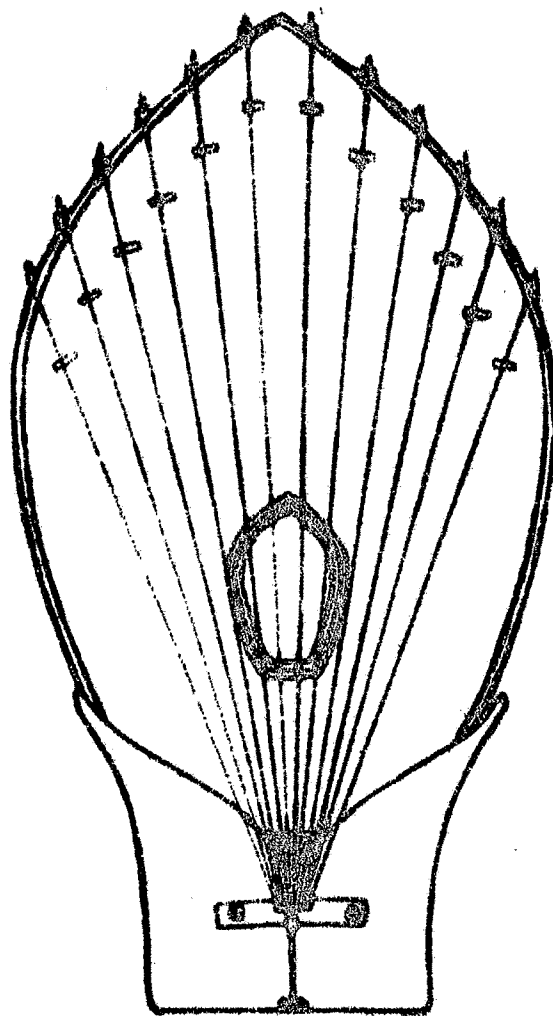


# LES ONDES MARTENOT

E. LEIPP. Un archétype d'instrument électronique de musique.  
M. MARTENOT. Radioélectricité et musique. Sons physiques,  
sons musicaux.



# GAM

BULLETIN DU GROUPE D'ACOUSTIQUE MUSICALE  
UNIVERSITÉ PARIS SIX - TOUR 66 - PLACE JUSSIEU. PARIS 5<sup>e</sup>

Département de Mécanique  
Laboratoire d'Acoustique  
Tour 66 - 5<sup>e</sup> étage  
2 Place Jussieu - Paris V<sup>e</sup>

60<sup>ème</sup> Réunion du GAM

THEME : Les Ondes MARTENOT

Etai<sup>ent</sup> présents :

M. le Professeur SIESTRUNCK, Président  
M. LEIPP Secrétaire général, Mlle CASTELLENGO, Secrétaire.

Puis par ordre d'arrivée :

M. E.L. NOE (Etud. Allmd), Sylvette ALLARD, ondiste; Nelly CARON, Secrétaire Gén. du CEMO; M. R. BOURDOIS, Trésorier du CEMO; M. et Mme MARTENOT; M. G.L. GUINOT, Compositeur; M. GROS, Professeur Ed. Mus. à l'E.N. d'Instituteurs de Paris, et 6 de ses élèves; M. CARRIER, Retraité; Mme et M. EQUOY, Professeurs; M. CHENAUD, Président de l'AFARP; Mlle COLIN, Etud. Musicologie; A. TAMBA (CNRS); Mme HAYES et M. WALLAN; Mlle CALONNEC (Musicoliers); M. LIEGEOIS; M. SAITO; M. S. MICHEL (Bénédictine); Mlle SILBER, Etudiante; Mlle BEGUIN, Etudiante; M. DUPREY, architecte; M. GODET; M. LEOTHAUD, Etudiant Musicologie; M. TRAN VAN KHE Maître Rech. CNRS; J. BOURDIAU, Etudiant; Th. PARASCHIVESCU, Pianiste; Mlle A.M. LEGENDRE, Prof. Stag. d'Educ. Musicale; Y. DAGALLIER, Etudiant; M. GEUENS, Professeur à l'I.A.D. Bruxelles et 12 de ses étudiants. P.A. GUEROUT; M. JOUHANEAU (CNRS); Flavio SILVA Etud.; Mme DORGEUILLE (Prof. Educ. Musicale); M. BOUILLON, Prof. Inst. des Jeunes Sourds; M. et D. LEVY; M. N. RENAUDIE, Prof. Ed. Mus.; Mme KADRI, Orthophoniste; J.C. TROTIER, Ing. M. LEJOIN-LAMBERT; Mlle PADERNI; M. LEBOEUF; M. LEGROS, Ingénieur; Mlle de CREVOISIER; Sylvie HUE, Prof. Ed. Musicale; M. ROUVIERE; Mme ANTZ; J.J. DUPARCQ, Co-Direct. Revue Musicale; Dr. POUBLAN, Médecin Biologiste; J. DEMARS; M. J. DETON; Manfred EATON (ORCUS); LELEU, MOMO; A. LELOUET; M. MICHAUX, Prof. Ed. Music.; J. PESI, Etud. en Musicologie; J. GUERIN, Etudiant en Mus.; M. F. ASTIER-PERRET; C. BRIGUET; M. GRATIEUX, ONERA; M. CEOEN, (I.A.D.); Mlle CARRIER; M. ZBARD, Compositeur; G. GEAY, Compositeur; J.M. GOUELOU, Chanteur; M. ANDRE-TALAMON, CNRS; G. et S. BESSON; E. VIVIE, Etudiant.

Excusés : M. Ch. MAILLOT; J. CHAILLEY; R.G. BUSNEL; M. SERGENT; D. CHAILLEY; Mlle ENGRAND; J.M. LONDEIX; Dr VALLANCIEN; Mlle NOUFFLARD; René LE ROY; M. FRANCOIS; M. LE LIONNAIS; J. BATISSIER; J. LEGUY; J. DEWEVRE; Mme PIGHETTI; Mme STRAUS; M. GILOTAUX; Mme OTTIE; M. HURIAUX; M. LARACINE; Mlle GRESY-AVELINE; Mme HAIK-VANTOURA; A. MOLES; M. MEYER-SIAT.

Périodique : 6 numéros annuels

Imprimeur : Laboratoire de Mécanique Physique, Université PARIS VI

Nom du Directeur : M. le Professeur SIESTRUNCK

N<sup>o</sup> d'Inscription à la Commission Paritaire : 46 283

## LES ONDES MARTENOT

un archétype d'instrument électronique de musique

par E. LEIPP

## I. - INTRODUCTION

Grâce à Mme Nelly CARON, nous avons eu la chance de pouvoir organiser une réunion sur un instrument électronique de musique que je considère comme exemplaire : les Ondes Martenot. Parmi la foule d'instruments de musique utilisant l'électron comme système d'excitation et d'amplification du son, c'est le seul qui ait subsisté depuis près d'un demi-siècle et, qui ait suscité une littérature écrite, spécifique à l'instrument, aussi considérable : à priori, il s'agit donc d'un instrument intéressant. MARTENOT nous en parlera tout à l'heure lui-même, et Sylvette ALLART, ondiste, accompagnée de Théodor PARASKIVESCO nous en feront goûter en direct.... Mais comme Nelly CARON nous a laissé son instrument pendant un temps suffisant avant la réunion, nous avons pu l'étudier de près et analyser les raisons de sa "viabilité" artistique. Je voudrais donc, pour commencer, vous entretenir de nos résultats, des réflexions qu'ils nous inspirent.

Il n'est certes pas inutile de commencer par situer les "Ondes" dans leur contexte historique.

Depuis l'origine du monde, l'homme a éprouvé le besoin de "jouer" avec des sons. Jeu gratuit ? Voire ! Le sens de l'audition est capital pour la vie et la survie de l'homme; la musique est un excellent moyen pour affiner ce sens et développer la capacité du cerveau humain de faire vite et bien des opérations mentales. L'homme a inventé des instruments de musique "mécaniques" en nombre infini; son imagination a été sans limites en ce domaine, et il suffit, pour s'en convaincre, de visiter les collections d'instruments du Musée de l'Homme, du Musée des Arts et traditions Populaires, du Conservatoire etc... Certains de ces instruments, les moins intéressants, les plus limités, ont disparu depuis longtemps. D'autres se sont perfectionnés pendant des siècles et ont abouti à des archétypes qu'on ne peut vraiment plus améliorer parce qu'ils représentent un optimum fonctionnel. En fait, au début de ce siècle, on avait le sentiment qu'il était devenu impossible d'inventer des instruments nouveaux. Et puis, subitement, un élément nouveau est apparu, qui semblait devoir tout renouveler; cet élément nouveau, c'est l'électron, l'électricité, avec le cortège de "composants" électro-acoustiques qu'elle a suscité : le téléphone, le générateur de sons électroniques du type hétérodyne, la lampe à décharge, la lampe amplificatrice, le haut-parleur, etc... Certains musiciens eurent l'occasion de manipuler très tôt ces appareillages. C'est en particulier le cas de MARTENOT, musicien professionnel, qui pendant la guerre de 1914-18 fut amené à se servir d'un poste de campagne d'alors; les sifflements que l'on pouvait provoquer systématiquement avec cet appareil attirèrent tout de suite l'attention du musicien ! ... En 1928, le premier modèle d'"Ondes Martenot" était présenté à l'OPERA ! De nombreux autres chercheurs avaient d'ailleurs, fait des efforts pour exploiter musicalement les propriétés de l'électron; je pense important de donner quelques précisions à ce sujet, que MARTENOT lui-même rectifiera et complètera tout à l'heure, car mes sources d'information sont assez réduites. Voici cependant ce que j'ai pu trouver.

.../

II. DONNEES HISTORIQUES

Je m'appuierai sur deux sources principales. D'une part sur l'ouvrage d'un journaliste scientifique soviétique, ANFILOV ("PHYSIQUE ET MUSIQUE"), traduit en français, et publié récemment à MOSCOU, et qui contient un certain nombre de données relatives à ce qui se passait en Russie. D'autre part, j'ai trouvé de nombreuses informations complémentaires dans l'ouvrage de MOLES (LES MUSIQUES EXPERIMENTALES).

Voici, brièvement résumés, quelques points à retenir :

- 1°) ANFILOV. Cet auteur nous parle d'un "géant murmurant", le TELHARMONIUM, construit en Amérique, en 1901 par CAHILL, à une époque où n'existait guère que le téléphone en fait d'appareillage électro-acoustique. Cette machine énorme, pesant 200 tonnes, ne pouvait effectivement être écoutée qu'à l'aide d'un écouteur téléphonique, mais c'était apparemment le premier maillon d'une longue lignée d'instruments de musique électroniques.

Plus loin, ANFILOV parle longuement de TERMEN (THEREMIN, selon l'orthographe française). THEREMIN était ingénieur des télécommunications en 1919. Cherchant un moyen de détecter l'approche d'un objet mobile, il observa les sifflements caractéristiques du système hétérodyne qui se produisaient dans certaines circonstances. Comme il était violoncelliste, l'idée lui vint d'utiliser ces sifflements pour faire de la musique. On sait ce qu'est un système hétérodyne : il s'agit d'une "machine" fort simple. On fabrique un oscillateur électronique fixe à très haute fréquence, de 100 000 Hz par exemple, et un deuxième oscillateur similaire, mais dont la fréquence peut être réglée entre 100 000 et 120 000 Hz par exemple, grâce à un condensateur variable. Les oscillations de ces deux systèmes isolés sont bien entendu inaudibles puisque ces fréquences sortent largement de l'aire audible. Mais on peut les faire fonctionner simultanément et ils produisent alors une oscillation différentielle audible. Exemple si le générateur fixe donne 100 000 Hz et l'autre 100 400 Hz, on aura un différentiel de  $100\ 400 - 100\ 000 = 400$  Hz. Ce son est audible. Si on varie la capacité continuellement à partir de là, on aura un "glissando" ascendant ou descendant selon le cas. C'est ce phénomène qu'observera THEREMIN ... Il utilisa la main comme armature du condensateur variable. En approchant cette main de l'autre armature, on va pouvoir faire "chanter" le système hétérodyne à loisir, la hauteur du son dépendant de la distance main-armature.

Les sons produits ainsi sont en principe sinusoidaux, c'est-à-dire très doux... ANFILOV cite des paroles des premiers témoins des expériences de THEREMIN ("on croirait entendre les pleurs d'Orphée... TERMEN jouait du Gluck sur un voltmètre.... etc). L'instrument s'appela d'abord ETHEROPHONE... puis le TERMENVOX. ANFILOV raconte qu'un soir de l'hiver 1921, NIKOLAEV téléphona à TERMEN : " LENINE voudrait vous entendre; pouvez-vous venir au Kremlin avec vos appareils ? "

C'est la célébrité pour THEREMIN, qui parcourt la Russie et donne quelque 180 concerts. Le Termenvox est aussi présenté à l'étranger; le dernier concert est donné à Paris, Salle Pleyel, en 1931 ....

