

G.A.M.
(Groupe d'Acoustique Musicale)
Laboratoire d'Acoustique
Faculté des Sciences
8, rue Cuvier PARIS 5°

Paris, le 15 Janvier-1965

BULLETIN N° 8

1. REUNION DU 17 DECEMBRE 1964

Monsieur le Professeur SEESTRUNCK, Président du GAM, retenu par un conseil de Faculté n'a pu assister à cette séance.

Etaients présents :

M. LEIPP, Secrétaire général, Melle CASTELLENGO, secrétaire puis par ordre d'arrivée :

M. LEBOS (violon), J.S. LEBIARD (Ingénieur Arts et Métiers), M. DUBUC (CNAM), M. GEORGEAIS (Professeur au Lycée La Fontaine), M. HERAULT (Ingénieur au Laboratoire de Visualisation, MARSEILLE), Mme GRIMAUD (CNRS), H. SACKUR (Etudiant en musicologie), M. BLONDELET (Directeur des Ets Buffet Crampon), M. ISOIR (organiste), M. DORGEUILLE (Docteur en médecine), Melle M.J. CHAUVIN (Courrier Musical de France), M. J.F. GALMICHÉ (Jeux Arts), Melle Claudie MARCEL-DUBOIS (Maître de recherches au CNRS, Musée des Arts et Traditions populaires) et son assistante Melle ANDRAL, Melle THERON (Pianiste), M. BATESSIER (Secrétaire technique du SIERE), Mme de CHAMBURE (Conservatrice du Musée Instrumental du Conservatoire de Paris), M. BUGARD (CRTF), Melle PRADEL (Conservatoire), M. DUPARCQ (Revue Musicale), Mme HELFFER (Attachée de recherche CNRS, Musée Guimet).

Excusés : M. GAUTHIER, Vice Doyen de la Faculté des Sciences, M. CHAILLEY, Directeur de l'Institut de Musicologie, M. M. DUFOURCQ, Professeur au Conservatoire National Supérieur de Musique, M. LEROY, Professeur au Conservatoire National Supérieur de Musique, M. SAINT-GUERONS (I.B.M.), M. TOURTE, Professeur au Conservatoire, M. CANAC, Directeur Honoraire du Centre de Recherches Physiques de Marseille, M. RISSSET, en mission aux USA, Mme STRAUS, Professeur au Lycée La Fontaine, Mme CHARNASSE (CNRS), M. SCHAEFFNER, Chef du Service d'Ethnomusicologie du Musée de l'Homme, M. CH. MAILLOT, Cordes Harmoniques, LYON.

2. REUNION DU VENDREDI 29 JANVIER 1965

Nous vous rappelons que M. MOLES fera un exposé sur les musiques expérimentales à 18 heures.

.....

3. REUNION DU MOIS DE FEVRIER

Vous serez avisé de la date et du sujet par une convocation séparée.

4. Nous avons eu de bonnes nouvelles de M. RISSSET, agrégé de Physique et musicien, qui prépare un travail sur la simulation des fonctions auditives. Il est actuellement en mission aux USA d'où il nous écrit : " ... Il est réconfortant de voir la grande ouverture à la musique de scientifiques comme PIERCE et MATHEWS, qui sont en relations suivies avec VARESE, USSACHEVSKY, BABITT. D'autres musiciens comme SCHERCHEN passent fréquemment au laboratoire. " Nous espérons bien vivement que M. RISSSET nous fera un exposé à son retour.

COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 17 DECEMBRE 1964 par Melle CASTELLENGO

qui a fait un exposé sur " la notation des musiques extra-européennes.

