

Juin 1975

N° 80

Michel COMBASTET

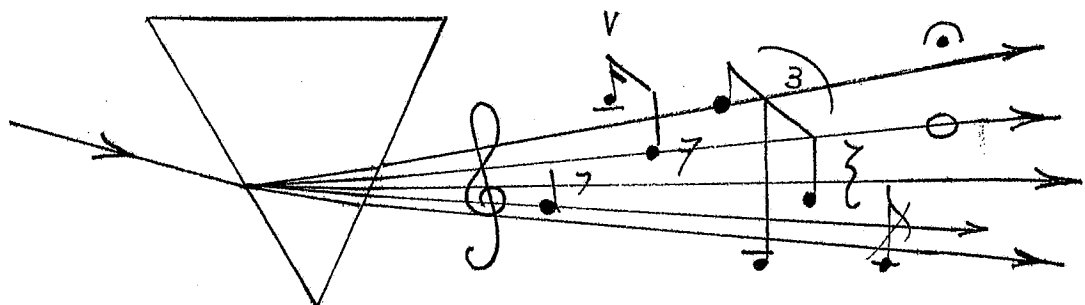
L'AUDITION COLORÉE

mythe ou réalité expérimentale



avec une introduction de

A. MOLES



GAM

BULLETIN DU GROUPE d'ACOUSTIQUE MUSICALE
UNIVERSITÉ PARIS VI - TOUR 66 - 4 Place Jussieu - PARIS 5°

Thème : L'AUDITION COLOREE : MYTHE OU REALITE
EXPERIMENTALE ?

par Michel COMBASTET

REUNION DU 13 JUIN 1975Etaient présents :

M. le Professeur SIESTRUNCK, Président.

M. le Doyen GAUTHIER et Madame GAUTHIER, Professeur nous ont honoré de leur présence.

M. LEIPP Secrétaire général et Melle CASTELLENGO, secrétaire.

Puis, par ordre d'arrivée :

M. GENET-VARCIN (Chimiste); M. HEBRARD Yves (Etudiant); M. MERLI (Etudiant); M. KERGMARD (CNRS); M. RODDE (instituteur); M. FORMONT (Professeur); Mme SCORTEGAGNA (orthophoniste); M. Luc Etienne (Ecrivain); M. BIENSTOCK (Etudiant); Mme BOREL-MAISONNY (orthophoniste); M. Y. DUPLESSIS; M. CLERE; M. Luc AMION (Professeur Education Musicale); M. LE MAGUET (Etudiant Ethnomusicologie); M. RODRIGUES (Ingénieur); M. CORDEAU (Professeur PARIS VIII); M. SHAKER (Réalisateur); M. Jean Michel BARDEZ (Prof. Conservatoire); M. LHERMINIER (Etudiant); M. RATTINACANNOU (Etudiant Langues Orientales); M. G. LEOTHAUD (Assistant UER Musicologie, Sorbonne); Melle DUMAURIER (Chercheur CNRS); M. CORMIER (Etudiant Quebec); Melle VAN BELLE (Musicienne); M. COURTOIS (Etudiant mathématiques); Mme et M. MULLETTIN (Université Paris VII); M. B. LECERF; M. J.P. BURGOS (Etudiant); M. VERIN (Lycéen); Melle BAIN (Etudiante); Mme TYSET (Professeur); M. AGNAN (Professeur); M. SOLE (Ingénieur électronicien); M. CONDAMINES (Acousticien); M. LUTEYN (Société SEF); M. LEGROS (Ingénieur); M. CERVONI (Etudiant); Monique BOUQUEREL (Artiste peintre); M. SJUKUR (compositeur); M. BOENISCH (Psychologue); M. LIBER (Ingénieur OTET); M. GATIGNOL (Maître Assistant Univ. PARIS VI); M. SOUSSAT (Etudiant Médecine); M. DUPREY (Architecte); M. BESSON (Musicien); M. BORREDON (musicien); Melle GERBELLA (Etudiante orthophonie); M. CARRE; M. J.J. DUPARCQ (Directeur Revue Musicale); M. GEAY (Musicien); Mme et M. COMBASTET; Mme Michel COMBASTET; M. BOURGOIN (Attaché Direction); M. DEMARS (professeur mathématiques); M. RICHER (Compositeur); M. CARLIER (Instituteur); M. DUBEAU (Etudiant Maths); M. LEDIEU (Cinéaste); M. COULAIS (Musicien); Dr CLAVIE (Médecin); M. ALFANDARI (Professeur); M. MORICE (Professeur); Mme FROGER (Chanteuse); M. SURUGUE (chercheur, ORSTOM); Melle Céline VEILLET (Etudiante Musicologie Quebec); Dr DORGEUILLE (Médecin); Dr DOUBLAN (Médecin, Biologiste); M. J.L. MASSON (Mécanique, Univ. PARIS VI); M. J.S. LIENARD (LIMSI) et M. LIENARD; Dr KADRI.

Etaient excusés : M. CHAILLEY (Inspecteur Général)

M. A. MOLES (Directeur de l'Institut de Psychologie Sociale (Université Descartes; STRASBOURG) - dont on trouvera dans ce bulletin quelques pages sur le thème du G.A.M.).

M. Olivier MESSIAEN, qui ne put se joindre à nous lors de la réunion, a rendu visite à Michel COMBASTET le lendemain et a longuement expérimenté avec l'appareillage que M. COMBASTET nous a présenté.

M. CHENAUP; Mme AUDE; Dr VALLANCIEN; M. BUSNEL; M. CEON; M. MOIROUD; M. BATAISSIER; M. DREYFUS-GRAFE; Mme BRAN-RICCI; M. DESCOUT; M. Félix MARGUE; M.J. TALAMON; M. BARJON; M. R. LEHMANN.

PERIODIQUE : 6 numéros annuels

Imprimeur : Laboratoire de Mécanique Physique de l'Université de PARIS VI (Pierre et Marie CURIE)

Directeur de la publication : M. le Professeur R. SIESTRUNCK.

N° d'inscription à la Commission Paritaire : N° 819 ADEP

Diffusion et abonnements : La Revue Musicale - Editions Richard MASSE, 7 Place St Sulpice

Prix de l'abonnement annuel : 60,00 F (6 à 7 numéros)

75006 PARIS

Prix du numéro : 16,00 F

UNE INTRODUCTION de A. MOLES

Directeur de l'Institut de
Psychologie Sociale
Université Descartes
Strasbourg -

REMARQUES SUR LA VISUALISATION DE LA MUSIQUE

par A. MOLES

Directeur de l'Institut de Psychologie Sociales
Université Descartes à Strasbourg.

Innombrables sont les artistes qui se sont déjà noyés dans le gouffre de la correspondance entre les arts. Il y a une idée platonicienne et semi-rationnelle selon laquelle s'il existe un plaisir esthétique, celui-ci est plus ou moins indépendant des supports matériels qui lui ont donné naissance et qu'il est pour ainsi dire le résultat du contact de l'esprit avec la forme pure, incarnée plus ou moins bien dans un message des sens : les couleurs et les sons qui aspirent à se répondre, cette idée est si séduisante pour l'esprit que nous avons tendance à la croire vraie, à en faire un but en soi qui mérite qu'on lui prodigue ses efforts.

Et si le beau est dans la tête plus qu'il n'est dans les yeux, les oreilles, ou la peau, c'est que le beau n'est qu'une propriété perceptive de la forme, l'expression d'un rapport entre les connaissances de l'être et les stimuli qui lui parviennent et qu'il manipule. Ce serait là le ressort de la correspondance entre les arts. Les psychophysicologues du cerveau apportent donc - ils ne leur coûtent pas cher - des arguments aux alchimistes de la correspondance entre les arts.

Et certes, ce qu'ils nous suggèrent est bien vrai quand les mêmes patterns encéphalographiques ressortent d'expositions successives ou simultanées à des sensations tantôt visuelles, tantôt sonores. Ce serait là une preuve ou tout au moins un argument sur la valeur d'une correspondance : causes différentes, mais parallèles, mais identiques; c'est donc que ces causes différentes ont quelque chose en commun : une communauté de structures.

Nous n'en sommes pas encore là, et d'autre part le tracé encéphalographique - expérimentum crucis provisoire - serait répudié volontiers par les expérimentateurs eux-mêmes en raison de son vague, de son imprécision et du manque d'idées claires que nous avons sur la correspondance entre ce qui se passe spontanément sur la coupole crânienne et les mystérieuses manipulations de données que pratique l'élaboration cérébrale à partir des éléments qui lui viennent des centres optiques auditifs et autres centres sensoriels.

En fait, jusqu'à présent et sans recourir à la laborieuse pédanterie des ondes cérébrales qui ont pour principale vertu provisoire d'impressionner un public généralement incompetent que les simples mots d'ondes cérébrales fascinent, ces processus de contrôle indirect ont surtout servi à dénoncer l'illusion d'une correspondance simple entre arts visuels et arts sonores. L'orgue des couleurs, le sonnet des voyelles de Rimbaud restent des conceptions de l'esprit non justifiées dans les faits, dans l'expérience immédiate, dans la sensibilité qui se refuse à toute préparation par les idées.

L'une des meilleures preuves a contrario nous a été donnée par les multiples expériences faites de 1950 à 1960 dans les laboratoires de recherche artistique qui se fondaient ici et là sous l'égide des musiques concrètes, électroniques, des centres

d'étude de l'image abstraite, ou des frénétiques du spectacle total, quand ceux-ci cherchaient de la meilleure foi du monde à " adapter " (?) une piste sonore à des images plus ou moins abstraites, plus ou moins figuratives à moins que ce ne soit l'inverse, et dans ce problème pratique de réalisation d'un film, cherchaient à renforcer l'un par l'autre sur la base d'une congruence dont ils ignoraient en toute innocence les règles.

Nous les ignorons toujours; mais ce qui était remarquable, c'est que dans ces essais d'"appliquer" au sens quasi mathématique du terme un stimulus temporel sonore : une musique concrètement abstraite à un mouvement visuel abstraitement concret, il était bien rare que l'ingénu - au sens le plus sophistiqué du terme - compositeur ne parvienne de temps en temps à quelques succès joyeusement aléatoires, à quelque instant de la projection (ô miracle) la correspondance s'établissait; le spectateur de bonne foi, ce spectateur averti, parvenu par Einklammerung à la naïveté suprême, auquel Merton attribue la vertu de sérendipité, perçoit une mystérieuse intentionnalité, la piste musicale a été faite pour l'image, l'image de toute éternité pour cette piste musicale qui l'attendait, le compositeur était cinéaste, le cinéaste compositeur, le monde est uni, l'art total existe, mais ça ne dure pas longtemps.

De là le jeu dangereux, dirions-nous l'abus de confiance esthétique, de ces compositeurs de musiques de films, principalement dans l'univers abstrait, qui prétendaient à une intentionnalité et à une alchimie du son, là où en fait ils avaient recueilli les fruits d'un heureux hasard, à peine manipulé et s'en étaient fait vertu.

o
o o

Existe-t-il donc effectivement une quelconque rationalité dans l'idée de correspondance entre des images abstraites et des sons également abstraits, la séquence d'objets sonores, abstraite par définition, que l'on appelle d'ordinaire " Musique " ? Ceci conduit à approfondir les idées fondamentales de rythme, de contrepoint, de perception de correspondance, tous ces mots si facilement utilisés par les journalistes musicologues sans que la plupart d'entre eux se sente capable d'en fournir une définition rigoureuse. Certains artistes s'y sont honnêtement essayés, Bertrand Weill par exemple en insistant sur les formes colorées, N. Schoeffer en établissant des synchronisations automatiques sons-lumières, pour lesquelles on fait maintenant des gadgets au Bazar, Combastet semble-t-il en s'orientant sur l'idée de couleurs.

Légitimement, les premières choses à faire en ce domaine étaient d'approfondir les raisons d'un succès aléatoire. Si, de temps en temps, la vision de formes lumineuses abstraites défilant et changeant sur l'écran devant nos yeux avec leurs couleurs et leurs interférences, entre en consonance avec le jeu des objets sonores, d'où vient cette consonance, et pourquoi ? Comment l'étendre, la dilater dans le temps, ou éventuellement la construire de toutes pièces ? De quels aspects particuliers provient la prégnance de l'une comme de l'autre, au sens de la théorie de la forme, et que signifie la " ressemblance " entre l'une et l'autre ? Ce n'est pas si facile : il y faut des années.

Le rythme y est certainement le phénomène essentiel, mais non le seul. Il est conçu précisément comme une périodicité perceptible dans un phénomène sensoriel, c'est-à-dire la reproduction de phénomènes sensiblement égaux à des intervalles sensiblement égaux, pendant un délai suffisamment long pour imposer cette périodicité à la conscience comme une prédiction du devenir.

C'est, nous semble-t-il, en se basant sur cette congruence des rythmes entre le spectacle visuel et la piste sonore que Weill a su établir les éléments de base de cette prégnance : il y a dans l'"acte de synchronisation " une force intérieure qui

...../

l'impose à la conscience et en fait le noyau dominant autour duquel vont se situer les autres éléments de perception ou séduction sensorielle en une structuration hiérarchisée où notre perception esthétique possède un fil conducteur lui permettant de réduire son effort d'appréhension du phénomène.

Par toute une série d'expérimentations et semble-t-il un travail minutieux plus adapté aux laboratoires de psychologie expérimentale qu'à l'atelier d'artiste, il convient, comme par exemple Weill l'a fait, de rechercher les facteurs d'intensification de ces noyaux d'intelligibilité que sont les perceptions de synchronisation, d'essayer de les prolonger dans le temps et par là, de dominer le jeu dialectique de l'original et de l'intelligible qui est, comme nous l'avons déjà montré dès 1952 dans nos travaux de psychologie de la perception esthétique, l'une des clés de l'impact de tout message artistique.

Nul mystère à cela (en principe) pour le physiologiste : les signaux sensoriels venant de canaux différents dûment décodés par les organes des sens sonores ou visuels, sont à un quelconque moment manipulés par un centre d'intégration commun qui, en les comparant, va en découvrir l'identité des périodes : la notion même de rythme. C'est cette périodicité, cette forme spatio-temporelle qui va constituer l'élément reconnaissable, la forme mémorisée ou mémorisable qui va être envoyée à un niveau plus élevé de la hiérarchie des intégrations comme preuve de l'existence d'une règle à l'intérieur d'un message riche en éléments de surprise.

Ainsi s'établit le jeu de reconnaissance basé sur la perception d'une unité dans la diversité de la séquence des stimuli. Pour employer une métaphore, on pourrait dire que les centres supérieurs de la conscience, régis par un " principe de moindre effort ", satisfaits de la reconnaissance de cette unité de base, deviennent, ou redeviennent disponibles pour explorer à nouveau le monde sensoriel et y retrouver de nouvelles sources de surprise : encore faut-il qu'il n'y en ait pas trop.

Dans la simple définition du Rythme : reproduction à des intervalles à peu près égaux de stimulations à peu près égales - ou en tout cas dont on reconnaît l'identité profonde - et ceci pendant un délai suffisant pour que la tension de nouveauté (Überraschungswert) s'élimine peu à peu, sont inclus trois paramètres :

- la reconnaissance d'identité : jusqu'à quelles limites deux formes visuelles, deux moirés, deux réseaux peuvent-ils se modifier, évoluer, différer, sans détruire l'impression d'identité ou de reconnaissance ?
- l'acceptation d'un " pas " ou d'un rythme : dans quelle mesure l'esprit accepte-t-il des variations de la période temporelle tout en continuant à juger l'ensemble de ces périodes comme sensiblement égales, ce qui est un des facteurs de l'"attente" ?
- enfin, quel est le délai minimum pendant lequel le message possédant des caractères plus ou moins répétitifs doit se répéter dans son identité, dans sa constance, pour que l'esprit y projette cette idée si importante de rythmicité, d'attente satisfaite, qui est ce qu'on peut appeler la " clôture de la forme " périodique dans le cadre de la Gestaltpsychologie ?

L'artiste crée ici entièrement à ses risques et périls. Va-t-il varier plus ou moins la forme réitérée, l'orienter différemment, lui faire subir des transformations topologiques ou optiques, déplacer telle grille ou réseau devant les yeux, changer les éclairages ou les colorations sans en compromettre l'identité et l'identification ? Va-t-il plutôt jouer un peu - très peu nous disent les spécialistes de la perception temporelle - sur les délais qui séparent la représentation d'une même forme ou créer l'incertitude, le soupçon d'apériodicité dans les machines à manipuler les données du récepteur étranger, va-t-il estimer qu'il a repris suffisamment sa cellule rythmique de base pour pouvoir se permettre de passer à un autre sujet, subitement ou progressivement ? Il y a là de multiples champs de liberté qui lui sont offertes, qu'il exploite à sa guise et à son risque : le risque majeur d'incompréhension.

EKRATA

Compte rendu de la réunion GAM de Juin 1975 - Fascicule N°80

Michel COMBASTET - L'audition colorée, Mythe littéraire ou Réalité expérimentale.