Plus loin, ANFILOV dit : "Au cours des années 20-30, les instruments électroniques se succèdent à une cadence accélérée. Outre les modèles purement électriques dans le genre de Termenvox, de nouveaux instruments virent le jour; tels le Trautonium dû à l'Allemand TRAUTWEIN, les Ondes Musicales inventées par le Français MARTENOT et une foule d'autres". En Russie, en

dehors du termenvox, ce sont l'émiton, l'ekvodyne, l'harmonium électronique, le piano électrique, les cloches électroniques, le cristadyne, le bruitphone (de SIMONOV) etc... Pour la France, M. MARTENOT nous donnera tout à l'heure quelques autres noms oubliés par ANFILOV .....

Il convient ici de discuter quelques conclusions d'ANFILOV. Celui-ci nous dit par exemple : " Apprendre à jouer d'un instrument électronique est généralement assez facile. Il est d'un maniement commode; il est bien plus facile d'en tirer des sons agréables que d'un violon". Ceci nous amène une fois de plus de rappeler un point important concernant les instruments de musique d'une façon tout à fait générale, et que beaucoup d'inventeurs d'instruments électroniques ont manifestement ignoré! Si un instrument de musique est facile à jouer, c'est que ses "champs de liberté" sont faibles ou nuls. Mais dans ce cas les possibilités musicales de l'instrument sont nécessairement limitées, et l'instrument devient vite lassant à l'audition. La pierre de touche d'un instrument de musique intéressant, c'est la durée nécessaire pour apprendre à en exploiter tous les effets possibles. La grande illusion de tous ceux qui pensaient pouvoir se passer d'un long apprentissage et faire de la musique intéressante sans efforts grâce à la "fée électricité" n'a pas résisté longtemps à l'usage. MARTENOT n'y a manifestement pas succombé parce qu'il a compris dès le départ la nécessité de pouvoir "modeler" et "coudre ensemble" les sons à loisir, ce qui implique nécessairement des difficultés de jeu, comme c'est le cas pour les instruments traditionnels élaborés.

Plus loin, ANFILOV dit encore : "L'orgue électrique a un défaut qui le discrédite complètement aux yeux des musiciens difficiles : il ne réussit pas encore à reproduire exactement les sons de l'orgue à vent". Visiblement ANFILOV n'a pas compris qu'il est bien inutile de vouloir singer (mal) l'orgue ou le violon par des moyens électroniques mais qu'il convient au contraire de rechercher des sonorités que ne peuvent pas réaliser les instruments traditionnels, des sons "nouveaux".

En résumé, les renseignements fournis par ANFILOV sont pratiquement limités à ce qui se passait en Russie. L'ouvrage de MOLES va nous apporter des compléments relatifs à ce qui se passait à l'Ouest de l'Europe .....

- 2°) MOLES. Après avoir parlé de THEREMIN, cet auteur dit : "L'impulsion était donnée, et de nombreux chercheurs se mirent au travail. Le plus important fut Jörg MAGER. Celui-ci travaille à Berlin après la guerre 1914-18. Il y apprit les propriétés des tubes électroniques; ceux-ci seuls sont aptes à permettre la facture d'un appareil omni-tonal". MOLES nous apprend que MAGER construisit l'ELECTROPHON, le SPHEROPHON, un orgue polyphonique à 5 voix, un "bec de cigogne" permettant de comprimer et d'étendre les mélodies etc.... En 1933, MAGER subit les conséquences des changements politiques survenus en Allemagne. Son laboratoire fut fermé et il mourut en 1939 complètement oublié. Aucun de ses instruments n'a subsisté. De formation technicienne, il est probable que MAGER, comme beaucoup d'autres n'avait sur les impératifs qu'impose un instrument de musique qu'on désire viable que des idées assez naïves. Nous ne pouvons cependant porter de jugement, n'ayant ni vu ni entendu aucun de ses instruments. Peut-être M. MARTENOT pourra-t-il tout à l'heure nous donner des précisions sur ces points.

Plus loin, MOLES poursuit et parle de réalisations instrumentales excellentes comme le TRAUTONIUM, l'orgue HAMMOND, les Ondes MARTENOT. "Mais aucune d'elles ne réussit à réaliser avec ampleur ces structures nouvelles dont VARESE et BUSONI s'étaient faits les avocats et que promettaient les expériences de .....

MAGER. Les partitions qui ont été écrites pour le TRAUTONIUM ou les ONDES MARTENOT restent plus ou moins conventionnelles.... Ces instruments se sont faits accepter dans la musique normale; mais les directions vraiment révolutionnaires viennent d'ailleurs. On peut dire que la musique électronique, pendant l'époque qui s'achève avec la seconde guerre mondiale, a succombé au péril de la technicité".

Ce texte appelle un certain nombre de commentaires.

Qu'un instrument nouveau suscite immédiatement des partitions conventionnelles est le plus bel éloge qu'on puisse en faire. Cela prouve que les musiciens traditionnels, qui réalisent des choses beaucoup plus compliquées que ne l'imaginent généralement les non-musiciens, ont compris que cet instrument offre des moyens d'expression et, en tout cas, ne donne pas des sons "morts" (nous reviendrons sur ce point capital un peu plus loin). Je ne pense pas que les instruments électroniques aient succombé à la technicité, mais à la méconnaissance, par les techniciens, des impératifs qui font qu'un instrument de musique est viable ou non. Nous commençons à avoir au laboratoire des idées assez claires sur cette question, et il n'est certes pas hors de propos d'en dire quelques mots.

### III.- LES IMPÉRATIFS D'UN INSTRUMENT DE MUSIQUE VIABLE

Ces impératifs sont de diverses natures :

#### - Anatomiques - physiologiques

Il est évidemment indispensable qu'un instrument puisse être joué, manipulé sans efforts excessifs pour le musicien. L'octobasse de VUILLAUME, cette contrebasse de 4 mètres de haut, était une aberration à plus d'un point de vue. La technologie électro-acoustique pouvait apporter une réponse de ce point de vue. Vous voulez des sons suraigus que vous n'arrivez pas à jouer au violon en raison de la trop grande proximité de ces notes sur la corde de violon dans l'aigu ? Vous voulez des sons très graves sans tomber dans les impossibilités de jeu de l'octobasse avec ses cordes trop longues ? Qu'à cela ne tienne ! On vous fera un clavier où la main joue facilement en toute tessiture ! Mais ce clavier va immédiatement soulever des problèmes musicaux relevant des particularités informationnelles du système auditif qui n'accepte à aucun prix des "sons morts".

#### - Problèmes musicaux : les sons morts - les sons vivants.

Les musiciens ont constamment rejeté les instruments électroniques, disant qu'ils donnaient des "sons morts". Que recouvre exactement ce terme, et que faut-il penser de cette affirmation de tous les praticiens de la musique traditionnelle ? C'est une question qui nous préoccupe depuis longtemps, et à laquelle nous sommes à présent en mesure de répondre.

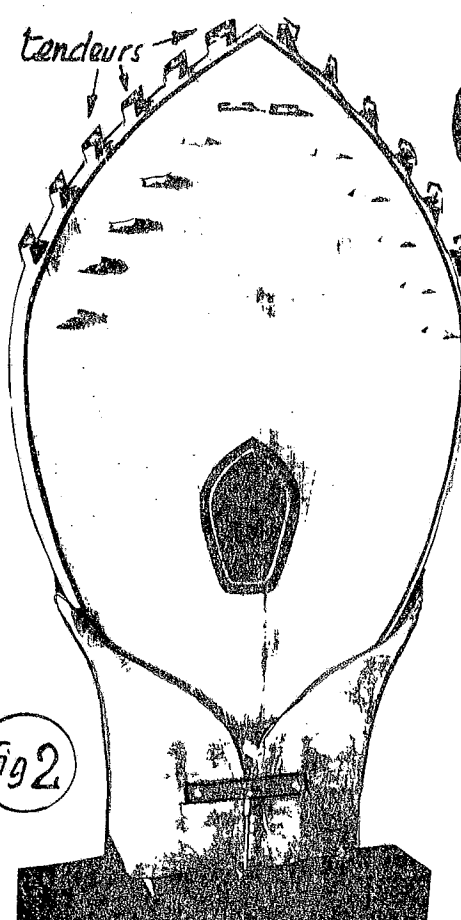
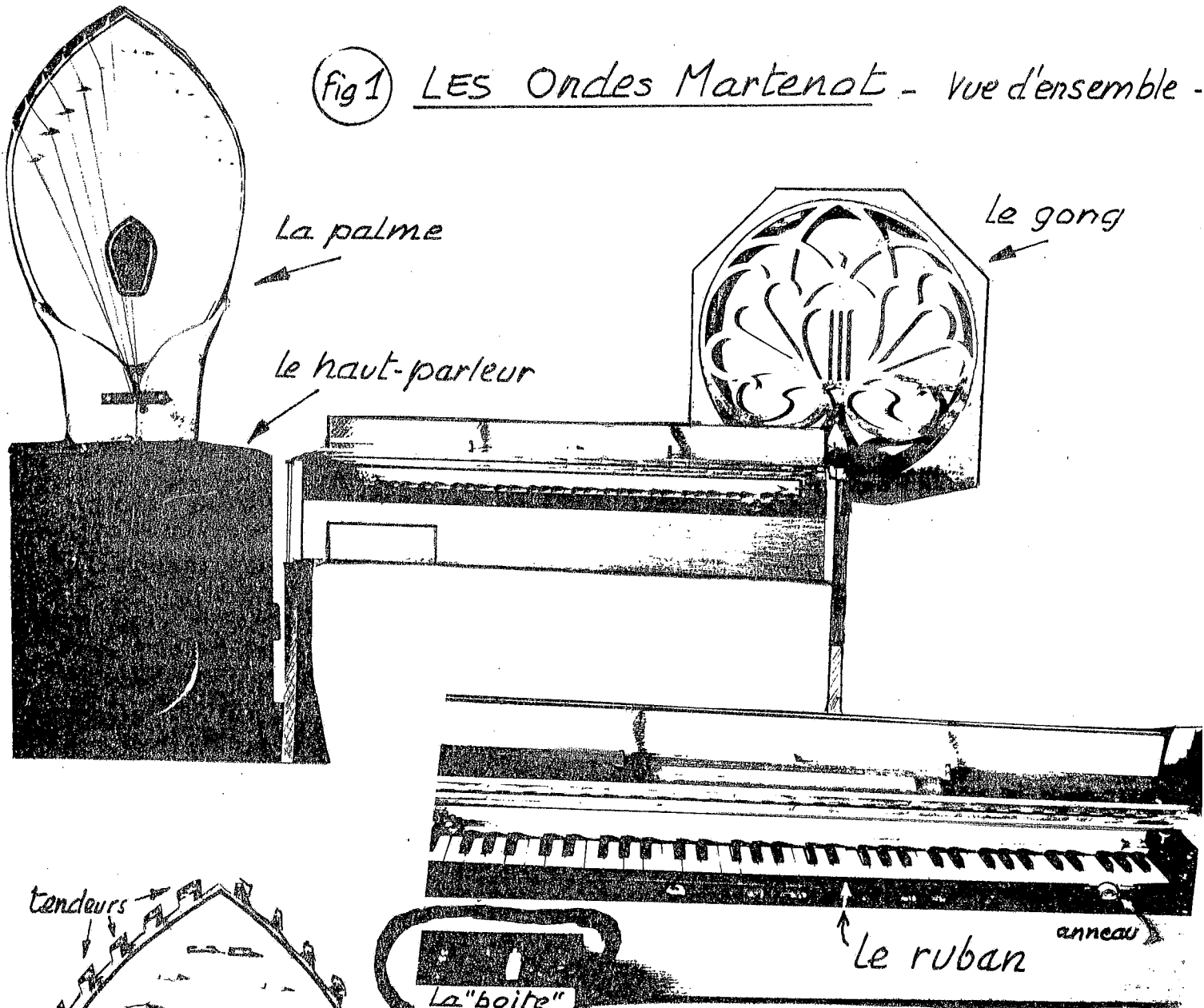
Les techniciens électro-acoustiques ont souvent pensé qu'avec leurs générateurs ils feraient beaucoup mieux que les musiciens traditionnels, plus pur, plus juste, plus stable. Or c'est là une erreur fondamentale, et la théorie de l'information a bien mise en évidence.