Avec l'apparition des techniques d'enregistrement modernes, et surtout du magnétophone autonome sur pile, l'ethnomusicologie a pris un essor considérable. Il est maintenant possible d'avoir un document objectif, indéfiniment reproductible, mais que nous ne pouvons analyser que d'après notre mémoire. Pour permettre une étude précise, la notation sur papier est indispensable. C'est à quoi se sont appliqués les musiciens occidentaux en adaptant le système de notation musicale existant :

- Pour le rythme : on a multiplié les points et les liaisons afin de traduire le plus exactement possible des durées ne s'inscrivant pas dans le cadre d'une mesure régulière.
- Pour les hauteurs : on a cherché à traduire des intervalles plus petits que le demi-ton (quart de ton, comma) en employant des signes spéciaux.

On arrive toujours à adapter un système de notation, mais il devient compliqué à manipuler et reste souvent très personnel, chaque auteur concevant des signes qui lui sont particuliers. Nous ne traiterons pas cette question qui pourrait faire l'objet d'une étude d'ailleurs fort intéressante.

Beaucoup de musiques furent ainsi notées, mais " quand on prit l'avis des musiciens orientaux, ceux-ci déclarèrent ne rien reconnaître de leur musique dans les modèles de gamme ou de structure qu'on leur présentait ".

M. SIOHAN.

...../

- Quelles sont donc les raisons de notre incompréhension vis à vis des musiques extra-européennes ? Quelles sont les difficultés que nous rencontrons lors de leur inscription ?

Au cours de la réunion une tentative de notation très sommaire fut faite au tableau, afin de préciser ces difficultés aux yeux des personnes peu familiarisées avec ces problèmes. La démonstration portait sur un court fragment d'un chant de l'Amazone.

A - DIFFICULTES RENCONTREES DANS LA NOTATION DES MUSIQUES EXTRA-EUROPEENNES.

- Le conditionnement : C'est peut-être la question la plus importante. On demande à un musicien européen de noter un chant arabe ou africain. Même lorsqu'il est de très bonne foi, il ne peut se défaire de l'éducation musicale qu'il a reçue. Pendant de nombreuses années il s'est entraîné à jouer et chanter " juste " par rapport à une échelle donnée. Tous les sons qu'il entend se situent quelque part sur cette échelle discontinue, ceux qui s'en écartent étant soit chargés d'une intention expressive (passage attractif) soit jugés faux. La " portée mentale " est si fortement imprimée dans notre mémoire qu'une rééducation complète serait nécessaire pour s'en libérer.

- Les intervalles : Lorsqu'ils existent, ils sont difficiles à apprécier objectivement. Un travail récent de M. DUBUC a permis de montrer que la plupart des musiciens ont la faculté de " rectifier " mentalement ce qu'ils entendent. Le test comportait l'audition d'un instrument accordé selon un tempérament particulier basé sur un nombre irrationnel (e) et dans lequel l'octave est divisée en 17 intervalles réguliers. Les musiciens superposaient à l'écoute, le schéma du tempérament à 12 sons, jugeaient l'instrument " faux " et ne remarquaient pas cet accord particulier.

En ce qui concerne les intervalles inférieurs au demi-ton, la difficulté est encore plus grande. Pour un musicien occidental un tout " petit " intervalle est un " quart de ton ". Ce n'est pas une question de finesse d'oreille puisque nous percevons à la limite un intervalle d'un savant soit $1/25$ de demi-ton, mais un manque d'entraînement dans l'appréciation. L'oreille d'un musicien Indou et celle d'un musicien Français sont sans doute anatomiquement et physiologiquement semblables; seul le conditionnement et l'apprentissage diffèrent.

Enfin dans bien des cas, surtout dans la musique vocale, la mélodie est une ligne continue, fluctuant autour d'un, deux ou trois points de repère quasi fixes. A l'intérieur de ce cadre, il n'y a pas d'intervalles mais nous en entendons par l'habitude que nous avons de nous référer à une échelle discontinue.

...../

- La notation musicale traditionnelle : Le système de notation accentue cette disposition et nous entraîne à schématiser, souvent à l'extrême. Il faudrait une "quantification" beaucoup plus fine que le demi-ton, ...

