

TOUR D'HORIZON

SUR LES

MUSIQUES EXPERIMENTALES

H. CHIARUCCI - G. REIBEL

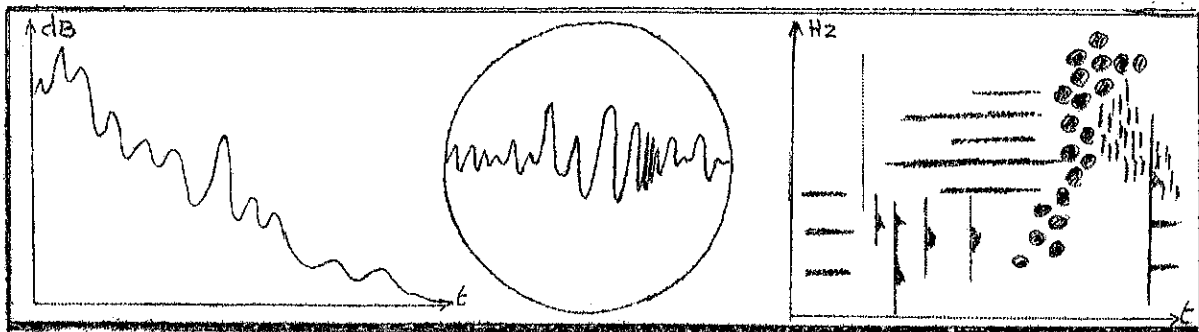
Techniques et manipulations en musique electroacoustique.

A. MOLES.

l'évolution actuelle des musiques expérimentales.

E. LEIPP.

la musique expérimentale au laboratoire d'acoustique.



G A M

BULLETIN DU GROUPE D'ACOUSTIQUE MUSICALE
FACULTÉ DES SCIENCES - 8 RUE CUVIER - PARIS 5^e

G.A.M.

PARIS, le 15 Février 1968

Groupe d'Acoustique Musicale
Laboratoire d'Acoustique
Faculté des Sciences
8 Rue Cuvier PARIS 5°

BULLETIN N° 33

Adresse Postale
9, Quai St Bernard 5°

REUNION du 19 JANVIER 1968

Monsieur le Vice Doyen L. GAUTHIER nous avait honoré de sa présence.

Etaient présents :

M. le Professeur SIESTRUNCK, Président
M. LEIPP Secrétaire général, Melle CASTELLENGO, secrétaire

Puis, par ordre d'arrivée :

M. J.S. LIENARD (Ingénieur A et M); M. GENET (Chef de travaux chimie); M. JUNCK (Ets PIERRET, Saxophones); M. TRAN VAN KHE (Maître de Recherche CNRS); MM. REIBEL et CHIARUCCI (GRM, ORTF); Melle VERNADET, BETSY JOLAS (compositeur; Melle NOUFFLARD (flûtiste); M. FRANCOIS (Labo. Acoustique EDF); M. MOLES (Professeur à l'Université de Strasbourg); M. L. PERIN (Professeur Lycée de Reims); M. Michel FANO (Compositeur); M. Maurice LEROUX (Chef d'orchestre); Mme et M. DETTON (Cybernétique musicale); M. SACKUR (Professeur); Mme et M. TURITZ (Compositeur); Melle SIKSOU (étudiante); M. BATISSIER (Secrétaire technique SIERE); Melle GRANGER (R.A.U.C.); M. SELMER (Instruments de Musique); M. CHARPEINE (Sté Chedeville-Lelandais); M. SAPALY (Maître de Conférence à Orléans); M. COSTERE (Musicologue); M. OUNA (Revue Das Musikinstrument); M. FORET (Compositeur); M. CHENAUD (Président AFARP); Mme LEIPP; Mlle Françoise LEIPP (étudiante Orthophonie); M. DUSOTOIT (Ingénieur); Melle Sylvie HUE (Professeur de Musique); M. ARNAUD J.M. (Compositeur); M. Alain MEYER (Chargé de Recherche); Melle CERRANO (Professeur) Mme CIMBE; M. BLONDELET (Ets BUFFET CRAMPON); Mme et M. DUPARCQ (Directeur de la Revue Musicale); Mme J.S. LIENARD; M. GRINDEL (Musicologue); M. CHAVASSE (Ingénieur en Chef CNET); Mme CHARNASSE (CNRS); M. GIRVES (Société ELCA, Toulouse); M. DESMARAIS (ONERA); M. NANARD et Melle BROCHOT (I.D.N. Lille); M. ROUGET et M. SCHWARZ (Département Ethnomusicologie Musée de l'Homme); M. CUILLERIER (Preneur de son); Dr BARBIZET (Docteur en médecine); M. SZIGETI (Interprète); Dr POUBLAN (Médecin biologiste); M. CHARNOZ (Etudiant); M. SAINT GUIRONS (IBM France); M. RENAUDIN (Musicologie Poitiers); Melle C. LEIPP; Melle VAILLANT (lycéennes); M. CHARNNOZ (Expert en pédagogie); Dr CLAVIE; Mme Marie José CHAUVIN (Critique de disques); Y. XENAKIS (Compositeur); M. Akira TAMBA (Compositeur); M. DEVILLERS (Graphiste); M. BORIS (Architecte); M. DUPREY (Architecte); M. BAUFLE (Chef Service Cinéma, Muséum); M. HARMAND (Muséum); Dr PERROT (Docteur ès-lettres); M. PROST; Melle GILLON (Elève du Conservatoire); M. SAMIE; Mme BOREL MAISONNY (Orthophoniste);

...../

Melle DINVILLE (Orthophoniste); Melle Marie Noelle RENAUDIE (Professeur de musique); M. ZIGOUSIS; M. CONDAMINES (Labo. Acoustique ORTF); M. MELEZE (Médecin psychanaliste); Mme et M. MOUTET (ONERA)

Excusés : M. CH. MAILLOT; M. R. LYON; M. GALLOIS-MONTBRUN; M. N. DUFOURCQ; M. R. LEHMANN; M. DASSE; Mme et M. ESTOURNET; M. ABITEBOUL; M. G. FAVRE; M. FALIGAND; M. TOURTE; M. FRIEDERICH; M. CAPELLE; M. DEWEVRE; M. BLADIER; M. PUJOLLE; Dr VALLANCIEN; M. J. CHAILLEY; M. BERNARD; M. GEORGEAIS; Mme et M. HELFFER; Melle Tona SCHERCHEN; M. FAYEULLE; Mme STRAUS; Dr MARCIE; M. CANAC; M. LEON; Dr LAFON; M. G. KLEIN; Mme A. FULIN.

PERIODIQUE : 6 numéros annuels

PRIX DE VENTE : Service gratuit

IMPRIMEUR : Laboratoire de Mécanique Physique, Faculté des Sciences de Paris.

NOM DU DIRECTEUR : M. le Professeur SIESTRUNCK.

TECHNIQUES ET MANIPULATIONS EN MUSIQUE ELECTROACOUSTIQUE

par Henri Chiarucci et Guy Reibel

I - Bref historique et présentation générale du Groupe de Recherches Musicales

Avant de commencer cet exposé, nous allons, très brièvement, présenter aux lecteurs du GAM le Groupe auquel nous appartenons.

Le Groupe de Recherches Musicales a été fondé en 1958 par Pierre Schaeffer, mais existe, dans son principe, depuis 1948.

Inventeur de la musique dite "concrète", Pierre Schaeffer effectua ses premiers travaux à l'aide de tourne-disques à la suite de la trouvaille du "sillon fermé". Très vite rejoint par Pierre Henry, le "Studio d'Essai", progressa en réalisations et en premiers travaux de recherche jusqu'à l'apparition du magnétophone, qui allait permettre un nouveau bond en avant. De nombreux musiciens s'intéressèrent et collaborèrent aux travaux de cette équipe, jusqu'à la naissance du GRM qui fixa et stabilisa les vocations de ses membres. La recherche fut entreprise d'une façon systématique et les réalisations d'oeuvres se multiplièrent. Des travaux variés furent menés à terme: citons le "Traité des objets musicaux" de Pierre Schaeffer, le "Solfège de l'objet sonore" de Pierre Schaeffer et Guy Reibel, les travaux sur la perception de la hauteur d'un son musical, de Henri Chiarucci et Guy Reibel, etc..

Il est impossible d'énumérer les oeuvres réalisées au GRM, même les plus importantes, tellement elles sont nombreuses et variées.

Les activités du Groupe sont aujourd'hui importantes et reposent sur trois secteurs: recherche fondamentale (Guy Reibel et Henri Chiarucci), oeuvres et manifestations (François Bayle et Ivo Malec) et musiques d'application (Bernard Parmegiani).

Les moyens à la disposition du GRM sont également importants:

- un laboratoire muni d'appareils de mesure et d'une chaîne de lecture et d'enregistrement
- des cabines de montage
- un studio de manipulations et de prise de son expérimentale
- un studio de type électronique mono-stéréo avec une console 20

entrées, ensemble de générateurs et différents appareils de transformation

- un studio d'enregistrement plus important avec une cabine comprenant des machines mono, stéréo et quatre pistes et une console conçue pour permettre toutes les opérations de mixage.

II - Définitions et terminologie

Avant d'aller plus loin dans l'exposition des techniques de la musique électroacoustique, il convient de définir notre vocabulaire.

Nous tenons à souligner, en particulier, la distinction qu'il faut faire - et qui malheureusement n'est pratiquement jamais faite - entre "musique électroacoustique" et "musique expérimentale", expressions qui renvoient l'une à un ensemble de moyens, l'autre à une attitude de composition.

Ainsi, nous grouperons sous le nom de "musique électroacoustique" toutes les oeuvres qui nécessitent pour leur réalisation ou pour leur diffusion le recours aux techniques électroacoustiques:

- musique pour bande magnétique
- musique pour bande et instruments
- musique sans bande mais comportant la création et la transformation des sons par des moyens électroacoustiques en direct, sur la scène
- musique de synthétiseurs
- musique de calculateurs lorsque le rôle de la machine ne se borne pas à la simple détermination d'une partition, mais comporte également la synthèse électronique du son.

D'après cette définition, les expressions "musique électronique" et "musique concrète" s'appliquent à des sous-ensembles des musiques électroacoustiques, définis par la nature du matériau sonore employé. La distinction entre "électronique" et "concret" n'offre à notre avis qu'un intérêt historique; il est bien plus important de mettre l'accent sur les techniques de mise en oeuvre, communes aux deux écoles, que sur le choix d'une causalité instrumentale.

En réalité l'opposition "électronique-concret", importante il y a quinze ans, cachait deux approches complémentaires et contradictoires face à la composition musicale. Ces approches relèvent

d'ailleurs plus du domaine des idées que de la musique: pour les uns, les électroniciens, il s'agissait de procéder par synthèse, calculée et contrôlée dans ses moindres détails, en s'efforçant d'obtenir le maximum d'efficacité par un minimum d'éléments significatifs. On affirmait ainsi le pouvoir de l'homme sur la machine, voire de l'esprit sur la matière. Cette conception, un peu simpliste, s'appuyait dans sa formulation théorique, sur des éléments des théories physiques et mathématiques: par exemple, la décomposition en série de Fourier qui laisse entrevoir des possibilités de synthèse de n'importe quel signal périodique à partir de la superposition d'éléments simples: les sons sinusoïdaux.

Pour l'école concrète, par contre, il n'était pas question de remplacer la richesse et la vie des sons naturels par des synthèses qui trahissaient toujours l'artifice. Les sons, la musique et le musicien - disait-elle - sont des éléments complexes qui doivent être abordés à un niveau global, et qui ne sauraient se réduire à une suite d'éléments simples: le tout ne se ramène pas à la somme des parties. Ainsi, il valait mieux choisir le matériau musical de départ, dans la richesse et la vie du monde sonore qui nous entoure. Malheureusement on se heurtait bien vite alors à deux obstacles très sérieux: le disparate des sons concrets, et le renvoi presque automatique à une causalité instrumentale anecdotique.

Après quelques années d'essais, les deux écoles durent reconnaître que le véritable problème n'est pas une question de matériau, mais une question de structures musicales: électroacoustique ou instrumentale, concrète ou électronique, toute la musique contemporaine participe aux difficultés posées par l'abandon du langage tonal.

Pour revenir à nos préoccupations terminologiques, définissons maintenant "musique expérimentale". Contrairement aux précédentes, cette expression ne renvoie ni à des moyens ni à un matériau sonore, mais révèle une attitude compositionnelle. L'attitude expérimentale en composition est celle qui, abandonnant tout a priori d'un système musical, se retrouve à ne pouvoir et à ne vouloir compter que sur l'oreille, qui prend livraison du phénomène sonore, et qui par une opération de synthèse le juge plus ou moins convenable à une certaine intention musicale. La musique expérimentale se fait alors dans un feed-back constant entre l'oreille et le matériau, par une sorte de retour renouvateur aux sources de la musique.

On peut comprendre alors que "musique électroacoustique" et "musique expérimentale" ne sont pas des synonymes; bien des musiques instrumentales, toutes les improvisations par exemple, relèvent

de l'expérimental; inversement, bien plus d'une oeuvre pour bande a été d'abord conçue au niveau d'une épure appelée partition, ensuite réalisée.