En effet, prenons un son électronique délivré par un générateur très stable. Supposons que ce son soit déclenché par un contact électrique actionné par une touche et qu'il soit riche en harmoniques. En appuyant sur la touche, il se produit d'abord une "mise en route" du système (haut-parleur compris) un "transitoire d'attaque", ayant une certaine durée et une certaine "forme" acoustique que l'on peut facilement enregistrer avec les moyens d'analyse modernes. Pendant la durée de l'établissement du son, il se passe quelque chose. S'il se passe quelque chose, notre système auditif est susceptible de s'y intéresser. Malheureusement ce qui se passe est toujours la même chose, chaque fois que nous appuyons sur la touche. Après quelques répétitions, le phénomène est devenu tout à fait prévisible. S'il est tout à fait prévisible, il est devenu tout à fait inintéressant. Ce n'est justement pas le cas des instruments traditionnels. Le clarinettiste, le violoniste vous joueront mille fois la même "note", mais le "transitoire" ne sera jamais exactement, le même; il aura chaque fois un air de famille mais aussi un certain taux d'originalité qui fait que nous nous y intéressons chaque fois. On touche ici du doigt un des défauts rédhibitoires de beaucoup d'orgues électroniques, et MARTENOT n'est pas tombé dans le piège : la "touche d'attaque et d'intensité" des Ondes permet de régler les transitoires à loisir !

Ce n'est pas tout. Supposons le problème du transitoire résolu par cette touche. Mais dès que nous aurons atteint le plein régime du générateur, le son restera d'une stabilité exemplaire ! On retombe ici sur le problème de prévisibilité-ennui précédent ! En effet, le son stable intéressera l'auditeur un certain temps - très court : le temps d'analyser le son, plus exactement d'enregistrer sa forme, son "spectre". Admettons que cette opération dure  $1/10^0$  de seconde ! Au bout de 2,3 ou 4 dixièmes de seconde l'auditeur remarquera nécessairement que rien ne change : le son est devenu prévisible, donc ennuyeux auditivement. Il est "mort" comme disent à juste titre les musiciens, c'est-à-dire qu'il ne bouge plus, qu'il ne change plus, qu'il n'évolue plus. Si les bons musiciens instrumentistes ne fabriquent jamais de sons stables avec leurs instruments, ce n'est certes pas par maladresse; c'est parce qu'ils ont compris intuitivement ces mécanismes, et on comprend dès lors les déboires des techniciens de l'électro-acoustique qui imaginaient faire mieux parce qu'ils font plus stable, plus "juste". On ne peut guère imaginer de science sans la reproductibilité des phénomènes; en art, en musique, il ne faut surtout pas de reproductibilité rigoureuse : les lois de la perception ne sont pas celles de la physique. Si on veut inventer un instrument de musique intéressant, on doit donc tenir compte de cet impératif auditif : pas de prévisibilité totale; jamais deux fois exactement le même son dans un passage musical .... Mais cela implique évidemment l'existence de "champs de liberté", notion dont nous signalons l'intérêt depuis longtemps. Si on désire ne pas "servir" deux fois de suite strictement le même son, il faut évidemment que le musicien puisse agir systématiquement sur ses dimensions (hauteur, timbre et intensité), et ceci de façon quasi-continue, afin de pouvoir réaliser des fluctuations subtiles de ces dimensions ! MARTENOT en musicien, l'a parfaitement compris; les sonagrammes que nous donnons plus loin le montrent à l'évidence. Contre-partie de ces champs de liberté : il faut évidemment que le musicien apprenne à maîtriser de façon très fine les "commandes" permettant d'agir sur les dimensions du son, d'où un apprentissage très long. Tout cela est donc très cohérent et clair : on ne fera jamais de musique intéressante avec des sons "morts", donc avec un instrument facile à jouer et vite appris, même si on se targue d'avoir des idées géniales "en tête".... On n'est capable de les exprimer que si l'on est maître absolu de la technique; et la complexité de ce qu'on peut exprimer est directement fonction des champs de liberté de l'instrument, donc de sa difficulté de jeu....

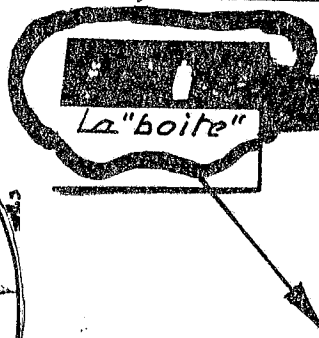
Un autre impératif musical absolu qu'impose un instrument intéressant, c'est la possibilité de lier les sons entre eux. En effet, faire de la musique, contrairement à ce que certains spécialistes de musiques expérimentales ont

(fig 1) LES Ondes Martenot - vue d'ensemble -



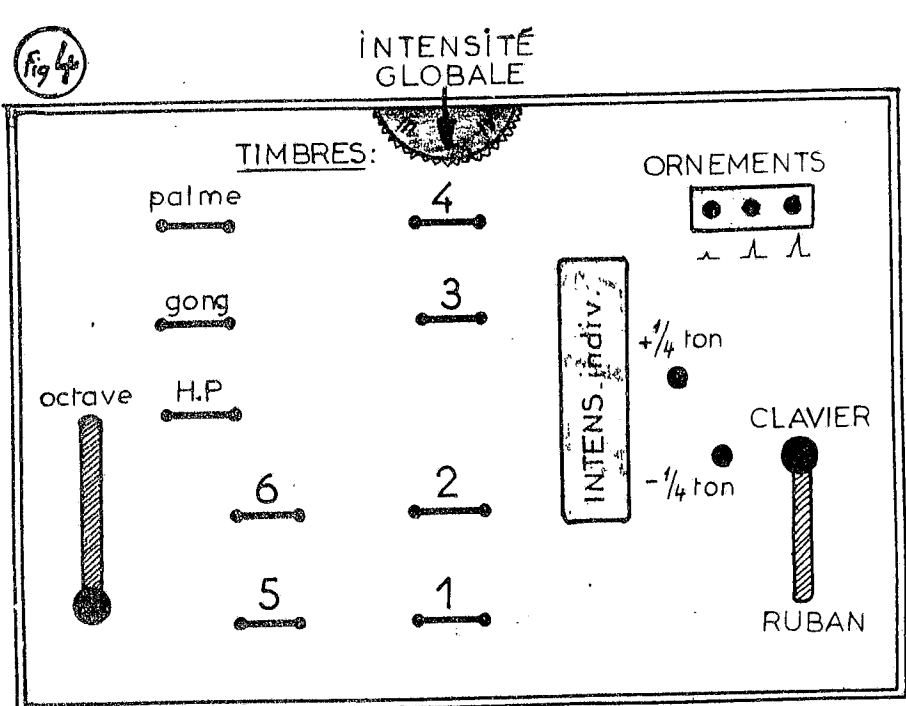
(fig 2)

La palme.



(fig 3)

(fig 4)





pensé, ce n'est pas poser côte à côte des "objets sonores" intéressants. Les sons musicaux sont des "êtres sonores" et ce qui est intéressant à observer c'est la manière dont ils se comportent lorsqu'ils se côtoient, se rencontrent. C'est pourquoi l'intérêt de l'écoute d'un instrument vient en grande partie des possibilités qu'il offre de modifier les "extrémités" des sons en fonction de ce qui précède et de ce qui suit, bref, de "coudre ensemble" les sons de façon à ce qu'il y ait une homogénéité suffisante de la "pâte sonore". L'instrument sera bien entendu d'autant plus difficile à manier et à apprendre qu'il offrira <sup>plus</sup> de possibilités de ce point de vue. La différence essentielle entre l'instrument de MARTENOT et la quasi totalité des autres, c'est que les ONDES permettent précisément de relier les notes entre elles de mille manières.

En résumé, MARTENOT, parce qu'il était musicien professionnel et non technicien en électro-acoustique, a très bien cerné les problèmes qui font qu'un instrument de musique est viable. Les analyses que nous avons faites le montrent bien et nous y reviendrons plus loin. Mais auparavant, voici quelques images pour décrire rapidement l'instrument, en particulier du point de vue fonctionnel; l'électronique elle-même étant tout à fait classique, il est bien inutile d'insister sur ce point.

#### IV - L'INSTRUMENT

Il comprend l'instrument proprement dit, avec son clavier de 7 octaves (poids : environ 20 Kg) et trois "diffuseurs" : un baffle à haut-parleur classique, un diffuseur à gong et la "palme" (fig.1).

Nous n'insisterons pas sur le baffle classique. Le diffuseur à gong comporte simplement un gong classique qui est excité en un point donné par un moteur de haut-parleur, piloté par les signaux envoyés par le clavier.

La "palme" mérite une mention spéciale. Elle a fait l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences de MARTENOT, présentée par M. Louis LEPRINCE-RINGUET, le 5 Juin 1950.

La palme est une caisse de résonance avec une "rose", jouant un rôle similaire à celui de la caisse dans la guitare. Sur les faces avant et arrière de la palme sont tendues 12 cordes filées en métal, accordées par demi-tons. Les 12 cordes arrière et avant ont le même accord. La tension des cordes est réglée par un "tendeur" qui permet de l'accorder avec précision. Un petit chevalet pour chaque corde transmet les vibrations à la table. L'autre extrémité des cordes est fixée sur un "moteur" comportant un électro-aimant piloté par les signaux venant du clavier. Ceux-ci excitent les cordes longitudinalement, comme <sup>un diapason excitant la</sup> corde dans l'expérience de MELDE. Lorsqu'on joue une note quelconque, il se trouve toujours l'une ou l'autre des cordes pour entrer en résonance, soit sur le régime 1, sur le régime 2 ou 3 (avec 0,1,2,3 ... noeuds de vitesse). L'effet produit est saisissant et très original.

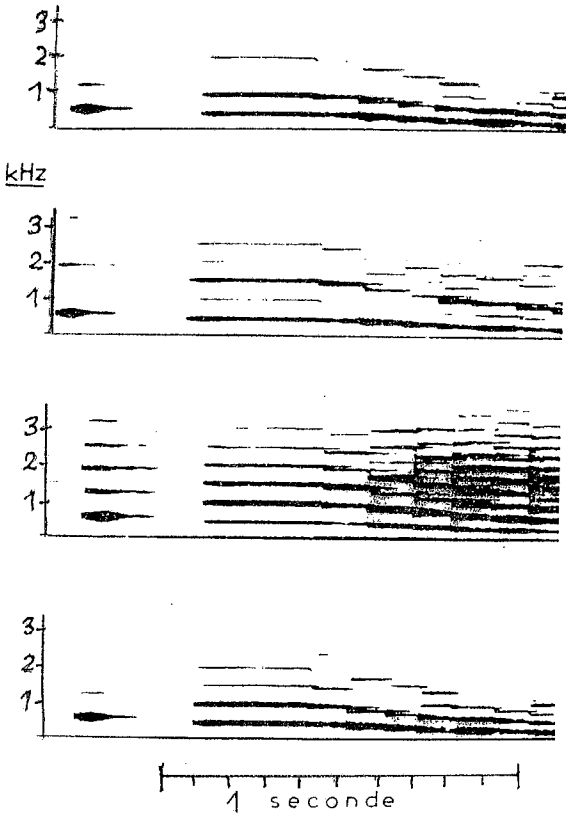
On peut bien entendu jouer isolément ou simultanément les trois "diffuseurs". Gong et palme donnent une sorte de halo sonore, de réverbération artificielle, qui améliore considérablement la "sonorité", dans les locaux "secs" en particulier.