PAGES.	PARA- GRAPHES	LIRE :
I	2	...qui n'est pas <u>démontrable</u>
	2	... la source <u>de mes recherches.</u>
	3	... pour l'instant, <u>quand</u> je dis que j'entends ...
	4	... que je ne <u>suis</u> pas seul ...
II	2	... possibilité d' <u>erreur</u> ...
	4	... <u>Fra Angelico</u> ...
	5	... des artistes, <u>mais</u> au XVII ème siècle
	5	... <u>Marc-Antoine</u> Charpentier...
III	6	... Stockhausen ...
	2	...mais il <u>en</u> fût parlé ...
	3	...ce <u>que prouvent</u> les fréquentes comparaisons ...
	7	... la composition d'Olivier <u>Messiaen</u> ...
2	2	... mais <u>fait</u> entendre les couleurs ...
	5	... les êtres vivants qui sont avec nous ...
3	3	... Cardinal <u>Suenens</u> ...
4	1	... l'expression d'un <u>lien</u> naturel ...
	4	... est la nourriture de <u>l'amour, joues;</u> ...
5	1	... réalisé par Etienneble ...
	3	... de Verlaine <u>aux surréalistes</u> ...
6	5	... Saint <u>Denis</u> du Saint Sacrement ...
	7	... les <u>peintres</u> qui exprimèrent ...
9	7	... dans la pratique <u>courante</u> , ...
10	1	... vert <u>sombre</u> ...
11	1	... <u>réside</u> dans la présentation ...
	2	... sur une correspondance de <u>tons</u> . Dans chaque ...
	2	... <u>ou au</u> faz correspond au bleu ...
15,16	---	CETTE DOUBLE PAGE DOIT ETRE ELIMINEE.
17	1	Rayer les deux premières lignes entre : "chimique" et "projections" inclus.
19	2	Barrer la partie soulignée ci-dessous :
		... ou de genre : <u>le syntagme expriment des variantes de temps ou de genre</u> ; le syntagme ou le phonème ...
20	1	... dans <u>ce</u> cadre le clavier ...
22	5	(M.Combastet) ... Quand j'entends <u>parler</u> ...
24	5	(M.Combastet) ... ce sur <u>quoi</u> on raisonne ...
26	3	(M.Combastet) ... faisceau de lumière d'un <u>laser</u> ...
29	8	... Claude Samuel ...

L'AUDITION COLOREE : MYTHE LITTERAIRE ou REALITE EXPERIMENTALEM. COMBASTET

Pourquoi avoir choisi l'Audition colorée comme titre de cette étude ? Il y a plusieurs motifs à cela mais je dois tout de suite dire que ce qui est traité ici aurait pu l'être sous des en-têtes tels que : Acoustique de l'Octave, Affichage en couleurs d'une analyse sonore, Essai sur les interactions des ondes acoustiques et des ondes lumineuses, traduction trilineaire d'un signal sonore, le son audible peut-il moduler la lumière visible ? ou bien : Essai de traduction de musique en couleur, un art nouveau : la musique en couleurs, une aide à l'attention musicale, un moyen d'apprentissage de la musique par la couleur, le timbre sonore et la couleur, l'exploration de l'audition par la couleur, une méthode audiovisuelle de coordination fonctionnelle ou artistique, un moyen d'investigation sur la vision colorée, ou, un moyen de prothèse pour les sourds, un outil de rééducation orthophonique, un capteur d'attention à l'usage des psychiatres, un appareil d'étude sur les relations de la psychologie et de la couleur, un système de projection lumineuse colorée pour le spectacle etc..... (de l'austérité abstraite au music-hall tout est possible !)

Je n'ai pas voulu présenter ce problème ainsi, c'est-à-dire sous une forme objective, car l'axe de mon exploration est celui d'un problème subjectif qui se pose en termes de voir et d'entendre et non un problème objectif qui se résout en termes de rapports exclusivement rationnels. Mon attitude est choquante j'en suis certains, mais je n'ai pas le choix : ou je suis honnête et j'essaie de comprendre comment se rattache mon audition colorée c'est-à-dire ma sensation, qui est vraie, mais subjective et qui n'est donc pas démontable avec les moyens rationnels existant; donc, cette sensation de couleur est subjective, je n'y ai accès que par ma conscience subjective et comme vous ne pouvez pas vous mettre à ma place, mais que nous pouvons seulement communiquer et dire la nature de nos expériences subjectives, alors j'indique sans ambiguïté que la source mes recherches est une réalité subjective.

A partir de cette vérité subjective je vais chercher à utiliser des moyens objectifs pour éveiller votre attention - dans votre subjectivité - sur la couleur des images auditives. A ce stade là vous ressentirez peut-être la différence entre des sons colorés ou noir et nous pourrons communiquer en sachant de quoi nous parlons; mais pour l'instant que je dis que j'entends en couleurs je n'engage que moi, et, vous pensez certainement que je décris plus une anomalie individuelle qu'une fonction tout simplement naturelle et commune à tous.

Avant de continuer je tiens à montrer que je ne puis pas seul à ressentir la couleur comme une entité liée à plus d'un sens; tout d'abord je rappellerai que l'objectivation des lois de la vision colorée passe par la définition d'un observateur (Commission Internationale de l'Eclairage 1931) fictif, et qu'avant les travaux commencés par Newton, il n'y avait pas plus de moyens objectifs de rattacher la couleur à la lumière qu'aujourd'hui au son.

Si je parle de couleur, aussitôt chacun pense vision, image visuelle. C'est une saine réaction, mais il me semble inexact d'en faire une relation exclusive avec l'œil et la vision.

HISTORIQUE :

Avant d'aborder la relation du son et de la couleur, je souhaite donc faire un rapide historique de notre connaissance de la couleur.

...../

La prise de conscience de la couleur se réfère d'abord à la vue c'est certain, mais souvent elle se rattache à un commentaire verbal. La prise de conscience qui est peut être la plus ancienne dans l'histoire de la couleur est celle de Noé et de la révélation de l'arc en ciel par Dieu (Genèse 9¹²) qui symbolise alors on alliance avec Son peuple par ce signe coloré.

La littérature antique parle souvent de la couleur et s'interroge. Platon (Cratyle; de la rectitude des mots) rapproche la musique et la peinture : " les choses ont chacune sa sonorité et sa figure; plusieurs ont même une couleur ". Aristote, précise la couleur comme un " sensible propre ", qui ne peut être perçu par un autre sens et qui ne laisse aucune possibilité d'erreur : tels pour la vue la couleur, pour l'ouïe le son, pour le goût la saveur " (De l'âme - II-6).

Le Moyen Age et la Renaissance nous laissent d'immenses travaux sur la couleur et par la couleur, et il est intéressant de noter ici combien dans le creuset de la Renaissance Italienne les parallèles entre les domaines de la couleur en peinture et en musique se sont développés (les tons, teintes, chromatismes, notes, etc..) dans le langage commun et dans celui des artistes.

Pensons l'Histoire en couleurs et rapprochons la musique et la peinture d'artistes contemporains les uns des autres : Fra Angelica vit entre Guillaume de Machaut et Josquin des Prés, la fraîcheur des couleurs d'une peinture et d'une musique primitive à beaucoup de similitudes.

Au XVI^e siècle les peintures de Botticelli, Léonard de Vinci, Michel Ange, Titien, Raphaël, le Corrège et Véronèse furent accompagnées par la musique de Josquin des Prés, Zarlino, Palestrina, Roland de Lassus. Comparons toujours l'inspiration colorée des artistes mais au XVII^e siècles : Rubens, Poussin, Velasquez, Rembrandt et Vermeer sont à rapprocher de Monteverdi, Cavallé, Marc Antoni, Charpentier, Lully, Buxtehude. La peinture de Watteau se situe à l'époque de Couperin, Vivaldi, Bach et Haendel, celle de Goya et de David à l'époque de Hayden et Beethoven, Delacroix et Courbet peignaient quand Berlioz, Mendelssohn, Chopin et Liszt composaient. Les créations de Cézanne furent contemporaines de l'époque de Franck, Bizet, Lalo, Moussorgsky, Rimsky Korsakov suivis par la période de l'Ecole Impressioniste dont Monet, Manet, Renoir et celle de la musique moderne de Debussy, Mahler, Schoenberg, Ravel, de Falla.

La peinture abstraite depuis le cubisme Picabia, Mondrian, Klee, Kandinsky ont eu pour contemporain Honegger, Prokofieff, Stravinsky. Mathieu peint aujourd'hui à l'époque de Stockhauser.

Ces exemples sont rapides et volontairement vagues mais ils sont simplement énoncés pour indiquer une approche possible des relations entre sons et couleurs, musique et peinture. Ils ne sont pas exclusifs de notre civilisation européenne car dans les grands foyer artistiques de l'histoire nous pouvons pareillement observer le voisinage constant de la peinture et de la musique et comparer les modes par lesquels les peintres expriment la couleur, avec la couleur des mélodies et des timbres des musiciens leurs contemporains.

Sur le plan scientifique on pourrait schématiser les découvertes relatives à la couleur depuis Isaac Newton en 1666 avec l'expérience du prisme, Young et la théorie trichromatique, Maxwell, auxquelles les noms de Helmholtz, Purkinje, Dalton, Rayleigh, Stiles, Crawford, Abney, Wright, Guild, Judd s'ajoutent avec beaucoup d'autres.

Le domaine des rapports du son avec la couleur a une histoire particulière car c'est un célèbre sujet de déclarations à sensation et de polémiques.

Un excellent historique des heurs et malheurs de l'audition colorée a été fait par Etiemble dans son livre : Le Sonnet des voyelles. Il faut connaître quelques points de repère dont l'un est le projet de construction d'un clavecin oculaire par le Père Castel au XVII^e siècle. Ce projet ne fut jamais réalisé mais il fut parlé dans les écrits de Voltaire, Diderot, d'Alembert, Telemach et de plusieurs autres. Pour Newton il y avait une correspondance entre les 7 notes de la gamme et les couleurs du prisme.

Newton écrivit un traité des couleurs dans lequel il dit " qu'il existe un certain rapport entre la couleur et le son, on l'a senti de tout temps, ce qui prouve les fréquentes comparaisons établies tantôt rapidement tantôt avec précision ".

Le rapport de la couleur et du son fût l'objet d'expériences de psychophysiologie et perception par le Docteur Cornaz, le docteur Suarez de Mendoz (1840), le Dr Millet par Gruber, Jean de Cours, Flournoy. De ces efforts on peut seulement indiquer que l'audition colorée est de plus en plus admise comme un phénomène réel et non pathologique même si certains auteurs la décrivent comme une association, hyperchromatopsi, pseudochromesthésie ou une fausse sensation secondaire.

Plus récemment une étude de Th. Frances sur la perception de musique, en 1958, indique (p. 352) " Un timbre et un accord ont, dans la perception une unité voisine que le langage met bien en évidence en les rapprochant de la couleur. On dit d'un accord qu'il a une certaine coloration, on admet qu'une même harmonie peut être plus ou moins colorée par l'addition de composantes supplémentaires, et, dans les langues germaniques et slaves, le timbre est " la couleur du son ".

Des essais sur les rapports entre la musique et la couleur ont été faits par Scriabine lorsqu'il composa sa symphonie Prométhée en 1911; elle fut présentée à New-York avec un système de clavier pour projeter des couleurs en accompagnement de l'orchestre.

Dans la période récente la composition d'Olivier se réclamant d'une inspiration colorée et son auteur a souvent explicité comment il colore les sonorités qu'il compose.

Les artistes, les écrivains, les physiciens et les médecins ne sont pas seuls à avoir exploré les rapports des sons et de la couleur. Une autre approche se retrouve aussi chez les ingénieurs et la trace en reste dans les brevets qui s'y rattachent. Des efforts d'imagination ont été ainsi déployés dans ce sens. Par exemple on peut citer Hector en 1917, Prez Crassier en 1920, Blattner en 1927, Patterson en 1934, Vignano en 1949, Bruyère en 1953.

Dans la période récente, la vogue de la lumière psychédélique est le symptôme d'un goût général pour l'accord des sons et des couleurs et peut être l'indice d'un sens affleurant à la surface de la conscience.

Puisque nous faisons un historique pourquoi ne pas indiquer ma propre histoire. Très amateur de musique, mais non musicien, intéressé par les bons disques et la bonne qualité de reproduction, c'est en bricolant des amplificateurs de pick up que je me suis posé des questions portant sur l'audition; j'ai exploré l'écoute stéréophonique et les problèmes de localisation spatiale s'y rattachant par les variables de décalages d'intensités, de phases et de temps entre les deux oreilles. Les effets stéréophoniques que j'obtenais expérimentalement, ou que j'ai entendus au hasard d'un disque, d'un concert ou d'une émission de radio, ne répondaient jamais à mon interrogation sur les conditions d'une pleine audition. J'entendais la différence entre des amplificateurs de bonne ou de mauvaise qualité, entre des arrangements stéréophoniques divers, mais je ressentais un effet que je n'identifiais pas et que je ne cernais pas. Quelques années plus tard, l'impression me vient que ce que je ressentais d'inexplicable à l'audition de certaines musiques et surtout de la voix de certaines personnes ressemblait étrangement à une sensation de couleur. C'était en 1957; à partir de là commence une longue période de réflexion, de documentation, d'information, puis d'étude et de mise au point du système qui objective ma conviction.

Je vais donc maintenant vous présenter des expériences avec le traducteur sons et couleurs. Il est évident que ce système vous fera voir des couleurs; il ne vous fera pas entendre en couleur. Toutefois vous ressentirez un phénomène de coordination audio-visuelle très particulier; vous pourrez essayer d'écouter sans regarder, de regarder sans écouter, d'écouter et de regarder la musique (ou la parole) et les couleurs de l'écran lumineux. Certains auront peut être l'éveil d'une faculté latente chez eux, de même que lorsque je regarde cet appareil un certain temps, mon audition colorée se renforce. Nous reprendrons les problèmes techniques et théoriques après l'expérimentation.

L'AUDITION COLOREE : MYTHE LITTERAIRE OU REALITE EXPERIMENTALE

par M. Michel COMBASTET

---oooOooo---

1ère PARTIE :

Associer la couleur au son procède d'une attitude plus contestable que celle de parler de l'évidente association de la couleur à la lumière.

Voir en couleurs ? Oui ; je peux, c'est simple.

Entendre en couleurs ? Je ne comprends pas ! Est-ce possible ? Qu'est-ce à dire ?

Entre le mythe onirique et l'expérience rationnelle il faut franchir un abîme pour admettre et concevoir l'audition colorée. Aussi bien, les rapports de la couleur et du son ne se manifestent que dans la psyché et nous devons explorer en premier la notion sensible d'audition colorée, avant de parler de relation rationnelle entre la couleur et le son.

Les liens de la couleur et de l'audition naissent dans la subjectivité de mes sensations, mais la science objective ne me donne pas les moyens d'exprimer la spécificité, de ce qui en est perçu, ni donc, d'en échanger les impressions, ni d'en préciser ou d'en contrôler les modalités.

L'audition colorée existe-t-elle scientifiquement ? Non.

Sa définition est-elle fixée ? Non.

Ses spécifications acoustiques sont-elles connues ? Non plus.

Pour ce triple motif, mon cheminement initial est empirique; mais comme je ne peux me borner à un assemblage de descriptions et d'observations subjectives, j'ai voulu construire un modèle objectif des phénomènes explorés, et, donner un éclairage nouveau à la relativité de la couleur et du son. J'espère ainsi arriver à expliquer comment j'entends la couleur, et comment je comprends ceux qui font de même; ils sont probablement beaucoup plus nombreux qu'on ne l'imagine.

Si vous regardez une très belle photographie noire et blanche, et puis, le même sujet pris dans les mêmes conditions de format et de cadrage mais en photographie couleur, quelle différence y a-t-il entre vos deux regards ? La première photo est belle, contient autant de détails que l'autre, mais la deuxième apporte une autre dimension à votre sensation : la couleur complète le jeu des lumières et des ombres.

Votre préférence peut aller à l'une ou à l'autre, peu importe. Par la seconde, vous percevez l'émotion qui se développe en voyant la couleur; émotion différente de celle des seuls contrastes de blanc et de noir.

En partant de cette comparaison, vous pouvez comprendre ce que j'appelle audition colorée; car entendre la couleur des sonorités équivaut à distinguer le timbre de l'instrument ou le timbre de la voix, comme le regard distingue la couleur de la photo ou de l'objet, ou celle de l'éclairage.

...../

L'audition colorée est donc une audition mieux différenciée et plus complète que l'audition à laquelle nous limitons notre concept usuel d'entendre; de même que la vision colorée exige une certaine forme d'attention de la vision, de même l'audition colorée exige l'éveil d'une attention spécifique de l'audition.

Les conséquences de cette perspective surgissent immédiatement : L'audition colorée ne fait pas voir des couleurs mais peut entendre des couleurs; la couleur est une sensation qui accompagne un message entendu aussi bien qu'une image vue. En choisissant pour repérer les phénomènes connus de la vision on peut dire : l'audition colorée est à l'audition, ce que la vision colorée est à la vision.

Avant de pouvoir prendre pleinement conscience de la couleur d'un évènement sonore ou de la couleur d'une atmosphère sonore, nous devons réveiller notre attention d'abord en nous aidant des témoignages de ceux que la couleur sonore a motivés, puis de la démarche expérimentale que je vous invite à suivre.

Ensuite, mais ensuite seulement, nous raccorderons nos impressions à l'art, la science ou à la philosophie en un mot à toutes les disciplines auxquelles s'apparentent la couleur et l'audition.



QUELQUES INTERPRETATIONS SUCCESSIVES DE LA COULEUR

La connaissance de la couleur, l'usage de la couleur montent lentement dans l'histoire des hommes, depuis la prise de conscience notée dans la Genèse, lorsque Yahvé révèle à Noé l'arc en ciel dans la nuée : (GEN. 9¹²) " Et Dieu dit : " Voici le signe de l'alliance que je mets entre moi et vous et tous les êtres vivants qui sont avec vous; je mets mon arc dans la nuée, et il deviendra un signe d'alliance entre moi et la terre... Quand l'arc sera dans la nuée je le verrai et me souviendrai de l'alliance..."

Avec ou sans symbole comme la lumière de l'arc en ciel, on peut constater que la couleur est une préoccupation vivace partout et toujours.