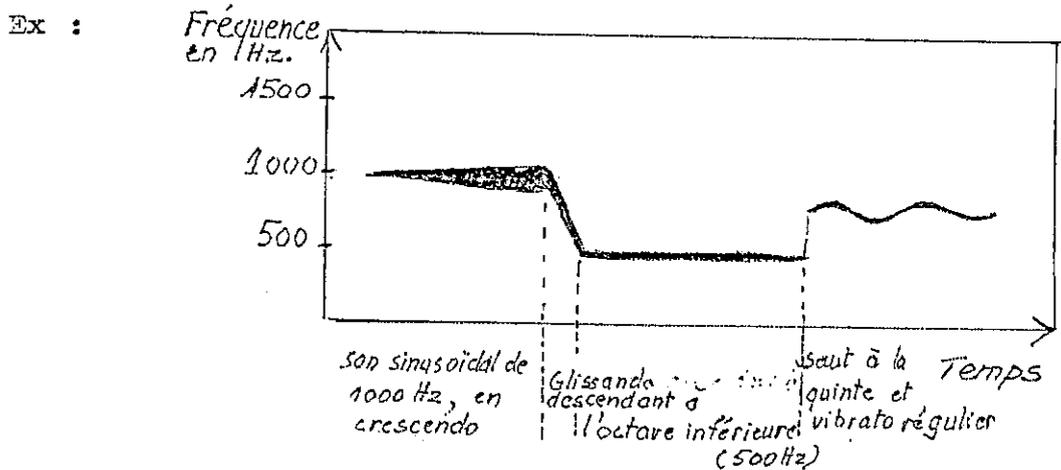
La musique est un phénomène fluctuant : A chaque instant, si l'instrument le permet, la hauteur et le timbre changent. La voix en particulier permet des inflexions au dessin souvent très complexe qu'il est relativement plus aisé de reproduire vocalement (transmission orale) que de noter sur papier. Une telle musique perd toute signification lorsqu'on ne peut l'inscrire. Seul le sonographe offre la possibilité d'une notation intégrale.

B - LA REPRESENTATION SONOGRAPHIQUE. (cf. bulletin n° 4)

I - PRINCIPE.

Le sonographe inscrit l'évolution de la fréquence en fonction du temps.

Un son idéalement simple ou sinusoïdal est représenté par 1 trait unique exprimant la fréquence du son fondamental ou harmonique 1. L'allure du trait suit les variations de la fréquence. L'épaisseur et la noirceur du trait sont proportionnelles à l'intensité. La durée est d'autant plus grande que le trait est plus long.