Le clavier (fig.3) a <sup>ceci</sup> de particulier qu'on peut faire osciller les touches par va et vient latéral, ce qui produit un vibrato dont la largeur et le degré de serrage sont largement réglables. Ce dispositif permet de réaliser un vibrato "vivant" qui n'a pas la "belle" régularité du vibrato électronique de certains

...../

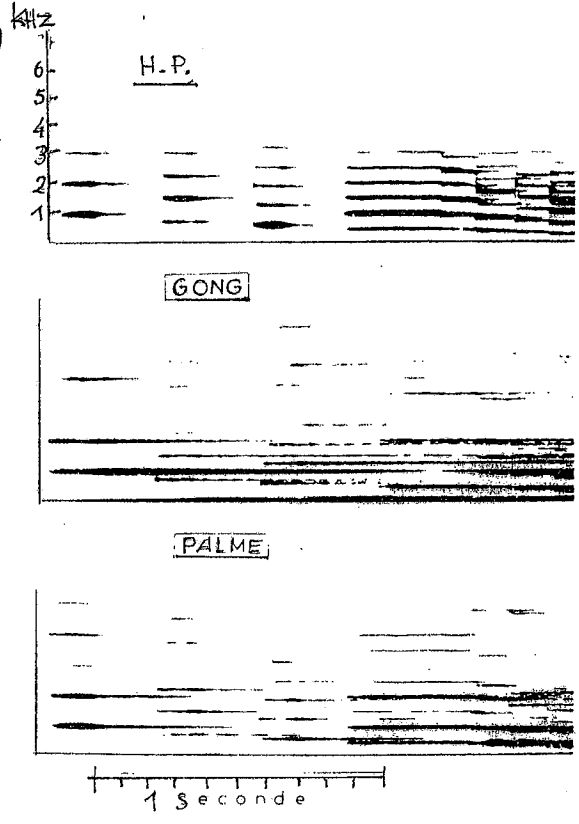
SPECTRES

5



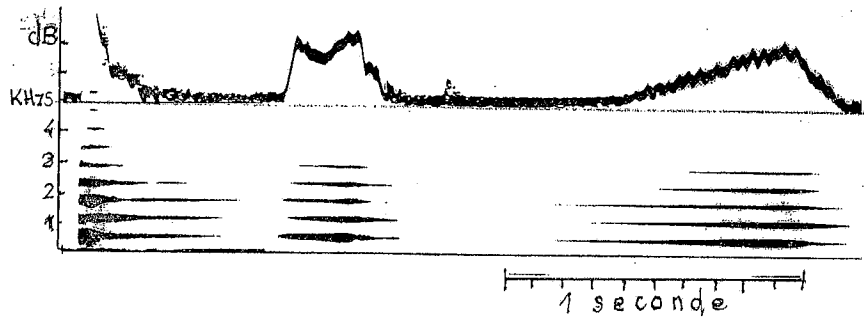
DIFFUSEURS

6



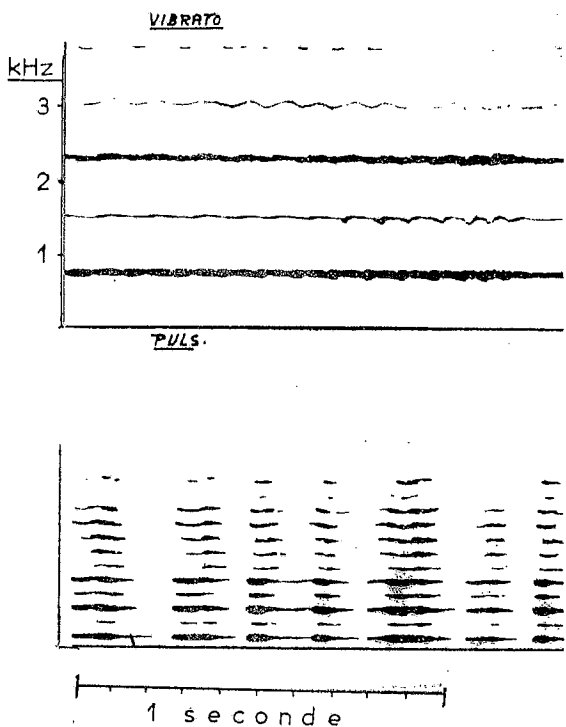
7

TRANSITOIRES



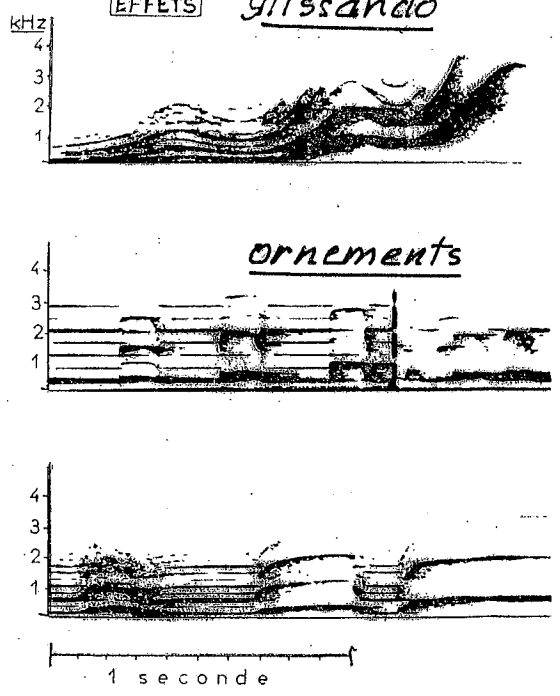
8

VIBRATO



9

EFFETS glissando



orgues électroniques, mais qui est auditivement intéressant justement pour cela. Le ruban permettant de faire toutes sortes d'effets, glissandis et autres, est actionné par un doigt grâce à un anneau. On peut passer instantanément du ruban au clavier donnant des notes discrètes.

La pièce maîtresse de l'instrument est sans conteste la "boite" de commandes (fig.4) dont les organes ont des fonctions variées :

- la touche d'intensité permet de régler à loisir les transitoires et le profil dynamique de chaque note,
- la commande haut-parleur, gong ou palme
- les 7 manettes de filtrage de timbre
- les trois boutons d'ornement qui, lorsqu'on les touche, font des fluctuations brusques de hauteur, de petits "accidents" qui ornent les notes
- la commande clavier-ruban (au choix)
- la molette d'intensité globale
- les boutons de montée ou baisse de 1/4 de ton

Avec les autres réglages prévus sous le clavier, en particulier celui de l'accord et une commande de transposition d'octave, qui permet d'élargir l'étendue de l'instrument d'une octave, on dispose d'une combinatoire énorme, de possibilités quasi infinies de "modeler la pâte sonore" et de "coudre les notes ensemble", bref de faire de la musique en tenant compte de tous les impératifs perceptifs précités.

A défaut de l'audition et des démonstrations de M. MARTENOT, dont ne profiteront pas, hélas, tous les lecteurs du bulletin, donnons quelques sonagrammes avec leurs commentaires.

## V - SPECTROGRAPHIE SONAGRAPHIQUE DES ONDES

Voici quelques sonagrammes typiques traduisant les champs de liberté des "Ondes", et illustrant leur possibilité de produire des sons vivants. Rappelons une fois de plus que seul le sonagramme, donnant l'évolution de la fréquence et de l'intensité dans le temps, est capable de fournir une image significative des sons musicaux et de rendre compte précisément de leur "vie".

- 1°) REGLAGE DES SPECTRES (fig.5) . Les touches de commande de filtrage du timbre permettent les effets de répartition harmonique les plus variés. Ainsi (du haut en bas) peut-on couper l'harmonique 3, gonfler les harmoniques impaires (timbre de "clarinette"), favoriser tous les harmoniques en défavorisant le fondamental (timbre plus nasillard), faire décroître l'intensité des harmoniques avec leur rang (spectre en  $1/n$ ) etc...
- 2°) HAUT-PARLEUR; GONG et PALME (fig.6). Du haut en bas, on voit la même petite séquence jouée successivement avec le haut-parleur, le gong et la palme. Avec le haut-parleur, les sons paraissent très nets, mais sans grande "vie" interne. Le gong introduit dans la partie tenue du son des quantités de petites fluctuations, de battements. Simultanément, les sons se prolongent les uns dans les autres, se relient entre eux. L'"image" acoustique est alors enrobée d'une sorte de halo que l'expérience montre très favorable du point de vue esthétique et qui simule plus ou moins la réverbération due à une

pièce de grandes dimensions. La palme produit les mêmes effets, mais ici l'image est nettement plus fine, plus "claire", plus "éthérée". Comme on peut passer de l'un à l'autre des "diffuseurs" et les mélanger d'une façon quelconque, en utilisant simultanément les effets de filtrage, on conçoit les immenses possibilités combinatoires de sons vivants réalisables au gré du musicien, s'il est habile et s'il a appris à manipuler l'instrument.

- 3°) LE VIBRATO de fréquence et d'intensité (fig.7). Grâce à la possibilité d'oscillation latérale des touches, le musicien peut déterminer un vibrato de hauteur "vivant", où aucune "arche" ne ressemble strictement à la voisine, ni dans sa durée, ni dans sa largeur de balayage fréquentiel. Ce vibrato simule très exactement celui du bon violoniste : il n'est pas figé et le musicien habile peut vraiment le moder dans une très large proportion.

En agissant sur la touche d'intensité, on peut de même provoquer un vibrato d'intensité (bas de la figure 7), des pulsations sonores, également réglables à loisir, selon la rapidité et la profondeur d'enfoncement de la touche.

- 4°) LES TRANSITOIRES (fig. 8) . Grâce à la même touche d'intensité, le musicien entraîné peut réaliser des transitoires d'attaque de durée variables à l'extrême, entre quelques millisecondes et une seconde et plus... Il peut de même agir sur le transitoire d'extinction, en agissant sur la vitesse de retour de la touche. Là encore, on simule très bien ce que fait le violoniste pour rendre ses "notes" intéressantes et jamais identiques à elles-mêmes...

- 5°) LE GLISSANDO et les ORNEMENTS (fig. 9) . Avec le ruban, on peut réaliser tous les glissandi possibles et imaginables, dont la figure donne un exemple. N'oublions pas qu'on peut interrompre brusquement ce glissando en un point quelconque grâce à la touche d'intensité, ou l'amenuiser et le gonfler à volonté en tel ou tel point.

Les deux images inférieures de la figure 9 montrent les curieux effets que l'on obtient en touchant les trois petits boutons d'ornements de la "boite"; il s'agit de très rapides montées du son avec retour rapide à la fréquence normale du son; cela simule assez bien les "battements" que réalise le violoniste avec l'un de ses doigts sur la même corde. Dans les "ondes" les écarts de hauteur de ces battements peuvent être faibles ou considérables (près d'une octave), et pour cela il suffit de toucher fugitivement l'un ou l'autre des trois boutons. On peut vraiment "jouer" avec ces ornements avec facilité.

JEU NORMAL : Comme nous l'avons dit, la combinatoire des "variables" en présence permet une multiplicité quasi infinie d'effets vraiment musicaux, de sons vivants, les seuls supportables pour un musicien digne de ce nom. L'audition des échantillons sonores que nous a donnée MARTENOT lors de la réunion et l'exécution d'un certain nombre d'oeuvres, par Sylvette ALLART, accompagnée au piano par Théodor PARASKIVESKO nous l'a bien montré. Nous avons encore préparé une bande d'échantillons d'oeuvres repiqués à partir de divers disques, que nous n'avons pas eu le temps de passer.... Montrons par quelques "images" toute la complexité de la musique réelle réalisée avec les "ondes", images ressemblant à s'y méprendre du point de vue des allures à des sonagrammes de musique traditionnelle.

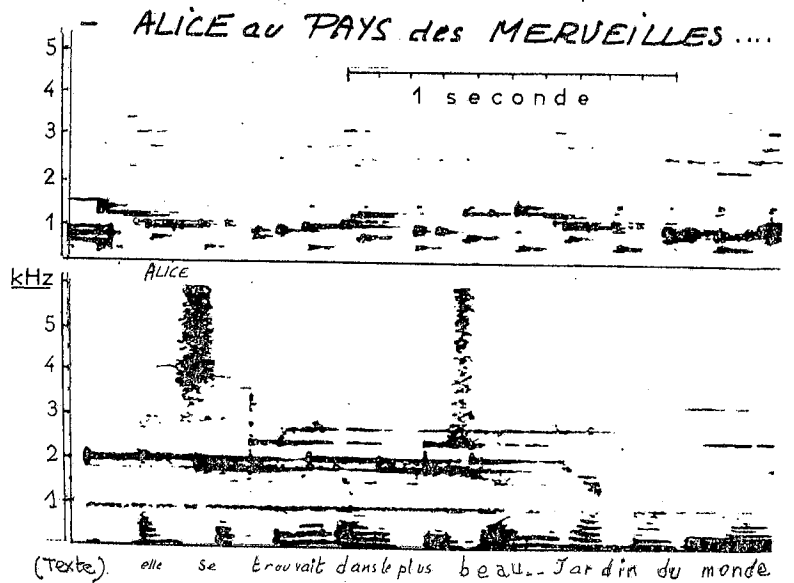
C'est d'abord (fig.10) des extraits de l'illustration sonore d'ALICE

...../

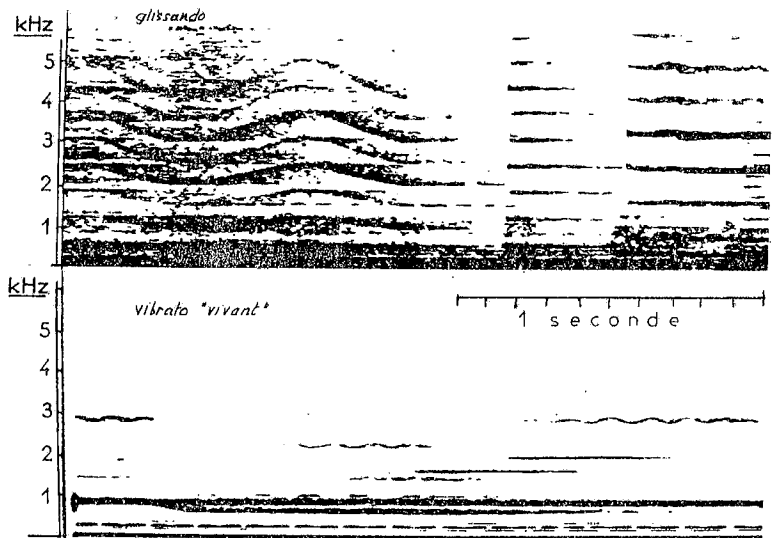
JEU NORMAL des "ONDES"

⑩ passage en sautillé... →

La parole émerge sur un effet de carillon... →

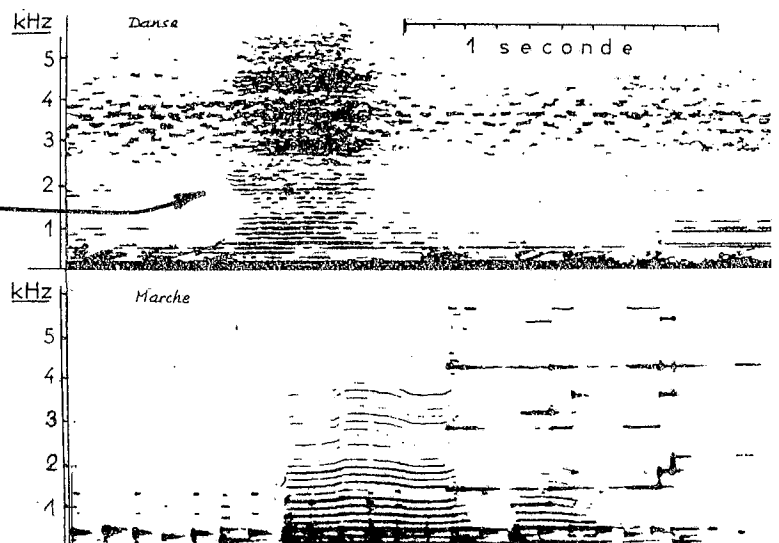


⑪ passage en glissando suivi de deux notes discrètes au clavier.