III - Méthodes d'approche des matériaux sonores

L'apparition des moyens électroacoustiques plaçait, d'un coup, le musicien dans un univers sonore totalement élargi. Familier des sonorités des instruments traditionnels dans leur moindre détail, il se trouve brutalement projeté dans un monde sonore inouï, dans lequel son imagination se trouve sans cesse dépassée par les nouveaux matériaux sonores qu'il peut désormais "fabriquer". Le microphone lui permet de capter les sons, forts ou faibles, émis par n'importe quelle source sonore; le microphone de contact permet même à des sons par ailleurs inaudibles d'entrer dans le champ des possibilités de l'oreille.

Face à ce renouvellement aussi brutal que complet des matériaux sonores, quelle pouvait être l'attitude du musicien désireux de profiter au mieux d'apports si considérables?

Il lui fallait d'abord réviser les notions de "son musical", et de "bruit" afin de supprimer une fois pour toutes les débats inutiles sur cette question; après bien de querelles, en effet, on s'aperçut qu'il n'existe finalement aucun critère absolu pour déterminer a priori ce qui est musical ou non dans les sons que l'on met en oeuvre pour inventer des musiques et des langages; un son ne peut être "musical" que dans un certain contexte, et tel objet, convenable dans tel type de musique, peut devenir parfaitement incongru une fois inséré dans un autre langage musical.

Donc, plutôt que de couper arbitrairement en deux le monde des sons en "sons musicaux" et "bruits", les musiciens et les chercheurs ont convenu d'une méthode d'approche beaucoup plus fructueuse en deux temps: dans une première étape, on procédait à une investigation minutieuse de ce monde sonore nouveau et inconnu, si inhabituel à nos oreilles "spécialisées" que la description et la qualification des sons était totalement incertaine et différente d'un auditeur à l'autre. Dans cette phase de recherche, on évita soigneusement toute "référence" à quelque langage musical que ce soit; cette attitude expérimentale était dictée par une remarque de bon sens: les langages musicaux traditionnels (européens ou extra européens) ont parfaitement choisi et élucidé leurs matériaux sonores et constituent désormais des domaines d'expression fixés et fermés à la création. Par ailleurs, les langages nouveaux à découvrir sont encore tel-

lement hypothétiques, qu'ils ne peuvent en aucun cas servir de base à une telle recherche.

Ce travail amena chercheurs et musiciens à prendre conscience de l'extrême complexité physique des sons naturels face aux sons synthétiques; outre cette complexité physique, sont apparus certains phénomènes de "non-linéarité" entre perception auditive et description physique du signal sonore, tendant à montrer l'originalité de la perception face à la description physique, voire même l'irréductibilité de l'une à l'autre.

Les efforts se portèrent donc à la fois sur la description des objets sonores à l'aide d'une morphologie, et leur classification à l'aide d'une typologie. Parallèlement était menée l'étude de certaines "corrélations" entre perceptions et description physique du son (perception des attaques, des durées, des hauteurs).

Le deuxième type d'activité parallèle au précédent a consisté en des essais de mise en oeuvre des nouveaux matériaux sonores à l'aide des divers appareils de studio permettant toutes sortes de transformations des sons. Il ne s'agissait pas là encore de recréer des effets habituels de la musique au moyen de sons étrangers à nos univers musicaux, comme en témoigne l'expérience de la porte grinçante, dont un fragment prélevé et mis en boucle donne sensiblement une mélodie de style berbère, avec accompagnement de percussion, et cet autre exemple, encore plus grossier: un aboiement isolé de chien est copié, puis transposé sur les hauteurs désirées; les éléments obtenus, assemblés par montage, recréent le thème de la 9ème symphonie de Beethoven!

Laissons de côté ces essais déplacés, dont le seul but est de souligner de vieilles erreurs et portons notre curiosité du côté des manipulations.

IV - Introduction aux manipulations

Nous allons présenter brièvement les principaux types de manipulations employées dans la composition d'une oeuvre musicale pour bande. Nous voudrions essayer de parler à la fois sur le plan physique de la transformation du signal, et sur le plan de l'intérêt musical, qui sera, lui, illustré par quelques exemples sonores.

Les vibrations des molécules de l'air perçues par l'ouïe peuvent

être transformées très facilement en signaux électriques; inversement, un signal électrique quelconque basse fréquence peut être converti en vibration sonore. L'intérêt de ces transformations provient de la difficulté d'agir sur un signal acoustique - opération toujours compliquée - alors que l'on jouit d'une grande liberté avec les signaux électriques. De plus, différents procédés permettent de fixer et préserver un signal électrique presque parfaitement, alors que le son est, par sa nature même, éphémère et irréproductible.

Il n'y a pas lieu de s'étendre sur les principes de transformation entre vibrations acoustiques et vibrations électriques; on peut supposer par exemple que l'on se trouve dans le cas théorique où cette transformation est toujours possible sans distorsion et dans les deux sens.

Le problème technique de la composition d'une oeuvre électroacoustique revient alors au problème de traiter un signal électrique basse fréquence, image d'une vibration sonore.

Le signal électrique peut provenir de plusieurs sources; distinguons en particulier:

- les méthodes électroniques, au moyen de générateurs de signaux sinusoïdaux, d'ondes carrées, d'impulsions, de rafales ou de bruit blanc. Toutes les combinaisons ont été essayées; parfois on distord volontairement le signal du générateur pour modifier son spectre. Le plus souvent on se sert de plusieurs générateurs à la fois, synchronisés entre eux, ou modulés les uns par les autres.
- Les synthétiseurs, ou ensembles structurés de plusieurs générateurs, susceptibles de produire une grande variété de signaux, et comportant en général des commandes automatiques ou semi-automatiques (très souvent graphiques) pour plusieurs paramètres: hauteur, intensité, richesse harmonique, constantes d'établissement et d'extinction du signal, modulation d'amplitude, etc. Tous les studios importants de musique électroacoustique ont fait construire un moment ou l'autre un synthétiseur; le dernier en date, original par sa simplicité et son efficacité se trouve à côté de nous: l'icophone du Laboratoire d'Acoustique Musicale.
- Le calculateur: différentes méthodes ont été essayées, la plus universelle utilise un programme pour calculer des fonctions numériques et un convertisseur digital-analogique qui traduit les valeurs calculées de la fonction en une tension électrique.

- La prise de son, en partant cette fois des vibrations acoustiques, captées par un microphone ou par tout autre transducteur mécano-électrique (par exemple: accéléromètre).

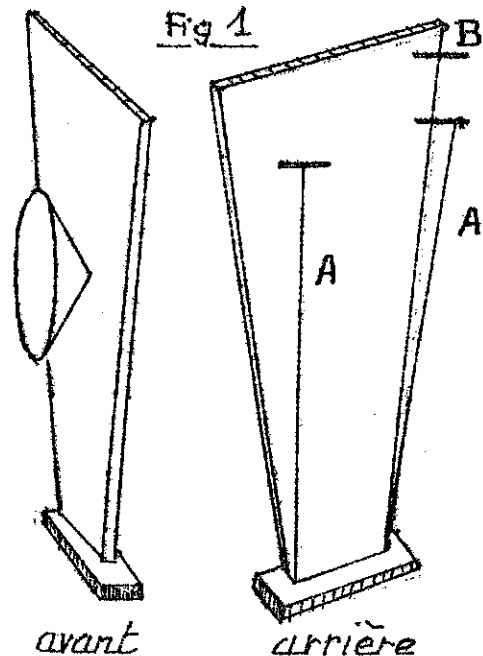
En général, à la phase d'enregistrement, suit une phase de transformation et d'organisation des éléments recueillis; là aussi l'électronique met à notre disposition toutes sortes de "gadgets" capables d'altérer le signal sur le plan temporel, harmonique ou dynamique. Mais tout ne repose pas sur l'électronique: une paire de ciseaux et du papier collant permettent d'opérer des montages de bande magnétique, qui peuvent conduire, avec un peu de patience et d'habileté, à des résultats "inouïs"...

Voyons donc, d'un peu plus près, quelques unes de ces opérations.

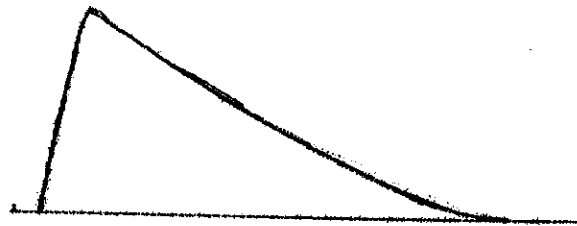
V - Enregistrement

L'enregistrement sur bande est le point de départ de ces transformations. Pour pouvoir enregistrer (en nous plaçant donc dans l'hypothèse où l'on part de sons naturels et non pas synthétiques, qui se gravent directement sur le support magnétique sans l'intermédiaire du microphone) il faut un corps sonore quelconque susceptible d'émettre un ou plusieurs types de sons.

Prenons par exemple une tôle trapézoïdale spécialement aménagée par Bernard Baschet pour le GRM; cette tôle peut être excitée à l'archet sur l'une ou l'autre des cordes qui se trouvent à l'arrière; nous aurons alors un son grave "tonique" (c'est à dire dont la hauteur du fondamental est parfaitement repérable) avec un timbre riche.



Sa forme sera variable suivant le jeu de l'archet : par exemple, attaque rapide et marquée correspondant à un arraché du talon, suivie d'une extinction progressive due à la résonance de la corde abandonnée à elle-même; ou bien attaque progressive et lente, suivie d'un entretien long et d'une chute également très progressive. Toutes sortes de variantes peuvent être imaginées, dans les différentes formes que l'on peut imprimer aux sons à l'aide de l'archet.



Suivant le point de la corde où se déplace l'archet, le timbre du son obtenu change notablement.

Fig 2.

On peut également, toujours à l'aide de l'archet exciter la tôle non plus sur la corde, mais sur la tranche même de la tôle; les formes des sons obtenus dépendent, comme précédemment, du jeu de l'archet, mais cette fois-ci, la "matière" des objets change: elle passe de "tonique" à "complexe"; alors se présente à l'oreille un son dont la hauteur n'est plus repérable par un degré, mais occupe la tessiture d'une façon diffuse, un peu comme un son de cymbale ou de gong.

Si maintenant, à l'aide de l'archet, on excite une tige métallique B fixée perpendiculairement en haut de la tôle vers l'arrière, on obtient cette fois-ci un son extrêmement aigu et très sonore, de hauteur parfaitement définie au timbre strident. On peut également attaquer la tôle à l'aide d'un percuteur doux ou dur (mailloche de timbale ou batte de triangle, par exemple) aux endroits décrits plus haut; la forme sera toujours la même: attaque percutée, suivie de résonance progressive, et les matières obtenues comparables à celles des sons précédents, mais plus ou moins riches en partiels suivant la dureté de la percussion initiale.



Fig.3

Les sons ainsi réalisés, que ce soit avec l'archet ou un percuteur, sont relativement

"stables" dans le temps; si en les réalisant on déplace la tôle par le haut en avant ou en arrière, on ajoute en plus des évolutions de hauteur dues à la tension augmentée ou diminuée des cordes A, et des évolutions de matières dues à la torsion plus ou moins grande de la tôle.

Cette tôle est un corps sonore intéressant par la variété des objets qu'elle peut délivrer, mais n'en constitue pas pour autant un instrument de musique dans la mesure où les objets délivrés ne sont pas ordonnés par un registre, mais au contraire, fort disparates.

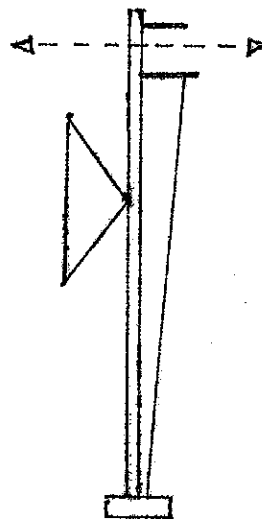


Fig 4

VI - Les manipulations à la prise de son

Il est possible d'associer dès l'enregistrement un certain nombre de manipulations électroacoustiques aux différentes techniques de "jeu" décrites précédemment.

Il est possible, en particulier, d'utiliser un ou plusieurs microphones de différentes directivités (omnidirectionnels ou cardioïdes) et de sensibilités variables. Disons également que dans ce genre de prise de son, de type plutôt "expérimental", l'objectif n'est pas de "photographier" le son, tel que l'auditeur peut l'entendre dans le studio au voisinage du corps sonore, mais d'utiliser le matériel de prise de son de façon à tirer un parti optimum des virtualités contenues dans le son. On peut dire, somme toute, que la "lutherie" n'est plus seulement le corps sonore ou l'instrument, mais l'ensemble corps sonore-microphones-chaîne d'enregistrement.

L'expérience nous conduit à dire que, en général, les manipulations les plus intéressantes font intervenir des microphones placés très près du corps sonore et combinent au jeu de l'"instrumentiste" des actions aux potentiomètres et même aux filtres.

Citons par exemple ce très long son réalisé avec la même tôle

Baschet de la façon suivante:

quatre microphones, dont trois sont placés le long de la corde A: le premier, pratiquement au sommet, le second, au milieu et le troisième, presque à la base. Le quatrième est inséré à quelques centimètres entre le cône avant et la tôle elle-même, dans une direction horizontale et parallèle au plan de la tôle.

Les signaux recueillis par les trois premiers microphones passent à travers un filtre passe-haut (800 - 20.000 Hz) et le quatrième à travers un filtre passe bas (20 - 500 Hz).

L'opérateur en studio utilise un archet et excite la corde A sensiblement à sa base en effectuant des aller-retours très rapides de la pointe de l'archet; l'opérateur en cabine "dose" à l'aide des potentiomètres les trois composantes aiguës et la composante grave du son. Le jeu combiné des deux opérateurs donne naissance à un son très riche avec une zone aiguë foisonnante et en perpétuel mouvement dû au mélange et à la succession des trois composantes aiguës, et une zone grave "tonique" animée de lentes onduations dans le dynamique.