La littérature antique s'interroge sur la couleur : dans " Cratyle, ou la rectitude des mots " Platon rapproche la musique et la peinture; plus loin il dit : " les choses ont chacune sa sonorité et sa figure; plusieurs ont même une couleur ". Pour Aristote (de l'âme - II-b) chaque perception reconnaît " un sensible propre qui ne peut être perçu par un autre sens et qui ne laisse aucune possibilité d'erreur : tels pour la vue la couleur, pour l'ouïe le son, pour le goût la saveur ". Ici, il est peut être le premier à codifier la relation classique de la couleur avec la vue; c'est important car la notion d'audition colorée s'oppose au bon sens de la proposition d'Aristote, et il est permis de se demander si la couleur entendue est un sensible distinct de la couleur vue, ou bien si l'accès conscient à la couleur passe aussi bien par la vue que par l'ouïe.

La littérature chrétienne tient une place particulière, de même que d'autres littératures religieuses, par le nombre des révélations vues et entendues qu'elle relate. Or les visions et les chants célestes y sont généralement associés : la lumière y est inséparable de la parole. Saint Jean proclame dans le prologue de son Evangile : " Le Verbe était la lumière véritable??? Tout fut par lui et sans lui rien ne fut... De tout être il était la vie et la vie était la lumière des hommes ". Une remarque seulement, pour noter la proximité de la lumière et de la parole chez les Chrétiens.

...../

Jean s'exprime avec une coloration moins abstraite dans le récit l'Apocalypse où les visions alternent avec les prophéties et le son des trompettes... - 11² " Je me retournerai pour regarder la voix qui me parlait... je vis ... comme un Fils d'homme revêtu d'une longue robe serrée à la taille par une ceinture en or. Sa tête, avec ses cheveux blancs, est comme de la laine blanche, ou de la neige, ses yeux comme une flamme ardente, ses pieds pareils à de l'airain précieux... sa voix comme le mugissement des grandes eaux... et son visage, c'est comme le soleil qui brille dans tout son éclat ". Après les descriptions horribles ou merveilleuses de la fin des temps, mais toutes aussi hautes en couleur, la prophétie de la Jérusalem future déborde à son tour de couleur et de lumière : 21³ " Voici la demeure de Dieu avec les hommes... Il essuiera toute larme de leurs yeux... Jérusalem avec en elle la gloire de Dieu... elle resplendit autant qu'une pierre des plus précieuses, comme du jaspé cristallin... La première assise est de jaspé, la deuxième de saphir, la troisième de calcédoine, la quatrième d'émeraude, la cinquième de sardoine, la sixième de cornaline, la septième de chrysolithe, la huitième de béryl, la neuvième de topaze, la dixième de chrysothase, la onzième d'hyacinthe, la douzième d'améthyste... et la place de la ville est de l'or pur transparent comme un verre... De malédiction il n'y en aura plus.. Puis il me dit : " ces paroles sont certaines et vraies ". Nous sommes arrivés véritablement au ciel de la couleur !

La longueur de la précédente citation me retient de multiplier les exemples tirés de textes religieux, mais le récit de la Pentecôte et celui de la conversion de Paul apportent des aspects particulièrement intéressants que je vous convie à lire avant que nous examinions la couleur dans la littérature générale.

Le récit en est fait en (2¹ - 2⁴¹) des Actes des Apôtres.

" Le jour de la Pentecôte étant arrivé, ils se trouvaient tous ensemble dans un même lieu, quand tout à coup, vint du ciel un bruit tel que celui d'un violent coup de vent qui remplit toute la maison où ils se tenaient. Ils virent apparaître des langues qu'on eut dites de feu, elles se divisaient et il s'en posa une sur chacun d'eux. Tous furent alors remplis de l'Esprit Saint et commencèrent à parler en d'autres langues, selon que l'Esprit leur donnait de s'exprimer. Voilà les faits; la suite est connue : " Comment se fait il que chacun de nous entende ces hommes dans sa langue maternelle " disaient les Parthes, les Mèdes, les Elamites, les habitants de Mésopotamie, de Judée... les Crétois et les Arabes ". Puis Pierre leur parla et trois mille furent baptisés. Il peut paraître présomptueux ou naïf d'interroger ce récit parce qu'il y a un bruit de coup de vent lié à l'apparition de langues semblables à du feu. A la limite : c'est risible. Mais des témoignages récents et en particulier un ouvrage du Cardinal édité en 1974 font état du mouvement Pentecotiste actuel et des manifestations du don des langues ou glossolalie. " Au cours de la prière en commun certains se mettent parfois à prier ou chanter en langues, par une expression verbale spontanée où les syllabes se succèdent sans être articulées en phrases significatives pour qui les prononce " : C'est la glossolalie. Cette manifestation relatée plusieurs dizaines de fois dans la Bible est donc encore répandue de nos jours. Je me garde de faire un commentaire ou de tirer des conséquences mais j'interroge ce texte avec une attention particulière, au regard de tout ce que peuvent contenir des sonorités verbales; il m'a paru intéressant de le signaler, ainsi que le texte de la conversion de Saint Paul : (Actes 9 -1,19) " Il faisait route et approchait de Damas, quand soudain une lumière venue du ciel l'enveloppa de sa clarté. Tombant à terre, il entendit une voix qui lui disait : " Paul Paul, pourquoi me persécutes-tu ? " Qui est tu Seigneur " demanda-t-il ? Et lui : " Je suis Jésus que tu persécutes. Mais relève toi, entre dans la ville, et l'on te dira ce que tu dois faire ". Ce récit est célèbre, mais les témoignages peu connus associant la lumière à la parole sont inombrables

Dans la littérature générale le langage de la couleur a été d'un emploi limité pendant 18 siècles jusqu'à la flambée sensorielle romantique et post romantique du XIX^e siècle. La citation de quelques exemples permettra de montrer des emplois littéraires de la couleur, auxquels j'attribue une fonction d'audition colorée plutôt qu'une valeur de métaphore irrationnelle. L'imagination utilise parfois des métaphores pour

exprimer de séduisantes comparaisons, mais cela ne veut pas dire que nous connaissons toutes les relations possibles entre les choses; ici où là, ce que notre ignorance nous fait prendre pour une métaphore est parfois l'expression spontanée d'un bien naturel entre une idée encore seulement imaginaire et sa racine bien réelle. Nous verrons plus loin que la démonstration ne peut pas en être dialectique, mais expérimentale.

Un mot particulier doit être dit des poètes dont les écrits ne sont que la transposition de l'expression sonore d'un art oral. Rappelons nous que Ferdinand de Saussure nous a appris " que le mot parlé constitue à lui seul l'objet linguistique même si le mot écrit se mêle si intimement au mot parlé dont il est l'image qu'il finit par usurper le rôle principal ".

Si, comme je l'affirme, la couleur s'entend, cette remarque de Saussure prend tout son sens avec, par exemple, Guillaume IV d'Aquitaine (1086-1127) qui s'efforçait de faire des vers de " bona color "; ce n'était pas l'écriture ou le vocabulaire qui étaient en cause, mais la sonorité de ses vers.

Au livre IV - chapitre L VI de Pantagruel Rabelais racontait une fantastique aventure; écoutons le :

" " Lors nous jeta sur le tillac pleines mains de paroles gelées et semblaient dragées de diverses couleurs " ... " Le temps étant redevenu doux et serein elles fondent et sont entendues ... Nous y vîmes des mots de gueule, des mots de sinople, des mots d'azur, des mots de sables, des mots dorés... Dans un autre style, l'harmonie sensible de la couleur et du son apparait dans ce passage où Shakespeare écrit : " Si la musique est la nourriture de l' ; la dessus parvient à mon oreille comme le doux son qui surmonte un massif de violettes ".

Au XVIII^e siècle, dans " les Bijoux indiscrets " (1748) Diderot écrit : " Il n'est pas que vous n'avez entendu parler ou peut être même que vous n'avez vu un certain clavecin où il avait diaposonné les couleurs selon l'échelle des sons et sur lequel il prétendait exécuter pour les yeux une sonate, un allégré, un presto, un adagio, un cantabile , aussi agréables que ces pièces le sont pour les oreilles ". Diderot faisait allusion au Père Castel dont nous parlerons ailleurs. Voltaire, d'Alembert et le musicien Telemann écrivirent eux aussi à ce sujet.

La couleur fut un des grands sujets de curiosité de Goethe. Au point qu'il écrivit un Traité des couleurs, dont le passage suivant est extrait : " Qu'il existe un certain rapport entre la couleur et le son, or l'a senti de tout temps, ce que prouvent les fréquentes comparaisons établies tantôt rapidement, tantôt avec précision".

A la fin du XVIII^e siècle la couleur fait une entrée remarquée dans la littérature Française avec Bernardin de Saint Pierre qui fut pratiquement le premier à décrire les effets des impressions sensorielles, préluant aux déferlements romantique et ultérieur dans le genre. Ainsi dans " Paul et Virginie " : " Dans nos souhaits innocents, nous désirions être tout vue, pour jouir des riches couleurs de l'aurore; tout odorat pour sentir les parfums de nos plantes; tout ouïe, pour entendre le concert de nos oiseaux; tout coeur pour reconnaître ces bienfaits." Ou bien " C'était sur ce rocher que ces familles se rassemblaient le soir et jouissaient en silence de la fraîcheur de l'air, du parfum des fleurs, du murmure des fontaines et des dernières harmonies de la lumière et des ombres ". C'était naïf, mais personne n'avait encore décrit un assemblage aussi descriptif de sensations.

A cause de cette littérature des sens, des sensations, de l'imagination et des symboles, les sources sont particulièrement favorables à notre sujet tout au long du XIX^e siècle.

Baudelaire et Rimbaud suffisent d'ailleurs pour en exprimer l'essentiel; avec " Correspondances " (1857) : " Les parfums, les couleurs et les sons se répondent ", et, par le Sonnet des voyelles (1871) : " A noir, E blanc, I rouge, U vert, O bleu : voyelles, ", la question d'un rapport entre les couleurs et les sons engage une immense olémique artistique, psychologique, médicale dont un récit typique a été excellemment réalisé par sous le titre " Le sonnet des voyelles " (1968).

A l'occasion du Salon de 1846 Baudelaire exprime quelques pensées subtiles et profondes : " Exalter la ligne aux dépens de la couleur, la couleur aux dépens de la ligne n'est ni très large ni très juste... Vous ignorez à quelle dose la nature a mêlé dans chaque esprit le goût de la ligne et le goût de la couleur et par quel mystérieux procédé elle opère cette fusion..." puis plus loin " Cette grande symphonie du jour, qui est l'éternelle variation de la symphonie d'hier, cette succession de mélodies où la variété sort toujours de l'infini cet hymne compliqué s'appelle la couleur. On trouve dans la couleur l'harmonie, la mélodie et le contre point ". L'assise de la conviction de Baudelaire cherche à se fonder aussi sur d'autres témoins clairs et précis : " J'ignore si quelque analogiste a établi solidement une gamme complète des couleurs et des sentiments, mais je me rappelle un passage d'Hoffmann qui exprime parfaitement mon idée et qui plaira à tous ceux, qui aiment sincèrement la nature : " Ce n'est pas seulement en rêve, et dans le léger délire qui précède le sommeil, c'est encore éveillé, lorsque j'entends de la musique, que je trouve une analogie et une réunion intime entre les couleurs, les sons et les parfums. Il me semble que toutes ces choses ont été engendrées par un même rayon de lumière et qu'elles doivent se réunir dans un merveilleux concert. L'odeur des soucis bruns et rouges produit surtout un effet magique sur ma personne. Elle me fait tomber dans une profonde rêverie, et j'entends alors comme dans le lointain les sons graves et profonde du hautbois."

Comme un écho, Oscar Wilde (1856-1900) évoque en délicates images des couleurs entrelacées de sons :

" ... Construire une rose de musique au clair de lune ..."
 " ... La musique écarlate de Dvorak
 " ... La mauve musique Hongroise ..."
 " ... et, la musique de ces soleils qui jamais ne se lèvent. "

De Théophile Gauthier à Flaubert, de Verlaine au réaliste la correspondance, l'analogie, la relation, presque la dépendance de couleurs et de sonorités est manifestée.

De nos jours certains parmi les plus grands ont utilisé les mêmes effets dans des textes où l'intellectuel l'emporte sur le naïf. En voici un exemple tiré d'Albert Camus, dans l'Exil et le Royaume : " L'air illuminé semblait vibrer autour d'eux, d'une vibration de plus en plus longue à mesure qu'ils progressaient, comme si leur passage faisait naître sur le cristal de la lumière une onde sonore qui allait s'élargissant. Et... il sembla à Janine que le ciel entier retentissait d'une seule note éclatante et brève... ". Un peu plus loin ..." elle rouvrit les yeux sur le ciel soudain immobile, et sur les flots de lumière figée, pendant que les voix qui montaient de la ville arabe se taisaient brusquement.

C'est à Paul Valéry que revient l'une des plus brillantes illustrations de la relativité des couleurs et des timbres sonores.

" Tous les hommes subissent un certain système de couleurs; mais chacun d'eux sur le champ les transforme en signes, qui leur parlent à l'esprit comme feraient les teintes conventionnelles d'une carte; ces jaunes, ces bleus, ces gris assemblés si bizarrement s'évanouissent dans l'instant même. Quoique ce soit de non coloré se substitue sans retour à la présence chromatique, comme si la substance du non artiste absorbait la sensation et ne la rendait jamais plus, l'ayant fuie vers ses conséquences."

" A l'opposite de cette abstraction est l'abstraction de l'artiste. Ses moyens même font partie de l'espace de son art. Point de chose plus vivante aux regards qu'une boîte de couleurs ou une palette chargée... l'étal délicieux des terres, des oxydes et des aluminés chante déjà de tous les tons les préludes et me ravit.

Je ne trouve à lui comparer que le chaos fourmillant des sons purs et lumineux qui s'élève de l'orchestre quand il s'apprête et semble rêver avant le commencement; chacun cherchant son " la ", esquissant sa partie pour soi seul dans la forêt de tous les autres timbres, dans un désordre plein de promesses et plus général que toute musique qui imite avec délices toute l'âme sensitive, toutes les racines du plaisir."

Quotidiennement confronté avec l'émotion de la couleur Léonard de Vinci a ressenti puissamment sa force musicale : " Si le poète retournait à la description d'un objet, il serait l'émule du peintre s'il pouvait avec des mots satisfaire l'oeil, comme fait avec la couleur et le pinceau le peintre, qui grâce à eux, crée une harmonie pour l'oeil comme la musique, en un instant pour l'oreille " (Quadernie III 7r).

Au XIX^e siècle la grande transition de la peinture moderne est amorcée par Delacroix précurseur de l'impressionisme et du symbolisme. A travers son emploi de la couleur, il manifeste son âme. " .. Cette impression qui résulte de tels arrangements de couleurs, de lumières et d'ombres.. C'est ce qu'on appellerait la musique du tableau " Il le ressent tellement que par trois fois au moins il relate la complémentarité de sa vision ou de sa création picturale et de son audition musicale (24 Déc. 1853 - 3 Août 1854 - 30 Août 1855 - Journal). Après la messe de minuit du 24 Déc. 1853; où il avait vu " des peintures froides et insipides " accrochées sur les murs, il note : " Combien une belle chose m'eut ravi ! C'est ce que j'ai éprouvé, toutes les fois qu'une belle peinture était devant mes yeux à l'église, pendant qu'on exécutait de la musique religieuse ".

Le 3 Août 1854 il note dans son Journal : " J'aimais beaucoup au contraire à travailler de préférence le dimanche dans les églises : la musique des offices m'exaltait beaucoup. J'ai beaucoup fait ainsi à Saint du Saint Sacrement, et le 30 Août 1855 : " le matin de ce jour j'ai travaillé beaucoup à Saint Sulpice; inspiré par la musique et les chants d'Eglise; cette musique me met dans un état d'exaltation favorable à la peinture. Dans toutes les pages de ce journal la musique et la couleur reviennent comme un refrain naturel.

Ce leit motiv transparait chez un nombre incroyable de peintres; ainsi Van Gogh écrit à son frère Théo (17 Sept. 1885) : " Mais moi je suis encore comme j'étais à Nuenen lorsque j'ai fait un vain effort pour apprendre la musique, alors déjà tellement je sentais les rapports qu'il y a entre notre couleur et la musique de Wagner ". Et par ailleurs il dit : " La peinture, comme elle est maintenant, promet de devenir plus subtile - plus musique et moins sculpture - enfin elle promet la couleur ". Comme un écho Paul Gauguin fait appel au " sens musical de la couleur... la couleur qui est vibration de même que la musique ".

Ces phrases étaient prophétiques : sont devenus grands, au XX^e siècle, les peintres qui exprimèrent leur résonance intérieure au détriment de l'imitation immédiate de la nature. Cette évolution de l'art des couleurs mélange encore des prodiges de sensibilité avec une indifférence objective et des déchirements cruels; il semble qu'elle n'a pas su trouver l'équilibre de la tendresse.

Wassili Kandinsky (1866-1944), Pïer Mondrian(1872-1944), Paul Klee (1879-1940), Robert Delaunay (1885-1941) ont transformé la vision du peintre, dans la folle accélération de leur époque; sans être les seuls, ils sont de ceux qui ont cherché à montrer les résonances des couleurs et des sonorités : leurs oeuvres et leurs écrits en témoignent, alors que les événements et les mutations secouent leur époque. Les derniers tableaux de Mondrian sont naïvement titrés: " Broadway Boogie Woogie " ou " Victory Boogie Woogie ", du nom de la dernière musique de danse; avec Delaunay les couleurs

deviennent " le chant même de la lumière, à la fois léger et puissant ". Pour Paul Klée la composition s'opère comme la polyphonie; issu d'une famille de musiciens il montra des dons précoces pour le violon. L'unité profonde de son inspiration artistique jaillit souvent, comme par exemple, dans ce passage de sa Théorie de l'Art moderne : Quelles gradations, d'une simple note à l'éclatement d'une symphonie de couleurs !, sans oublier qu'il épousa une pianiste.