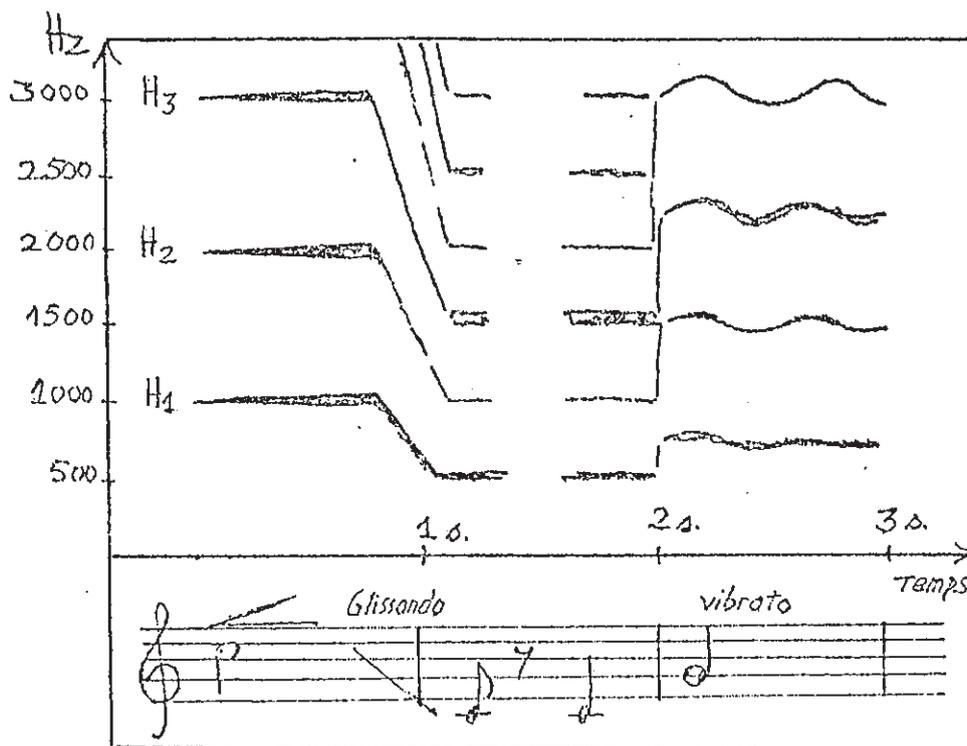


Un son musical est représenté par un ensemble de raies équidistantes, les harmoniques H_2 , H_3 , H_4 , etc... du fondamental H_1 .

Voici un exemple accompagné de la notation musicale correspondante.

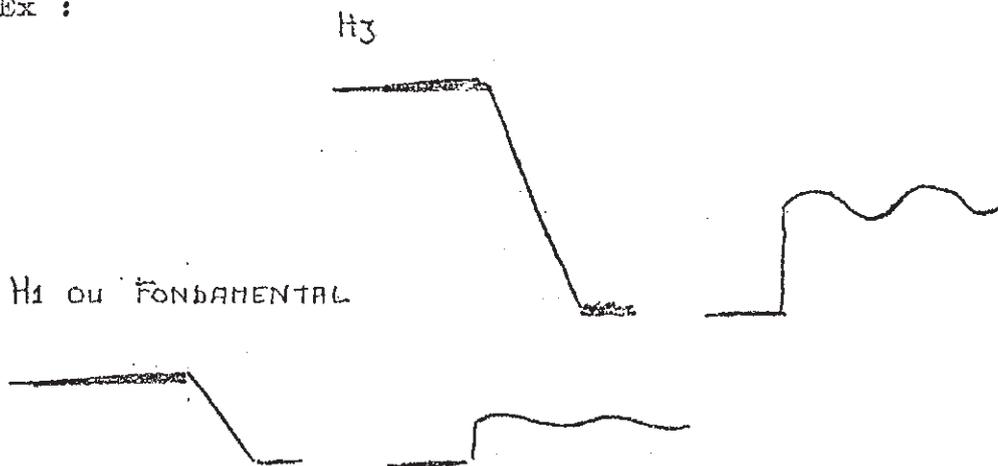
...../

Ex :



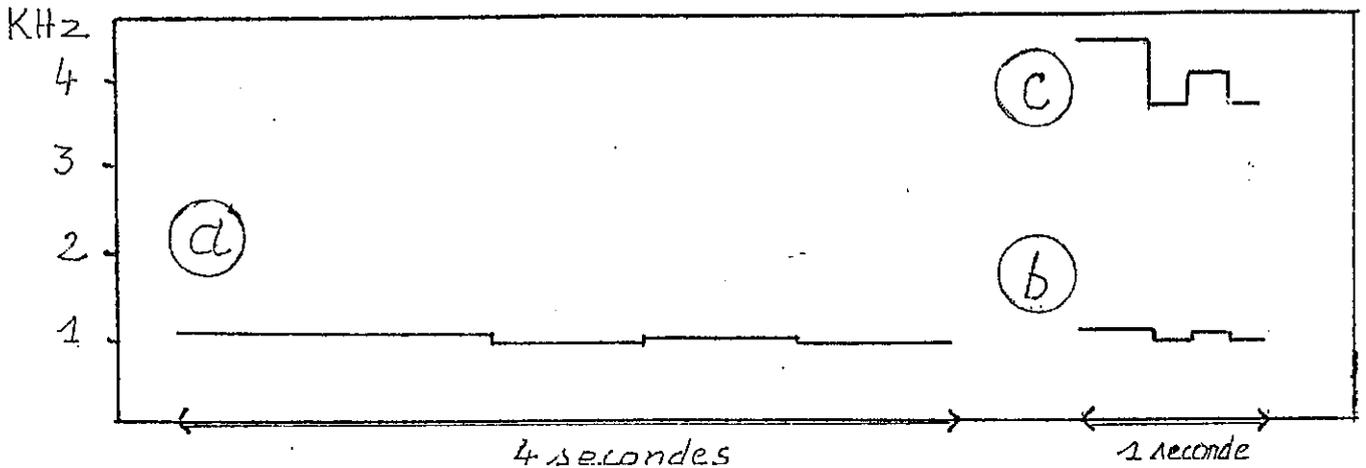
Le sonagramme est une partition musicale complète. On peut suivre la ligne mélodique sur le fondamental ou sur un des harmoniques. On voit que la forme est la même, mais d'autant plus agrandie et amplifiée qu'elle est plus aigüe.