⑫ effet de pluie de notes  
son très grave →

effets sur haut-parleur  
enchaînement de notes



AU PAYS DES MERVEILLES : séquences rapides et vivantes (en haut), puis accompagnement en toile de fond sur de la parole (en bas).

Figure 11 montre (en haut) un passage où l'on utilise le glissando; en bas on notera les vibratos dont on remarquera l'allure "vivante".

La figure 12 montre une série d'effets les plus variés en quelques secondes....

Ces trois figures sont à elles seules, la démonstration des extraordinaires qualités musicales des "Ondes" et ces quelques sonagrammes vont nous permettre de conclure.

## VI - CONCLUSIONS

Les techniciens électro-acoustiques ont conçu et réalisé depuis 70 ans d'innombrables générateurs de sons, déposés des milliers de brevets sous la désignation d'"instruments de musique électroniques", mais la quasi totalité d'entre eux n'avait sur ce que représente la musique du point de vue des mécanismes perceptifs et des exigences des exécutants que des idées généralement très simplistes. L'argument qui accompagne leurs instruments, lorsqu'ils en sont arrivés au stade de l'exploitation commerciale se résume souvent ainsi : " Apprenez à jouer du violon, de la clarinette, du saxophone en un mois, sans connaître la musique, en achetant l'orgue X" etc... C'est l'éternelle illusion ! On offre un clavier, quelques octaves de notes bien fixes (ou, pire, dotées d'un abominable vibrato automatique), quelques "registres" qui sonnent à peu près tous avec la même sonorité parce que les transitoires d'attaque sont toujours les mêmes. On sait jouer "au clair de la lune" en trois jours, avec un doigt; mais l'instrument est rapidement rejeté, car il s'agit de sons morts, et on ne dispose d'aucun moyen pour leur rendre vie. Si on en disposait, il faudrait, hélas ! "apprendre la musique" pour faire quelque chose d'intéressant, et s'entraîner longuement. On est bien loin de la grande illusion (devenir un "artiste" sans rien apprendre) qu'une certaine psychologie à mise à la mode : l'enfant - et l'homme - possèderaient l'art de naissance et la musique infuse ! C'est l'école, l'apprentissage, la "Société" qui "gâtent" définitivement l'être humain, qui l'empêchent de s'exprimer" qui le sclérosent, qui lui enlèvent sa spontanéité et sa "créativité" etc... Toutes ces affirmations voudraient nous faire croire que tout homme est un génie méconnu ! ... La musique est un jeu. Ce jeu peut être simple et exploiter des effets physiologiques des sons sur l'homme (rythme, intensité, etc...); dans ce cas, on peut la "sentir" de façon "spontanée", sans "apprendre la musique". Mais elle peut aussi devenir un jeu compliqué, intellectuel, avec des règles nombreuses et raffinées exploitant simultanément les propriétés du système auditif et du conditionnement humaine. Ne peut pratiquer ce jeu que celui qui s'est entraîné longuement. Ne peut le comprendre que celui qui en a appris les règles, et qui a subi un conditionnement suffisant. La plupart des musiques actuelles du type "pop" relèvent de la première catégorie; la musique classique enseignée au Conservatoire relève de la seconde manière. Il ne s'agit pas d'une hiérarchie de valeur : mais d'une hiérarchie de complexité ! La musique "pop" n'est pas plus "mauvaise" que la musique de Debussy ou de Stravinski; elle est plus simple, fait appel à des propriétés <sup>du système auditif</sup> moins intellectuelles que celles-ci, a une structure musicale infiniment moins complexe : tout le monde la comprend ! Toutes proportions gardées, l'une est comme le jeu de l'oie, l'autre comme le jeu d'échecs. Chacun choisit ses jeux en fonction des données qu'il a acquises et de sa capacité de traiter une information plus ou moins compliquée !

Ceci étant précisé, il est bien évident qu'un musicien ayant une formation élaborée du point de vue musical - qu'il s'agisse de musique occidentale classique ou de musiques ethniques - sera toujours très exigeant si on lui propose un instrument de musique. Il veut pouvoir, non seulement "jouer des notes", mais aussi "modeler la pâte sonore".

A l'inverse de beaucoup de techniciens - inventeurs d'instruments électroniques, MARTENOT, en musicien, l'a compris parfaitement, et c'est pourquoi les ONDES MARTENOT, jouées depuis près de 50 ans, sont devenues désormais un instrument de musique "traditionnel"

o  
o o

N O T E

Voici à présent deux textes de MARTENOT, résumant ce que M. MARTENOT nous a exposé au GAM et qui sont toujours actuels. Le premier : "Radio-électricité et Musique" nous apportera des compléments d'information précieux sur d'autres inventeurs, français en particulier, d'instruments électroniques; le deuxième "Sons physiques - sons musicaux" montrera clairement les idées directrices de MARTENOT, grâce auxquelles les "Ondes" ont pu devenir un instrument de musique et non un générateur de sons électronique

Résumé d'un exposé fait en 1945

" RADIO ELECTRICITE ET MUSIQUE "

par M. MARTENOT

Quand M. LEE de FOREST, Français résidant aux Etats-Unis, enferma pour la première fois dans un tube à vide les éléments entre lesquels les électrons devaient manifester leur présence, il ne pensait sans doute pas encore au bouleversement qu'apporterait son invention dans le monde des sons. Mais en vrai savant dès l'expérience terminée son intuition lui laissa entrevoir maintes applications qui beaucoup plus tard apparurent tout à fait réalisables. Les brevets qu'il prit à cette époque en témoignent clairement.

De cette première lampe magique, devait naître une foule de spécimens aux caractéristiques les plus divers et à l'aspect tellement variable : lampes d'émission de près d'un mètre de haut - petites lampes miniatures guère plus grosses que l'ongle.

Si leur rôle de productrice d'énergie radiante dans le poste d'émission, celui de détectrice et d'amplificatrice dans votre récepteur ou dans votre pick up sont bien connu de tous, leur utilisation en tant que productrice de son, susceptible de prendre une forme musicale est beaucoup moins familière. Je veux parler de ces instruments curieusement constitués par des lampes électroniques et leurs circuits à la place de tous les éléments rencontrés dans nos instruments traditionnels.

Musique électrique ? musique mécanique ? Non, la musique n'est-elle pas le plus subtil de tous les arts.

La radio Electricité a permis à la musique de progresser dans deux voies bien différentes : musique reproduite, tels que nos postes de radio et nos pick-up et musique créée par des moyens nouveaux d'ordre électronique. La première requiert un auditeur, la seconde un instrumentiste, d'un côté rôle passif, de l'autre rôle actif. Pouvoir exprimer soi-même la musique que l'on ressent, cette musique qui chante en soi, voilà ce que pouvait tant bien que mal et après de longues et fastidieuses années d'études, l'amateur du XVIIIe siècle sur les instruments traditionnels. De nos jours, l'électronique apporte une révolution dans la technique instrumentale par l'économie de temps et d'effort. En quelques semaines l'amateur s'exprime avec aisance, sinon avec perfection. L'électricité devient en quelque sorte un prolongement du système nerveux répondant plus fidèlement à la pensée musicale en traduisant tous les impondérables autrefois retenus par l'inertie de la matière.

Pour en arriver là depuis la naissance de la lampe électronique bien des étapes restaient à parcourir pour que sortent du cadre expérimental, la lampe chantante acquière droit de cité dans les concerts. Vers 1922, Charles HUGONIOT, dépose un brevet mais sans toutefois réaliser l'instrument imaginé, GIVELET à qui nous sommes redevables de bien des progrès en électronique, fait entendre au Grand Palais, les sons résultant d'une hétérodyne basse fréquence commandée par un petit clavier, quelques années plus tard il s'attaque à la réalisation d'un orgue électronique avec le concours de M. COUPLEUX - Entre temps, M. THERE-MIN, ingénieur russe, présente à Paris, un instrument monodique dont on peut faire varier les sons par simple déplacement de la main par rapport à une courte antenne. (Variations par capacité du corps que tous les bricoleurs de postes connaissaient bien à cette époque). Puis, quelques mois après, je présente à l'Opéra de Paris, un instrument qui devait être l'ancêtre du "MARTENOT" actuel.

...../



Les recherches se multiplient; apparaissent tout à tour en France, le dynaphome Bertrand, l'ondium Pechadre. Un orgue entièrement électronique, ainsi que l'orgue à anches amplifiées électroniquement, la Clavioline, l'ondioline, tandis qu'à l'étranger des recherches se poursuivent notamment MAGGER à Francfort sur le Mein, et le Trautonium du Dr Trautwein. Actuellement aux Etats-Unis sont exploités : le Solovox ainsi que les orgues HAMMOM, BOLDWIN et WURLITZER, pour ne citer que les principaux.

Ce ne sont là que les débuts d'une technique nouvelle dont on ne peut prévoir toute l'extension. En ce domaine comme dans les autres l'électronique n'a pas livré tous ses secrets. C'est ainsi qu'il m'est venu récemment l'idée de remplacer le haut parleur à membrane de carton par un dispositif qui représente un nouveau mode de mise en vibration des cordes; le premier résultat fut si encourageant que je résolus de le faire entendre à l'occasion de concerts aux Etats-Unis. Grande fut la surprise des auditeurs de Boston-Symphonie et du Philharmonic-Orchestra de New-York qui eurent la primeur de cette invention; surprise auditive et visuelle car cet instrument, j'allais dire ce diffuseur n'est en réalité qu'une combinaison des deux. C'est sans doute ce qui explique l'amusante histoire survenue à son propos, il y a seulement quelques semaines. Ayant reçu des Etats-Unis, une photo reproduisant ce curieux dispositif, la rédaction d'un quotidien parisien ne sut trop comment expliquer aux lecteurs ce que cela représentait et finalement on publia la légende ci-après : " la mandoline-piano s'appelle "Marténot", on joue sur la feuille (j'ai oublié de vous dire que sa silhouette est celle d'un pétal de lotus) et c'est le "piano" qui résonne ! Après une aussi étrange légende, je renonce à vous décrire cette invention, cela me prendrait trop de temps et il est toujours mal venu de parler de ses enfants, d'ailleurs, je voulais simplement montrer que l'électronique avait non seulement donné naissance à une nouvelle famille d'instruments mais que par répercussion, elle allait peut être modifier sensiblement la facture instrumentale traditionnelle.

Malgré toute leur perspicacité de FOREST et FLEMING n'avaient pas prévu cela, comment oserions-nous prédire tout ce que l'électronique réserve encore.