Kandinsky explique, généreusement et clairement l'axe de cohérence du nouvel art : " Tout phénomène peut être vécu de deux façons... elles découlent de la nature des phénomènes, de deux de leurs propriétés : Extérieure - Intérieure ". " Le but de toute recherche théorique est : 1) trouver la vie, 2) rendre perceptible sa pulsation, et 3) Constater l'ordonnance de tout ce qui vit ". Universel dans sa vision, il dit : " Tous les jours, tombent un peu plus les barrières les plus solides entre sciences apparemment différentes. Ce chemin est inévitable pour l'art aussi ". " Ce n'est pas par hasard que les peintres cubistes ont employé avec persistance des instruments et des objets musicaux : guitare, mandoline, piano, notes, etc... Ce choix sûrement inconscient était dicté par le rapprochement de la musique et de la peinture. Ce n'est pas par hasard non plus qu'on a commencé en même temps de parler du " coloris " d'une oeuvre musicale et de la " musicalité " d'une peinture. C'est une erreur d'affirmer qu'un seul ton musical ou une seule couleur ne provoque pas d'émotions... " Parlant du langage des couleurs ne décrit il pas le jaune de la trompette, l'orange de la cloche et de l'alto, le rouge cinarre du tuba et de la cymbale, le vert du violon, le bleu de la flûte, du violoncelle de la contrebasse et de l'orgue et le violet du chalumeau ou des basses des instruments de bois. " Les rapprochements de la musique avec la peinture... sont les plus riches d'enseignement ". Mais Kandinsky ne confond pas les notions; c'est bien lui qui dit : " je ne veux pas peindre de la musique ", " je ne veux pas peindre avec des couleurs ou sans couleurs ", mais il n'hésite pas à préciser : " le rouge - qu'on ne voit pas - mais que l'on conçoit de la manière la plus abstraite, éveille néanmoins une certaine représentation toute intérieure à la fois précise et imprécise, d'une sonorité intérieure... Ce son intérieur rappelle le son d'une trompette... " Ce n'est qu'un exemple, et, il faudrait relire " Du spirituel dans l'Art " et les autres écrits de Kandinsky pour voir à quel point ces citations reflètent une vérité intérieure profonde et efficace.

Les musiciens explicitent exceptionnellement leur interprétation de la sensation de couleur dans des textes écrits. N'ayant pas pu chercher dans les textes originaux (ou leur traduction) de correspondance ou de journal de musiciens Allemands, Italiens ou Russes, je ne donnerai pas une compilation d'exemples comme les précédentes citations; j'espère combler cette lacune ultérieurement. La polyphonie médiévale, l'harmonie selon Rameau, le contrepoint de Bach, le romantisme de Beethoven, les timbres légers de Mozart, les sonorités éclatantes de Berlioz, les inventions chromatiques de Debussy : autant d'exemples, autant de règles pour la grammaire des couleurs musicales.

La couleur des sonorités, et la sonorité des couleurs s'engendrent perpétuellement dans les créations d'Olivier Messiaen et c'est avec une netteté magistrale qu'il en parle : " J'essaie, en effet, de traduire en musique des couleurs; certains complexes de sons et certaines sonorités sont liés pour moi à des complexes de couleurs et je les emploie en connaissance de cause ... en les juxtaposant et en les mettant en valeurs les unes par les autres comme un peintre souligne une couleur par sa complémentaire ".

" Lorsque j'entends de la musique et aussi bien lorsque je la lis je vois intérieurement par l'oeil de l'esprit, des couleurs qui bougent avec la musique; et ces couleurs, je les sens d'une manière excessivement vive et j'ai même parfois indiqué sur mes partitions ces correspondances avec précision. Il faudrait évidemment pouvoir prouver scientifiquement ce rapport, mais je n'en suis pas capable... Je vois ces couleurs intérieurement; ce n'est pas de l'imagination, ce n'est pas non plus un phénomène physique, c'est une réalité intérieure... "

"... Le peintre que j'ai préféré à tous les autres... très proche de ce que je vois lorsque j'entends de la musique, ... parce qu'il a établi de façon à la fois très subtile et très violente des rapports entre les couleurs complémentaires par le principe du " contraste simultané " et l'"Orphisme " : ce peintre c'est Robert Delaunay ".

... " L'utilisation de mes modes n'est pas d'ordre mélodique : leur emploi est coloré ... Certaines de mes dernières oeuvres comportent également des séries, mais elles n'ont pas du tout la sonorité que l'on s'attend à trouver dans un déroulement sériel, elles n'ont pas davantage " l'esprit sériel "; elles restent colorées, car, poussé par mon amour de la couleur, je les traite comme des couleurs ".

... " Nous avons oublié de parler des couleurs de timbre qui sont pourtant si importantes... Un accord parfait écrit pour un groupe d'instruments à vent, ne sonne pas comme un accord plus complexe, et le timbre des instruments à vent peut être complètement transformé par cet accord plus complexe... Berlioz le premier a compris le rôle du timbre et du timbre spécifique car auparavant et je songe à des musiciens de génie comme Jean Sébastien Bach et Haendel ou à leurs contemporains, les timbres étaient interchangeable, et on ne craignait pas de confier un solo de violon à un hautbois, de transporter un choral d'orgue au chœur etc.. Le piano, qui semble a priori, un instrument dénué de timbres est précisément par son manque de personnalité un instrument propice à la recherche des timbres, car le timbre ne vient pas de l'instrument mais de l'exécutant... Il ne faut pas oublier que le timbre est le résultat d'un choix dans les harmoniques.

... " Toute la musique de l'Antiquité a été basée sur le langage modal. C'est très long l'Antiquité ... tandis que le langage classique tonal dure trois siècles au maximum et le langage sériel soi disant actuel - quelle est sa durée ? Trente ans... et j'exagère. Et que d'entorses faites à l'un ou l'autre système... Mozart : on dit qu'il est tonal ? Des passages merveilleux dans le concerto en mi bémol K 482 ... dans Don Juan... dans la Flûte enchantée ne sont pas tonaux, ils sont chromatiques. Monteverdi... est-il tonal ? Jamais ! Il est chromatique. Et Wagner dont on dit qu'il a corrompu la tonalité, il est aussi chromatique."

" ... Oui, le chromatisme est une façon d'utiliser la tonalité, mais la série est aussi un chromatisme et le mode est un choix dans le chromatisme ".

" A ma passion pour le piano, à mon métier d'organiste s'ajoute une troisième source de mon langage musical : c'est mon amour de la nature et des chants d'oiseaux. En effet, les chants d'oiseaux ont des timbres très variés selon leur espèce, leur habitat ou leur pays; certains présentent même de véritables mélodies de timbres. La grive musicienne, par exemple, fait entendre parfois au cours d'une même phrase vingt timbres différents ".

" Depuis ma naissance je suis voué au violet... je n'aime pas tellement le jaune... je vous parlais du violet, or le violet est une couleur complexe parce qu'elle mélange le bleu couleur excessivement froide, et le rouge couleur excessivement chaude; mais le violet peut revêtir des quantités de nuances : il existe, par exemple, le violet à dominante rouge qu'on appelle la pourpre et, au contraire, le violet qui contient plus de bleu que de rouge nommé l'hyacinthe. Ces deux violets ont une grande importance : au Moyen Age dans les symboliques et dans les vitraux, l'un représentait l'Amour de la Vérité et l'autre, la Vérité de l'Amour, et ce renversement de termes n'est certainement pas un simple jeu de mots mais correspond sans doute de façon très étroite à ces nuances du violet ".

" ... A vrai dire, si je cherche la tonalité qui se marie le mieux avec le violet, on ne peut pas parler de correspondance exacte entre une tonalité et une couleur; ce serait une façon un peu naïve de s'exprimer parce que, je le répète, les couleurs sont complexes et sont liées à des accords et à des sonorités également complexes.

...../

J'ai souvent utilisé dans mes premières oeuvres ce que j'ai appelé les " modes à transpositions limitées " ; les deux principaux modes sont liés pour moi à des colorations très précises : le mode n° 2 tourne autour de certains violets, de certains bleus et de la pourpre violacée - tandis que le mode N° 3 correspond à un orangé avec pigmentations rouges et vertes, des taches d'or, et aussi un blanc laiteux aux reflets irisés comme les opales... je pense que cette correspondance du son et de la couleur repose sur une vérité scientifique altérée par la personnalité de celui qui subit le phénomène, à laquelle il faut ajouter une part d'imagination, d'influence littéraire très difficile à déceler ".

" Dans les Couleurs de la Cité Céleste... , j'ai essayé de traduire les couleurs citées dans l'Apocalypse et je crois que je n'ai jamais été aussi loin dans les rapports son-couleur : certaines combinaisons de sons y répondent vraiment à certaines combinaisons de couleurs et j'ai noté les noms de 4 couleurs sur la partition pour en imposer la vision au chef d'orchestre qui va à son tour, transmettre cette vision aux instrumentistes qu'il dirige; il faudra, si j'ose dire que les cuivres " jouent rouge ", que les bois " jouent bleu " etc...

Tous ces passages extraits des " Entretiens de Claude Samuel avec Olivier Messiaen " * surprennent par la concision des notions et des constructions, et montrent si c'était nécessaire, à quel point la relation du son et de la couleur s'affirme, se développe et se précise avec le génie de grands artistes de notre temps.

Les savants ont appliqué leurs efforts à la couleur surtout depuis le XVII^e siècle, le P. Grimaldi dans son " De terminis Colombis et Inde " (1665), Descartes (1596-1650), dans les Météores (?), Newton (1642-1727) sa fameuse expérience du prisme (1666) et ses idées ultérieures sur une correspondance naturelle des 7 notes de la gamme avec les 7 couleurs du spectre, Th. Young (1773-1829) et la théorie trichromatique, Maxwell (1831-1879) sur la relation des couleurs avec le spectre, Wright (1853-1932) et la mesure des paramètres des couleurs. On pourrait ajouter beaucoup de noms, célèbres ou moins connus : Christian Huyghens, Wolfgang, Goethe, Thomas Young, Malus, Fresnel, Schopenhauer, Helmholtz, König, Schrödinger. L'énumération est incomplète

Les médecins, les physiologistes et les psychologues ont utilisé les travaux des précédents pour mieux soigner, contrôler et comprendre la relation de la couleur avec la santé, l'organisme et le mental : Purkinje, Grossmann, Bazold, Hering, Dalton, Nagel, Abney, Ichiara, Pieron, Le Grand, Francès, Flomon pourraient être cités.

Parmi les théoriciens de l'Art et de la Communication, le Père Castel fut l'inventeur d'un clavecin oculaire au XVIII^e siècle, Scriabine écrivit une musique de couleurs projetées pour son opéra Prométhée en 1911, Petiot proposa une échelle de correspondance des sons et des couleurs basée sur les intervalles de quinte, Dreyfus Graf a fait une étude sur les " phonocodes ", envisage des modèles colorés et géométriques pour la représentation des consonnes et des voyelles, Moles a expliqué son point de vue sur la visualisation de la musique; à tous ces derniers le problème n'a pas été indifférent. De même un intérêt soutenu y a été appliqué par de nombreux ingénieurs ou inventeurs; avec des idées très précises, parfois les caractéristiques techniques nécessaires à leur application étaient une extrapolation imaginaire des possibilités concrètes. On peut citer : Hector en 1917, Prz Crassier en 1920, Blattner en 1927, Patterson en 1934, Vigano en 1949, Bruyene en 1953.

Dans la pratique courante, la vogue mondiale de ce qu'il est convenu d'appeler " la lumière psychédélique " ou modulation de la lumière de projecteurs colorés, par le jazz ou par la musique pop, montre bien l'existence d'un plaisir esthétique spontané dans la relation du son et de la lumière colorée tout en laissant entière la question de rationalité et de nature de cette relation.

..../

Pour terminer cette série d'évocations pourquoi ne pas conclure sur l'histoire de ma propre interprétation, de la couleur ? Très amateur de musique, mais pas musicien, intéressé par les bons disques et la bonne qualité de reproduction, c'est en bricolant des amplificateurs de pick up que je me suis posé des questions sur l'audition, et, j'ai alors exploré l'écoute stéréophonique et les problèmes de localisation spatiale de sources sonores s'y rattachant; avec des dispositifs spéciaux je faisais varier les écarts de phase, de temps d'accès ou d'intensité entre les deux oreilles. Les effets stéréophoniques que j'obtenais expérimentalement, ou que dans d'autres circonstances j'entendais au hasard d'un disque, d'un concert ou d'une émission de radio ne répondaient jamais à mon interrogation sur les conditions d'une bonne audition. J'entendais la différence entre des amplificateurs de bonne ou de mauvaise qualité, entre des arrangements stéréophoniques divers, mais je ressentais un effet autre, que je ne savais pas identifier, ni faire varier, dont je ne cernais pas même la nature. A quelques années d'intervalle, l'impression me vint que ce que je ressentais d'inexplicable à l'audition de certaines musiques et surtout de la voix de certaines personnes ressemblait étrangement à une sensation de couleur. C'était en 1957, ce fut l'époque où je commençais (dans le cadre méridional de pins parasols vert sombre et du cri strident des cigales) à explorer la structure spectrale du problème; à partir de là commence une patiente période de réflexion, de documentation, d'information, puis d'étude et de mise au point du système de transformation du son en lumière colorée, qui objective ma conviction et dont je fais la démonstration.

Nous avons passé en revue certaines étapes de la connaissance de la couleur dans divers domaines, mais on pourrait relever de nombreuses lacunes telles que : les vitraux, les émaux, les tapis, les tapisseries, l'héraldique, la chimie des colorants et l'observation de la multiplicité des formes vivantes de la couleur. L'intérêt des valeurs fonctionnelles, sémantiques ou symboliques s'y rattachant est peut être équivalent à celui de ce que nous avons parcouru précédemment et c'est à regret que nous nous limitons.



2ème PARTIE :

LA DEMONSTRATION EXPERIMENTALE

Voici un appareil capable de synthétiser une couleur déterminée à partir d'un son audible quelconque (en pratique ici entre 128 Hz et 7732 Hz).

Il se compose de deux parties : un coffret électronique d'une part et un écran de télévision couleur.

Les deux appareils sont reliés entre eux par des cables conducteurs; une fois le coffret et le téléviseur branchés sur le secteur et mis en marche, la source de signal sonore choisie est reliée au coffret électronique; elle peut consister en un microphone, un pick up, un magnétophone, une radio etc...

Si un signal sonore en provenance de l'un de ces appareils entre dans le coffret électronique, l'écran du téléviseur s'illumine sur toute sa surface, d'une lumière dont la coloration dépend du son qui passe à ce moment là. La coloration varie chaque fois que le son change; elle varie en tonalité si le ton ou le timbre change, elle varie en luminosité si l'intensité du son change. Le changement suit le son dans le moment même à une rapidité telle que la couleur est ajustée cinquante fois par seconde sur l'écran.

...../

Une application secondaire du système réside dans la présentation d'une matrice lumineuse. Dix lignes de douze points lumineux se superposent et forment le tableau des composants sonores qui sont détectés. L'illumination de chaque point est d'autant plus grande que le son qu'il représente est plus fort : l'analyse de base est visualisée.

En résumé le fonctionnement s'établit sur une correspondance couleurs pourpres. Dans chaque octave à la même tonalité correspond la même couleur : si au do_4 correspond un rouge, au do_6 correspond le même rouge, on ou fa_3 correspond un bleu au fa_7 le même bleu etc.. Comme la composition harmonique et partielle de chaque note varie avec l'instrument ou la voix qui l'émet et avec l'octave, à laquelle elle appartient, il en résulte une nuance de teinte appropriée à chaque source qui l'a émise.

Le fonctionnement s'établit en deuxième lieu sur la somme générale des teintes élémentaires correspondant à chaque composante du son traduit en couleur.

Muni de ces notions, le lecteur peut maintenant comprendre dans ses grandes lignes les expériences qui sont décrites; il ne ressentira pas les effets sensibles ou esthétiques provoqués par la traduction réelle du son en couleur, mais peut en imaginer les modalités.



PROPOS EXTRAITS DE LA DEMONSTRATION ET DE LA DISCUSSION
pendant la conférence G.A.M. du 13 Juin 1975

M. LEIPP - Je dois tout de même dire que M. COMBASTET qui nous parle du problème des relations entre la musique et la couleur, va traiter ce sujet qui est pour lui un "hobby", mais un hobby qui a la vie dure, c'est une espèce de vice comme c'était pour moi la lutherie par exemple, qu'on traîne avec soi toute la vie et petit à petit on arrive à trouver des choses, à récupérer des informations pour lesquelles il faut évidemment des années d'expérience cumulée; je voudrais surtout que tout le monde puisse assister aux démonstrations, parce que c'est quand même le plus important.

(L'exposé de M. COMBASTET contenait un historique et un développement technique. Pour des motifs de commodité de lecture, le premier précédait la partie présente, et, le deuxième suivra la description des expériences et le compte-rendu de la discussion).

M. COMBASTET - Pour commencer, je vais montrer tout de suite la visualisation de l'analyse acoustique qui éclaire les diodes de la matrice lumineuse (fig.11).