Ce dispositif et ces jeux combinés renforcent des caractères initialement contenus dans le son, pratiquement imperceptibles dans une audition directe du son, beaucoup plus pauvre et presque immobile.

VII - Manipulations sur le signal enregistré

Les manipulations ont pour but de renforcer ou d'isoler certains caractères des sons enregistrés sur la bande, ou même de transformer radicalement les sons.

Procédons d'abord systématiquement en prenant pour exemple un son de cymbale; on peut le transposer vers les aigus ou les graves en augmentant ou en diminuant la vitesse de défilement de la bande.

Une transposition aiguë modifie complètement le son; sa hauteur, originalement diffuse, devient presque "tonique"; moins surprenante est la "contraction" de la forme temporelle du son, due à un passage plus rapide.

Une transposition grave entraîne des modifications symétriques; la hauteur devient totalement diffuse et grave et la forme temporelle s'allonge.

Dans ces deux cas, si les modifications de forme temporelle étaient prévisibles, les modifications de "matière" l'étaient moins; celles-ci transforment le son initial en un son "tonique" ou diffus et "gris".

Le filtrage amène également des surprises; un filtrage passe-bande (500 à 1000 Hz), amène un changement de couleur mais ne détruit en aucune manière la structure de hauteur du son, qui demeure identique à cet égard, bien qu'aient été supprimées par filtrage nombre de composantes aiguës ou graves. Seules des bandes vraiment étroites parviennent à détruire cette structure de hauteur et à modifier le son (1000 - 3000 Hz ou 20 - 200 Hz)

Le montage permet par exemple, de rendre symétrique un son qui ne l'était pas au départ, en accolant le son à l'envers avec le même son à l'endroit.

Si on découpe maintenant le son de cymbale initial en petits fragments de 2 cm par exemple et que l'on assemble ensuite ces fragments au montage en partant de la fin du son et en intercalant des fragments d'amorce progressivement raccourcis, on obtient un effet sonore presque identique à celui créé par une boîte métallique plate et circulaire tournant sur elle-même avant de s'immobiliser dans une rotation de plus en plus rapide.

Le même effet est obtenu de façon beaucoup plus nette en "modulant" au potentiomètre le même son à l'envers, en augmentant et en diminuant de plus en plus vite le niveau sonore.

Il est possible, également à l'aide du potentiomètre de modifier la forme du son original, en remplaçant l'attaque percussive par une attaque progressive en ouvrant le potentiomètre juste après le début du son.

Le mixage permet enfin toutes sortes de superpositions par lectures simultanées ou décalées de plusieurs magnétophones; il est possible, ainsi, de superposer un son à l'endroit et un son à

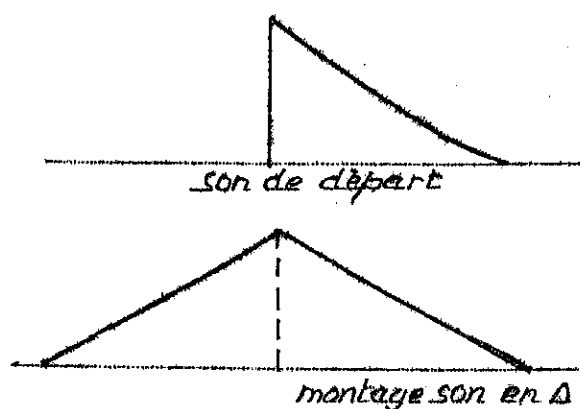
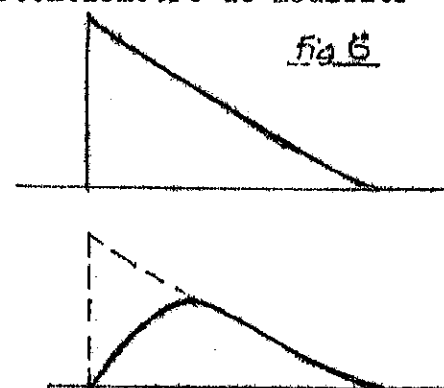


Fig 5



l'envers et de réaliser encore un son symétrique. Il est encore possible de superposer par exemple différentes transpositions, créant un son plus riche et s'appauvrissant progressivement.

Mais les manipulations n'ont pas dans leurs utilisations un aspect aussi systématique; elles sont en général provoquées par une intention musicale.

Prenons par exemple un son tonique grave de tôle Baschet réalisé à l'archet avec attaque lente, entretien prolongé et extinction progressive. Si on "balaie" ce son riche en harmoniques à l'aide d'un filtrage passe bande progressif (limite supérieure fixée à 20.000 Hz et limite inférieure passant progressivement de 2.000 Hz à 150 Hz) on obtiendra une variation de couleur musicalement intéressante, qui met en valeur la grande étendue de ce son dans le champ des hauteurs.

On peut également le transformer à l'aide d'une transposition progressive: utilisons le son à l'envers et associons au crescendo une élévation de hauteur en augmentant progressivement la vitesse de défilement du magnétophone: le crescendo prend alors une importance considérable à l'écoute. Il est possible encore de transposer ce son de nombreuses manières différentes, d'"aplatir" la forme au potentiomètre par montage, et enfin de mixer tous ces éléments intermédiaires ensemble: on obtiendra un son homogène dans le temps, très étendu en tessiture.

Il est enfin possible de transformer radicalement ce son en le transposant de 6 octaves et en le décomposant en minuscules fragments assemblés ensuite en intercalant des morceaux d'amorce de longueurs inégales: on obtient ainsi des groupes de sons ponctuels extrêmement aigus n'ayant plus aucune commune mesure avec le son de départ.

La manipulation est donc le moyen à la disposition du musicien utilisant les équipements électroacoustiques pour agir sur les

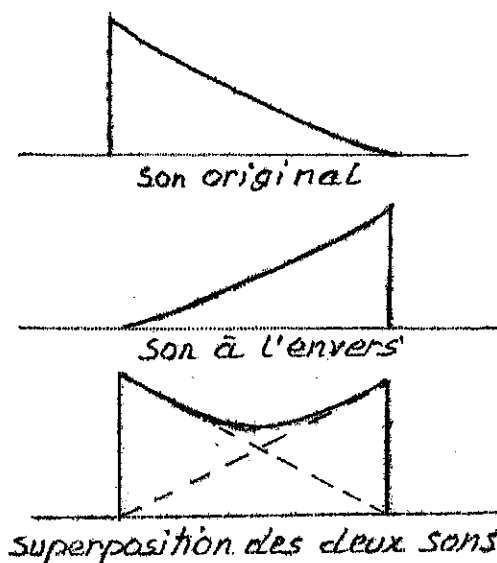


Fig 7

matériaux sonores dont il dispose ; elle n'est efficace que si elle suit ou met en relief certains caractères du son, ou même le transforme et ce, motivé par une intention musicale en fonction d'un but esthétique déterminé.

VIII - Le problème de la notation

Les techniques électroacoustiques permettent donc théoriquement de produire n'importe quel son et ouvrent ainsi à la musique un champ de sonorités qu'aucun orchestre ne pourrait jamais atteindre. Soulignons encore que ceci ne constitue qu'un outil pour le compositeur, et ne résout aucunement le problème de la composition.

Face à l'océan des sons, un problème se présente tout de suite à l'esprit, et ne manque pas d'être soulevé, c'est celui de la notation.

De toute évidence la notation traditionnelle n'est pas en mesure de s'appliquer à l'univers sonore généralisé, et le compositeur issu de l'enseignement traditionnel se trouve tout à coup dépourvu d'un outil de travail qui lui semble pourtant essentiel. A plusieurs reprises tel ou tel ont essayé de trouver une notation qui généralise la notation traditionnelle : toutes ses tentatives ont échoué. A notre avis le problème est mal posé.

Essayons de nous expliquer plus clairement en quelques mots. Une "partition idéale" devrait satisfaire à trois exigences simultanées :

- elle devrait être opérationnelle pour permettre l'exécution de la musique par l'indication des gestes à accomplir par l'instrumentiste, l'opérateur en studio etc...
- elle devrait être explicite sur le plan "acoustique" en fournissant les renseignements physiques et perceptifs nécessaires à l'élucidation des matériaux sonores mis en oeuvre.
- elle devrait être musicale en rendant compte des structures et idées musicales contenues dans l'oeuvre.

La partition traditionnelle remplit assez bien la première et la troisième condition ; elle ne nous livre par contre pratiquement aucun renseignement sur la nature "acoustique" des sons ; mais dans le langage traditionnel cette information supplémentaire n'aurait-elle pas été superflue ?

On peut d'ailleurs se demander si, d'une façon générale, un langage fixé et clair nécessite, pour sa compréhension, à la fois des renseignements sur les éléments qui se combinent pour l'explicitier et sur les combinaisons elles-mêmes ; les linguistes semble-t-il, ne le pensent pas. Par ailleurs on ne peut confondre langage musical et langage parlé et le problème demeure.

Il ne faut pas néanmoins perdre de vue la différence qui existe entre ces diverses fonctions de la partition et dans la période actuelle il est évident que seule la fonction opérationnelle demeure, indispensable pour l'exécution des oeuvres (ou leur réalisation en studio) - Les musiciens ont d'ailleurs pris l'habitude de dissocier l'aspect musical de l'aspect opérationnel de la partition, réalisant après coup à l'aide de notes et autres indications pratiques plus ou moins habituelles, des idées musicales formulées à l'aide de figures et de signes sans rapport avec la partition livrée aux exécutants.

Si l'on voulait actuellement rendre compte de la musique par un graphisme, il faudrait au préalable déterminer quels sont les éléments sur lesquels se base le langage musical de l'oeuvre considérée - le compositeur lui-même étant incapable de répondre le plus souvent à cette question, le problème demeure pour l'instant insoluble.

IX - L'"intrusion" de l'électroacoustique en musique

On peut se demander quelle est la place des musiques électroacoustiques dans le cadre de la musique contemporaine. Nous pensons que ces oeuvres ont désormais acquis droit de cité et ne doivent pas être considérées autrement qu'une des formes de la production musicale actuelle. Nous croyons également que l'on trouve dans les musiques électroacoustiques, - et ceci de façon concentrée - tous les signes d'une évolution profonde du circuit de la communication musicale.

Un récent ouvrage (1) publié aux Etats-Unis, permet de faire le point sur la production des musiques électroacoustiques dans le monde : en moins de vingt ans, 250 studios ont donné naissance à 7 500 oeuvres de 1 500 compositeurs.

Sans doute il ne faut pas attacher trop d'importance à un aspect purement quantitatif, qui pourrait manifester un simple engouement passager. Pourtant une analyse plus fine montre une croissance régulière et exponentielle du phénomène au long des années, et aussi que ces oeuvres sont à l'image de la situation

actuelle : musiques appliquées pour 75 % des cas (musique de film, pour pièces de théâtre, ballets, émissions de radio ou de télévision). Il reste alors 25 % d'oeuvres conçues et destinées au concert. Nous pensons que ces dernières présentent en moyenne un intérêt et une qualité comparables à l'ensemble de la production musicale contemporaine. Aux Etats-Unis d'ailleurs il n'est pas rare d'assister à des concerts où des oeuvres électroacoustiques cotoient des oeuvres purement instrumentales, parfois même traditionnelles.

Mais laissons de côté ces remarques d'ordre musicologique, et peut-être de chapelle, pour signaler un phénomène dont nous sommes tous témoins : l'évolution profonde apportée en musique par les moyens de communication de masse et les techniques (électroacoustiques) de l'enregistrement.

Grace à l'enregistrement, la musique s'ouvre pour la première fois, aux possibilités d'une investigation scientifique. Le phénomène sonore, qui était par nature fugace, irréproductible, livré aux caprices d'une mémoire subjective, peut désormais être fixé et restitué toujours identique à lui-même ; il devient alors objet de mesure et d'investigation, pour l'oreille et pour les appareils de laboratoire. De l'une aux autres le circuit est long et plein de détours : une perception ne se réduit pas facilement à une mesure de paramètres physiques, du moins peut-on espérer établir un réseau des corrélations les plus significatives entre les deux.

La possibilité d'une véritable recherche musicale reste bien peu de chose cependant par rapport aux autres implications de ce que nous pourrions appeler : "l'intrusion de l'électroacoustique en musique"

- le climat musical et sonore qui entoure l'auditeur a changé ; l'écoute d'oeuvres musicales, jadis réservée aux rares et précieux instants du concert, se multiplie par le disque et la radio, se différencie également. On est tenté de conclure que la culture musicale s'en trouve augmenté d'autant ; le changement est en réalité plus subtil et plus radical à la fois : un disque par exemple n'est ni équivalent, ni un simulacre du concert, mais autre chose ...

- pour l'interprète, c'est le métier qui change : habitué au dialogue avec le public, il doit se soumettre aux impératifs du preneur de son, apprendre à jouer en playback un casque sur les oreilles, dans des locaux à l'acoustique disgracieuse. Le public lui échappe masqué par un rideau de cire, ou un ruban de polyester : avec le public sa place et sa fonction sociale aussi.

- le compositeur, même s'il ne se livre pas aux excès de l'électronique, voit de plus en plus ses efforts détournés vers les produits de consommation aux impératifs très stricts : minutages, délais, synchronisation... Parfois il arrive même à ne plus croire à la composition, il affirme alors faire de la "recherche" plutôt que des oeuvres ...