SONS PHYSIQUE - SONS MUSICAUX

par M. MARTENOT

Conférence faite à GRAVESANO (12/8/54)

Mon sujet pourrait avoir pour titre : " Le son physique n'est pas le son musical, ou la nécessité d'une collaboration plus étroite entre physiciens et musiciens". Sans doute est-ce un truisme de dire que les musiciens ont autant de répugnance à analyser leur action sur le son que les acousticiens ont de plaisir à démonter le mécanisme de cette matière première. Nantis de moyens techniques d'investigation, chaque jour plus nombreux, et plus précis, les hommes de science, aiguillonnés par l'obligation de perfectionner les multiples appareils qui concourent maintenant à la captation du son et à sa fidèle reproduction, ont fait en quelque 10 années plus de chemin dans la connaissance du son et des lois de l'acoustique, qu'il n'en avait été parcouru au cours du siècle précédent. Et cependant, les musiciens, sauf quelques très rares exceptions, ne semblent guère s'intéresser à cette évolution. On a déjà fait remarquer que les uns et les autres parlent une langue bien différente : les intégrales sont aussi arides pour les musiciens, que le sont les arcanes de la musique sérielle du dodécaphonique pour les physiciens. Ces deux types d'hommes ont à mes yeux quelque analogie avec l'anatomiste et le psychologue, et cependant, l'étude de l'homme tel que l'entendait le Docteur Carrel, a provoqué avec fruit, les observations de la morphologie et celles de la psychanalyse. Le son des scientifiques n'est pas vivant, voilà pourquoi il n'intéresse pas les musiciens. Proposons-leur de collaborer à l'étude du phénomène musical au lieu du phénomène sonore, nous aurons aussitôt leur attention, et bien vite, un langage commun permettra les échanges si nécessaires. Ce n'est pas la matière sonore en soi qui les intéresse, mais la façon dont elle devient vivante par la pensée du compositeur, puis par le geste de l'interprète. Or, il existe une multitude de paramètres qui semblent n'avoir jamais été explorés sur ce terrain. Beaucoup d'entre eux réclament (comme d'ailleurs pour l'analyse des spectres sonores) des moyens d'investigation scientifique permettant l'observation parfaitement lisible de phénomènes normalement impondérables. Mais, précisément à l'époque de la désintégration de l'atome, alors que les compteurs Geiger arrivent à détecter et à totaliser les émissions radio actives de n'importe quel objet, maints appareils existant pour d'autres fins permettraient l'analyse aisée des phénomènes musicaux auxquels je fais allusion.

Ils sont si nombreux qu'on ne peut les énumérer tous, et chacun d'eux réclamerait une conférence entière pour approcher d'assez près le sujet. J'ai pensé néanmoins qu'il était nécessaire d'en citer quelques-uns, représentant en quelque sorte un programme d'étude, que je sou mets à la sagacité de ceux d'entre vous qui partageraient ma façon de voir.

Ainsi, ce que Pablo CASALS appelle la justesse expressive et qui joue un rôle important dans l'interprétation des chanteurs et même dans celle des instrumentistes à cordes ou à vent, mériterait une analyse scientifique dans les rapports avec la justesse théorique. Pourquoi jouer juste pour le musicien, est-il jouer faux pour l'acousticien ?

Parallèlement et pour des causes analogues, le rythme expressif est rarement conforme aux durées métriques. Voilà encore un terrain, à ma connaissance, bien peu exploré.

S'est-on jamais penché sur la progression des nuances et sur les variations de tempi ? Si nous dressions une courbe du crescendo le plus vivant, le plus expressif, nous aurions, sans doute, la surprise de voir que, contrairement à ce que nous imaginons en général, il ne représente pas une droite comme sa figuration graphique : le soufflet, mais une courbe; et je ne serais pas surpris, au cours d'une étude comparative de crescendi de grands virtuoses, de retrouver une progression logarithmique identique.

Bien entendu, le même phénomène peut être observé dans les accélérandi et les ralenti.

On me reprochera sans doute de vouloir "couper les cheveux en quatre", peut-être..., mais pas plus que ne le fait le technicien qui recherche dans le spectre d'un timbre la plus lointaine harmonique, et je suis persuadé que cette approche de la "règle d'or" dans les proportions de l'expression musicale ne serait pas sans éveiller chez les compositeurs, les interprètes et les pédagogues des réactions fructueuses.

Bien d'autres sujets dans le cadre du son musical, requierent une étroite collaboration entre techniciens et artistes. Lorsque les premiers sont parvenus à recréer par synthèse le timbre exact de certains instruments, et ce, avec tant de précision que l'on aurait pu dire qu'il était de tel Stradivarius, plutôt que de tel Amati, grande fut leur surprise de constater que leur oreille n'était pas du tout d'accord sur la similitude et leur attention s'est enfin portée sur l'enchaînement des sons entre eux, qu'ils ont baptisé d'un terme englobant aisément des éléments très divers : " Le phénomène des transitoires ".

Depuis, l'on reconnaît volontiers que dans l'identification d'un instrument par l'oreille, le genre des transitoires a au moins autant d'importance que le timbre du son brut lui-même.

Mais, si l'instrumentiste ignore tout cela, et se contente, très empiriquement, de soigner son émission des attaques, il ne resterait sans doute pas indifférent aux résultats pratiques d'une étude des "transitoires" sur le plan, cette fois, essentiellement musical. Etude qui démontrerait sans doute de la façon la plus irréfutable, par exemple dans l'interprétation d'une phrase quelconque au violon, que peu de sons sont attaqués de façon identique.

La recherche d'une perfection toujours plus grande de la technique, perfection imposée par la musique enregistrée implique une connaissance de plus en plus précise du son vivant, et je crois, que les mille et une façon d'attaquer le son observées à travers le verre grossissant du laboratoire ne laisseraient pas insensible l'instrumentiste.

Les multiples formes du vibrato seraient aussi susceptibles d'une même analyse.

Sur ce sujet, j'ai souvenance d'un ouvrage fort intéressant en langue anglaise, mais paru à une époque où les moyens scientifiques d'investigation étaient très limités.

Citons ici tout l'intérêt que présenterait une étude sur la valeur du son réverbéré, son influence sur le jeu de l'interprète et enfin sur le psychisme de l'auditeur.

Je limiterai là une liste beaucoup trop longue pour aborder enfin un sujet qui représente par excellence une collaboration étroite dans la science et l'art : l'étude des possibilités offertes par l'électronique dans le domaine des instruments de musique. C'est un problème auquel je travaille depuis plus de 30 ans

et qui m'a permis, après maintes réalisations d'aboutir à la création de l'instrument que voici.

Il faut avoir peiné des années durant sur un tel problème pour saisir pleinement combien il est directement en rapport avec ce qui différencie le son physique et le son musical. Entre le physicien amateur et le musicien professionnel qui cohabitent en moi, l'accord n'a pas toujours été facile à obtenir ! D'abord, quelle différence fondamentale y a-t-il entre l'instrument traditionnel et l'instrument électronique ?

Dans le premier, le son prend naissance grâce à la mise en oscillation d'un élément vibrant : membrane de tambour, corde, anche, etc... que l'interprète met directement en action par son geste ou par son souffle. Dans l'instrument électronique, IL N'Y A, A L'ORIGINE DE LA VIBRATION, AUCUN ELEMENT MATERIEL, si l'on admet toutefois que les électrons, particules impondérables émises à l'intérieur des lampes, sont difficilement assimilables à la matière telle que nous l'entendons communément. Ces électrons jouent sous l'impulsion électrique un rôle comparable à celui de l'anche sous l'impulsion de la pression d'air. C'est, si l'on préfère, une anche électronique qui présente par rapport à l'anche classique des avantages considérables.

Le principal réside dans l'inertie pratiquement nulle de l'électricité. En effet, l'inertie des matériaux qui s'interposent entre la pensée de l'interprète et le résultat sonore peut limiter la liberté d'expression. Les impondérables par lesquels s'exprime l'essence même de la musique sont plus ou moins interceptés par l'inertie de la matière. (La voix humaine est à cet égard l'instrument idéal à condition que la maîtrise du mécanisme vocal soit parfaite. Pour nous, l'électricité représente le prolongement idéal du système nerveux, dont le fonctionnement a d'ailleurs tant de similitude avec elle. Si bien que la plus subtile intention expressive, qu'elle soit d'ordre rythmique, mélodique ou dynamique, peut trouver son écho dans le développement de la cellule musicale. Il semble alors que l'expression profonde qui anime le mouvement sonore prenne plus de valeur que la musique elle-même.

On ne doit pas confondre les instruments de musique électriques et les instruments électroniques, bien que par exemple dans l'orgue Hammon, l'orgue Wurliitzer à anche, et le traultonium, nous trouvons des lampes électroniques. Celles-ci n'ont pas d'action directe sur l'origine de la vibration, mais seulement sur l'amplification ou le timbre. L'on crée la vibration à l'aide d'alternateurs, d'anches ou de tubes à décharge gazeuse.

Parmi les instruments électroniques on distingue deux types assez différents: ceux qui créent des oscillations directes de fréquences musicales tel le Solovox, la clavioline et l'ondioline; et ceux qui utilisent l'interférence de fréquences inaudibles. C'est finalement ces derniers que je préfère en raison du peu d'éléments matériels à mettre en jeu pour moduler aisément la vibration. C'est également ce dispositif qu'employa Thérémin dans cet instrument impressionnant par l'originalité du jeu des mains dans l'espace. Pour les profanes, nous dirons que l'origine de la vibration est de même ordre que celle qui, dans les anciens postes de radio, provoquait, lorsqu'ils étaient déréglés, des sifflements bien peu artistiques.

Partant de cette vibration incohérente, il convenait de trouver les moyens les plus pratiques, pour agir avec le maximum d'efficacité sur les 3 éléments essentiels à l'expression musicale : hauteur, intensité, timbre. Je vous expliquerai tour à tour comment chacun de ces problèmes a été résolu. Ici, nous pouvons agir sur la hauteur, ou bien à l'aide de touches, ou bien par la position d'un ruban partiellement métallique que déplace l'index de la main droite.

Par ce procédé, il est possible de parcourir toute l'échelle des sons audibles.

En arrivant à la limite normale du grave de l'instrument et en le désaccordant, on peut encore descendre plus et atteindre la région des infra-sons qui se manifestent, ici, par un battement représentant l'impulsion génératrice de l'oscillation. Ainsi, atteignons-nous la vitesse d'une ou deux vibrations par seconde seulement. Le registre aigu nous mène à la limite des ultra-sons.

Au point de vue écriture musicale, cette forme de jeu de caractère vocal, permet l'exécution de tout ce qui pourrait être chanté, mais avec une voix de 7 octaves !

En outre, le passage insensible d'un son à l'autre permet les glissandi, et l'exécution des  $1/4$ ,  $1/8$ ,  $1/16$ èmes de ton.

Le jeu au clavier de caractère plus instrumental permet la virtuosité et un vibrato expressif, aussi sensible que celui des instruments à cordes. Il est obtenu par la mobilité du clavier qui oscille légèrement de droite et de gauche sous l'impulsion du doigt.

Le volume sonore dépend de la pression de l'index gauche sur une touche spéciale qui permet le passage du son le plus tenu au fortissimo le plus puissant, limité seulement par la résistance de notre tympan.

D'une extrême sensibilité, cet organe joue un rôle considérable dans la souplesse expressive de l'instrument. La plus subtile variation de pression se répercute instantanément sur le son. Cette touche remplace en quelque sorte l'archet de l'instrumentiste à corde, ou le souffle de l'instrumentiste à vent; mais, comme si ce souffle était inépuisable, ou cet archet sans fin.

Cette touche permet également l'exécution de tous les détachés, lourés, staccati, etc... et même des sons percutés grâce à une action microphonique qui répercute dans le son les moindres chocs qu'elle reçoit.

Après cette rapide description des conditions dans lesquelles sont obtenues les variations de hauteur et d'intensité arrivons en au timbre.

Ayant attaché beaucoup plus d'importance à la recherche des moyens propres à faire varier de façon infinitésimale l'état du son (autrement dit, à en augmenter la "malléabilité"), je n'ai pas, en dépit de ce qu'on imagine souvent, poussé tellement l'étude du timbre. Par rapport à la "malléabilité" du son le timbre est pour moi un élément secondaire. Ainsi, vu sous l'angle technique l'on est tenté grâce aux moyens extraordinaires que nous offre l'électricité de rechercher un contrôle précis de chaque harmonique et son dosage par rapport à la fondamentale. C'est ce qui a été en partie réalisé pour l'orgue Hammon et j'y trouve plus un intérêt expérimental qu'artistique. Le dosage des harmoniques par bandes de fréquences m'a semblé bien suffisant. Partant de mes premières réalisations, rendues publiques depuis 1928, certains inventeurs se sont attachés à obtenir l'imitation plus ou moins fidèle des timbres d'instruments traditionnels. Cela me semble présenter des avantages plus commerciaux qu'artistiques et je n'ai jamais pu m'intéresser qu'à ces derniers ! .... malheureusement.

Combien plus passionnante est la recherche de sonorités nouvelles susceptibles d'enrichir la palette de l'orchestre. Alors qu'en radioélectricité le souci majeur est la recherche de la plus grande fidélité de reproduction des timbres, en lutherie électronique l'on recherche tous les moyens propres à déformer la vibration.