Ex :



Certaines formes apparaissent mieux quand on les comprend dans le temps.

..../



- a) Fragment mélodique.
- b) Même fragment comprimé 2 fois dans le temps sans changer la fréquence.
- c) Le temps est toujours comprimé 2 fois mais la fréquence est transposée deux octaves au-dessus, donc la représentation au sonographe donne une image agrandie.

On a ainsi un double avantage : une forme plus lisible et l'analyse d'un fragment mélodique plus long sur le même espace de papier.

II - METHODE.

Quand le document à analyser est sur disque, la première opération consiste en une copie sur bande magnétique. On effectue ensuite les transpositions nécessaires soit directement si le magnétophone possède plusieurs vitesses, soit par copies successives. Le nombre des transpositions dépend du renseignement recherché : analyse rythmique, analyse de la structure de la mélodie, allure statistique des degrés principaux, mesure d'un intervalle etc...

La durée d'un sonogramme étant de 2,4 secondes, on découpe la bande en autant de sections qu'il est nécessaire. Après trois transpositions la mélodie devient auditivement méconnaissable et il est préférable de coller en début et en fin de section un repère auditif (son musical ou bruit).

Pour l'analyse au sonographe, on a le choix entre la vitesse normale de reproduction qui inscrit la fréquence à sa hauteur réelle et la vitesse de lecture donnant une image plus contrastée et où la fréquence est transposée 3,33 fois vers le grave (soit une octave + une sixte) l'échelle des temps est la même dans les 2 cas.

.....

Reste le dépouillement. Le sonagramme contient tous les renseignements. Il faut en éliminer, choisir ceux qui sont significatifs, les interpréter : cette opération relève du spécialiste bien entraîné et doté d'une solide culture musicale.

C - INTERET DE LA NOTATION SONAGRAPHIQUE.

Elle est :

- Objective. Les erreurs dues au conditionnement, à l'estimation de petits intervalles sont éliminées (cela va de soi).
- Exhaustive. Toutes les fluctuations, les plus minimes soient-elles, sont inscrites.
- Reproductible. A partir d'un fragment musical donné et dans les mêmes conditions opératoires on obtiendra toujours le même sonagramme.
- Souple. On peut selon les besoins agrandir, étirer, comprimer plus ou moins un dessin mélodique.
- Précise. La mesure des durées est réduite à celle des longueurs de traits à l'aide d'un décimètre. La précision est inversement proportionnelle au nombre de transposition.

Au contraire, dans la mesure des fréquences, on a intérêt à grossir la ligne mélodique donc à transposer vers l'aigu. On peut alors tracer les repères que l'on désire soit directement, soit sur un papier calque que l'on superpose au sonagramme. (cf. page ci-contre.)

Enfin l'intérêt primordial du sonographe est de faire apparaître la forme visuelle d'un signal acoustique. Depuis les données de la Gestaltheorie, il semble de plus en plus certain que le cerveau appréhende globalement des formes; étirées, comprimées, elles restent reconnaissables. On peut à partir de cette idée faire une analyse de la structure d'une mélodie comme nous avons tenté de le faire au sujet des chants d'oiseaux.