- le concert enfin, perd son rôle primordial, et ne garde que sa fonction de rencontre, ou alors devient concert-débat, manifestation musicale, spectacle.

Il appartient à une sociologie de la musique d'étudier plus en détail les conséquences de toutes ces modifications. Pour notre part bornons nous à constater que si on remet en cause tous les niveaux du circuit de la communication musicale, on transforme en même temps l'image, la fonction, et peut-être le sens de la musique pour la société.

(1) Répertoire international des Musiques Electroacoustiques
MIT press, Cambridge, mass 1968, 368 p.

L'EVOLUTION ACTUELLE DES MUSIQUES EXPERIMENTALES

par Abraham MOLES

résumé par J.S. LIENARD

Le terme de musique expérimentale, que nous avons contribué à diffuser il y a une quinzaine d'années, a partiellement perdu sa signification première. Il concerne maintenant un groupe, une aile marchante de la musique contemporaine plus qu'une méthode de recherche dans le domaine des sons musicaux. Cette musique est enregistrée, diffusée, elle donne lieu à des concerts et à des droits d'auteur. Elle a perdu en grande partie son caractère expérimental, qui suppose un processus d'essais et erreurs, c'est-à-dire un retour sur l'expérience ; si une idée ne se révèle pas aussi fructueuse qu'on l'espérait c'est peut-être qu'elle n'était pas valable; mais c'est peut-être aussi qu'elle était mal réalisée. Il faut alors recommencer, ou rechercher les causes de l'échec. L'expérience implique ténacité, travail, retour sur le sujet.

Cela constitue une discipline difficile et fastidieuse que l'on peut être tenté de refuser. Il en résulte une opposition entre les études attentives et sérieuses comme celle qui nous a été présentée lors de l'exposé précédent (Reibel et Chiarucci) et des réalisations beaucoup plus superficielles, lancées dans le monde socioculturel avec l'aide déterminante d'un certain snobisme. Ce danger qui guette les musiques expérimentales doit être dénoncé, en particulier dans le cadre d'un laboratoire dont les seules préoccupations sont d'ordre scientifique et esthétique.

Les musiques expérimentales - nous continuerons à utiliser ce terme malgré les réserves précédentes - ont suivi depuis leur création des voies passablement différentes. Nous rappellerons les caractères principaux des différentes écoles, puis nous envisagerons les problèmes posés par l'utilisation des matériaux sonores nouveaux, et en particulier les problèmes d'assemblage ou de composition; nous chercherons enfin à préciser en quoi des moyens technologiques récents, tels que le Graphic Input et l'Isophone, sont susceptibles de donner un nouvel essor à la création musicale.

I - CARACTERES PRINCIPAUX DES MUSIQUES EXPERIMENTALES

1 - La musique concrète

Apparue il y a une vingtaine d'années, la musique concrète correspond à une révolte. Elle nie tous les postulats de la musique dite "classique" qui semble dans une impasse. Elle nie en particulier les notions de hauteur et de rythme; elle cherche à remonter aux sources et dégage la notion d'objet sonore. L'objet sonore est un son plus ou moins complexe, plus ou moins

..../

long, plus ou moins structuré, défini physiquement dans trois dimensions (temps, fréquence, intensité), et défini subjectivement par un certain nombre de qualificatifs (un son cannelé, cellulaire, harmonique, croissant, etc...). Les objets sonores, issus de la vibration de corps matériels (corps sonores), sont enregistrés au moyen d'un magnétophone et matérialisés par leur support, la bande magnétique. L'immense variété des corps sonores et des techniques d'enregistrement permet la constitution d'archives sonores (phonothèque). Le " compositeur authentique ", armé d'une paire de ciseaux, y puise les objets qu'il va juxtaposer dans son oeuvre après les avoir " préparés " au moyen d'opérations électroacoustiques telles que l'inversion (lecture d'une bande à l'envers), la transposition (lecture d'une bande à une vitesse différente de la vitesse d'enregistrement), le filtrage (sélection ou réjection de certaines fréquences) etc...

L'oeuvre concrète se présente sous la forme d'une bande magnétique comportant une série d'objets sonores originaux assemblés de manière originale par un cerveau créateur.

2 - La musique électronique

Les objets sonores de la musique concrète ont toujours une origine - parfois lointaine - dans le monde sonore qui nous est familier. Par contre les sons de la musique électronique sont fabriqués de toutes pièces sous forme électrique, au moyen d'un appareillage quelquefois très compliqué. Cependant on trouve toujours dans ces instruments deux sortes d'éléments :

- des oscillateurs, ou générateurs de signaux simples (sinusoïdes) complexes (signaux carrés, triangulaires ou de toute autre forme) ou aléatoires (bruits blancs ou colorés).
- des circuits permettant de combiner ces signaux : mélangeurs (addition) ou modulateurs (combinaisons plus complexes).

Théoriquement les sons possibles de la musique électronique sont en nombre infini, ce qui a fait dire à l'un des précurseurs Jorg MAGER, qu'il voyait s'ouvrir devant lui l'"océan des sons ". Nous verrons plus loin que cette affirmation était exagérée.

3 - La synthèse par ordinateur

Cette technique de production des sons s'apparente plus à la musique électronique qu'à la musique concrète : au lieu d'être engendré par des oscillateurs, le son est représenté dans la machine sous forme d'une suite de nombres. Des programmes permettent de le façonner à volonté en agissant sur ses divers paramètres; tels que nombre d'harmoniques ou de partiels, évolution individuelle de chaque composante (attaque, décroissance

.... /

etc..). Les expériences menées par J.C. RISSET avec l'appareillage " Music IV " des laboratoires BELL (PIERCE, MATTHEWS) ont abouti à la synthèse de sons de trompette absolument semblables aux sons réels. Ces essais laissent entrevoir la possibilité d'un véritable orchestre synthétique commandé par un ensemble de programmes représentant la partition.

4 - La composition par ordinateur

L'ordinateur, machine à traiter la complexité, peut également être utilisé pour composer de la musique. Il est possible de transcrire les règles de l'harmonie dans un langage compréhensible par la machine. La première note est choisie au hasard par l'ordinateur, qui recherche ensuite si ce choix respecte les règles. Dans ce cas la note est conservée et l'on passe à la suivante; dans le cas contraire une autre note est puisée dans le répertoire aléatoire, et les mêmes tests y sont appliqués. On peut programmer non seulement le choix des notes, mais aussi celui des durées, des nuances, des accords ou renversements, etc.. Ceci permet de composer de la musique dont on connaît les règles à l'avance, ou d'étudier le style d'un compositeur donné en recherchant dans quelle mesure il respecte ou transgresse les règles de son époque (HILLER). Mais on peut également expérimenter avec de nouvelles règles : c'est le cas de la musique algorithmique de BARBAUD, où l'algorithme est une règle de permutation des éléments entre eux, qui apparente cette musique à la musique sérielle.

Ainsi les musiques expérimentales disposent-elles de nouveaux matériaux sonores, de nouvelles méthodes de composition, et de nouvelles doctrines. Pourtant la diversité des écoles semble indiquer qu'il subsiste certains problèmes. Nous examinerons essentiellement les problèmes tenant à la mise en oeuvre des matériaux nouveaux.

II - PROBLEMES POSES PAR L'UTILISATION DES NOUVEAUX MATERIAUX SONORES.

1 - La mémorisation des sons nouveaux

La musique traditionnelle utilise des sons classés, bien répertoriés, que tout musicien connaît et imagine à volonté. A la limite, il n'a même plus besoin d'entendre la musique qu'il compose (cas de Beethoven, devenu sourd à 30 ans). Tel n'est pas le cas du compositeur expérimental qui utilise des sons nouveaux, inouïs (au sens littéral du terme). Il est donc nécessaire d'établir, parallèlement à la phonothèque, un système de mots permettant de décrire les sons, une typologie donnant des points de repère dans cet univers sonore. Le système de classement, nécessaire pour retrouver un objet sonore en archives, est également nécessaire au compositeur pour le retrouver dans sa mémoire

...../

pour l'imaginer. Car la musique concrète suppose, contrairement à la musique électronique, une représentation mentale préalable du son utilisé.

2 - Le délai de réalisation

Ayant retrouvé dans sa mémoire puis dans les archives magnétiques l'objet sonore qu'il désire utiliser, le compositeur doit encore le " monter ". Ceux qui ont fait du montage de bande magnétique savent à quel point cette opération est délicate, et longue. Encore n'est-il pas certain que l'objet convienne, une fois situé dans son contexte. Dans la négative il faut recommencer, rechercher, retoucher. Ce qu'un compositeur traditionnel fait immédiatement, sans aucune difficulté, nécessite ici des heures d'un travail fastidieux, malgré les progrès technologiques (magnétophones multi-pistes).

Un problème analogue se présente en phonétique, dans les machines parlantes : la parole synthétique est toujours en retard sur la pensée qui l'a fait naître, car il faut en préparer le programme. Ce délai constitue un obstacle très important à l'acte créateur, qu'il soit phonétique ou musical.

En fait le compositeur est régi par l'existence d'une sorte de fenêtre temporelle de la conscience et de la mémorisation, de l'ordre de 5 à 10 secondes. Les manipulations qui excèdent ce délai font qu'il a quelque peu oublié le son précédent au moment où il entend le suivant. La composition perd de sa vigueur et de sa continuité. D'où l'effort énorme (Tal, Heiss, etc...) pour trouver des systèmes de copie techniques quasi instantanés.

3 - Les lois de l'univers sonore naturel

Quelles que soient les transformations qu'il a subies, l'objet sonore a toujours son origine dans un corps sonore faisant partie de l'univers naturel. Or l'univers sonore qui nous entoure obéit à certaines lois dont voici deux exemples :

- a) La croissance d'un son est généralement plus rapide que sa décroissance. Nous sommes habitués à entendre le son prolonger un choc; l'inverse nous semble étrange. Il suffit pour s'en persuader d'écouter une bande magnétique de bruit ou de musique défilant à l'envers.
- b) Les phénomènes sonores naturels possèdent certaines proportions dans leurs trois dimensions. On peut très souvent, même dans les bruits, discerner des composantes harmoniques (raies principales, raies ultimes, etc...). Un son de l'univers naturel n'est jamais tout à fait arbitraire. A l'inverse, un son qui s'éteint sans se concentrer sur une ou deux fréquences privilégiées produit une sensation d'étrangeté.

La musique électronique adopte d'emblée une attitude de non-conformisme vis-à-vis du monde réel : tout son nouveau est

le bienvenu, si étrange soit-il. Si un son peut être engendré par une série d'oscillateurs pourquoi, à priori, ne pas choisir des fréquences tout à fait arbitraires, quitte à constater ensuite, si besoin est, que des fréquences choisies suivant des rapports simples donnent un son plus intéressant ?

Voici donc une question fondamentale, sur laquelle les doctrines s'affrontent largement ; doit-on, d'une quelconque façon, respecter l'habitué de l'auditeur au monde sonore naturel, et dans quelle mesure peut-on la contredire ?

4 - La notion de Gestalt

L'idée de Gestalt, de forme, d'ensemble, a été essentielle pour toutes les écoles : quelles doivent être la structure et la durée d'une oeuvre ? A partir de quel moment peut-on déclarer qu'elle est terminée, qu'elle forme un tout ? La musique classique ou traditionnelle a défini des formes musicales, qui peuvent être considérées comme parfaitement arbitraires par le musicien expérimentateur.

En fait, ce que le musicien expérimentateur considère comme arbitraire ne l'est pas tout à fait pour l'auditeur, habitué depuis des milliers d'années à vivre dans certaines dimensions de temps ou d'espace qu'il considère comme naturelles. Doit-on, en musique, s'inspirer de la forme sonate, de la forme fugue, de la forme chanson, ou de toute autre forme faisant partie de notre environnement sonore ? Doit-on au contraire rejeter toutes les idées reçues et expérimenter sur un terrain parfaitement déblayé ? Il semble que nous ayons encore dans ce domaine une attitude proche du positivisme.

5 - Le conflit génération-composition

Nous touchons là au fond du problème, qui est de nature dialectique. C'est le conflit entre l'étude de la matière sonore en elle-même, et l'étude de l'assemblage. Les concepts d'ordre proche et d'ordre lointain que nous fournit la théorie de l'information conviennent parfaitement pour décrire cette situation.

- a) L'ordre proche est défini par les relations existant entre les éléments considérés individuellement : tel élément influence-t-il tel autre qui le suit ? parce qu'il le suit ? parce qu'il est juste à côté ? On peut répondre à ces questions et établir des lois de proximité, de similarité, de contradiction etc... à ce niveau.
- b) L'ordre lointain est le fait des relations d'ensemble acceptables et mémorisables dans la conscience sonore de l'auditeur. Ces relations sont essentiellement temporelles, elles s'inscrivent dans une hiérarchie.

Ce problème est celui, général, de la composition. Veut-on une Gestalt étendue, très structurée dans le temps, et dans

...../

laquelle la perception du temps de longue durée est portée au maximum des possibilités de l'auditeur, ou au contraire cherche-t-on à exploiter complètement la richesse des éléments sonores, quitte à laisser de côté les relations d'ensemble ?

Il n'est pas facile de concilier les deux tendances. Les diverses écoles s'intéressent soit à l'une, soit à l'autre, et l'on ne voit que depuis peu l'intérêt d'un compromis ou d'une synthèse. C'est justement au carrefour de ces deux tendances que se situe M. LEIPP avec son Icophone, d'un point de vue parfaitement expérimental.

