

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

BULLETIN N° 6

1. REUNION DU 26 JUIN 1964

Etaient présents : M. le Professeur SIESTRUNCK, Président  
 M. LEIPP, secrétaire général; Melle CASTELLENGO, secrétaire.

M. Olivier MESSIAEN, compositeur et M. BUSNEL, Directeur du  
 Laboratoire de Physiologie Acoustique de l'INRA nous ont hono-  
 rés de leur présence.

Puis par ordre d'arrivée :

Mme ROLAND, et M. Claude ROLAND, organiste, M. DUBUC (CNAM),  
 M. J.S. LIENARD, Ingénieur CNAM; Melle GUIBERTEAU, Organiste,  
 M. Raffi OURGANDJIAN, organiste et compositeur, Melle Martine  
 ROCHE, Melle ANCONA, Conservatoire de Paris, Mme Yvette GRIMAUD  
 (CNRS), Mme CHARNASSE (CNRS), M. LEROY, Ingénieur Conseil,  
 M. MAUGUIN, Mme MARTENOT, orthophoniste, M. J.J. DUPARCQ (Revue  
 Musicale), Melle GIGNOUX, Conservatoire de Paris; M. GEMINIANI,  
 percussionniste, M. BLONDELET, représentant la Société BUFFET  
 CRAMPON; M. DORGEUILLE, Docteur en Médecine, Mme RISSET et M.  
 RISSET, agrégé de physique, Mme de CHAMBURE, Conservatrice du  
 Musée Instrumental du Conservatoire, Mme MESSIAEN, M. PHILIPPOT  
 (Service des Illustrations Musicales de la RTF).

Excusés : M. Jacques CHAILLEY, Directeur de l'Institut de  
 Musicologie, M. Norbert DUFOURCQ, Professeur au Conservatoire,  
 M. TOURTE, M. LE ROY Professeurs au Conservatoire, Mme BOREL-  
 MAISONNY (rééducation de la parole); M. VAN ESBROECK, M. ACOULON,  
 Directeur de la Société THIBOUVILLE-LAMY; M. KLEIN Facteur de  
 Pianos, M. Charles MAILLOT (Cordes Harmoniques), Melle CHAUVIN  
 (Courrier Musical de France).

Nous avons appris avec une vive émotion le décès de M.  
 DUCLOS Chef des chœurs de l'Opéra, survenu le mardi 30 juin à  
 la suite d'une intervention chirurgicale. Il était directement  
 intéressé par les problèmes du diapason et avait pris toutes  
 les dispositions pour nous permettre de faire les enregistre-  
 ments et relevés à l'Opéra. Nous perdons en lui un collaborateur  
 dynamique et dévoués, curieux de tout ce qui touche l'acoustique  
 musicale.

2. Le Laboratoire d'Acoustique cesse ses activités pendant le mois  
 d'août. Nous vous informerons dès la rentrée du thème et de la  
 date de la prochaine réunion.

.... /

COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 26 JUIN 1964  
par Melle CASTELLENGO, qui a fait un exposé sur le thème :  
" La musique des oiseaux ".

De tous les animaux l'oiseau est le seul dont les poètes aient chanté l'alliance avec la musique. L'ornithologie se prête aussi à cette association en adoptant des qualificatifs musicaux dans sa terminologie, tels que le rossignol " philomèle ", la grive " musicienne ", la fauvette " orphée " etc...

Le chant de l'oiseau est un signal sonore que nous pouvons envisager sous différents aspects :

- pour les autres oiseaux il est un message dont on peut étudier l'information sémantique. A qui est-il destiné ? Quelles réactions provoque-t-il ? Quels éléments transportent l'information ? C'est le domaine des spécialistes de physiologie acoustique animale.

- ce signal sonore est caractéristique d'une espèce, et comme tel contribue à la détermination d'un oiseau. La connaissance des cris et des chants d'oiseaux est souvent indispensable à l'identification sur le terrain; elle est de toute façon précieuse à tout ornithologiste.

- perçu par l'homme, le chant de l'oiseau devient un " objet d'art " porteur d'information esthétique.

Dans chacun des cas, la difficulté est de décrire le chant de l'oiseau ; c'est le but de cette étude.

Les exemples choisis sont empruntés aux chants des oiseaux réputés " musiciens ". Nous avons réalisé les enregistrements au mois de mai, dans la Haute Marne (environs de St-Dizier) et dans la région parisienne pour le merle et le pinson, avec le magnétophone autonome portatif BELIN AF 300.

## 1°) NOTATION DES CHANTS D'OISEAUX

### A) DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA NOTATION A L'OREILLE.

L'ornithologiste désirant se rappeler le chant de l'oiseau observé sur le terrain essaye, s'il est tant soit peu musicien, de " noter " ce qu'il vient d'entendre. Il se heurte alors à un problème que différents auteurs ont tenté de résoudre en proposant chacun son système de notation : notation musicale et phonétique de E.W. NORTH (1950) et notation graphique et phonétique de SAUNDERS (1951).