CONCLUSION.

Nous avons vu qu'il était difficile en ethnomusicologie d'éliminer la subjectivité. Le seul fait " d'écouter " la musique comporte déjà un certain nombre d'opérations mentales plus ou moins instinctives, conscientes, conditionnées par notre environnement musical. A partir du sonographe qui donne une véritable photographie de la musique, nous avons tenté de définir une méthode d'inscription des musiques ethniques en

...../



Berceuse du VIET-NAM — (Hoi ru em) enregistré par Pham Duy (collect. pers.) — Exemple donné en démonstration le 17.12.64.

La Tonique apparaît nettement par son intensité (trait large) et sa stabilité (pas de vibrato) — l'ambitus du chant est nettement défini : une quarte de part et d'autre de la tonique. La note supérieure est toujours accompagnée d'un ample vibrato. Le style de la chantouse peut être étudié : attaque d'une note par un glissando descendant — La tonique est toujours attaquée ou dessus et de façon caractéristique :  ou .

Il n'y a pas d'intervalles nets mais des FORMES MELODIQUES caractéristiques



Ex :

insistant sur l'intérêt de l'allure statistique et sur l'importance de la forme mélodique ou rythmique. Il est possible maintenant de reprendre sur des bases objectives l'étude de musiques totalement différentes de la notre.

La réunion fut suivie d'une discussion dont nous donnons maintenant les principaux éléments.



DISCUSSION

Mlle Cl. MARCEL-DUBOIS Au début de votre exposé vous avez donné un exemple de notation musicale très schématique. Nous avons des signes qui permettent à l'ethnomusicologue de noter finement toutes les inflexions de ces musiques.

M. LEIPP Oui, mais l'ethnomusicologue note ce qu'il entend. Or il ne s'agit pas de savoir ce que l'ethnomusicologue entend, c'est à dire ce qu'il note à travers son conditionnement musical préalable avec les moyens que met à sa disposition la notation ethnomusicologique actuelle, mais de noter ce que fait le musicien. Si élaborée soit-elle, toute notation sera toujours une quantification trop grossière pour restituer la forme réelle, sauf si on admet un découpage temporel inférieur à 50 ms (valeur généralement admise comme constante de temps de l'oreille) et un découpage fréquentiel de l'aide du savant. Dans ce cas pour noter une mélodie rudimentaire il faudrait un tel nombre de signes que ce serait impraticable, d'où l'intérêt du sonographe.

Mme HELFFER L'exemple vocal du Viet-nâm que vous avez pris comme sujet de démonstration, ne comporte pas d'harmoniques. Comment avez-vous pu les supprimer ?

...../

Melle CASTELLENGO Lorsque la mélodie ne dépasse pas l'octave comme c'est le cas, il suffit d'arrêter le sonographe avant que ne soit inscrit l'harmonique deux. Le document est ainsi simplifié pour la démonstration.

M. LEIPP Dans certains cas il n'y a pas de fondamental objectif; on suit alors la ligne mélodique sur l'harmonique 2 ou sur l'harmonique 3.

Melle ANDRAL Ne craignez-vous pas une perte de la matière musicale lorsque vous comprimez quatre fois au magnétophone ? Nous ne l'avons jamais fait pour cette raison.

M. LEIPP Le timbre est évidemment altéré mais les rapports de fréquences et de durées restent inchangés.

Melle Cl. MARCEL-DUBOIS Je ne suis pas sûre qu'il faille éliminer le timbre pour comprendre une musique : les études ethnomusicologiques actuelles s'en préoccupent beaucoup.

Melle ANDRAL L'imprécision de l'intensité sur le sonogramme est cependant très gênante.