M. LEIPP - Si j'ai bien compris, ces douze diodes par ligne représentent : do , $do\#$, $ré$, $ré\#$, mi etc.. et la ligne du bas est la première octave du bas, celle du haut étant la plus haute des six octaves représentées par les six lignes de diodes.

M. COMBASTET - Oui, et chaque octave est une ligne alors chaque colonne contient les notes ayant même dénomination ce qui en fait revient aussi à dire que chaque point d'une colonne représente la même teinte de couleur.

M. LEIPP - C'est donc une présentation spéciale du spectre qui est adaptée à la mise en évidence de la composition colorée. Si on voulait faire un sonagramme il faudrait faire une seule ligne, en les mettant bout à bout dans l'ordre de bas en haut par exemple, et les photographier à chaque instant ou plus facilement les filmer avec une caméra à déroulement continu.

M. COMBASTET - Ceux qui sont familiers du Sonograph doivent modifier leur habitude et considérer par exemple que chaque ligne est linéairement sur une échelle de fréquence double de celle qui la précède.

M. LEIPP - Avec un peu d'habitude et au bout de très peu de temps on peut bien voir effectivement que c'est de ça qu'il s'agit et je pense que madame Borel Maissonny et d'autres personnes seront intéressées à le voir.

Le premier essai a consisté dans le passage de gammes chromatiques enregistrées en montant et descendant par divers instruments : flûte, violoncelle, violon, trompette, piano etc... Le premier effet qui saute aux yeux est la succession des illuminations de la gauche vers la droite au fur et à mesure de la montée des gammes; lorsque le point lumineux arrive à l'extrémité droite de la ligne il saute à la gauche de la ligne du dessus. Dans le sens de la descente c'est l'inverse : les points lumineux s'illuminent de droite à gauche et sautent à la droite de la ligne immédiatement en dessous.

M. LEIPP - Le son monte et descend et on voit l'analyse du spectre qui monte et descend graduellement.

M. COMBASTET - On remarque non seulement le déplacement de la fondamentale mais aussi de tout le cortège d'harmoniques.

M. LEIPP - C'est une oreille absolue retrouvant la hauteur des notes et en même temps le timbre : c'est un analyseur acoustique instantané (en " temps réel "), à matrice.

M. COMBASTET - Voici un exemple d'analyse plus complexe avec le Concerto de Mozart pour flûte et orchestre interprété par J.P. Rompal.

M. LEIPP - C'est un inscripteur de partition si on le photographie, en le filmant c'est une inscription automatique de partition.

M. X... - On voit les harmoniques en plus.

M. LEIPP - En effet c'est un peu gênant.

Mme BOREL - Oui, tout à l'heure c'était très net sur les sonorités instrumentales, ils apparaissaient très nettement.

M. COMBASTET - Un autre exemple : Un passage de Boogi Woogie par Claude Bolling au piano. Les notes détachées et le mouvement rapide montrent à la fois la résolution et la vitesse du système par le vif changement de teinte et les séparations franches de leurs enchaînements.

M. X... - Il est très très net et très visible sur l'analyseur par demi tons que l'on voit les harmoniques d'une sonorité même lorsqu'elle est émise seule.

Monsieur LEIPP procède à un essai d'un air sifflé et Madame FROGE effectue un vocalise ce qui permet de voir deux types d'analyses spectrales instantanées.

M. COMBASTET - Maintenant que le système d'analyse a été montré et testé avec sa matrice de visualisation nous pouvons continuer par le système de synthèse de couleurs. L'écran de télévision couleur va être branché au système électronique et vous verrez la couleur qui apparaît en synthèse finale de la chaîne. La surface de tout l'écran sera bien entendu d'une couleur uniforme qui ne sera associée à aucune forme, mais cette couleur changera à une vitesse très rapide pouvant atteindre pour les sons très brefs cinquante fois par seconde c'est-à-dire chaque 20 millisecondes. La matrice d'analyse spectrale va rester branchée à côté du téléviseur couleur.

Pour le début, voici à nouveau les gammes chromatiques jouées sur des instruments variés.

Au cours de cet essai apparaît la succession rapide des teintes; elles progressent par transitions franches, et cohérentes par rapport à l'échelle du spectre lumineux et des pourpres. En effet lorsque les gammes s'égrènent on retrouve à un intervalle d'octave depuis la première note et la première couleur la même teinte que celle-ci. Pendant ce temps les transitions se sont échelonnées au long de la suite : Rouge, vermillon, orangé, jaune, jaune vert, vert, bleu, violet, prune, mauve, pourpre, lilas, pour retrouver le rouge, puis pour recommencer la même suite si la gamme chromatique continue à s'élever, ou pour défiler en sens inverse si la gamme redescend.

M. COMBASTET - Les changements de couleur et de luminosité ne semblent pas toujours suivre la sonorité. En fait il y a deux raisons à cela l'une très importante qui signifie simplement que certains sons ne sont pas suivis par l'oreille dans la totalité de leur spectre ou de leur variation : c'est un problème de qualité d'audition et d'attention. L'autre raison, regrettable mais partielle, résulte de ce que la mise au point de l'appareil n'est pas terminée.

M. LEIPP - Il y a aussi le fait que ce sont des gammes chromatiques qui ne présentent d'intérêt ni pour l'oreille, ni pour l'oeil; tout à l'heure on verra des choses plus intéressantes... Quand vous allez voir des oiseaux, du chant, des orchestration, vous savez ça change d'allure...

M. X... - J'ai l'impression que l'image change moins vite que les notes. Est-ce la constante de temps de l'appareil qui n'est pas bonne ou bien celle de l'oeil ?

M. LEIPP - C'est l'oeil; il a quand même entre 1/20 et 1/10 seconde de retard.

Un nouvel essai est présenté avec l'Andante pour flûte et orchestre en Ut Majeur KV 315 de Mozart. Au cours de l'essai M. LEIPP fait remarquer que le son transmis dans la salle par l'appareil n'est pas celui de l'enregistrement original mais celui obtenu en additionnant toutes les sorties de filtres.

M. LEIPP - Il y a quand même un conditionnement et un apprentissage qui se fait petit à petit quand on a regardé plusieurs fois; au début ça paraît insolite et au bout d'un moment on retrouve bien la même nuance, la même teinte, quand on entend la même "patte sonore".

L'essai suivant fait entendre les cloches de l'Abbaye de Solesmes. On remarque les partiels; à chaque coup de cloche un bref éclat presque blanc les manifeste, et alors la teinte se précise et s'épure au fur et à mesure que les harmoniques s'atténuent. Le carillon de plusieurs cloches module un thème rythmique de couleurs.

M. LEIPP - C'est curieux : on voit la teinte changer comme la variation du timbre; chaque couleur évolue avec le son. Il y a un apprentissage qui se fait ici aussi.

M. COMBASTET - Oui, l'évolution du son timbré par la cloche est particulièrement bien vue, aussi bien par la matrice lumineuse que par la variation des couleurs. La juxtaposition des deux visualisations permet de mieux comprendre la cohérence de la relation de couleur.

Mlle CASTELLENGO - C'est bien de voir quelques phénomènes isolés, on a le temps de repérer, on apprend mieux.

L'essai se poursuit par le Chant Grégorien des moines de Solesmes. La régularité, la tenue des tons, la simplicité permettent de bien suivre la couleur et la sonorité.

La température au cours de la séance ne cessait de monter au dessus de 30° et ceci provoqua une anomalie de fonctionnement qui obligea à laisser refroidir l'appareil au moment où devaient être passé une sorte de spectacle simultané de diapositives représentant des oeuvres picturales de diverses époques, et de musiques contemporaines aux oeuvres projetées. Cette présentation ne put être poursuivie.

Elle avait pour but d'éveiller l'attention aux couleurs vues en même temps qu'aux couleurs du timbre de l'ambiance sonore. C'était une juxtaposition d'observations et non une tentative de démonstration logique. J'en attendais de recueillir des commentaires, des impressions et des idées; cela n'a pu avoir lieu, mais sera préparé à nouveau. Au cours de cet arrêt pour faire refroidir l'appareil la discussion se poursuit.

M. DUPREY - " L'analogie de la vision et de l'audition colorée pousse à poser une question : N'avez vous pas demandé à des neurologues si on connaît des liaisons entre les régions cervicales qui perçoivent et codent la couleur des stimulations visuelles et celle qui naît de la perception auditive, c'est-à-dire de l'audition ?

M. COMBASTET - Cette question est extrêmement complexe; certaines expérimentations ont été faites sur la perception visuelle et auditive au cours d'opérations du cerveau. Je n'en connais pas le détail. Mais si des investigations ont pu être tentées sur le mécanisme cérébral de la vision colorée, je peux dire que par contre rien n'a pu être fait pour l'audition colorée qui reste une hypothèse, à laquelle j'apporte seulement des moyens pour en tenter la vérification. Avant de faire une investigation topologique il faut déjà avoir une conception de sa réalité fonctionnelle.

M. LEIPP - Je voudrais bien dire quelque chose de ce point de vue là bien que ce soit un peu abstrait : les problèmes de perception commencent à être traités comme des problèmes d'information; les capteurs sensoriels envoient des impulsions au cerveau ou ces messages sont décodés; une programmation analogue à celle de la vision colorée pourrait exister dans le domaine de l'audition. Pourquoi pas ?

M. COMBASTET - Les impulsions détectées ne sont qu'une manifestation de l'activité biologique car une activité chimique se propage aussi le long des neurones et cette activité chimique peut être différenciée suivant les zones de projection de ces neurones.

M. LEIPP - Oui, de même que des programmes peuvent être différents, mais pas forcément interchangeables.

Mais ce qui est sûr c'est qu'on ne sait pas comment ça fonctionne.

M. CLERE - Je voudrais savoir si on a été plus loin, par exemple en essayant de faire des contrepoints comme avec un contrepoint classique et de déterminer si on provoque des impressions désagréables comme celle du en musique, lorsqu'on a suivi ou qu'on s'est écarté des lois classiques.

M. COMBASTET - C'est probable mais on ne l'a pas encore fait.

M. CLERE - Il y a des contrepoints qui sont très purs et pourraient être essayés.

M. COMBASTET - Votre suggestion est excellente je vous en remercie, l'étude demandera du temps mais mérite d'être faite.

Je dois cependant rappeler que mon choix de correspondance avec ses repères physiques rigoureux et ses motifs d'étalonnage sur un principe de résonance opto-acoustique n'est évidemment pas le seul possible. Si je défends que ce choix parmi les possibles a de valables raisons de couvrir une loi naturelle entre l'audition colorée et la vision colorée, je ne prouve encore pas l'audition colorée, mais qu'il est possible de construire un modèle de relation univoque, homogène et mesurable entre des stimuli sonores et lumineux qui provoquent des effets colorés. De là une expérimentation rationnelle peut trouver place, à côté de la certitude intuitive de ceux qui, comme moi, ressentent une sensation auditive identifiable subjectivement à une perception de couleur.

Pour répondre complètement à votre question maintenant, je pense que l'exploration des qualités subjectives, et, esthétiques de la mélodies et de l'harmonie colorée peuvent être faites dans les disciplines artistiques sans attendre la conclusion des travaux objectifs. Les derniers permettront de préciser l'échelle de correspondance présentée aujourd'hui, éventuellement de la bouleverser, mais ils ne pourront contredire l'éveil de la sensibilité, l'ouverture de l'écoute et la motivation du regard nouvellement déclenchés par le modèle de relation initiale. Il est possible de préciser, d'élargir, de développer ce type de correspondance, mais il ne peut pas être enfermé dans la Gestalt thérosi, ni ramené à une confusion des sens. La parallèle méthodique des qualités du contrepoint par rapport à la couleur peut être une recherche type pour développer une méthode fondamentale de la pratique et de la création colorée. Le contrepoint musical répond aux effets de contrastes successifs de couleurs qui en dynamique est proche des effets de contrastes simultanés pratiqués par les Impressionistes après les travaux publiés par Chevreul.

En résumé il reste encore beaucoup à faire pour vérifier les règles de validité des contrepoints musicaux dans leur transformation en couleurs.

M. AMION - Pouvez-vous vous servir du ralenti ?

M. COMBASTET - Oui c'est tellement possible que j'ai déjà essayé une méthode particulièrement spectaculaire avec M. DEMARS. Celui-ci réalise une étude sur le chant d'amour des singes gibbons. En réenregistrant la bande magnétique à vitesse moitié les couleurs ne changent pas puisque le décalage est juste celui du cycle d'octave des couleurs de base.

Une deuxième réponse peut être apportée à cette question si on ralentit dans de faibles proportions la bande enregistrée. A ce moment là il y a une transposition qui fausse complètement la référence des couleurs de l'original. A la différence

d'une transposition acoustique, la transposition de couleur représente un changement complet du message.

S'il s'agit d'un son vocal par exemple les groupes phonétiques, sont changés de manière incompréhensible car les effets chromatiques résultent de coefficients chromatiques très différents aux différentes parties du spectre lumineux.

Melle BAIN - Sans l'aide de l'écran, à l'écoute il faudrait avoir une oreille absolue pour penser à chaque fois au même pourpre lorsqu'on entend un " la " par exemple.

M. DUPREY - L'analogie de la vision et de l'audition colorée pousse à poser une question. N'avez-vous pas posé une question à des neurologues; est-ce qu'il n'y a pas, est-ce qu'on ne connaît pas de liaison entre des régions cervicales qui perçoivent et qui codent la couleur des vibrations visuelles, et celle qui naît du côté de la perception des oreilles, c'est-à-dire l'audition ?

M. COMBASTET - Cette première question est d'une extrême complexité; le peu que j'en puisse dire n'est qu'une amorce de réponse. Je crois que l'état des connaissances actuelles permet de préciser qu'il y a trois types de cônes sur la rétine pour différencier les lumières primaires de la couleur; au delà de cette observation, je ne crois pas que l'on connaisse un trajet nerveux différencié à partir de ces cellules. Il est même possible que la fusion des signaux soit faite dans les synapses du départ de l'oeil, avant le trajet des neurones optiques vers la zone occipitale. Je crois que les mécanismes de la perception des formes sont beaucoup mieux connus que ceux de la couleur; des expériences précises ont même été faites au cours d'opérations cérébrales avec une anesthésie partielle, le sujet étant conscient et pouvant répondre aux questions; malheureusement je ne connais rien d'analogue en ce qui concerne la perception des couleurs.

Pour répondre à la partie de votre question qui concerne la couleur dûe à l'audition, je ne peux que dire que cette notion n'est généralement pas reconnue en médecine; si elle l'est, c'est avec des contours tellement flous qu'il est impossible de parler d'expérimentation comparative avec ce que nous savons de la vision des couleurs.

En résumé, je ne possède pas les éléments de réponse mais espère apporter quelques précisions sur la relation entre les causes lumineuse et sonore de la perception colorée, et j'espère aussi compléter mon information sur ce sujet inépuisable.

M. LEIPP - Je voudrais bien dire quelque chose de ce point de vue là, mais c'est un petit peu abstrait bien entendu : on commence à avoir des idées sur les problèmes de la perception. Les capteurs envoient des impulsions au cerveau mais arrivées au cerveau une impulsion est une impulsion. Autrement dit, si j'admets l'idée qu'il y a eu un traitement informationnel de l'information audio-visuelle ou autre à l'arrivée au cerveau ce sont des impulsions électriques; celles qui sont envoyées à partir de l'oeil et de l'oreille ne sont pas distinctes - ce sont comme les codes de cartes perforées s'appliquant à la vision et à l'audition.

Est-ce qu'on peut prendre une carte perforée pour le programme de la vision et la mettre dans le chapitre du programme audition; Pourquoi pas ? Mais aussi suivant quelles modalités ?

M. COMBASTET - Pourtant, il y a un caractère propre à chaque zone, à chaque réseau nerveux. Les Suédois qui ont fait des travaux fins sur la physiologie du cerveau ne disent pas que le signal qui circule est un signal électrique, mais ils parlent de la propagation d'une activité chimique qui se déplace tout au long du neurone. Cette activité

chimique peut avoir des caractères chimiques qualitativement différents suivant les neurones et leurs projections.

M. LEIPP - Oui, de même que les programmes sont différents et pas forcément interchangeables.

Mais ce qui est sûr c'est qu'on ne sait pas comment "ça" fonctionne, et c'est vraiment dommage. Si on savait comment marche le cerveau, ... on comprendrait bien des choses !!!

M. CLERE - Je voudrais savoir si on a été plus loin, par exemple en essayant de faire des contrepoints avec des correspondances, avec un contrepoint classique, obéissant aux lois, et à ce qu'à ce moment là on n'arrive pas à des impressions désagréables comme celle du triton en musique ?

M. COMBASTET - C'est probable, mais on ne l'a pas encore fait.

M. CLERE - Il y a des contrepoints qui sont très purs et peuvent être essayés.

M. COMBASTET - Le problème que vous soulevez demandera des études très longues, parce qu'il faut pouvoir étudier le contrepoint sonore et le contrepoint lumineux : l'un est déjà bien connu, alors que l'autre en est au stade de l'expérience que une hypothèse. En effet l'analyse sonore et la synthèse opérées suivant la construction théorique que je vous ai décrite ont des lois propres, mais nous ne savons pas si le modèle dont nous disposons ici donne une représentation de couleur visuelle conforme à la perception auditive de couleur; il est donc prématuré de l'utiliser en disant a priori : la couleur entendue est identique à la couleur vue sur l'écran lumineux. Il est seulement licite de dire : les sensations auditives ressemblant à une impression de couleur varient en synchronisme avec, les impressions colorées vues par l'oeil. Mais il peut y avoir une différence entre les deux impressions aussi grande que la différence de ton d'une pièce transposée, ou que le jeu sur un instrument accordé suivant Pythagore ou suivant la gamme tempérée, ou encore que la mélodie sur une flûte solo ou harmonisée sur un grand orchestre.