Aucune ne semble satisfaisante et le manuel utilisé par tous les ornithologistes (le " Peterson ") comporte seulement

...../

quelques adjectifs complétés d'onomatopées que chacun interprète à sa façon. Car en fin de compte la difficulté est bien moins de noter que d'entendre le chant de l'oiseau.

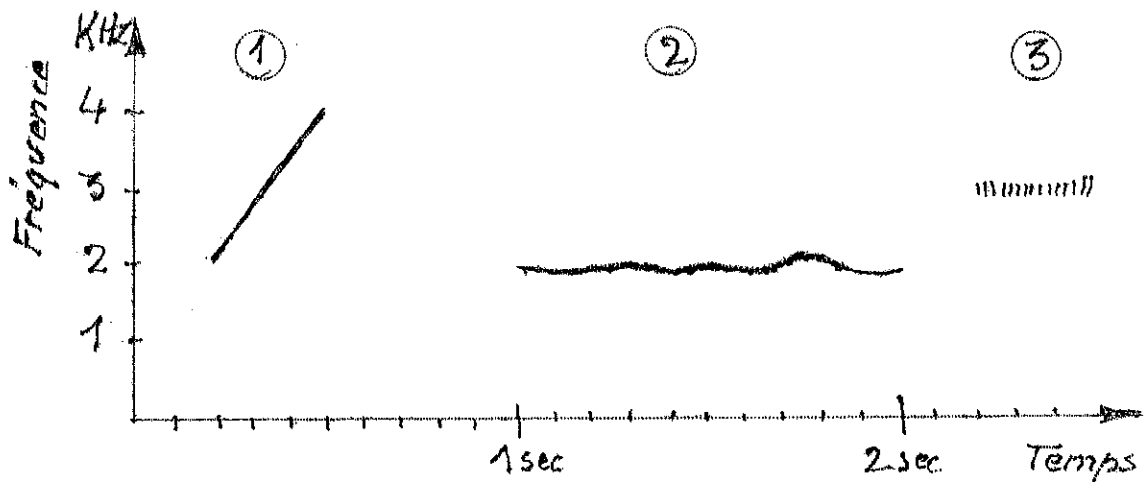
Pour une oreille humaine, ce chant est très rapide; les " notes " sont trop rapprochées pour que l'on puisse les identifier. L'incertitude qui en résulte se traduit par une stylisation du chant lors de l'audition et une imprécision dans les termes employés pour le qualifier (babil, gazouillis, roulades etc...). D'autre part, les signaux sont généralement très aigus; une oreille, même exercée se trompe facilement sur l'estimation de l'octave dans laquelle ils se placent, elle a aussi plus de difficultés pour apprécier la hauteur des sons aigus.

La seule solution pour l'ornithologiste est d'emmagasiner dans sa mémoire un grand nombre de chants auxquels il pourra se référer, ce qui suppose une bonne oreille et une longue expérience.

#### B) POSSIBILITES APORTEES PAR LES APPAREILS ELECTRO-ACOUSTIQUES ACTUELS.

- Le magnétophone. Le chant enregistré peut être réentendu autant de fois qu'il est nécessaire et, par l'artifice de la démultiplication, à des vitesses qui sont la moitié, le quart de la vitesse normale. Corrélativement la fréquence est transposée dans les mêmes proportions de une ou deux octaves au-dessous. Par cette opération, on ramène le chant à l'intérieur de la zone sensible de l'oreille (500-5000 Hz) et dans ses limites de perception temporelle (constante de temps). Il devient alors aisé de noter la plupart des chants, ce n'est plus qu'une question d'écriture (et d'oreille).

- Le sonographe. Cet appareil fournit une représentation visuelle de l'évolution de la fréquence en fonction du temps. L'intensité est proportionnelle au noircissement et à l'épaisseur des traits.



1°) son ascendant de 2000 à 4000 Hz (glissando d'une octave), durée 3 dixièmes de seconde (ou 300 millisecondes).

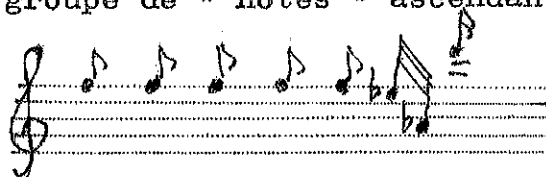
2°) Son tenu en crescendo, terminé par un vibrato; durée une seconde, hauteur: 2000 Hz

3°) Attaques répétées sur la même hauteur (3000 Hz) à une cadence extrêmement rapide (50 par seconde).

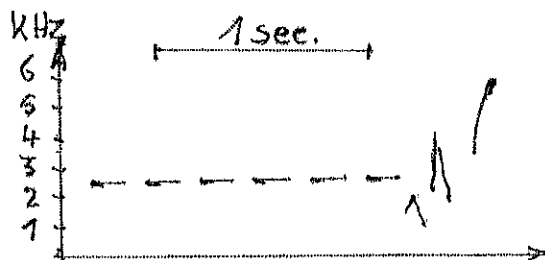
Le sonographe donne une véritable photographie du son dans ses moindres détails.