Nous ferons encore deux remarques, l'une relative aux limites de " l'océan des sons ", et l'autre au danger d'"intellectualisme" dans les musiques expérimentales.

6 - Les limites de " l'océan des sons "

On se rend compte actuellement que l'univers des objets sonores est moins riche qu'on ne le pensait. Il est vrai que l'on peut faire une centaine d'objets sonores à partir d'un même corps sonore de base. Avec mille corps sonores de base, tous différents on pensait fabriquer 100 000 objets sonores ! Ce n'est pas tout à fait vrai, et l'expérience montre que l'auditeur ne perçoit pas dans une oeuvre concrète toute la richesse théorique de ces variations. On peut donc se demander si les 100 000 objets sonores ne se recourent pas, si l'océan des sons est vraiment aussi immense que prévu, et si finalement la Gestalt ne joue pas un rôle plus important que les relations de proximité.

Ce doute est apparu surtout en musique électronique, qui a conduit à certaines déceptions, alors que la musique des corps sonores a su trouver malgré tout une grande richesse de matériaux sonores.

7 - Le danger d'intellectualisme

Les gens qui se sont penchés sur ces questions étaient essentiellement des intellectuels (en anglais Egg Heads), des " forts en thème " avec des valeurs, des théories, des antipathies. Le résultat a été trop souvent une musique savante, sans référence à un assentiment populaire. Cette musique savante, plus surcroît " expérimentale ", fabriquée dans un laboratoire, a malgré tout un auditoire, restreint certes, mais suffisant pour donner bonne conscience à l'artiste qui peut ainsi rester dans sa tour d'ivoire. Mais la musique est-elle réservée à une élite ? Ne serait-il pas, par hasard, plus difficile de faire de la musique populaire que de la musique savante ?

Cette remarque n'est pas générale; mais elle dénonce un danger qui, heureusement, semble sur le point de s'estomper.

III - TENDANCES ACTUELLES

Il se produit actuellement une double évolution des musiques expérimentales, portant sur l'utilisation accrue de l'ordinateur, et sur la suppression des intermédiaires entre le compositeur et son oeuvre.

1 - L'utilisation accrue de l'ordinateur



a) en composition

Parmi d'autres doctrines, celle de Xénakis, avec ses " musiques formelles ", nous semble particulièrement intéressante. Les musiques formelles considèrent des éléments totalement abstraits au départ; ; ces symboles mathématiques x, y, z ont entre eux des relations de proximité, telles que " x " suivi de y entraîne z " ou " a équivalent à b si c n'apparaît pas " etc... (ordre proche). Par ailleurs des formules mathématiques définissent des relations d'ensemble sur les éléments (ordre lointain). A partir de ces derniers, l'ordinateur élabore une oeuvre, c'est-à-dire une suite de symboles respectant les deux types de relations; à chaque symbole est alors associée une signification musicale; par exemple, a correspond à un LA, b à un MI, x à un silence, y à une noire, etc..., ce qui donne lieu à une partition exécutée ensuite par un orchestre. Il s'agit donc d'un procédé d'organisation des sons, totalement abstrait et arbitraire, très intéressant dans la mesure où les relations de base ont été bien choisies. Il comporte un risque notable; c'est que les relations, établies dans l'univers abstrait, n'aient pas de correspondances sensorielles perceptibles immédiatement.

b) en synthèse musicale

Nous avons vu plus haut que les laboratoires BELLE disposaient d'un appareillage de synthèse musicale: calculateur de grosse capacité, convertisseur digital-analogique, bibliothèque de sons programmes (système Music-V). Cet orchestre électronique est commandé actuellement par un programme-partition composé par un musicien. On pouvait imaginer, il y a quelques années, une " machine à faire de la musique " intégrale, comme l'assemblage d'un ordinateur-compositeur alimentant directement l'ordinateur-orchestre sans retraduction symbolique par une partition.

2 - La suppression des intermédiaires entre le compositeur et son oeuvre

Mais ce n'est pas dans cette voie qu'évoluent les musiques expérimentales. L'apparition du " Graphic Input " a permis d'envisager un véritable dialogue entre l'homme et la machine, indispensable à la création artistique.

.... /

Le Graphic Input est un organe d'entrée en machine, qui se présente sous la forme d'un écran de télévision. On peut dessiner sur cet écran, avec un crayon particulier, des figures compréhensibles par l'ordinateur; on peut également les effacer ou les rectifier. Le couplage entre ce dispositif et l'orchestre électronique est de nature à révolutionner la composition musicale; le compositeur pourra dessiner sa musique - sous la forme d'une partition, classique ou non et entendre immédiatement le résultat, donc éventuellement faire des corrections. Le terme de musique " expérimentale " reprend ici toute sa signification. Il y a fusion totale de la " composition " et de la " réalisation " qui correspondent à une même signature et résultent d'un même graphique.

Ce même but - le respect de la spontanéité créatrice - est atteint dans l'icophone, de manière infiniment plus simple, et plus parlante pour les musiciens. Le délai de réalisation, ici aussi n'excède pas quelques secondes ou quelques minutes, est du même ordre de grandeur que celui du peintre avec ses pinceaux, ou du sculpteur avec son marteau; la réalisation de l'ordre proche ne gêne plus celle de l'ordre lointain.

IV - CONCLUSION

Les musiques expérimentales, en s'établissant dans le monde musical, découvrent leurs limites, qui sont en partie technologiques, en partie doctrinales. Les compositeurs ont actuellement le choix entre trois modes de travail; l'un, traditionnel - papier réglé et crayon - n'est plus guère adapté à une musique nouvelle; le second (magnétophone et ciseaux), est artisanal. Le troisième (ordinateur) est très puissant mais nécessite un appareillage coûteux et un niveau scientifique relativement élevé. Il présente pourtant l'avantage d'être essentiellement un système cumulatif; ce qui a été appris et réalisé un jour ne peut plus être oublié; l'artiste d'aujourd'hui part du point où s'est arrêté l'artiste d'hier.

On voit pourtant apparaître l'amorce d'une solution avec des appareils comme l'icophone et le Graphic-Input, qui réalisent une adaptation de l'appareillage moderne au cerveau créateur. On peut penser que ces appareils donneront lieu d'ici quelques années à une nouvelle conception de la musique. En particulier la musique, faite pour être diffusée, est soumise à un cycle socio-culturel dans lequel disque et radio jouent un rôle de plus en plus important. La notion de qualité musicale tend à être remplacée par la notion de chiffre de vente; un disque vendu à de nombreux exemplaires peut-être considéré comme plébiscité par l'ensemble des auditeurs. Mais que peut être alors la musique, art des sons, un système destiné à l'audition du plus grand nombre et par là déterminé, réglé, conditionné par toutes les connaissances que nous pouvons avoir sur la perception, ou bien un dialogue homme-matière sonore par l'intermédiaire de l'ordinateur, destiné à suivre la voie des sciences depuis le 19^e siècle, c'est-à-dire une séparation de principe entre le compositeur qui travaille dans son univers et l'auditeur qui doit nécessairement se hausser au niveau du message ?

LA MUSIQUE EXPERIMENTALE AU LABORATOIRE D'ACOUSTIQUE

par E. LEIPP

I - GENERALITES

En un temps qui n'est pas si loin de nous, une audition de musique était un évènement ; le mélomane, même s'il pratiquait d'aventure un instrument de musique, ne réussissait pas à épuiser en toute une vie SCHUBERT, MOZART, BEETHOVEN ou BACH.

Tout cela a bien changé avec l'apparition des techniques d'enregistrement et de reproduction du son. Auditeurs volontaires ou non d'un poste radio, d'un tourne-disque, de la télévision, nous vivons dans une ambiance musicale permanente ; chez nous, au travail, au magasin, au cinéma, dans la rue, sur la plage, partout ! ... Nous entendons cent fois le même morceau, nous consommons à la hâte une quantité considérable d'information musicale accumulée pendant des siècles ; nous sommes saturés, blasés. Ce qui nous scandalisait il y a dix ans à peine, est entré dans nos habitudes : nous ne le remarquons même plus !

Mais en toute chose la satiété appelle le changement, et la musique n'échappe pas à la règle. En fait de nombreux efforts de renouvellement se sont manifestés depuis un demi-siècle, suscités d'abord par les musiciens traditionnels eux-mêmes. Les moyens techniques électro-acoustiques firent naître de grands espoirs, un peu partout on se lança à corps perdu dans l'aventure des musiques expérimentales.

Précisons tout de suite ce que nous entendons par ce terme. Il s'agit de toutes les tentatives faites par tous les moyens existants, d'enrichir, de transformer, de rénover plus ou moins complètement la musique. Pour y atteindre, on peut par exemple envisager de renouveler les matériaux en inventant des sons nouveaux que l'on utilise pour des compositions traditionnelles. On peut encore proposer de changer les règles de composition. On peut enfin refaire intégralement " du neuf " : matériaux et règles. Imaginées et développées surtout par les techniciens de la radiodiffusion ou de l'électroacoustique, parfois par des mathématiciens ou des théoriciens des télécommunications, adoptées quelquefois par des musiciens de formation traditionnelle, certaines de ces musiques ont abouti à des réalisations qu'il est impossible d'ignorer. On les aime, on les exècre ; elles laissent rarement indifférentes. Des " écoles " se sont créées, chacune avec ses méthodes et ses techniques plus ou moins originales. En général, la rupture avec la musique traditionnelle était brutale. Puis les remous se sont calmés, les techniques et les idées se sont décantées. Qu'on s'en réjouisse ou non, il en reste quelque chose. Sans doute est-ce peu en regard de ce que l'on en attendait. Peut-être pouvait-on faire mieux ; en particulier il semble que l'on ne se soit pas donné suffisamment la peine de chercher à comprendre à quoi correspondait la pratique traditionnelle ;

.... /

celle des facteurs d'instruments, celle des exécutants, celle des compositeurs. On a peut-être voulu jeter pardessus bord un peu trop à la légère l'expérience empirique mais éprouvée des " fabricants " de musique. Quoiqu'il en soit, il nous a semblé opportun de faire un tour d'horizon sur cette question, parce qu'au laboratoire nous avons acquis ces dernières années de nombreuses connaissances sur ce que font les musiciens. Notre matériel d'investigation, nos méthodes se sont améliorés ; nos idées sur ce que représente physiquement et perceptivement le signal musical complexe ont pris corps, et nous disposons présentement d'informations suffisantes pour amorcer avec quelques chances de succès des recherches de musique expérimentale. Le prétexte s'est trouvé à l'occasion de nos travaux sur la synthèse de la parole. Le département d'électronique du Laboratoire de Mécanique nous a construit un synthétiseur de sons qui fonctionne bien : l'ICOPHONE. Pourquoi ne pas tenter de faire ainsi des sons musicaux, des phrases musicales ? Il fallait essayer. Nous sommes convaincus que le pragmatisme est de rigueur lorsqu'il s'agit de phénomènes aussi compliqués que la musique, mettant en jeu des centaines de variables. Car nous nous défions des explications simplistes en ce domaine ; le récepteur humain n'est pas une machine si simple qu'elle puisse être mise en équations. Par contre nous savons que le praticien tient implicitement compte de ces variables et de leurs réactions réciproques et résoud bien les problèmes qui lui sont posés ; d'où l'importance que nous attachons à ce qu'il fait. Voici en tout cas quelques réflexions que nous suggèrent de ce point de vue nos recherches en acoustique musicale.

II - QU'EST-CE QU'UN INSTRUMENT DE MUSIQUE TRADITIONNEL ?

Les instruments de musique traditionnels sont des machines à fabriquer des sons. Ils représentent un optimum fonctionnel efficacement adapté à l'homme, tant pour le jeu que pour l'audition. Le facteur d'instruments réalise en fait un compromis entre de nombreux impératifs souvent inconciliables relevant de l'anatomie humaine, de la physiologie musculaire et de la psycho-physiologie auditive. Les études que nous avons faites de ce point de vue sont très instructives. En particulier, l'expérience nous a montré qu'il faut être bien naïf pour croire encore à la possibilité de perfectionner notablement les instruments existants ou d'inventer des instruments mécaniques nouveaux. Les musiciens exploitent depuis longtemps l'ensemble de l'aire audible, exception faite pour quelques régions marginales ou pour quelques effets irréalisables avec des moyens mécaniques. En fait, après un demi-siècle d'essais, les instruments électroniques ne nous ont pas ouvert l'accès à un " océan de sons nouveaux ". Pourrait-on faire mieux ? Certainement. Les spécialistes qui ont imaginé les instruments électro-acoustiques n'avaient en général que des notions extrêmement lacunaires et simplistes sur ce qu'est un son musical, pour la bonne raison que les appareillages d'investigation adéquats n'existaient pas. Or la situation a changé, et voici, résumées, quelques idées que nous estimons fondamentales.

.... /

III - QU'EST-CE QU'UN SON MUSICAL ?

Un son musical est d'abord un phénomène physique; ce sont des vibrations aériennes, captées par un transducteur très élaboré : l'oreille physiologique. Mais il n'a de sens que s'il est intégré, c'est-à-dire s'il a fait l'objet d'opérations mentales où interviennent les mémoires et " l'ordinateur " de notre cerveau.

Considérons d'abord le problème de la structure physique. Quelles particularités possède donc une vibration aérienne appréciée comme son musical ?