La démonstration présente est un exercice d'observation, mais ce n'est pas une affirmation a priori de la définition objective des phénomènes d'audition colorée. J'ai des motifs observés ou rationnels de penser que la correspondance physique se rapproche de la réalité biologique, et si l'opportunité se présente nous en reparlerons tout à l'heure. Ceci ne doit pas nous faire oublier les limites subjectives et les variables physiques rencontrées dans la vision des couleurs qui nous sert de modèle. La complexité de la perception de la couleur par le système visuel connaît des anomalies comme celui du glissement des perception de la couleur produite par une longueur d'onde lumineuse quand l'intensité lumineuse décroît (Effet Purkinje).

La répartition inégale des cellules réceptrices de la couleur sur la rétine, les cônes si nombreux sur la tache jaune, mais plus dispersés vers la périphérie, montrent le rôle important de l'élément couleur au centre de la fovéa, mais est-il possible de dire quelles sont les modalités préférentielles de la perception du timbre, est-il possible de préciser la configuration anatomique qui favorise ou simplement effectue la perception du timbre ?

Beaucoup de facteurs inconnus peuvent donc jouer, et ceci incite à la prudence, même si par certains côtés, le résultat expérimental que vous observez est séduisant. Le modèle adopté, devant lequel nous sommes, est une ouverture de discussion rationnelle sur l'audition colorée, mais encore rien d'autre sur le plan scientifique.

La couleur suggérée par ce moyen montre que certaines structures acoustiques peuvent différencier l'impression de la dominante tonique, par les harmoniques du timbre celui-ci étant transformé dans une fonction de couleur; dans ce modèle la dominante

restera le même ton de couleur, mais quand les harmoniques du timbre diffèrent en intensité et en nombre et en rang, les nuances du ton varient de manière univoque pour donner une couleur résultante caractéristique.

D'autres phénomènes sont à prendre en considération dans la transformation simultanée du son en couleur; je veux parler en particulier de la question des contrastes successifs, résultant du défilement rapide de couleurs diverses qui entraînent des réactions psycho-physiologiques de perceptions de couleurs complémentaires. Par exemple une mélodie qui jouerait dans la zone de sol à do produirait des variétés de pourpres sur l'écran lumineux; en réaction à l'excitation durable des " récepteurs du bleu et du rouge ", le système visuel donnera un effet ultérieur de vert ou de jaune; le tempo de succession des notes, la mesure des temps pleins et des silences permettra plus ou moins l'accentuation des effets de complémentarité.

La complémentarité, dont les travaux de Chevreul sur les contrastes simultanés ont permis aux peintres d'aviver leur palette, est certainement un point important de ce que vous avez appelé le contrepoint des couleurs.

A y réfléchir, ces contrastes de couleurs ressemblent aux intervalles de tons en musique : un contraste est agréable, et un autre ne l'est pas; un intervalle (en mélodie ou en harmonie) est agréable ou ne l'est pas. En musique ces intervalles sont l'objet d'une connaissance approfondie au plan des rapports mesurables; en couleur les contrastes sont rapportés à la complémentarité, c'est-à-dire à la référence du blanc, mais sur le plan des nuances il n'y a pas l'équivalent de la tierce, de la quinte etc... Tout reste à faire pour trouver les rapports d'harmonie entre les couleurs ! ou presque tout car les Impressionnistes ont appliqué avec ferveur la technique des contrastes simultanés, de même que les contrastes de " camaïeu " ont été pratiqués aux périodes bleue, rose ou fauve de plusieurs peintres célèbres.

Mais le reste des possibles, le reste des harmonies colorées possibles n'est pas défriché avec autant de continuité ni d'unité dans l'effort, et pourtant il reste tant à faire; mais comment ? Est-ce Monet, Seurat ou Cézanne qu'il faut élargir ? Les impasses de la majorité des œuvres abstraites feront-elles retrouver le tronc principal de l'œuvre figuratif ? Qui sait ?

Revenant à la notion de contrepoints de couleurs, il y a peut être dans ceux-ci une ouverture immense, mais je dois reconnaître que ce n'est pour l'instant qu'une lucarne !

M. AMION - Ne pouvez-vous vous servir du ralenti ?

M. COMBASTET - Votre question est très intéressante; j'ai même une réponse toute préparée. Oui, le ralenti est possible mais il faut bien savoir quel rapport de vitesse on produit; je vais donc vous donner l'exemple spectaculaire de l'essai fait avec Monsieur Demars pour une étude sur " le chant d'amour des gibbons ". La modulation de ce chant est parfois très rapide et d'une analyse difficile au Sonograph. Le passage sur le système sons et couleurs permet une bonne visualisation du phénomène; mais comme il était trop rapide, Monsieur Demars a recopié sa bande à vitesse moitié de sorte que la transposition d'une octave restituait les mêmes couleurs que celles obtenues à vitesse normale, et l'observation en a été grandement facilitée.

Dans ce cas le son devient plus grave et les couleurs gardent la même tonalité.

M. X... - Ah! Justement c'est là que ça ne va pas !

M. COMBASTET - Cette remarque concerne la répétition des couleurs par octave qui peut-être critiquée, puisqu'elle est un choix, puisqu'elle résulte de l'adoption d'une hypothèse à laquelle je dois me tenir; je crois à la validité de mes motifs et de mes raisons de ce choix, mais je ne rejette pas a priori toute autre structure d'étude ou de base de départ pour expérimenter la notion d'audition colorée. La limite que

je m'impose est celle du possible car je ne peux pas approfondir l'étude d'une hypothèse si j'en rejette les axiomes en cours de route. Alors provisoirement je dis :
" Là, ça va ".

Revenons au problème du ralenti; dans une autre occasion, cette méthode du ralenti d'octave s'est avérée intéressante, et un travail dans ce sens a été amorcé avec Mademoiselle Rialand pour l'étude d'un dialecte de Haute Volta qui n'a pas encore de transcription alphabétique. Il s'agit précisément de différencier des sonorités qui expriment des variantes de temps ou de genre; le syntagme expriment des variantes de temps ou de genre; le syntagme ou le phonème d'un verbe par exemple, indiquant le présent et le passé ou le futur est modifié; cette modification impliquant le temps est traduite par une variation tonale que nos oreilles ne différencient pas, et pratiquement indécélable au Sonograph. Les premières expériences de saisir la modification de couleur concomitante, ont été positives, mais le ralentissement à vitesse moitié est rendu nécessaire pour permettre l'observation détaillée de la variation.

Je n'ai pas d'exemple des problèmes de ralenti autres que ceux d'écart d'octaves, mais j'en prépare l'étude théorique et envisage diverses expériences.

Mlle BAIN - Sans l'aide de l'écran, à l'écoute, il faudrait avoir une oreille absolue pour, à chaque fois qu'on entend par exemple un LA, penser à la même couleur.

M. COMBASTET - La question est d'un grand intérêt, car elle touche une des questions du fond du problème des correspondances : la faculté d'identification d'une hauteur sonore existe-t-elle ? équivaut-elle à la faculté d'identification d'une " hauteur lumineuse " c'est-à-dire d'une fréquence lumineuse, et que peut-on en dire ?

En premier lieu un fait : l'oreille absolue est très rare; elle est même souvent dépendante du bruit environnant; j'ai vu souvent des musiciens retrouver avec difficulté un ton dans un environnement sonore actif, mais le trouver avec facilité dans un milieu sonore calme.

L'équivalent de " l'oreille absolue " que l'on pourrait appeler " l'oeil absolu " n'est autre que la faculté de voir les couleurs, puisque la liaison entre la couleur et les lumières composantes passe par la corrélation d'impressions colorées certaines, bien identifiées et même désignées par des noms spécifiques tels que : bleu, blanc, rouge, jaune, vert etc... L'oeil absolu situe donc la fréquence lumineuse par l'intermédiaire de la sensation colorée.

A la lumière de ce raisonnement essayons faire une approche de " l'oreille absolue ".

L'oreille absolue est rare; elle est définie comme la capacité de reconnaître la hauteur d'un son, ou de désigner le ton entendu. Si le timbre joue le rôle qui apparaît dans ce qui précède, il est naturel que la reconnaissance d'une hauteur dans l'octave ne soit pas perçue avec certitude puisque le timbre de chaque son émis a une texture telle que le fondamental peut être altéré dans sa couleur par les autres harmoniques, ce qui entraîne une confusion de la perception consciente. D'autre part des essais avec des sons purs, sont du domaine du laboratoire et de deux choses l'une : ou on attribue à chaque tonalité une couleur déterminée - comme je le fais - et l'expérimentateur dira qu'on ne fait que changer le nom de ce que l'on dit, par exemple Fa ou Bleu, et il est évident que cela n'apporte pas de preuve de perception de timbre de couleur. Ou bien on ne rattache pas les tonalités à la notion de couleur par un rapport cohérent, et l'environnement (aussi bien la voix de l'expérimentateur, que la " voix ou la sonorité intérieure " du sujet) aura une importance prédominante et jouera le rôle d'un filtre des couleurs; il ne faut pas oublier que si cette notion d'audition colorée a été mentionnée par beaucoup et n'a pas pu être isolée jusqu'à maintenant, c'est parce que si elle existe elle est soit " subtile " au sens où les premiers chimistes parlaient des éthers volatils qui s'évaporent, et surtout elle est très certainement instable, changeant à tout instant sous l'effet de la variation présente du son. Et il n'est pas surprenant qu'il faille être plus poète ou musicien pour la saisir, la reconnaître et

l'exprimer.

A la question de l'oreille absolue se rattache celle des transpositions mélodiques ou harmoniques; dans le cadre, le clavier d'harmonium qui peut être décalé demi-ton par demi-ton pour permettre au joueur de garder le même doigté est certainement l'ennemi numéro un de l'idée d'oreille absolue.

En effet, la mélodie jouée un ton plus haut qu'un instant avant est reconstituée dans sa ligne relative en rapport avec la nouvelle tonique absolue, mais au moment de la transition entre la première et la deuxième fois, le petit supplice passager subi par l'oreille est pour moi un supplice de barbouillage de couleurs.

Il est évident que quelques dizaines de secondes après il n'y en a plus de traces. Est-ce à dire que la hauteur absolue n'a pas de sens ? que la hauteur absolue n'est liée à aucune valeur physiologique ou sémantique ? C'est une interrogation qui reste ouverte, à mon sens, parce que d'autres circonstances montrent l'importance et le respect qui sont accordés à la hauteur absolue ; je veux parler du problème de la hauteur du diapason des orchestres, de celui du sens de l'écriture musicale en Ré Majeur, Sol Mineur, en Si bémol Majeur etc... autant de hauteurs ou de tonalités absolues à la clef du catalogue des grandes oeuvres musicales. Il ne viendrait à l'idée de personne d'en changer la tonalité d'exécution - il y a des exceptions qui évidemment confirment la règle. Un autre exemple du respect de la valeur absolue de la hauteur est celui des oeuvres pour Soprano Coloratur dont le sommet est très difficile à atteindre : la chanteuse peut ou ne peut pas chanter le morceau dans sa tonalité originale, mais l'air - sauf encore exception - n'est pas transposé un ou deux tons plus bas !

En résumé, pour répondre à votre question, je pense qu'il peut y avoir une relation entre l'idée d'audition colorée est celle d'"oreille absolue". Nous venons de voir qu'il est possible d'approfondir cette question, mais encore une fois la possibilité expérimentale ne s'ouvre que depuis peu de temps.

M. X... - Si vous lisez le sonnet de Rimbaud, qu'est-ce que ça donne ?

M. COMBASTET - On va en faire l'expérience tout de suite; il s'agit donc de la transposition des voyelles en couleurs.

M. X... - Vous avez projeté quelques tableaux en diapositives et nous avons vu des couleurs sur l'écran, or sur cet écran il y avait une dominante verte qui n'était sur aucun tableau.

M. COMBASTET - J'ai précisé avant la projection que je vous montrais en vrac, des rapprochements d'oeuvres picturales et d'oeuvres musicales d'époque contemporaine l'une de l'autre, afin de seulement dégrossir la méthode de comparaison des couleurs et des sonorités d'une époque; mais il est évident que pour être valable il faudrait tenir compte de données très fines qui sont la nature des instruments originaux et la réelle tonalité de leur accord, Ne voyez là que l'ébauche d'une recherche.

Gérard GEAY - Je pensais au problème banal du changement de diapason avec les époques et aussi au fait que les timbres des instruments n'étaient pas les mêmes : un hautbois baroque et le hautbois actuel, etc...

M. COMBASTET - Ces deux questions ne présentent pas de difficultés pour le système de transformation puisqu'il est basé sur des conceptions physiques et non sur des conventions ou des usages musicaux.

Lorsque le diapason monte, tout ce qu'on peut dire est qu'une oeuvre créée avec un diapason donné et jouée avec un autre diapason présentera un changement de hauteur pour la partie sonore, et un changement de couleur pour la partie visuelle, mais à la

perception le même son (et non la même note puisqu'elle a été décalée) donnera toujours la même couleur.

Pour ce qui est du timbre des instruments : le même morceau joué sur deux instruments différents donnera deux séquences de couleurs qui différeront dans la nuance puisque les harmoniques de chaque timbre sont différents.

Ainsi le timbre du hautbois baroque donnera la nuance synthétisée avec ses harmoniques, alors que le hautbois actuel donnera à son tour la nuance synthétisée, à partir de ses harmoniques à lui, nuance conforme dans chaque cas à ce qui est entendu.

M. LEIPP - L'apprentissage est progressif et se constitue par le conditionnement de regarder l'écran en écoutant la partie sonore. Au moment précis où la note et la couleur passe je ne m'occupe pas de savoir si c'est un do, un ré ou une autre note quand je vois la couleur, mais j'apprend au fur et à mesure.

M. X... - Mais à ce moment là est-ce que vous reconnaissez un ré d'un autre ré.

M. Y... - Alors vous reconnaissez les couleurs et vous aviez appris à reconnaître les couleurs comme on peut apprendre à reconnaître les sons si on a un entraînement suffisant; je crois d'ailleurs que l'oreille absolue peut s'obtenir par un entraînement comme on apprend à reconnaître les couleurs.

M. X... - Je voudrais dire une chose : 1° C'est un appareil qui fait une analyse et qu'il faut tout un apprentissage pour lire les formes des objets qui sortent de cette analyse, mais il y a une chose qui m'a troublé, c'est que les mêmes couleurs se répercutent pour les notes qu'on appelle par le même nom, par exemple do, do, do...; pourtant l'oreille différencie deux do qui ont une octave entre eux et on sait parfaitement faire la différence au point de vue de l'octave, alors qu'avez la couleur il y a une difficulté, car c'est rétrécir en fin de compte la capacité de correspondance ?

M. COMBASTET - 1° Quand vous parlez de la hauteur du do et de celle du do à l'octave au dessus vous parlez seulement de la fondamentale. 2° Lorsque vous regardez l'analyse de votre do, ce n'est jamais ou exceptionnellement un son sinusoïdal pur.

Mais un son sinusoïdal pur n'est pas timbré par définition, et sa couleur ne se différenciera pas d'une octave à l'autre. Mais dans tous les autres cas la composition du timbre varie d'une octave à l'autre et par exemple sur un piano tous les " do " seront différents en sonorité et en nuance de couleur.

En effet le 1er harmonique est le fondamental, le 2ème est à l'octave, le 3ème est à la quinte, le 4ème à la double octave, le 5ème à la tierce etc... A part les harmoniques à intervalle d'octave, les autres harmoniques ajoutent des éléments colorés divers, d'où la différence de nuance pour les deux " do " puisque l'intensité relative des harmoniques de leur timbre est différente.

Ceci répond à la question sur la couleur des divers timbres des instruments de musique.

Mlle CASTELLENGO - Elle peut changer complètement, c'est d'ailleurs assez troublant parce que la même note avec des timbres différents change complètement.

M. LEIPP - Et la couleur auditive aussi.

M. X... - Et le timbre de la clarinette vous ne pouvez pas le voir puisqu'il y a seulement des harmoniques impaires et pas du tout les harmoniques que vous dites.

...../

M. COMBASTET - Mais bien sûr que si, les harmoniques impairs sortent comme les autres et le timbre de la clarinette sera de couleur différente de celui d'un instrument qui n'a que des harmoniques pairs. D'autre part deux notes de clarinette espacées d'une octave n'ont pas la même intensité relative pour leurs divers harmoniques impairs et la nuance de couleur aura varié.

M. X... - Si vous prenez le son de l'octave en dessous du même instrument les harmoniques seront les mêmes avec la même couleur, alors qu'auditivement parlant on a une perception différente.

M. COMBASTET - Je reviens à l'intensité relative des harmoniques de même rang et à la nuance qui en résulte. Mais par ailleurs je ne prétends pas vous définir par la couleur toute la sonorité de ce que vous entendez mais seulement de timbre; il est même remarquable que la hauteur en soit quasiment indépendante.

M. X... - Mais le timbre change avec le ton ?

M. Y... - Je pense que le mot couleur est un peu employé abusivement. Certes le mot couleur vous permet d'augmenter la palette du vocabulaire mais je crois que c'est simplement une transposition sémantique du timbre et de la couleur.

Certes on peut dire ce timbre est coloré, mais on pourrait très bien dire il est plus timbré dans le grain, dans l'âge, on entend la quinte ou la double octave.

M. COMBASTET - Là, je pense que vous raisonnez alors que je suis pratique un peu comme un paysan pour ça.

Quand j'entends parler des musiciens ou des peintres ils emploient ces mots là et ce n'est pas moi qui les invente, ni qui invente l'emploi qu'ils en font; ce n'est pas un abus.

