méricourt, 75011 PARIS.

Un cours libre d'initiation à l'acoustique musicale est organisé chaque année au laboratoire ; il est accessible, sans connaissance scientifique particulière.