Selon nos observations, un seul invariant semble unir tous les sons musicaux : ce sont non des " objets " mais des " êtres sonores ". En effet, comme tout être vivant, le son musical n'a de signification qu'en fonction du temps : il naît, grandit, évolue continuellement puis meurt. Autre caractéristique importante, il appartient à une " famille ", mais il est unique. Si on considère son " anatomie " et sa physiologie, on vérifie que chaque composante remplit une fonction différente, bien définie, tout comme les divers organes d'un être vivant. Mais leur ensemble constitue un tout organique où tout réagit sur tout Un son musical est donc une totalité, une forme, une " Gestalt ", mais vivante, en perpétuel devenir. Le musicien qui l'engendre sait le répéter, reconnaissable, avec une allure d'ensemble ne prêtant pas à ambiguïté. Mais il n'est pas capable d'en reproduire strictement la micro-structure. Heureusement ! Car ces petites différences aléatoires, ce taux d'imprévisibilité, sont précisément ce qui en conditionne l'intérêt. C'est toute la différence entre une fleur naturelle et sa reproduction fidèle en matière plastique; c'est tout ce qui fait le prix d'un être vivant ! On voit à quel point se sont trompés certains chercheurs ou certains techniciens de l'électro-acoustique qui pensaient faire mieux, plus précis, plus " pur ", plus stable, que les musiciens traditionnels sur leurs instruments. Ils considéraient ces variations comme des défauts, alors qu'elles en constituent précisément l'essence. Les musiciens traditionnels ont raison, qui soutiennent que les sons fixes et stables délivrés par des générateurs électroniques classiques sont " morts " : ce ne sont en effet que des " objets " dont l'intérêt est rapidement épuisé. Pour un observateur, c'est en effet ce qui change qui est intéressant; entre une séance de projections fixes et une séance de cinéma, le choix est vite fait : l'une décrit les choses, l'autre décrit leur mouvement, leur vie.

Mais qui dit " vie " dit complication et complexité. Un objet sonore est facile à décrire, à définir; un " être sonore " l'est beaucoup moins. L'un d'entre nous a déjà insisté ailleurs sur cette question, mais il n'est certes pas hors de propos d'y revenir rapidement (1)

.../

(1) Nota: Instruments de musique traditionnels, instruments de musique électroniques, par M. CASTELLENGO. Conférences des Journées d'étude - Ed. CHIRON - Paris 1967.

Voici un exemple significatif (fig.1a). C'est un "mi₄" de clarinette solo, extrait du Quatuor pour la fin du temps de MESSIAEN (l'Abîme aux oiseaux), et qui dure environ 30 secondes. On a relevé les variations d'intensité des 10 premiers harmoniques (du haut en bas). Pour connaître le "spectre" à un instant donné, il suffit de relever les intensités respectives à un moment donné. On vérifie aisément qu'il est impossible de définir un son musical par un "spectre" alors qu'il s'agit d'une forme globale temporelle vivante, incroyablement compliquée. Lorsque le musicien reprend plus loin, la même note (fig.1b), tout est différent. Certains indices nous permettent bien de reconnaître qu'il s'agit du même mi₄ de clarinette et non d'autre chose. Mais le musicien a voulu ne pas refaire exactement la même forme globale; il a systématiquement donné un caractère différent à cette note et réalisé une forme globale telle qu'il se la représentait au moment du jeu. Quoiqu'il en soit, la complication physique du phénomène est incroyable, et répétons-le c'est précisément pour cela que le son considéré est intéressant. On voit à quel point on s'est fait des illusions lorsqu'on a su faire de la synthèse électronique de sons à partir de ses éléments. Pour fabriquer un son musical nouveau, dont l'intérêt puisse être mis en parallèle avec les sons traditionnels, il faudrait nécessairement des moyens électroniques élaborés et beaucoup de temps, d'autant plus qu'on ne peut jamais reprendre le même son si on veut éviter la sensation de "déjà vu". Même l'utilisation d'ordinateur ne tranchera pas vraiment le problème, car il faudrait mettre en machine les lois de la vie des êtres sonores et pour cela il faudrait d'abord les connaître ! La difficulté vient du fait qu'une clarinette n'est pas un tuyau avec une anche et des trous. C'est cela, mais piloté par un musicien, c'est-à-dire par un être humain qui a été "programmé" pendant 10 ou 20 ans au Conservatoire, qui a été conditionné par une société définie et qui possède un "outil" merveilleux : la main ! Il ne faut donc se faire aucune illusion : le compositeur qui prétend se passer des instruments de musique et des instrumentistes va au devant de difficultés énormes : il n'échappera pas à la complexité s'il veut réaliser des êtres sonores intéressants. A supposer qu'il y mette le prix, il ne sera qu'au début de sa peine, car un son musical isolé, du fait même que c'est un être vivant, n'a aucun sens, sinon au sein d'une "société de sons" : la musique.

IV - QU'EST-CE QUE LA MUSIQUE ?

Il n'est pas difficile de s'en convaincre : ce vocable recouvre autant de significations que d'individus ... Pour le compositeur, c'est un art compliqué supposant d'abord la connaissance d'un métier. Pour l'instrumentiste c'est une occupation de loisirs ou un gagne-pain. Pour un éditeur, c'est du papier qui s'imprime, pour un marchand de disques c'est une "conservé" qui se vend. Quant à l'auditeur, chacun en donne une définition personnelle...

... ./

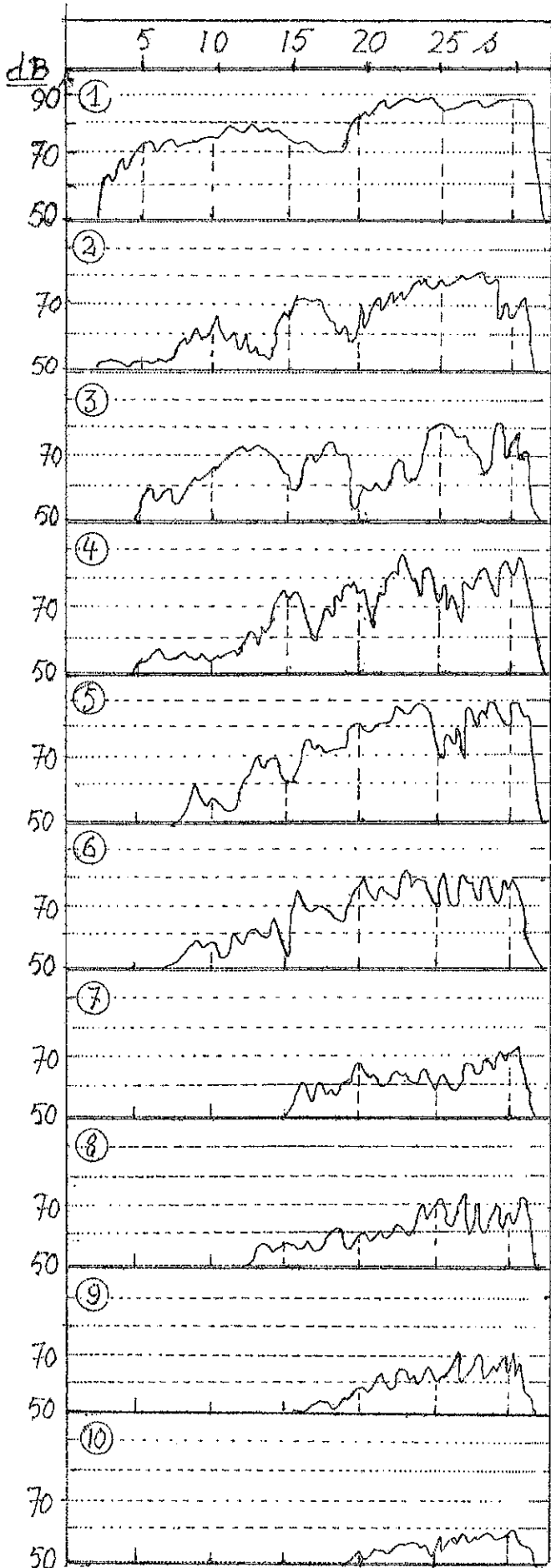


Fig 1a

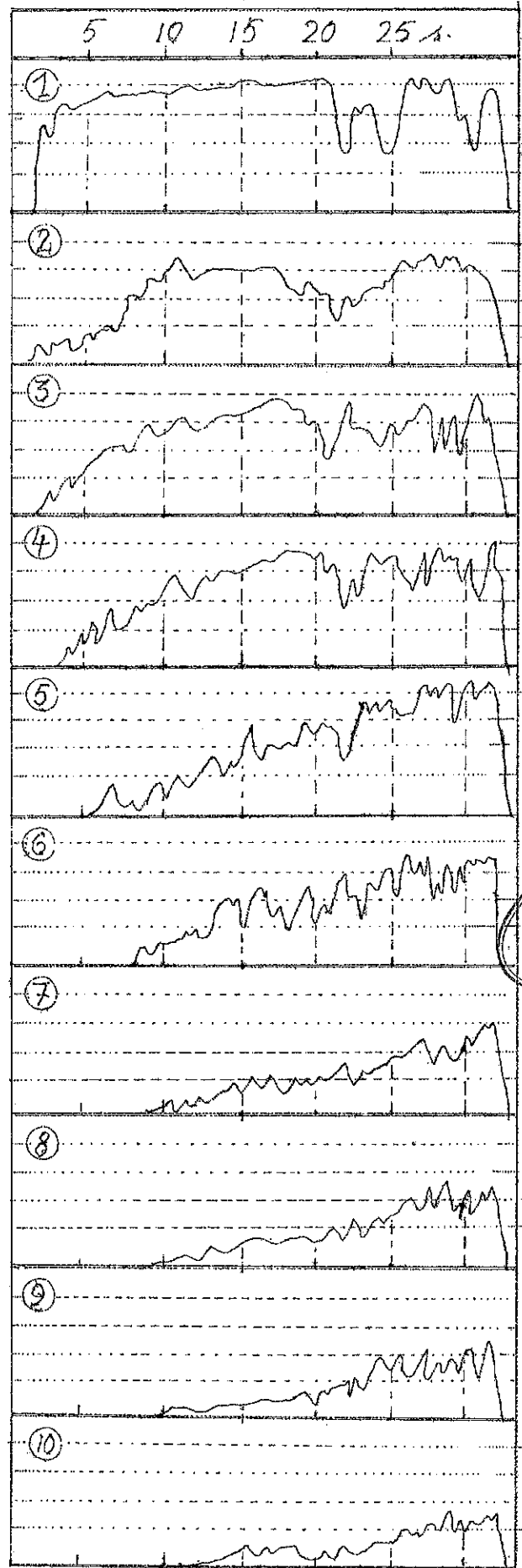


Fig. 1b.

GAM
BIBLIOTHÈQUE
DE PRÉ

Pourtant, intuitivement, nous sentons que la musique est une seule et même chose, une " sphère " de l'activité humaine, dont l'aspect est simplement différent, voire opposé selon le point de vue auquel on se place.

a) Point de vue du compositeur

Si on veut bien admettre avec nous la définition précédente du son musical, " composer " ne peut nullement signifier poser côte à côte ou superposer des objets, des " briques acoustiques " pour en construire un monument. Composer c'est rédiger le plan, le projet d'une société d'êtres sonores compliqués, destinés à vivre ensemble à un moment donné avec tout ce que cela comporte de problèmes difficiles à résoudre lorsqu'il s'agit d'êtres vivants ! En fait, le compositeur doit prévoir une hiérarchie, des lois, des règles de vie en commun, un " code civil " etc... Il est donc un véritable demiurge, possédant nécessairement des capacités mémorielles et un " ordinateur " tout à fait hors série : ce n'est pas un conservateur de musée classant des objets dans une vitrine ! De toutes façons, le compositeur éprouve toujours une jouissance certaine à " faire ", qui ne trouve pas obligatoirement de résonance chez l'auditeur.