Docteur CLAVIERE - Il y a beaucoup de choses à dire sur le sujet et je m'attendais en particulier à un certain nombre de renseignements que je n'ai pas. Je m'excuse de ne pas être allé à la Bibliothèque de Sainte Anne où il y a certainement des renseignements sur les gens qui entendent ou plutôt qui voient des sons entendus. Je ne dis pas que c'est une certitude mais j'ai déjà des titres de choses. Je n'y suis pas allé je n'ai pas eu le temps je m'en excuse.

M. COMBASTET - Je vous remercie j'ai eu l'occasion de consulter plusieurs ouvrages médicaux contemporains, des vingt dernières années, HECAEN, AJURIAGUERRA ASSAL.

M. X... - DELAY.

Mme DUPLESSIS - Il y a eu plusieurs médecins.

Docteur CLAVIERE - Quoiqu'il en soit il est certain qu'une des personnes à notre époque qui perçoit, qui voit en couleurs les sons le mieux et d'une manière très très authentique c'est Olivier Messaen.

M. COMBASTET - Nous espérons qu'il viendrait ce soir.

Docteur CLAVIERE - Je sais bien, Monsieur LEIPP l'a convoqué. Il n'est pas venu c'est navrant. Seulement il y a une chose qui est très très différente de ce que vous

...../

expliquez : c'est qu'il n'est sensible qu'avec harmoniques, je veux dire que les sons donnent pour lui des représentations différentes selon les harmoniques de ces sons, pas du tout suivant la hauteur.

M. COMBASTET - Alors j'ai dû mal expliquer, parce que c'est bien comme ça que je fonctionne, la couleur obtenue sur mon appareil dépend des harmoniques.

Docteur CLAVIERE - D'accord, mais vous c'est selon la hauteur.

M. COMBASTET - Non ! la hauteur ne joue qu'à l'intérieur de l'octave mais se répète tout le temps, mais c'est la composition des harmoniques qui donne la couleur définitive.

Docteur CLAVIERE - Je regrette une fois de plus que Olivier Messiaen ne soit pas là parce que je lui aurais demandé comment il voit la représentation d'une gamme d'UT mineur par exemple et quelque chose en UT majeur. Il imagine que c'est très différent. Voyez-vous ça ne peut pas correspondre à ce que vous avez montré ce soir.

M. COMBASTET - Je reprendrai l'explication car ce que vous dites et l'interprétation d'Olivier Messiaen correspond au schéma de cet appareil. Mais j'ai peut être été un peu rapide dans l'explication et si vous avez compris que c'était la hauteur ce n'est pas cela, c'est la position dans l'octave.

M. X... - La couleur de référence est-ce arbitrairement que vous l'avez choisie en fonction de sa qualité visuelle ?

M. COMBASTET - Non ce n'est pas arbitrairement, car j'ai trouvé des considérations de physique théorique avec les théories de Brillouin sur l'interaction des vibrations sonores et d'ondes lumineuses. Par exemple il y a des phénomènes de réfractances qui interviennent sur un réseau lumineux traversant une onde acoustique; ces phénomènes sont quantitativement très petits mais ils ont déjà été expérimentés avec des ultrasons et des pressions supérieures à la pression atmosphérique. Le problème peut se poser de savoir si nos perceptions audio-visuelles ne sont pas coordonnées dans certaines conditions avec ces phénomènes lorsque la lumière atteint nos yeux en traversant la pattern acoustique qui aboutit à nos oreilles.

Lorsqu'un son traverse l'air éclairé il y a donc des effets de réfraction, de réflexion, dont certains peuvent être privilégiés par des rapports numériques favorables aux résonances entre les phénomènes.

Il faut toutefois noter que ceci intervient dans l'atmosphère ambiante à des niveaux énergétiques extrêmement bas, peut-être difficiles à déceler expérimentalement; il ne faut pas pour autant dire à priori que c'est sans importance et que l'organisation de ces interférences ne représente une structure cohérente et peut être indispensable pour la biologie du vivant.

L'expérimentation physique en a été faite à des pressions élevées et avec des ultrasons. Dans la physique du solide l'interférence des phénomènes acoustiques et optiques est une sorte de prolongement de la piézo électricité. Des applications techniques récentes sont regroupées pour former la nouvelle technologie de l'opto électronique.

Il n'y a pas de raison que l'argumentation biologique et physiologique ne s'applique à ces questions dans un proche avenir; c'est un domaine particulièrement important qui peut révéler des liens de cohérence entre vision et audition.

Je reviens à la question initiale de la détermination de la couleur de référence. Le choix devait traduire des conditions privilégiées d'interférence entre onde sonore et rayon lumineux pour obtenir une application des propos ci-dessus à la conception

de système électronique expérimental. Ces conditions privilégiées me paraissant être les possibilités de résonance sur les modes les plus simples, les résonances sur les harmoniques multiples de 2 en sont un cas; mais il est un cas également très dépouillé qui est assuré par les harmoniques dont la fréquence est l'échelle des puissances de 2 ou 2^n . Cette série présente le gros avantage d'être la plus simple des séries arithmétiques de puissance, et la particularité de jalonner le cycle d'octave dont le rôle est fondamental dans la logique de l'audition esthétique. Sur cette base numérique on cherche les longueurs d'ondes acoustiques qui sont harmoniques d'ordre 2^N des longueurs d'ondes de la lumière visible. Et de la sorte on associe au spectre visible une partie des sons audibles sur une référence constante. Une partie seulement puisque la lumière visible ne couvre pas exactement une octave. Mais la partie non appliquée peut recevoir l'application des pourpres qui présentent certaines caractéristiques des lumières spectrales (en particulier la complémentarité) et forment le cycle coloré en assurant la transition progressive du violet terminal au rouge initial.

FIGURES :

Sur les figures en annexe on peut comparer la répartition des pressions acoustiques d'un système sonore formé par les harmoniques 2^N avec celles d'un système sonore formé de fréquences dont la répartition est aléatoire sur un intervalle de fréquences ayant les mêmes limites. Il apparaît évident que les renforcements de pression sont plus importants et suivent un rythme de répartition favorisant tous les effets.

M. SOLE - Est-ce que c'est un rapport entre longueur d'ondes ou un rapport entre fréquence; je pose la question parce que la vitesse de propagation n'est pas la même pour le son et pour la lumière.

M. COMBASTET - J'ai travaillé sur un rapport de longueur d'ondes pour une raison toute empirique : les phénomènes résonants sont généralement étudiés en fonction des dimensions des résonateurs ou des cristaux. Cela facilite dans l'imagination, la représentation de ce sur qui on raisonne.

M. CH. RODRIGUEZ - Puisqu'on admet que des être humains irradient des ondes électro-magnétiques et vous dites qu'il peut y avoir des phénomènes de résonance entre les phénomènes d'audition et de correspondance de couleur. N'a-t-on pas fait des statistiques sur un grand nombre de personnes pour établir peut-être une correspondance entre l'audition et la couleur.

Mme DUPLESSIS - Oui, Alfred Binet, le psychologue l'a fait, il avait constaté que l'audition colorée était assez individuelle, qu'il distinguait bien les auditions colorées authentiques, c'est-à-dire naturelles et spontanées, des auditions colorées artificielles faites dans un but éducatif, mais il n'y a pas d'analyses statistiques concordantes.

M. CH. RODRIGUEZ - C'est peut-être très logique car nos rayonnements propres présentent peut-être des caractéristiques différentes comme nos empreintes digitales par exemple.

Mme DUPLESSIS - Il fallait la théorie de Flornoy pour expliquer cela, ces relations; qu'il lie à la circulation du sang...

M. COMBASTET - Pour avancer dans ce problème des relations de la voix et de l'audition colorée, nous allons maintenant faire quelques expériences avec le microphone branché sur l'appareil de traduction des sons et couleurs.

Nous verrons que pour les sons de lettres et plus particulièrement de voyelles chacun peut avoir sa coloration de voix. Cette coloration peut coïncider chez certaines personnes, mais peut aussi varier avec les individus.

En effet à l'origine d'un timbre il y a la tonique fondamentale qui n'est pas de même chez tout le monde, et il est évident que la couleur du son " a " fait sur une certaine tonique sera modifiée si la tonique est transposée, c'est-à-dire si le même est prononcé sur une autre tonique.

Il s'ensuit une série de conséquences comme par exemple le fait qu'une personne qui parle régulièrement sur la même tonique, sortira des " a " toujours autour de la même teinte.

M. X... - Il y a aussi le phénomène d'intonation.

M. COMBASTET - Oui c'est exact, et, quand on dit que les méridionaux ont une voix colorée avec leur accent, c'est vrai à la lettre de mon hypothèse.

Nous allons essayer maintenant le microphone.

(Madame Froger, chanteuse, accepte le micro et commence par dire en parlant les voyelles A E I O U ON AN IN OU - les couleurs de l'écran prennent une teinte particulière à chaque émission sonore).

Monsieur Combastet demande alors à Madame Froger d'essayer de changer la couleur de la voyelle qu'elle prononce, elle essaye alors de prononcer la voyelle A de différentes manières en jouant en particulier sur l'intensité : la teinte varie peu et Madame Froger remarque alors que c'est très difficile de changer la couleur de la voyelle en parlant sur un même ton. M. Combastet reconnaît que c'est pratiquement impossible et que par contre si elle essaye de prononcer A sur une autre hauteur la couleur changera. Elle prononce alors A sur des hauteurs différentes et la couleur A passe du bleu à l'orange, au vert etc...

Cette double expérience a montré d'une part la stabilité de couleur sur la tonique habituelle de l'individu, et d'autre part le moyen de varier cette couleur. Elle devrait réconcilier les antagonistes de l'audition colorée; ceux qui prétendent à la coloration constante d'une voyelle, ceux qui prétendent à la coloration constante mais différente, de cette même voyelle, et, ceux qui prétendent à la variation de couleur de la voyelle.

M. COMBASTET - Cet essai montre que la fameuse couleur des voyelles est une chose qui est relative. Vous nous avez montré qu'elle peut se cantonner à des constantes, mais qu'elle peut aussi varier suivant la tonique sur laquelle on parle.

En refaisant sur un ton de voix parlée mais à des hauteurs différentes une série de " A " Madame Froger remarque qu'elles ont eu comme une teinte rose qui suivant le cas se rapproche des lilas ou des oranges. M. Combastet fait remarquer que ce rose est une tonalité qui appartient au timbre personnel de la voix de Madame Froger.

L'expérience se poursuit avec des " OU " qui apparaissent bleu. Puis Madame Froger reprend A en " glissando " montant et descendant.

Des teintes apparentées à la progression d'orange au violet, du violet au pourpre puis l'inverse à la descente, se succèdent.

Il en est de même pour un glissando sur I.

Un autre essai est fait en changeant de voyelle de manière continue mais sur la même note IEEAEEU etc... Ici, bien que le son soit filé sur la même note, la couleur varie largement des teintes chaudes aux teintes froides.

...../

L'essai suivant est un essai de flûte par Mademoiselle CASTELLENGO. Tout d'abord deux notes jouées nécessairement à l'intervalle d'octave donnent presque le même rouge, puis au cours d'une courte mélodie, chaque couleur apparaît très détachée de la précédente en suivant le jeu de Mademoiselle Castellengo; on constate par exemple des FA bleus, des MI bémol verts.

M. X... - Comment peut-on définir une couleur pure ?

M. COMBASTET - Il faudrait se rapporter à la décomposition de la lumière blanche par le prisme : chaque couleur du spectre coloré ainsi étalé est pure. Mais ce spectre ne contient pas les pourpres qui se classent entre le violet et le rouge; ces pourpres sont assimilés aux couleurs pures en raison de propriétés semblables aux couleurs du spectre, dans le domaine des couleurs complémentaires. On peut dire qu'une couleur pure est une couleur monochromatique : par exemple le faisceau de lumière d'un est un cas typique de lumière pure.

M. LEIPP - Comme les oiseaux sont le cas typique de sons purs.

- Madame Borel Maissonny fait un essai de voyelles variées émises sur la même tonique de base : DUON AN AEEIU AN IN ON et Mademoiselle Castellengo remarque avec la salle que les colorations sont très distinctes.

L'essai suivant sera celui des chants d'oiseaux; à défaut de volière, une cassette enregistrée donne la sonorisation et Monsieur LEIPP fait remarquer que les chants d'oiseaux sont un cas typique et tout à fait intéressant par la rapidité et les enchaînements de la couleur induite et estime que " les oiseaux " c'est très remarquable.

- Pendant une dizaine de minutes des cris et des chants d'oiseaux sont émis et traduits en couleurs sur l'écran. La qualité de ce spectacle étonne la plupart des participants : l'harmonie des couleurs et le rythme des séquences dépasse ceux de la musique ou des essais vocaux précédents. L'effet esthétique est réellement exceptionnel.

M. COMBASTET - Il reste à montrer une variante d'emploi de cet appareil; elle résulte de l'analyse acoustique très détaillée qui a été faite pour analyser l'octave en douze parties. Il est intéressant d'exploiter la sélectivité du système d'analyse ainsi créé. On obtient ainsi les signaux du spectre réel, chaque bande de fréquence (ou bande de hauteur) totalisant les sons fondamentaux et les harmoniques, les transitoires et les partiels; par exemple une harmonie d'orchestre donne des signaux répartis dans presque toutes les bandes d'analyse c'est-à-dire dans les soixante douze voies du système.

Nous avons vu au début de cette présentation que ces signaux pouvaient être individuellement aiguillés vers des points lumineux pour représenter une matrice d'octave ou un spectre linéaire, en temps réel.

Maintenant si nous rassemblons tous ces signaux, nous pouvons en faire la synthèse en les additionnant. Théoriquement le son synthétisé doit être identique au signal acoustique introduit à l'entrée de l'appareil; en pratique il se trouve que la synthèse est d'assez bonne qualité.

M. LEIPP - Vous avez en somme une décomposition en 72 tranches égales; alors le son entendu est évidemment moins bon que le son original mais il est suffisamment bon pour être reconnaissable et l'intérêt est de pouvoir faire des expériences.

M. COMBASTET - Le boîtier, dans ma main, sur lequel vous voyez six rangées de douze interrupteurs permet de sélectionner les signaux participant à la synthèse. La disposition est la même que les six lignes de douze points lumineux et le fait d'éliminer le

signal d'une bande exclut ce signal de la synthèse sonore, et de l'éclaircissement du point correspondant de la visualisation.

M. LEIPP - Dans le son entendu vous pouvez couper ce que vous voulez et voir ce que ça donne.

M. COMBASTET - Oui, car la synthèse peut sortir au choix sur le haut-parleur incorporé à l'appareil ou sur un casque ce qui ouvre le champ des rééducations audio phonatoires à spectre contrôlé.

M. LEIPP - On peut aussi simuler des surdités, c'est-à-dire reproduire l'audition particulière à un relevé d'audiométrie.

o
o o

(Afin de démontrer l'effet et l'efficacité des sélections opérées un essai est fait qui consiste dans le passage de musiques variées avec l'élimination de bandes graves médium ou aiguës, de colonnes d'harmoniques, de zones d'1 ou 2 octaves et vous entendrez ainsi la simulation de surdités dans telle ou telle fréquence aussi bien que celle de la bande passante laissée par les P et T au Téléphone)

o
o o

M. COMBASTET - Vous entendez maintenant la synthèse; c'est pour cela que ça résonne un peu.

M. LEIPP - C'est quand même très reconnaissable, on comprend même les parole sans problème.

M. COMBASTET - Quand je coupe la ligne d'interrupteurs du bas, les graves, vous allez entendre le changement de timbre.

- Peu à peu ligne par ligne deux octaves graves et une octave médium sont supprimées et il ne reste qu'un son au timbre nasillard. Sur l'écran la séquence des couleurs passe dans une autre gamme de nuances à l'image du timbre modifié. Il ne reste que 3 octaves commençant au-dessus de 1000 Herz. Divers essais sont encore faits en se servant de chansons, de variétés, de jazz. En particulier une seule colonne d'harmoniques est laissée et ce qui passe est comme le tintement d'une cloche monotone avec un rythme lacunaire, pendant que sur l'écran des éclats irréguliers de la même couleur, se succèdent : ce sont les fondamentaux et les harmoniques d'une même tonique de base -.

M. LEIPP - C'est bon du point de vue souffle. Il y a des quantités d'expériences à faire en analyse synthèse. C'est quand même très bon, c'est un vocoder à 72 voies. Il y a beaucoup de choses qu'on pourrait faire en réfléchissant, avec cet appareil. On pourrait tester l'analyse au sonographe. Je le considère comme un outil de recherche puissant.

Mlle X... - Le bleu et le rouge sont toujours constants. Tout à l'heure quand vous avez coupé les graves il ne restait plus que les aiguës et on voyait diverses couleurs.

M. COMBASTET - Evidemment, puisque chaque octave contient la totalité des couleurs élémentaires. Si je garde une octave complète c'est suffisant pour faire apparaître du bleu, du rouge, du vert, etc... Je garde tout l'arc-en-ciel. Je peux aussi rajouter du vert

...../

si on me le demande, en fermant les interrupteurs de la cinquième colonne appartenant aux autres octaves.

M. X... - Je vois le noir... mais dans la nature je ne vois pas le noir, je n'entends pas le silence. Et dans la présentation visuelle on sent qu'il y a un rythme permanent qui gêne la liaison entre les notes.

M. COMBASTET répond à ces remarques que le noir est l'absence de lumière comme le silence est l'absence de son.

Quant à la gêne de liaison entre les notes elle est due à deux causes : l'une qui vient du manque d'accoutumance de l'oeil aux messages lumineux traduisant le son en couleur et tout particulièrement du fait que l'oreille comble de manière réflexe les coupures de silence. L'autre cause vient d'un défaut de liaison entre l'appareil et le tube couleur : l'appareil n'est pas encore complètement réglé.