Sans entrer dans des détails par trop techniques, ici les variations de timbres sont obtenues en produisant à la source même une vibration très chargée d'harmoniques, puis ensuite en la filtrant avant qu'elle ne devienne acoustique par l'intermédiaires du diffuseur. Par une série de filtrages successifs on peut aboutir à un son à peu près pur. En agissant plus directement sur la source des oscillations, on peut apparenter le timbre par exemple à celui de certains instruments à vent sans pour autant que ce soit exactement la sonorité de ceux-ci.

Ces jeux de timbre sont commandés par les doigts de la main gauche qui agissent sur de minuscules contacteurs.

Pour l'interprétation d'oeuvres anciennes ou classiques il importe avant tout de choisir les timbres correspondant le mieux au caractère de l'oeuvre.

Malgré les ressources des procédés électriques ou électroniques, on découvre les possibilités en agissant aussi sur l'organe transmetteur du son : le diffuseur.

En effet, suivant la nature de l'organe vibrant : carton, papier, tissus, matière plastique, bois et même métal, la vibration initiale se transforme dans des proportions considérables.

En étudiant ce problème j'ai en même temps cherché à obvier à une grave lacune de la membrane des diffuseurs normaux : pour la reproduction musicale, électrophone, récepteur de radion, il est préférable que ces membranes présentent le minimum d'inertie; aussi, dès la fin de l'ébranlement par le courant modulé, la membrane revient-elle instantanément à sa position de repos. En d'autres termes, elle est dépourvue de toute résonance propre. Au contraire, dans les instruments à cordes et même à vent, la vibration bénéficie d'une plus ou moins grande résonance de la corde, du bois ou du métal, même après leur excitation par l'archet ou par le souffle.

Ce diffuseur comporte un résonateur en bois sur lequel sont tendues (sur chaque face) douze cordes. A l'une de leur extrémité le sillet traditionnel est remplacé par un sillet mobile commun à toutes les cordes. Lorsque l'instrument émet une vibration celle-ci est transmise au sillet qui ébranle toutes les cordes, mais seules celles ayant un rapport harmonique avec la vibration initiale entrent en vibration et bien entendu elles continuent à vibrer librement lorsque l'impulsion a cessé. C'est en quelque sorte un nouveau mode de mise en vibration des cordes qui ne sont ici ni pincées, ni frottées, ni frappées, mais entraînées par leur extrémités un peu comme les cordes à sauter des enfants. On peut de cette façon par le jeu des harmoniques couvrir toute l'étendue des sons audibles avec des cordes réparties chromatiquement seulement sur une octave.

Les sonorités ainsi obtenues ont été appelées "timbres d'espace"; elles créent en effet leur propre espace acoustique en donnant à l'interprète même si il joue dans un petit salon non réverbérant, l'impression qu'il joue dans une vaste cathédrale. Bien entendu suivant le caractère de l'oeuvre et suivant l'obligation de limiter la réverbération pour des oeuvres de virtuosité l'interprète peut combiner dans un rapport variable le son de la palme avec celui du diffuseur ordinaire. Ce diffuseur a fait l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences de Paris (1).

...../

---

(1) Développement et application de l'expérience de MELDE. Note de M. MARTENOT présentée à l'Académie des Sciences par M. Louis LEPRINCE-RINGUET le 5 Juin 1950.

J'ai été également amené à étudier l'emploi de membranes métalliques capables de résonner sur des fréquences les plus diverses. Le résultat est alors très différent, il permet une extraordinaire variété d'effets sonores.

Nous sommes bien loin des timbres traditionnels, mais que l'on ne s'y méprenne pas, ces sonorités inédites n'ont de valeur qu'en fonction de la "malléabilité" du son : possibilités de varier de façon très subtile la dynamique, la hauteur, les transitoires, le vibrato et enfin le timbre lui-même et nous retrouvons là cette différence considérable entre le son physique et le son musical.

Quel accueil les compositeurs ont-ils fait en France aux nouvelles possibilités qui leur étaient offertes ? D'abord réservé, généralement par la crainte de ne pas savoir choisir devant l'abondance des nouveaux matériaux, puis enthousiastes. Ainsi, plus de 220 compositeurs écrivent-ils maintenant pour l'instrument dont les interprètes sont formés au Conservatoire National de Musique de Paris.

Le nombre considérable d'oeuvres faisant, à des titres divers, appel à l'instrument, à d'ores et déjà permis des observations précieuses sur ses possibilités de collaboration sur les instruments traditionnels. Mettant à part les cinq concertos écrits pour "Martenot" et orchestre symphonique, l'instrument est très fréquemment employé dans les petites formations, pour la musique de scène, le ballet, le film, le disque, les émissions radiophoniques. Il en est de très remarquables avec la combinaison de 2 ou 3 "Martenot" et d'une batterie écrites par Honegger, Maurice Jarre, Luc-André Marcel, Capdevielle etc... etc... Certaines musiques de scènes destinées à la féerie, se sont contentées d'une harpe et d'une seule onde notamment une remarquable partition de Darius Milhaud pour "La folle du ciel".

Avec l'orchestre symphonique on distingue suivant les cas un emploi très différent de l'instrument électronique. Son aptitude à se marier aussi facilement avec les cordes qu'avec la petite harmonie lui assigne parfois le soutien de tel groupe d'instruments pour en augmenter la puissance et le legato. Ainsi, dans sa "Tutungalila Symphonie" Olivier Messiaen associe-t-il souvent le "Martenot" aux violons.

Dans une de ses grandes oeuvres symphoniques Pl. Schmitt renforce les bassons et la clarinette-basse. Stokowsky souhaitait réunir un quatuor de "Martenot" à Philadelphie pour créer dans son orchestre une famille intermédiaire entre les cordes et les bois.

Dans son Opéra "Vercingétorix" Canteloube emploie 4 "Martenots" qui alternent des séquences tout à fait solistes avec un soutien de chœurs. Le caractère essentiellement vocal du jeu au ruban permet en effet une association discrète avec les voix. Mais ce sont surtout les effets inattendus et parfois étranges que l'on recherche, en confiant brusquement à l'instrument des interventions le plus souvent dramatiques. Celles-ci voisinent parfois le bruitage stylisé même sous la plume des compositeurs les plus sérieux : ainsi le hurlement du chien dans le prologue de "Jeanne au Bûcher" d'Honegger.

Mais je ne puis passer en revue toutes les oeuvres présentant de curieuses associations du Martenot à l'orchestre.

Je dois cependant citer encore sa combinaison avec les basses lorsque l'on désire soit renforcer celles-ci, (la puissance peut atteindre celle de 5 ou 6 contrebasses) soit leur donner plus de précision d'attaque. En effet, l'absence d'inertie permet une émission absolument instantanée et précise des sons les plus graves.

Cette rapidité d'émission offre même si l'instrumentiste n'y prend garde, le danger d'attaques légèrement anticipées, en effet celles-ci se produisent exactement et quelque soit l'intensité à la vitesse du réflexe, ce que les instruments à archet et surtout à vent ne peuvent obtenir.

Nous touchons à ce propos l'un des points les plus caractéristiques de l'instrument électronique : alors que dans les instruments traditionnels l'intensité du son est fonction d'un effort physique parfois intense, ici cet effort est infime. Economie d'effort, économie de temps, sont bien les caractéristiques de toutes les inventions et particulièrement de celles qui découlent de l'application de l'électricité.

Doit-on en conclure que l'instrumentiste n'a plus qu'à "rêver" la musique ? Presque, à condition qu'il ait atteint un état psycho-physiologique d'hyper-finesse de réactions. Autrement dit, l'effort se place sur un plan tout différent qui rend d'ailleurs passionnante l'initiation au jeu, car très vite, l'élève s'aperçoit qu'il s'agit moins d'un travail instrumental proprement dit que d'un progrès de l'instrument humain. lui-même.

Cet exigence de perfection de réaction, nous la retrouverons à propos de l'enregistrement des instruments électroniques; mais, cette fois, dans les appareils d'enregistrement ou de reproduction. On a dit parfois que ce nouveau type d'instruments était difficile à enregistrer, notamment en raison d'une prédominance des harmoniques paires, ce qui n'est pas toujours exact et aussi, parce que la propagation du son émanant d'un diffuseur présentait certains inconvénients. L'expérience m'a catégoriquement prouvé que ceux-ci étaient absolument négligeables. Par contre, il est évident que l'instrument électronique met instantanément à jour les moindres défaillances techniques : distorsions infimes, pleurage, vibrations parasites etc... etc... émanant des chaînes d'enregistrement ou de lecture.

De même qu'un équipement peut se révéler insuffisant pour la musique alors qu'il était très correct pour la voix parlée, tel autre équipement que l'on croyait excellent pour l'enregistrement de l'orchestre peut révéler des lacunes à l'audition d'un instrument électronique qui devient ainsi "l'instrument-test par excellence".

Maintes fois il m'a été fait le reproche de n'avoir par entrepris la réalisation d'un instrument capable d'exprimer les harmonies comme le piano ou l'orgue. Cela a été il est vrai une forte tentation à laquelle je me réjouis d'avoir résisté. Depuis l'antiquité tous les moyens d'expression du son musical ont toujours évolué du monodique au polyphonique; aussi ai-je estimé qu'il était plus sage d'avoir la patience de développer l'instrument monodique aussi loin que possible avant d'aborder celui bien plus complexe de l'expression harmonique. D'ailleurs, ce dernier ne présente d'intérêt que si il apporte des moyens différents de ceux existants. L'orgue de cinéma rassemble une variété de timbres et d'effets sonores parfois considérables. Qu'a-t-il apporté à la musique ? Il en eût été tout autrement si les facteurs d'orgues, peut-être obnubilés par l'accumulation des timbres, s'étaient attaqués à la "malléabilité" du son musical. Au contraire tout a été résolu par l'automatisme : vibrato, mode d'émission etc...

Que gagnerait-on à se servir du principe des instruments électroniques pour semblable résultat ? Ceci m'amène à vous parler des perspectives qui s'ouvrent aux instruments électroniques. Nous les observerons successivement sous trois plans différents : technique, artistique, pédagogique.

Si l'on veut conserver le bénéfice de la "malléabilité" du son, les recherches s'orienteront non vers l'instrument totalement harmonique mais vers une expression polyphonique à deux ou trois voix. Ce qui représentera déjà pour



les instrumentistes l'acquisition d'une technique très difficile.

Des progrès importants pourront encore être réalisés dans la diversité des émissions et il est à prévoir que la variété des timbres s'enrichira d'un mixage de l'élément bruit s'incorporant de façon dosable au son musical. Il n'est pas impensable que grâce à l'électronique l'échelle des vibrations employées dépasse les limites de la perception auditive tant vers les infra-sons que vers les ultra-sons, mais c'est un domaine qu'il conviendra d'aborder avec beaucoup de prudence en raison de réactions physiologiques qui pourraient devenir dangereuses.

Du point de vue artistique il est certain que l'instrument électronique deviendra par excellence l'instrument d'improvisation, partout où l'on recherchera un synchronisme étroit entre la musique et l'expression plastique. Les jeunes instrumentistes que j'accueille au Conservatoire de Paris suivent aussi pour la plupart les Classes d'écriture et je les entraîne le plus possible à l'improvisation. En effet, les réalisateurs de films, les metteurs en scène, les metteurs en ondes radiophoniques apprécient vivement la possibilité de faire appel à leur concours pour des séquences parfois importantes, soit seuls soit conjointement avec des éléments de batterie. En raison de la variété des moyens, ils peuvent aborder les genres les plus divers. La souplesse expressive, la faculté d'employer des modes à quart de tons, ouvrira un champ très vaste de possibilités nouvelles pour une écriture musicale dépouillée.

D'ores et déjà, plusieurs compositeurs emploient couramment les  $1/4$  de tons dans les oeuvres pour "Martenot" dans une écriture harmonique ou polyphonique très sobre.

Il est vraisemblable que l'on tirera parti également d'une autre particularité de l'instrument électronique que nous appellerons "l'intervalle à progression variable".

Je tâcherai d'en exposer brièvement le mécanisme technique : dans l'instrument mettant en jeu des oscillateurs les variations de fréquence du son s'obtiennent par une variation soit de la capacité, soit de la self, soit de la résistance des circuits. Ainsi, pour obtenir l'échelle des sons musicaux cette variation doit être différente pour chaque intervalle afin d'observer la progression mathématique des sons (c'est-à-dire une progression à raison de deux). Or, si au contraire nous appliquons au circuit une variation constante sans tenir compte du déplacement de l'intervalle sur l'échelle des sons celui-ci s'agrandit ou se rapetisse suivant que l'on monte ou descend cette échelle. En langage plus clair, si par exemple en partant du do 3 nous appliquons une variation correspondant à une tierce majeure ascendante et que nous alternions les sons normaux d'une gamme chromatique avec ce son nouveau, nous obtiendrons au fur et à mesure une tierce de plus en plus petite, puis bientôt une tierce mineure, puis une seconde majeure, puis une seconde mineure, puis le  $1/4$  de ton etc... Inversement en descendant, l'intervalle s'agrandira.