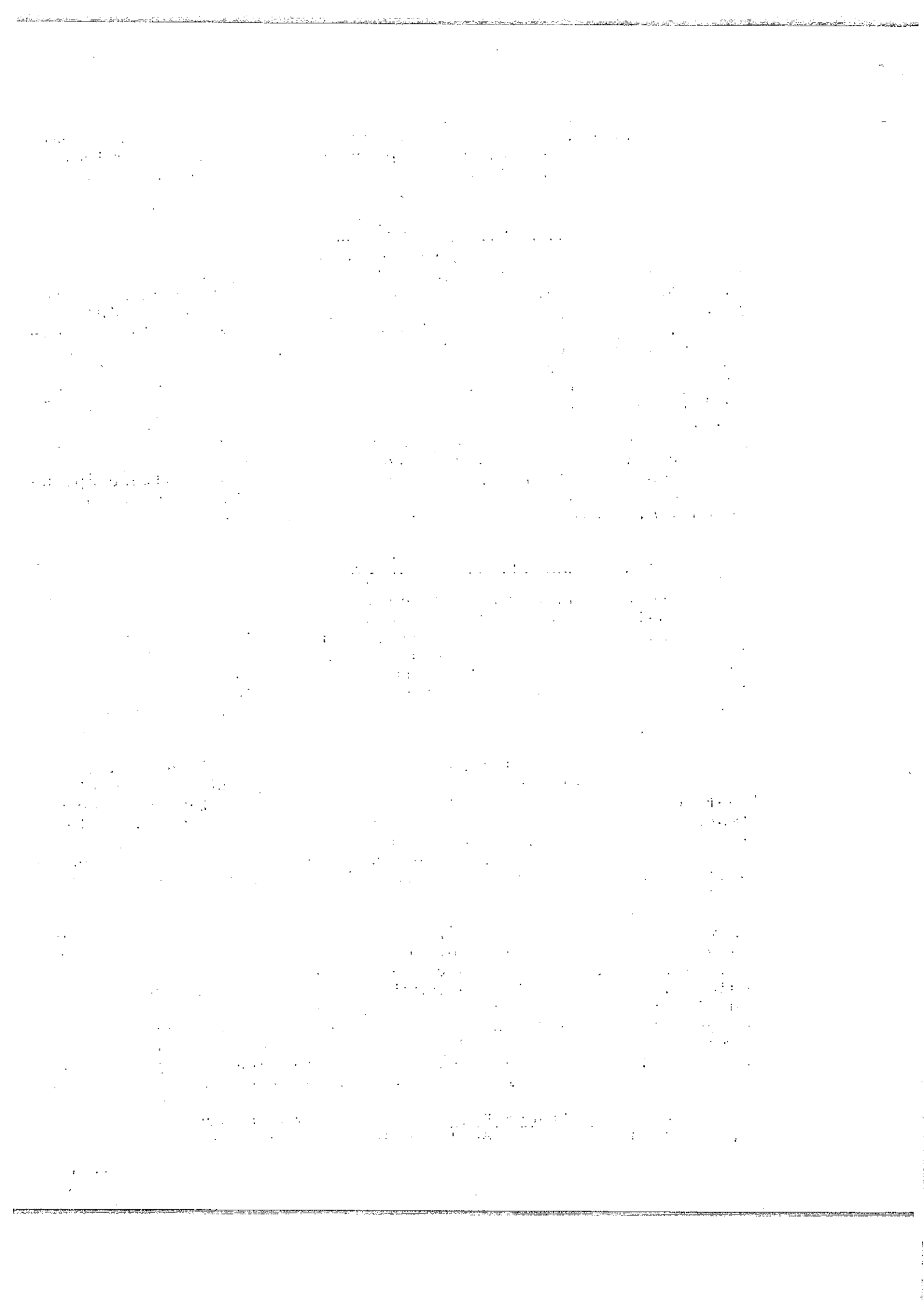
b) Point de vue de l'auditeur

Pour l'auditeur, la perception et l'intégration d'une oeuvre musicale représentent également des opérations mentales parfois extraordinaires. Cependant, ses capacités peuvent être bien plus limitées que celles du compositeur, car il n'est pas obligé de traiter toute l'information reçue à l'audition de l'oeuvre; il peut parfaitement se contenter d'en extraire la partie qui lui est accessible, en fonction de son " oreille musicale ".

L'oreille physiologique peut être assimilée à un simple microphone, transformateur de vibrations aériennes en vibrations électriques de forme similaire. Une " oreille musicale " suppose d'abord un " microphone " en bon état de fonctionnement. De là, l'information est envoyée aux centres supérieurs, où elle sera traitée. La réaction du récepteur varie selon les performances de l'"appareillage " mental (capacité des mémoires, dimensions de l'ordinateur), mais aussi selon le contenu des mémoires de chacun. On ne peut " y comprendre quelque chose " que dans la mesure où l'on dispose de références ! En musique, ces références sont les sons musicaux et les règles d'assemblage; sans les avoir apprises, nous ne pouvons nous intéresser à une oeuvre musicale, pas plus qu'à une partie d'échecs ou de rugby dont nous ignorons les règles. C'est en particulier le problème de toutes les musiques ethniques : celles-ci nous échappent, ou alors nous les comprenons de travers. Ajoutons que dans une même société, il faut encore distinguer parmi les auditeurs, deux grands groupes dont les jugements sont divergents, voire opposés.

- les auditeurs " illettrés ", c'est-à-dire ceux qui ne savent ni lire ni jouer de la musique. Ils sont capables de

...../



l'appréhender " intuitivement " pour diverses raisons. D'abord, parce qu'ils ont inconsciemment extrait, du climat musical dans lequel ils sont nés, quelques règles simples leur permettant de comprendre les grandes lignes des structures sonores perçues. De plus, on peut admettre certains effets physiologiques directs, provenant du découpage temporel (rythme) qui agit sur le coeur, la respiration, le système endocrinien. Ceux-ci sont habilement utilisés dans les musiques initiatiques, le jazz et autres. Il est donc évident que dans l'assemblage compliqué des sons offerts à son oreille, l'illettré peut toujours " comprendre " quelque chose. Mais cet auditeur en reste à une écoute viscérale; en tout état de cause la combinatoire accessible à un tel auditeur est assez rudimentaire.

- à l'opposé se trouve l'auditeur " savant ", l'initié, celui qui connaît les règles du jeu dont on sait qu'elles atteignent un niveau de complexité combinatoire extraordinaire dans les musiques tant soit peu élaborées, européenne ou autre. La jouissance à l'écoute vient alors du plaisir qu'on a de retrouver sous l'infinie variété des combinaisons sonores, des " règles du jeu " connues : on apprécie en connaisseur, ce qui échappe au non initié.

Conséquence importante : l'auditeur savant est capable d'apprécier le contenu " viscéral " d'une oeuvre, mais il le juge généralement, et à juste titre, assez simpliste comparativement à ce qu'il attend de la musique. Ajoutons que la proportion d'auditeurs vraiment " savants ", capable d'apprécier le contenu harmonique d'une oeuvre européenne ou le contenu mélodique d'un raga est infime. Une oeuvre à succès, appréciée comme telle à une époque donnée, contient une information bien dosée, susceptible de satisfaire à la fois un assez grand nombre d'illettrés et de " savants "

c) Conclusions

Toutes ces considérations éclairent d'un jour singulier les réactions que l'on observe envers les musiques expérimentales. A celles qui ont utilisé la synthèse électronique des sons on a reproché la pauvreté du matériau que n'arrive pas à compenser une forte dynamique ou des effets spatiaux. Reproche justifié : les appareillages de " fabrication " de la pâte sonore sont actuellement inadéquats ou insuffisants pour produire des " êtres sonores vivants " intéressants et intégrables dans une " société sonore " tant soit peu élaborée. De leur côté les structures compositionnelles expérimentales ne peuvent guère être mises en parallèle, même de loin, avec ce que font les musiciens traditionnels. En sera-t-il toujours ainsi ? Rien n'est moins certain. Les insuffisances des méthodes, des doctrines et des techniques sont choses passagères ! ... Mais divers problèmes devront nécessairement trouver une solution au préalable; citons parmi les plus importants :

.... /

- Le problème de la partition : La partition traditionnelle utilise une écriture qui s'est élaborée lentement et qui reste très fonctionnelle; la référence à des sources (violon, trompette, piano etc...) simplifie énormément la manipulation des sons. Mais les sons synthétiques échappent à toute description précise, et toutes les " tape music " ont buté sur ce point. La possibilité de penser un son, un agrégat sonore, et, à fortiori un discours musical, reste à ce jour un problème non résolu.

- Le problème des méthodes technologiques : On tente souvent de réaliser la synthèse des matériaux à partir de l'oscillogramme. On se heurte alors à bien des obstacles. D'une part, des composantes importantes du point de vue perception sont dissimulées par la largeur du trait des courbes. D'autre part, on introduit la phase qui n'a pas du tout, en musique, la signification qu'on lui a attribuée. Finalement, seule la représentation fréquence-temps d'un signal acoustique fournit une image que l'on peut sans difficulté, mettre en corrélation avec le phénomène perçu.

C'est pour vaincre ces diverses difficultés que nous avons essayé d'utiliser l'Icophone, un appareil de synthèse acoustique destiné, à l'origine, à réaliser de la parole synthétique. Les mots parlés, comme les sons musicaux, sont des formes évolutives, des êtres acoustiques. L'idée s'est donc faite tout naturellement que nous pourrions tenter de fabriquer avec cet instrument des sons électroniques synthétiques relativement complexes, vivants en tout cas, et qu'il serait possible de " penser " en les dessinant au pinceau. Notre réunion du GAM était l'occasion de présenter quelques essais musicaux sans prétention, qui n'en laissent pas moins entrevoir des possibilités intéressantes, moyennant adaptation de l'appareil au problème.

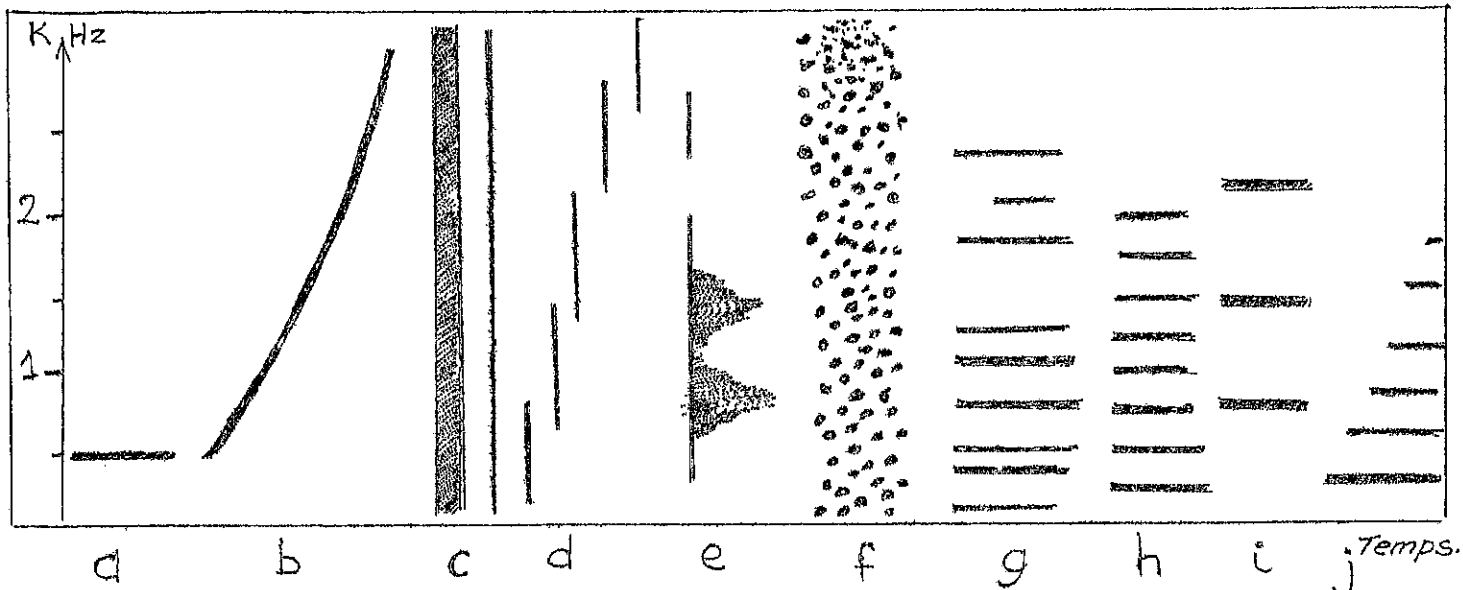
V - LA MUSIQUE AVEC L'ICOPHONE



L'Icophone est une machine à relire les sonagrammes, un " play-back ". De tels dispositifs ont déjà été imaginés et utilisés par HASKINS aux U.S.A. et d'autres. Mais l'icophone possède un certain nombre de particularités originales remarquables.

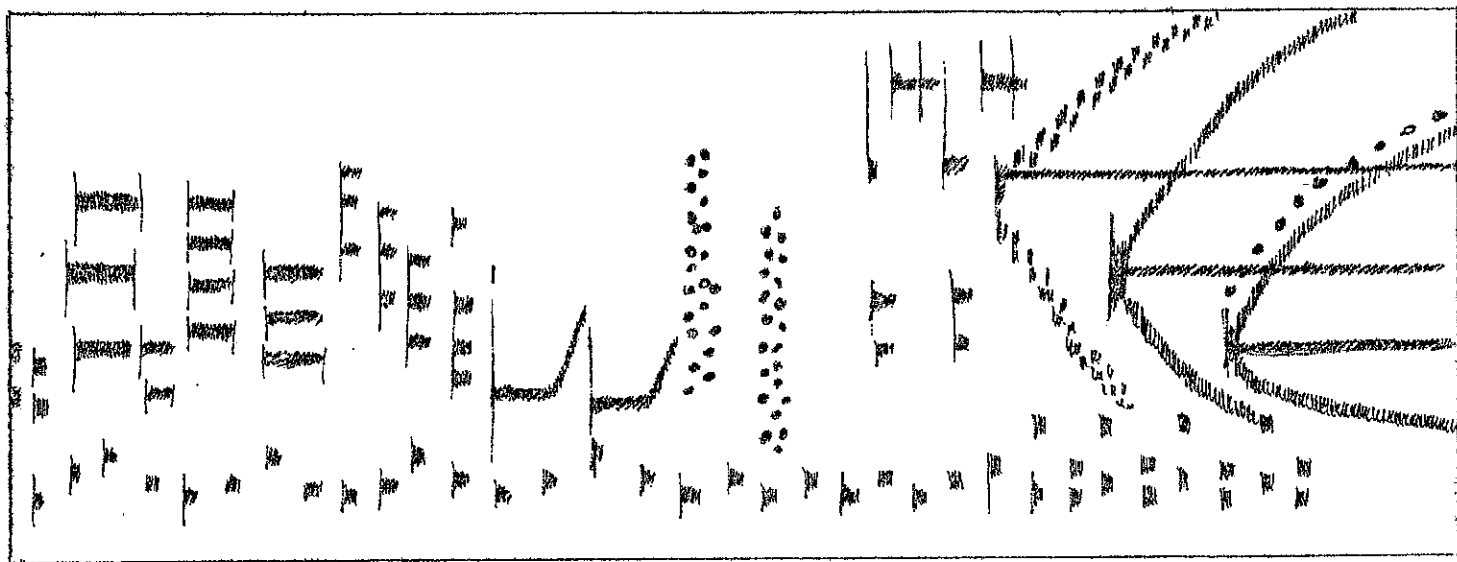
On dessine sur bande transparente un point noir, un " grain de son ". La bande défile au dessus d'une série de 44 cellules photo-électriques qui commandent autant de générateurs de sons sinusoïdaux accordés à volonté, approximativement de 100 en 100 Hz jusqu'à 4400 Hz. Lorsque le point noir passe devant la cellule correspondante, on entend un son simple. Plusieurs points voisins déterminent une forme graphique que l'on peut donc " lire " auditivement ! Comme nous connaissons bien la représentation fréquence-temps pour avoir tiré des milliers de sonagrammes de tous les sons possibles, il nous a été facile de réaliser une typologie des éléments sonores significatifs (fig.2). La combinatoire entre les éléments de cette typologie

.... /



ELEMENTS D'UNE TYPOLOGIE POUR L'ICOPHONE

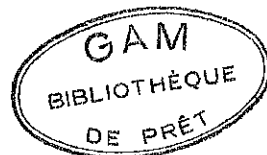
- (a) son sinusoïdal (500Hz) (b) Glissando ascendant (c) Deux chocs successifs couvrant toute l'étendue en fréquence (durées: 50ms et 2ms)
 (d) Suite de petits chocs, du grave à l'aigu. (e) choc coloré dans 2 bandes de fréquence (f) Bruit blanc (g) son complexe à partiels (h) Son complexe harmonique ; de fréquence grave (i) id. fréq. aiguë (j) son dont les harmoniques s'attaquent successivement, du grave à l'aigu.