M. X... - Si le silence n'est pas une couleur, le noir peut être mélangé avec les autres couleurs, c'est donc une couleur ?

M. COMBASTET - Alors le son silence dans ce cas là doit être pris comme un son : les poètes disent bien "qu'ils écoutent le silence". Cela revient au même langage que vous.

Mme Y ... - En musique aussi, l'importance d'un silence dans une oeuvre est vraiment capitale aussi bien au point de vue musical qu'auditionnel.

M. LEIPP - C'est peut-être plus important que beaucoup d'autres notes.

M. COMBASTET - Le noir est la même chose que l'absence de lumière. Si j'allume cette lampe la lumière jaillit, si je l'éteins je suis dans le noir. Quand l'artiste souffle dans sa flûte il y a un son, quand il ne souffle plus il y a le silence.

M. X... - Il y a une analogie plus rapide : le silence est l'absence de pression acoustique, et quand il y a l'absence de couleur c'est l'absence de pression de radiation.

M. COMBASTET - Oui c'est bien cela, mais ce n'est évident sous cette forme que pour ceux qui ont la représentation physicienne des phénomènes acoustiques et lumineux.

Nous en arrivons à la conclusion de cette démonstration. Le problème peut paraître aussi entier à l'arrivée qu'au départ mais cette technique vous a montré des moyens originaux d'exploration.

o
o o
o

...../

CONCLUSION

L'audition colorée existe-t-elle donc ? Personnellement je n'hésiterai pas à répondre affirmativement; j'attirerai l'attention de chacun cependant, sur les limites de cette notion en donnant de celle-ci une définition exploratoire, volontairement générale :

" L'audition colorée est la caractéristique auditive qui fait ressentir une sensation de couleur à l'audition de certaines sonorités ! "

Cette formulation ne satisfera pas tout le monde et tout d'abord ceux qui ne croient pas que l'audition engendre des sensations colorées réelles; elle ne contentera pas non plus, ceux qui s'interrogent sur la nature profonde de l'audition colorée.

Aux premiers, je dirai que mon témoignage est perdu au milieu d'un nombre proprement considérable de témoignages analogues depuis longtemps. J'ajouterai que les recherches sur les constantes de cette perception ont été nombreuses, et que si elles n'ont pas abouti, elles ont réuni une documentation importante.

Aux seconds, je dirai que seule une expérimentation, à laquelle la méthode décrite ouvre une voie possible, permettra de comprendre si les sensations de couleur ressenties résultent d'une association (psychique ou neurologique) entre les systèmes auditif et visuel, ou si elles sont la manifestation d'une fonction proprement auditive.

Un témoignage particulièrement remarquable formera ma conclusion; Olivier MESSIAEN devait venir à la réunion dont vous venez de lire le compte-rendu. Retenu chez lui à la suite d'un petit accident sur un escabeau de bibliothèque, il a pu venir essayer l'appareil de traduction des sons en couleurs le lendemain matin, chez M. COMBASTET.

L'appareil était installé avec son microphone sur un piano, et, Olivier MESSIAEN a patiemment étudié des séries d'accords, d'harmonies, et de transpositions avant de jouer et de s'essayer à faire apparaître à ses yeux les coloris de son choix; il a réalisé en particulier une suite en violet dont je serais incapable de dire comment il a pu coordonner la variation mélodique avec une telle permanence de coloration, dans un éventail si précis de nuances. L'effet esthétique était extraordinaire.

Son essai pose certaines questions sur la cohérence qui peut exister entre son intuition de la couleur, et, ma construction logique en vue de " l'écoute de la couleur". Il est prématuré de développer ce thème.

Je rapporterai seulement la réponse qu'il fit, un jour, au cours d'un entretien avec Claude Samule; celui-ci lui demandait : " Voyez vous ces couleurs ou les imaginez-vous ? "

Et Olivier MESSIAEN de répondre :

" Je les vois intérieurement; ce n'est pas de l'imagination, ce n'est pas non plus un phénomène physique, c'est une réalité intérieure ".

Puisse cette réalité devenir accessible à tous.

SEQUENCE CHRONOLOGIQUE DES COULEURS D'UNE MELODIE

(1 Seconde = 15 mm environ)

Regarder sous une forte lampe, ou bien en transparence devant la lumière du jour ou en plaçant la feuille devant une lampe; il est inutile de décoller le film.

Le fragment de film ci-joint représente la succession des couleurs traduisant à chaque instant le timbre du signal sonore. Il s'agit ici d'un fragment musical; il est malheureusement impossible d'indiquer de quel passage on regarde la traduction, car la bande sonore n'est pas intégrée au film. Cet échantillon permet de voir aussi bien la finesse et la continuité des nuances que la rapidité des contrastes colorés; parfois la franchise d'un changement de couleur apparaît dans l'espace de un temps de l'ordre du 1/20ème de seconde. Les passages sombres correspondent soit à un silence soit à une syncope, soit à un passage pianissimo; s'il y a une plage noire c'est évidemment l'équivalent d'un silence absolu.

SPIRALE DES COULEURS

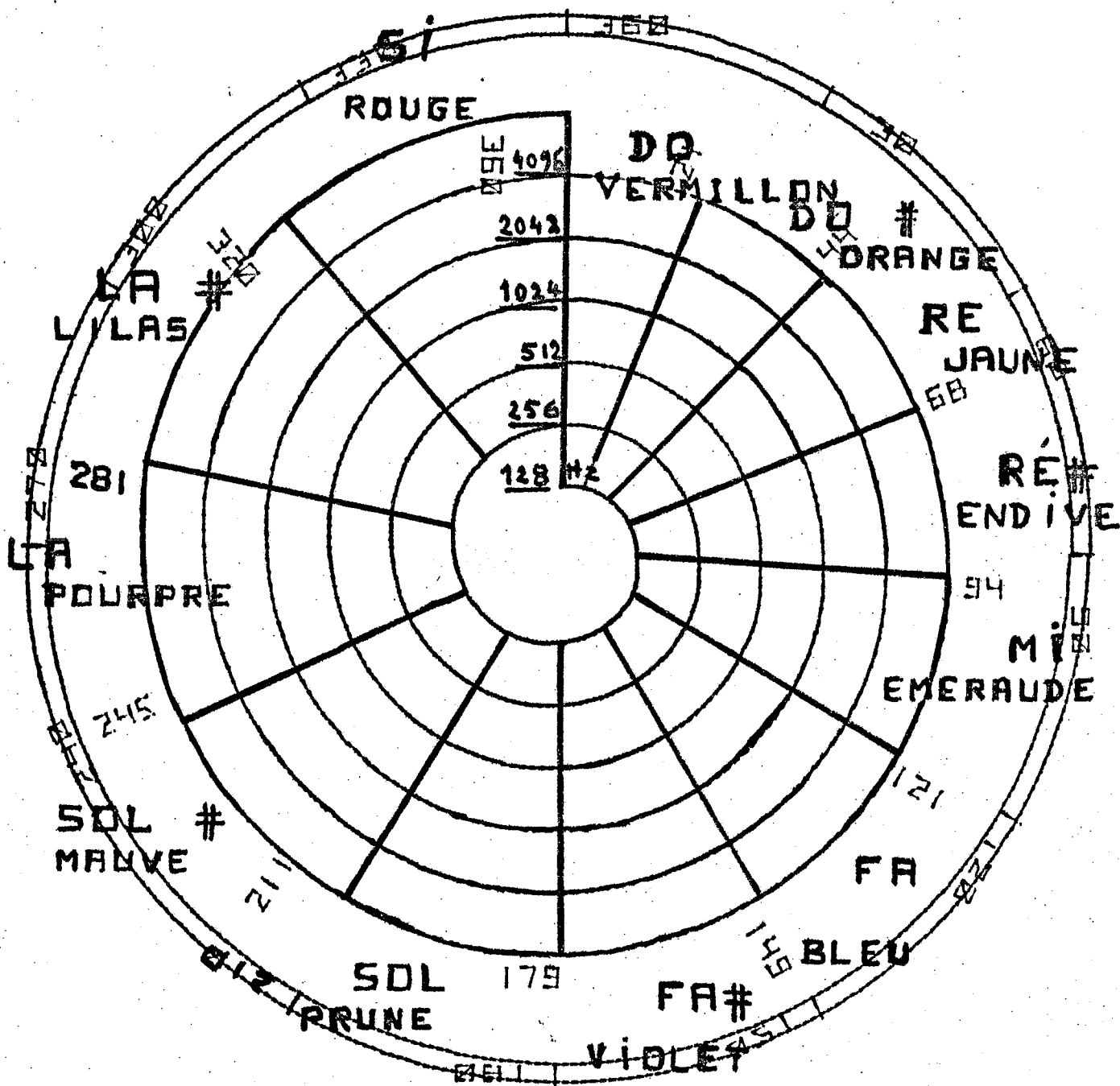


FIG I - La construction du cycle de couleurs des octaves montre le rapport des tons de l'octave sonore avec les tons du spectre lumineux .

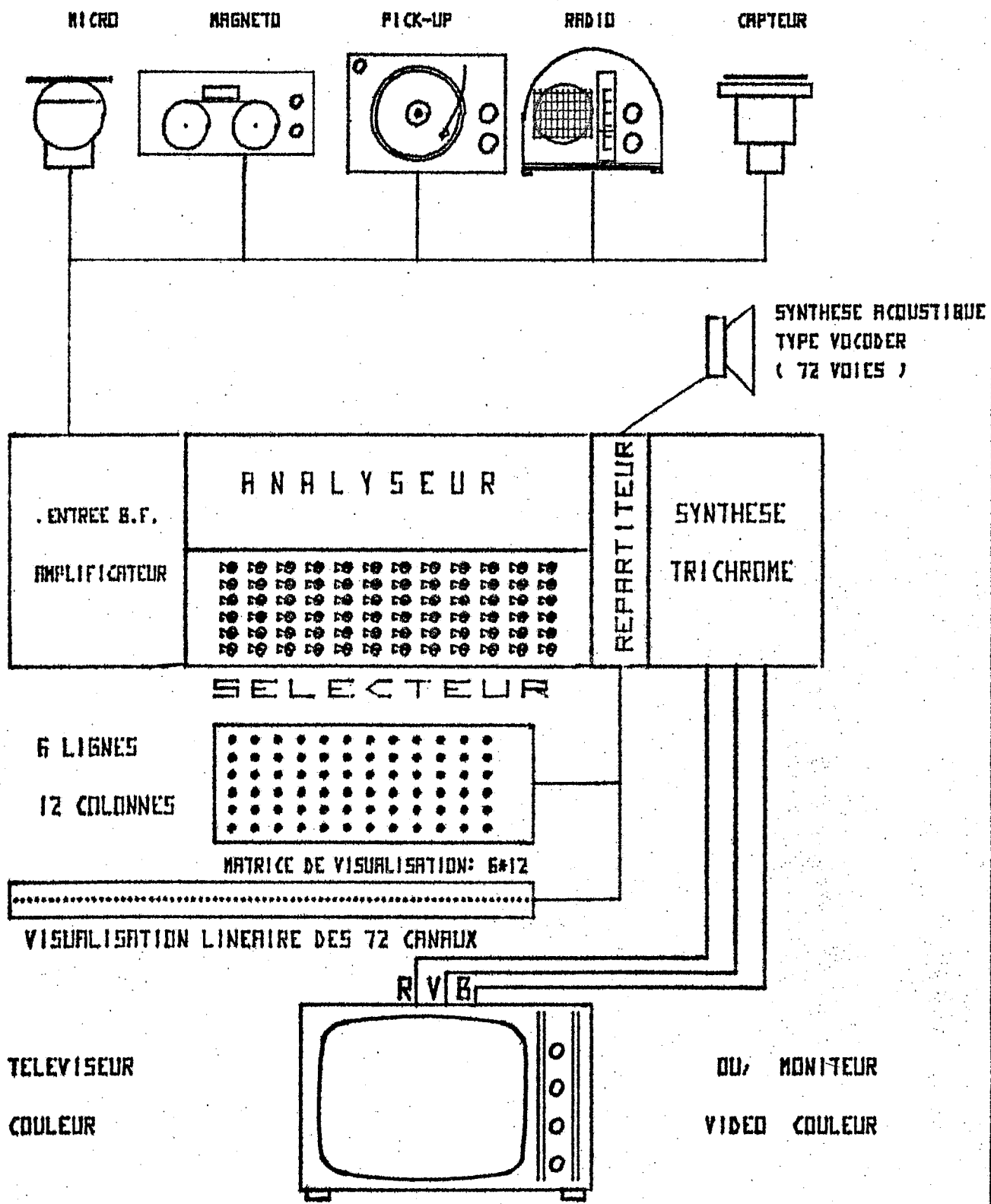
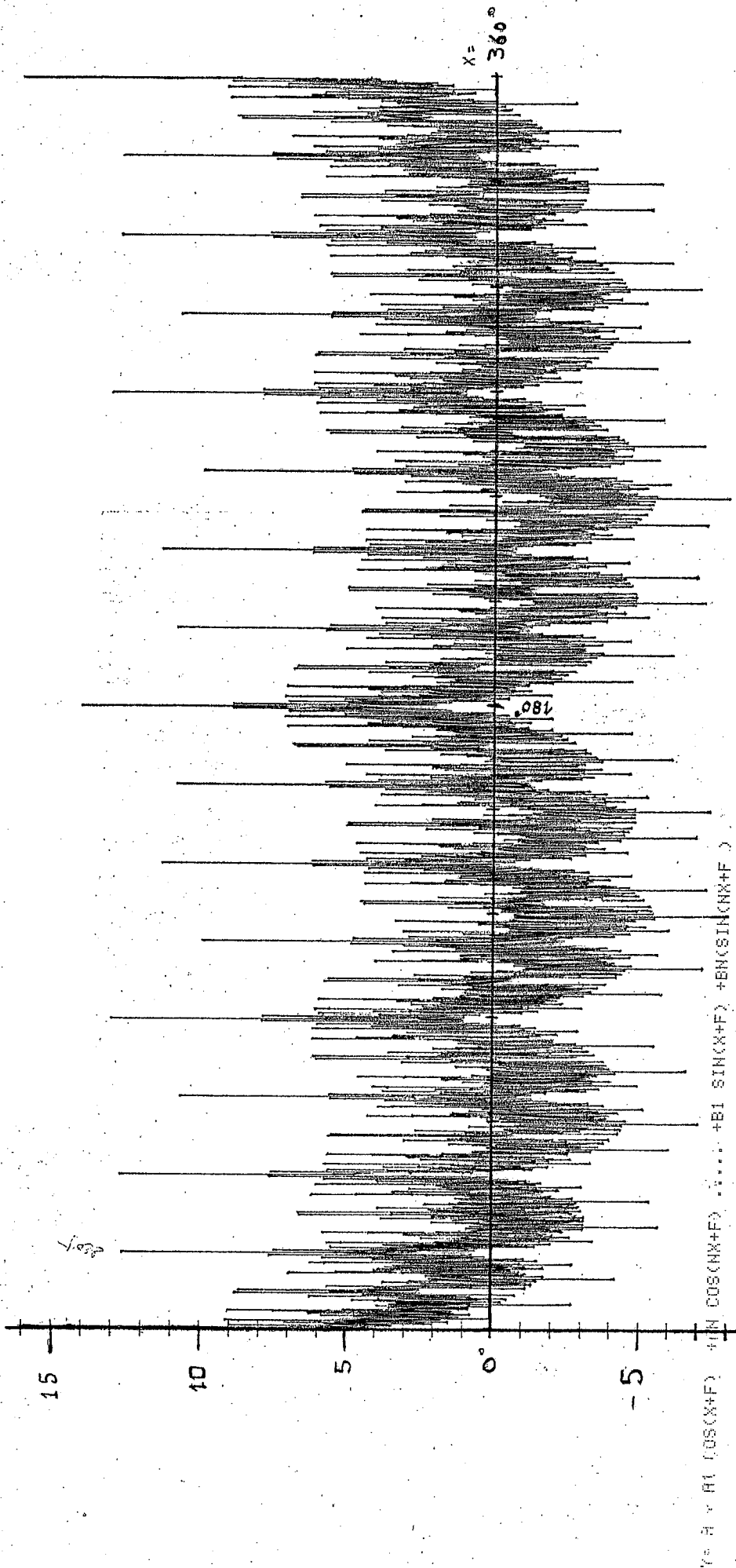


FIGURE 2. - SCHEMA D'ENSEMBLE DU SYSTEME SONS ET COULEURS .
 (APPAREIL COMBASTEY AVEC EQUIPEMENT COMPLET)



```

Y = A * B1 * COS(X+P) + B2 * SIN(X+P) + B3 * COS(NX+P) + B4 * SIN(NX+P) + B5 * COS(2X+P) + B6 * SIN(2X+P) + B7 * COS(3X+P) + B8 * SIN(3X+P) + B9 * COS(4X+P) + B10 * SIN(4X+P) + B11 * COS(5X+P) + B12 * SIN(5X+P) + B13 * COS(6X+P) + B14 * SIN(6X+P) + B15 * COS(7X+P) + B16 * SIN(7X+P)

```

FIG 3 - La somme de 16 sons harmoniques échelonnés de 1 à 32 768 sur la loi 2ⁿ.
 Remarquer la périodicité de la répartition des amplitudes; de plus les intervalles de chaque catégorie d'amplitudes sont multiples les uns des autres, ce qui favorise les résonances d'ordre 2ⁿ.