De curieux effets ont été déjà utilisés par les compositeurs, leur emploi systématique peut incontestablement influencer sur l'écriture. Partant du même principe, il est curieux de constater que l'instrument électronique permet avec la plus grande facilité, d'atteindre les intervalles les plus subtils :  $1/8$ ,  $1/16$ ,  $1/32$ ème de ton. Comme l'ont fait valoir les travaux de Seashore en Amérique et du Professeur Willem ici en Suisse, l'éducation de l'oreille à la perception d'intervalles très subtils affine sensiblement le sens musical aussi nos élèves font-ils fréquemment des dictées basées sur ces intervalles.

Je ne puis terminer sans évoquer l'aspect social que présentera l'évolution des instruments à l'avenir. De plus en plus sollicitée par le disque et la Radio,

l'oreille des masses se forme au langage musical et le désir de s'exprimer croît parallèlement. Or, le temps nécessaire à l'acquisition de la technique des instruments à cordes ou à vent, est devenu incompatible avec le rythme de la vie actuel. De plus, les premiers résultats sont trop ingrats à supporter. Dans un avenir prochain, il est certain que les instruments électroniques incontestablement beaucoup plus facile à apprendre, joueront, (si, en fonction des progrès de la technique et radioélectrique leur prix de revient peut-être sensiblement diminué), un rôle considérable en tant que mode d'expression populaire.

Maurice MARTENOT

5 Août 1954

DISCUSSIONS RESUMEES par E. LEIPP

Il y avait beaucoup trop de choses à dire.... le temps a passé trop vite ! Je vais tenter de résumer quelques interventions en cours d'exposé et quelques éléments de la discussion finale, en déplorant une fois de plus que certaines personnes ayant pris la parole n'aient pas donné leur nom (et qui nous oblige à les appeler X, Y.... etc...).

Pour commencer, quelques précisions sur l'ancêtre des ONDES que MARTENOT a présenté à l'OPERA DE PARIS en mai 1928.

Cet instrument comportait un système hétérodyne, l'armature mobile de l'un des générateurs haute fréquence était un fil de lin autour duquel on avait guipé un fil de cuivre (comme dans les cordes filées de violon ou de guitare). Cette corde montait et descendait au gré du musicien, dans le pied d'un pupitre à musique spécial. Ainsi on pouvait faire ce que l'on obtient avec le ruban des ONDES actuelles; MARTENOT avait déjà réalisé un dispositif pour faire des "ornements" .....

MAGER - MARTENOT nous précise que celui-ci fut subventionné pour ses recherches par la ville de Francfort, où il habitait. MAGER avait déjà réalisé un clavier oscillant pour faire du vibrato mais ses nombreux brevets n'aboutirent à aucune réalisation concrète utilisable par les musiciens; on ne possède aucun enregistrement de ses instruments et il ne donna aucun concert.

VOICI QUELQUES ELEMENTS DE LA DISCUSSION qui suivit le GAM.

X. N'y a-t-il pas un inconvénient à immobiliser la main gauche dans votre instrument ?

MARTENOT - J'y ai pensé; j'ai essayé de commander la touche d'intensité (et de transitoires) avec la bouche, le pied... mais rien ne remplace la subtilité de toucher des doigts de la main !

M. LELOUX - On peut accorder les Ondes sur un diapason quelconque; mais que devient alors l'accord des cordes de la palme ?

M. LEIPP - La palme avec ses cordes est un système assez amorti, dont les pointes de résonance ne sont certainement pas très aiguës; s'il n'y a pas accord rigoureux, le système fonctionne donc tout de même en vibration forcée, avec une certaine perte d'énergie, mais qui doit être infime eu égard aux faibles variations du diapason en pratique.

M. MARTENOT - C'est bien cela.

M. LEIPP - Pourquoi n'avez-vous accordé les cordes de la palme que sur une octave, par demi-tons ?

M. MARTENOT - Les cordes sonnent toujours .... mais en régime 2 ou trois, en se décomposant en deux ou trois parties; l'expérience a montré qu'une octave suffisait !

...../

M. LEIPP - J'aimerais beaucoup que vous nous disiez quelques mots sur ce que vous pensez des musiques électroniques actuelles !

M. MARTENOT - Je voudrais insister sur le fait qu'il ne faut pas confondre "musique électronique", réalisée avec des moyens électroniques, ordinateur compris, et instrument de musique véritable, sensible, utilisant éventuellement l'électron pour faire des sons musicaux. Dans le premier cas, on peut parler "d'architecture sonore", selon Xénakis. Mais pour moi, la musique présuppose l'empreinte de vie que donne la création d'une oeuvre par un interprète.

D'autre part, je crois que l'expression artistique se situe à un niveau de l'être qui est inaccessible à l'analyse scientifique et au rationalisme matérialiste, car on ne peut pas parler des instruments de musique sans évoquer leur rôle social. Il est consternant de voir s'élargir le fossé qui sépare les fabricants de musique contemporaine de la masse, dont le seul moyen d'expression reste la voix dans le répertoire des chansons de variété... En effet, plus on s'engage dans la création par ordinateurs ou par restructuration de la matière sonore, plus on s'écarte du rôle social de la musique et de l'empreinte de vie qui en est l'aspect spirituel. Voilà ce que je tenais à dire !

Y. - Je voudrais savoir si votre instrument répond à l'utilisation populaire ....

M. MARTENOT - A l'origine je pensais réaliser un instrument de prix accessible; mais les compositeurs qui s'intéressaient à mes Ondes m'ont finalement entraîné à faire un instrument de concert.

Y - Dans ce cas, est-ce que les possibilités d'expression ne sont pas récupérées par un style de musique traditionnelle, répondant à une culture donnée, mais non à la musique pop ou au free-jazz...

M. MARTENOT - Je n'ai pas voulu faire un instrument pour les orphéons et la musique légère. Je ne voulais pas suivre l'exemple du saxophone, qui, parce qu'il était facile à jouer, n'a été longtemps utilisé que dans les cafés-concert, ce qui l'a discrédité. Mais entre temps, de bons chanteurs de variété ont exploité les possibilités des Ondes : PIAF ... Jacques BREL etc...

Y - Ce que vous dites semble s'opposer à votre affirmation de la nécessité de populariser la musique.

M. MARTENOT - Il n'est pas possible de faire des "Ondes" à bas prix ! Il n'en reste pas moins qu'avec les Ondes, les débuts de l'apprentissage ne sont pas comparables aux débuts avec un violon... Cependant il faut tout de même 10 ans pour apprendre à bien jouer des "Ondes".....

Y - Oui ! Mais l'utilisation d'un instrument en musique folklorique n'implique absolument pas le besoin d'une technique pure : c'est vraiment notre mentalité occidentale qui demande ça, et qui pratique de ce point de vue un racisme certain.

M. LEIPP - Il ne s'agit pas de technique "pure" et encore moins de "mentalité occidentale"... Si vous avez quelque chose à exprimer qui soit simpliste et ne nécessite qu'une combinatoire limitée, vous pouvez vous contenter de "signes" simplistes et en nombre limité, donc d'un instrument et d'une tech-

nique rudimentaires (ou bien n'exploiter qu'une petite partie des possibilités d'un instrument très élaboré). Si vous avez à exprimer des concepts compliqués, il faut évidemment des instruments permettant de fabriquer systématiquement un nombre considérable de signes différents, et la technique devient alors nécessairement de plus en plus élaborée et difficile, demandant un long apprentissage et beaucoup d'entraînement. Beaucoup de gens s'imaginent naïvement pouvoir exprimer les idées "géniales" qu'ils "ont en tête" avec des moyens simplistes, et des techniques de jeu rudimentaires. Je ne me répéterai pas sur cette illusion. J'admets que celui qui n'est pas doté d'un "ordinateur cérébral" élaboré ne peut par définition s'intéresser à un jeu compliqué, et des jeux de simplistes le comblent totalement. L'important est qu'il s'amuse. Mais il faut aussi admettre que tout le monde n'est pas ainsi, et que certains ont besoin d'une complexité un peu plus grande pour s'amuser... Ils se donnent alors la peine d'apprendre les règles et la technique de jeu compliquées... Il n'est pas question de "racisme" ici, mais de la constatation vulgaire qu'il existe des gens simples et d'autres plus évolués. Ceci ne veut pas dire "mauvais" et "bons", mais chacun est doté de mémoires et d'une machine à traiter l'information plus ou moins élaborée. Point n'est besoin d'appeler à la rescousse ROUSSEAU, l'Ecole, la Société pour l'expliquer; il s'agit tout simplement de prédispositions naturelles, plus ou moins héréditaires.

M. TALAMON - Finalement ce n'est pas l'instrument qui est important lorsqu'il permet une combinatoire sonore élaborée comme les Ondes... mais ce qu'on a à dire ....

M. LEIPP - Malheureusement beaucoup de gens se pensent "artistes", qui n'ont rien à dire ou ne veulent pas se donner la peine d'apprendre à parler - ou à jouer ! On peut d'autre part difficilement mettre en avant la question de prix des instruments. Beaucoup n'hésitent pas à dépenser 10 ou 15 000 F pour acheter une voiture; mais lorsqu'il s'agit de payer une guitare ou un violon à 100 F pour leur enfant on hésite, ils trouvent cela "trop cher" !

Quoiqu'il en soit, si vous inventez un instrument de musique intéressant, vous avez un moyen sûr de le "couler" : c'est de le mettre entre les mains de gens qui n'ont aucune formation musicale (occidentale, orientale ou autre...). Faites jouer la cithare vietnamienne à TRAN VAN KHE ou le Zarb à CHEMIRANI; puis mettez ces instruments entre les mains de gens qui n'ont pas appris le métier de musicien : vous verrez bien la différence ! On assiste journellement à la Télévision ou ailleurs à d'affligeantes démonstrations de "vina" ou de "tabla" qui illustrent bien mon propos.

M. TALAMON - Pour en revenir au mauvais usage d'un instrument, ce n'est pas parce qu'il y a des gens maladroits et mauvais musiciens (à mon sens) que le violon ou l'orgue sont discrédités .....

M. LEIPP - Oui, mais c'est à cause des gens maladroits qu'un instrument musicalement valable au départ, croupit dans les tavernes ou sur l'aire de danse pendant des siècles. Le cas du violon est tout à fait typique à cet égard : il a mis 2 siècles pour s'imposer parce qu'il était joué par des "rebecquets" de taverne. MARTENOT n'avait sans doute pas envie d'attendre 200 ans; il a bien fait de confier son instrument à des musiciens connaissant leur métier.

Y - Je ne comprends pas pourquoi on n'arriverait pas à un certain degré de technicité instrumentale, même si on n'est pas professionnel; je prétends même

...../

que le professionnalisme n'est pas nécessaire. L'idéologie occidentale dont je parlais tout à l'heure, c'est ça : on s'est imaginé que plus on travaille longtemps, et plus c'est difficile et plus c'est beau.

M. LEIPP - J'ai déjà formulé clairement mon avis : il ne s'agit pas de "beau" ou de "laid" mais d'élaboré ou de simpliste. Ce qui est beau, c'est ce qu'on aime; et ce qu'on aime c'est ce qu'on est capable d'apprécier, de comprendre, d'intégrer. Si votre affirmation sur l'inutilité de travailler un instrument était exacte, il y a bien longtemps qu'on s'en serait aperçu, et les musiciens professionnels ne passeraient plus les neuf dixièmes de leur temps à s'entraîner sur leurs instruments... L'art implique nécessairement la notion de complexité. L'illusion d'y accéder sans un travail acharné est assez commune de nos jours; mais les démonstrations que nous donnent ceux qui savent tout sans rien avoir appris, ne sont malheureusement pas très convaincantes; sauf pour ceux à qui des jeux simplistes suffisent. Inutile de parler de "notre système social" de "notre système culturel" : que ce soit en Russie, en Chine, au Vietnam, aux USA, aux Indes, il n'y a pas d'exemple d'expression artistique tant soit peu élaborée qui ne suppose un travail acharné, par des gens doués pardessus le marché.

En fait, tout cela déborde de notre objet qui est non de faire de la sociologie musicale et de l'esthétique, mais de présenter un instrument électronique qui s'est imposé parce que son inventeur, musicien professionnel, connaissait son métier et, intuitivement, les lois perceptives qui font qu'un instrument de musique est intéressant. Les Ondes MARTENOT existent depuis 50 ans et de jeunes compositeurs continuent à composer pour lui (Akira TAMBA par exemple ...) : est-il besoin d'une autre preuve de leur intérêt musical ?