ICOGRAMME D'UN FRAGMENT DE MUSIQUE.

on retrouve dans cette combinaison complexe, les éléments décrits plus haut.

fig. 2



fournit des sons d'une variété infinie. On peut, moyennant entraînement, simuler des sons complexes " sonnant " comme une gambe ou un cornet d'orgue, ou comme tel autre instrument. Il est surtout facile de réaliser une infinité de bruits dont on peut " jouer " en virtuose ! On dispose ainsi d'un moyen simple et souple pour penser et composer de la musique. On procède de la façon suivante : On commence par faire défiler la bande à vide en marquant le découpage temporel, rythmique de l'oeuvre, à la mèche à encre, sur le bord de la bande. On dessine ensuite les sons sur ce canevas; sons à spectres de raies, chocs, bruissements etc.. En y mettant le temps il est possible à un compositeur doté d'idées et qui aurait consenti à faire l'effort d'apprentissage nécessaire; de réaliser des essais musicaux tout à fait élaborés, dont les échantillons sommaires que nous avons donnés ne donnent qu'une idée très faible. En effet il est possible d'enrichir largement le procédé : superposition de bandes portant des " parties " différentes, modification des timbres, filtrage, variations de tempo en cours de défilement, et autres manipulations variées.

L'Icophone tel qu'il est, a des limites; aussi bien il n'a pas été conçu pour faire de la musique ! Mais nous savons très bien ce qu'il suffirait d'y ajouter ou de modifier pour en faire un véritable instrument universel. En tout cas, ces essais nous ont suggéré l'idée de former au laboratoire un studio de musiques expérimentales, qui va prendre corps bientôt puisque la construction d'un deuxième instrument, le CANTOR, est en cours, dont l'intérêt sera tant scientifique que musical. Il s'agit d'un orgue électronique spécial, à trois claviers de 48 touches, dont chacun possède un timbre-type, variable à volonté et de diverses manières. La hauteur de chaque note sera largement réglable, ainsi que son intensité et les transitoires d'attaque et d'extinction. L'instrument pourra être joué manuellement, comme un orgue classique, ou à l'aide d'un programme, d'une partition dessinée sur bande. Cet instrument sera non un perfectionnement de l'Icophone, mais un complément. Le tout constituera une espèce d'orchestre expérimental où, nous l'espérons, quelque compositeur viendra un jour exercer son talent; si d'aventure il avait du génie, le fruit de ses travaux ne serait plus de la musique expérimentale, mais de " la musique tout court ". Nous aurons sur ce sujet d'autres réunions et l'avenir dira si nous avons vu juste.

E. LEIPP

Paris, le 15 Février 1968

DISCUSSION

- XENAKIS - La représentation que vous utilisez avec l'icophone donne l'espace classique : temps, fréquence, éventuellement dynamique. Mais la musique reste électronique, et il faudrait pouvoir aller plus loin. Pensez-vous qu'avec un plus grand nombre d'oscillateurs et un pilotage dynamique individuel on puisse faire mieux.
- M. LEIPP - Certainement, et nous avons même sur ce point des idées très précises. L'appareil tel qu'il est n'a pas été conçu pour la musique, mais l'idée est bonne. Surtout, et j'ai bien insisté, il faudrait passer beaucoup plus de temps pour apprendre à s'en servir: nous n'avons " joué " que pendant quelques heures, fabrication de la " pâte " sonore et " composition " comprise
- XENAKIS - Je ne suis pas convaincu. La vie intérieure d'un son musical tel que vous l'avez montré est si grande qu'il est impossible de l'imiter par des moyens électro-acoustiques.
- M. LEIPP - La technique électro-acoustique n'a pas mis le prix qu'il fallait, ni en argent, ni en temps; on a fait trop rudimentaire, parce qu'on ne savait pas ce qu'est un son musical. De toutes façons cette musique " sentira " toujours le haut-parleur!
- XENAKIS - Peut-on aller plus loin que la richesse instrumentale
- M. LEIPP - Je pense avoir dit mon avis clairement : il faudrait commencer par aller aussi loin ! De toutes façons je suis assez pessimiste : l'océan des sons est aussi bien exploré que la surface de la terre !
- M. MOLES - Augmenter le nombre d'oscillateurs n'est pas le point important; on peut le faire techniquement. Ce qui est plus important c'est de ne pas être trop exigeant; l'expérience montre qu'on s'accoutume aux musiques électroniques, puisque ça se vend.
- XENAKIS - On ne peut s'habituer à ce qui est mauvais; ce qui compte n'est pas une question de commerce mais de qualité.
- M. MOLES - Y a-t-il une promotion dans le domaine de l'audition ? Oui, en principe; mais il faut avoir du temps à perdre...
- M. PERIN - Ne peut-on photographier des sonagrammes et les reproduire avec l'ICOPHONE ?

...../

- M. LEIPP - On pourrait le faire facilement, mais la quantification de l'appareil tel qu'il est (par 100 Hz) est trop grossière et je ne pense pas qu'il soit intéressant de recopier de la musique instrumentale; autant prendre le magnétophone.
- Jean Michel ARNAUD - Ce qui est intéressant dans votre méthode c'est l'écriture manuelle et directe ...
- M. LEIPP - Oui; on sait que le problème de la partition n'est pas résolu dans les musiques expérimentales de façon satisfaisante; il l'est ici.
- M. CHIARUCCI - Je crois que l'ICOPHONE est un instrument plein de promesse. Cependant le vrai problème reste posé : qu'est-ce qu'on va en faire ?
- M. LEIPP - Seul un compositeur, dans la mesure où il se donnera au préalable la peine d'apprendre à en jouer, fera quelque chose de valable; mais la technique ne dispense pas du génie ...
- M. REIBEL - Nous sommes également convaincus que le problème est au niveau des structures musicales... Mais nous ressentons aussi de plus en plus le besoin de jouer avec des " instruments " pour y atteindre; le compositeur a besoin de retrouver un geste de jeu permettant la confrontation immédiate entre ce qu'il imagine, ce qu'il fait et ce qu'il entend. Tant qu'on n'aura pas résolu ce problème il ne se passera plus rien du tout en musiques expérimentales.
- M. LEIPP - C'est précisément l'intérêt de l'ICOPHONE : on dessine, on écoute, on corrige, on rajoute.
- M. DUPRET - Peut-on prétendre que l'oreille est capable de percevoir une infinité de sons ?
- M. LEIPP - Théoriquement les possibilités combinatoires sont illimitées; mais il ne faut pas se faire trop d'illusions : les possibilités perceptivement intéressantes sont en nombre restreint. En fait elles sont largement exploitées par la musique traditionnelle, qu'il s'agisse de matériaux ou de règles de composition.
- M. MOLES - J'ai écrit naguère un manifeste de l'art permutational...
La combinatoire des sons est physiquement infinie; mais il y a rapidement saturation, " satiation " comme on dit aux USA... Jusqu'où peut-on aller ? Plusieurs facteurs sont à prendre en considération : d'abord la théorie combinatoire classique; ensuite il faut considérer le nombre d'objets différenciés physiquement, puis différenciables au sens de la perception. Si on réunit par exemple des sujets et qu'on leur présente une série d'oeuvres, certaines seront confondues parce qu'en fait elles ne sont pas différentes ...

M. DUPARCQ - Je voudrais poser à M. MOLES une question : à quoi sert la musique ?

M. MOLES - A faire jouer le compositeur ...

M. DUPARCQ - Vous parlez de la musique à la légère; la musique est une chose grave !

M. MOLES - Je ne pense pas; c'est une chose importante; ce n'est pas la même chose.

M. PROST - Peut-on vraiment escompter des sons nouveaux ?

M. LEIPP - L'expérience montre qu'on peut en faire; mais sont-ils intéressants ? Les musiques expérimentales ont surtout exploité les régions marginales de l'aire audible : fort niveaux, hautes et basses fréquences, sensation spatiale etc..., nécessitant un matériel d'écoute important,

M. BATTISIER (à MM. REIBEL et CHIARUCCI) - Ne pensez-vous pas que votre travail en petit groupe est une condition défavorable sur le plan psychologique ?

M. REIBEL - Nous ne sommes pas coupés du monde ... Nous faisons de la musique de " consommation " qu'on nous demande; nous faisons aussi des oeuvres personnelles, beaucoup moins demandées, il est vrai. .. Mais nous avons cependant plus de 200 demandes de concerts par an... Vous nous reprochez de travailler en micro-groupe; que faut-il faire ?

M. MOLES - Si un groupe existe, il est nécessairement une chapelle, un " morceau de doctrine ". Il me semble important que des groupes se forment, et ceci autour de machines utilisables comme on fait les physiciens autour du cyclotron ...

M. DETTON - De toutes façons il faudra conditionner l'auditeur qui est normalement passif. On peut le faire mieux avec quelque chose de visuel, de graphique, associé à l'audition; nous l'avons expérimenté dans de nombreuses maisons de jeunes en utilisant une notation musicale qui est sensiblement la même que celle que l'on utilise avec l'ICOPHONE; On réussit ainsi à éviter l'espèce de répulsion venant de la nécessité d'apprendre la notation traditionnelle, qui est compliquée et décourage celui qui veut jouer de la guitare par exemple.

M. LEIPP - Nous savons que la " partition " de l'ICOPHONE est assez facilement accessible, du moins en gros. Mais nous savons aussi qu'on n'ira pas très loin sans fournir un effort considérable, car la musique tant soit peu élaborée est une chose compliquée.

...../

M. TRAN VAN KHE - A-t-on étudié les effets physiologiques des musiques expérimentales chez les auditeurs ? J'ai écouté récemment, encore, une oeuvre au concert : j'en suis sorti avec la migraine !

Melle VERNADET - J'ai éprouvé la même sensation pénible au Pavillon Le Corbusier à Bruxelles, où je restais toute la journée.

M. REIBEL - Celui qui règle les niveaux au pupitre lors des concerts cherche toujours à " pousser " un peu fort et a tendance à exagérer ...

M. LEIPP - Le chercheur en musiques expérimentales est soumis pendant de longues durées à des niveaux intenses qui finissent par " éblouir " son oreille. Les sons électroniques de structure simple mais dont les composantes sont à fort niveau sont particulièrement nocifs de ce point de vue. Il faut alors forcer le niveau physique pour percevoir une dynamique suffisante ; il en est de même pour la lumière ou les épices ...

Dr CLAVIE - Les remarques de M. MOLES dénoncent un drame : celui du divorce entre compositeur et auditeur. Mais il en a toujours été ainsi. Je crois que nous devons faire confiance aux chercheurs.

M. MOLES - De toutes façons je pense préférable de fatiguer l'auditeur que de le laisser dormir ...

M. REIBEL - Une chose est étonnante : les enfants s'intéressent à la musique expérimentale et prennent facilement cause en déclarant ceci ou cela recevable ou non.

M. LEIPP - C'est évident ; ils n'ont pas de critères en mémoire et jugent l'aspect viscéral très souvent exploité par les musiques expérimentales qui, seul, leur est directement accessible. Mais enfin, une fois de plus il serait nécessaire de poser la question : qu'est-ce que la musique, pour quoi et pour qui la faire ? Je crois qu'il ne faut pas être pessimiste. Des musiques expérimentales il restera quelque chose, qui se délicate peu à peu. Un art qui ne se renouvelle pas, se sclérose : il faut savoir gré aux compositeurs " expérimentaux " et aux chercheurs de faire des recherches qui leurs procurent généralement plus d'ennuis que de gloire ou d'argent. Je crois à la nécessité de l'effort permanent plus qu'à la critique stérile.

M. SIESTRUNCK - Nous préparons une ère de musiques expérimentales au laboratoire : cette réunion nous aura permis de cerner un certain nombre de points importants et de stimuler nos réflexions.