M. LEIPP Les travaux récents des psycho-physiologues ont montré qu'il existait au niveau des centres nerveux supérieurs une projection que nous pouvons assimiler à un sonogramme. TUNTURI en particulier a pu observer que cette projection était d'autant plus large que le signal était plus intense. Nous ne devons donc pas rechercher une précision supérieure à celle du récepteur humain. La musique est un phénomène flou et fluctuant : une représentation imprécise mais significative est en acoustique musicale infiniment préférable à une représentation précise qui ne signifie rien (telle celles qu'on donne dans tous les manuels sur les spectres instrumentaux).

Melle Cl. MARCEL-DUBOIS Le sonographe est aujourd'hui le seul appareil dont nous disposons pour la notation. Malgré son grand intérêt, il ne remplace pas la notation musicale. Un ethnomusicologue a besoin pour étudier un document des deux éléments : le sonogramme objectif et la notation personnelle subjective qui est déjà une interprétation. Certaines de ces notations sont très fines, très poussées. Il est intéressant aussi de comparer les deux comme j'ai eu l'occasion de le faire avec M. BUSNEL à propos d'un chant de rouge-gorge.

...../

Mme de CHAMSURE Peut-on comparer le timbre d'un instrument à différentes époques de sa facture dans l'histoire de la musique ?

M. LEIPP L'étude du timbre des instruments qui est une de nos préoccupations essentielles est devenue relativement simple depuis l'existence du sonographe. On analyse l'enregistrement d'un même fragment musical joué par le même musicien sur les deux flûtes à comparer. La difficulté réside dans l'interprétation du document : il faut faire la corrélation entre les caractéristiques physiques du signal et la psychophysiologie de l'oreille musicale.

Melle ANDRAL N'y a-t-il pas des inconvénients à faire de telles analyses à partir de copies de disques ?

M. BUGARD Nous avons souvent remarqué à la radio que la première copie était déjà une altération. Seul le document original est valable.

M. LEIPP C'est pourquoi nous faisons toujours les analyses de timbre d'instrument à partir d'enregistrement que nous réalisons soit au laboratoire, soit à l'aide d'un magnétophone autonome portatif dont nous connaissons les caractéristiques.

Mme HELFFER Les exemples vocaux et instrumentaux que vous nous avez présentés étaient tous monodiques; Peut-on au sonographe, faire l'étude de la polyphonie, par exemple un chant accompagné ?

Melle CASTELLENGO L'analyse se fait de la même façon, mais l'interprétation est plus difficile.

M. LEIPP Nous avons ainsi tout le premier prélude du " clavecin bien tempéré " de J. S. BACH comprimé sur trois sonagrammes. On peut faire une étude de l'organisation de l'oeuvre, de la complexité harmonique... etc.. Ce document est une photographie totale du morceau.

M. SACKUR La mélodie de flûte de l'Amazone que vous nous avez présentée montrait des notes imprécises. Peut-être s'agissait-il d'un flûtiste amateur jouant faux. On ne peut dire qu'il joue juste que si on sait ce qu'il veut faire. Est-ce que les ethnomusicologues ont pu réaliser l'expérience suivante : demander à un même musicien de jouer dix fois la même chose, faire les analyses et comparer ?

Melle Cl. MARCEL-DUBOIS Cette méthode est recommandée à tous les ethnomusicologues. En ce qui nous concerne, nous n'avons le sonagraphe que depuis peu de temps, et nous n'avons pas pu faire l'expérience. Votre question soulève par ailleurs le critère même de la musique de tradition orale : la variabilité. Une étude comparative des procédés d'ornementation a été faite lors du congrès international de New York en 1961.

M. LEIPP Ce qui est important, ce que nous avons voulu montrer c'est la possibilité d'obtenir maintenant des documents objectifs, graphiques, permettant de reprendre toutes ces questions sur une base solide dégagée de la subjectivité. Car nous voyons de plus en plus au cours de nos travaux, que tout auditeur est " conditionné " dès sa naissance à certaines " quantifications " des signaux acoustiques, à certaines échelles de référence, qu'il projette instinctivement sur les " formes " acoustiques enregistrées par son cerveau. L'important était de définir une méthode pour éliminer cette subjectivité.