Prenons pour exemple une formule caractéristique du chant du rossignol. L'oiseau répète plusieurs fois le même son sur un tempo régulier et termine par un groupe de " notes " ascendant très rapide.

Olivier MESSIAEN a noté une formule de ce type dans sa " MESSE DE LA PENTECOTE " pour orgue (Les oiseaux et les sources).



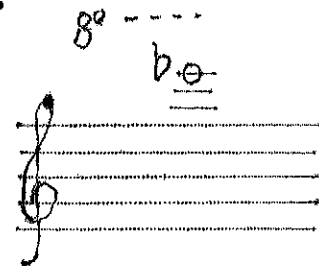
Voici le sonogramme d'un chant semblable.



On reconnaît le dessin mélodique dans son ensemble, mais ce que le musicien a traduit par les trois dernières notes est en réalité un groupe de trois glissandos trop rapides pour être perçus comme tels (le dernier dure 30 millisecondes). Nous reviendrons plus loin sur cette question.

### C) NOTATION MUSICALE UTILISANT LE SONOGRAMME.

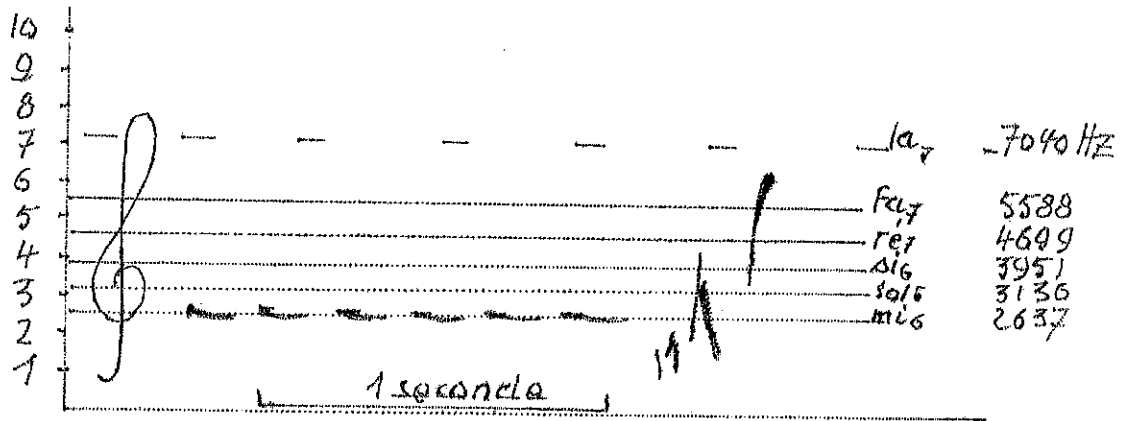
Dans l'exemple précédent, analysé au sonogramme, le premier son a pour fréquence 2500 Hz. C'est à peu près le mi bémol 6, que l'on écrit en musique :



Nous pourrions ainsi convertir chacune des fréquences en notes musicales et les replacer sur une portée usuelle, ce qui représente un travail fastidieux et nécessite l'emploi d'un grand nombre de lignes supplémentaires.

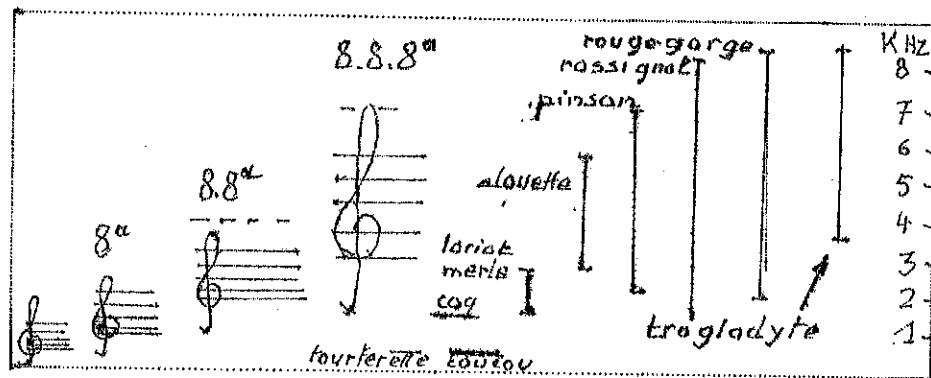
Plus simplement, prenons le mi<sub>6</sub>, 2500 Hz comme première ligne d'une portée que nous tracerons directement sur le sonogramme. La ligne suivante, sol<sub>6</sub> se trouve à 3100 Hz et ainsi de suite.

...../



Le sonagramme se présente alors comme une véritable partition musicale; il suffit de préciser quelques points.

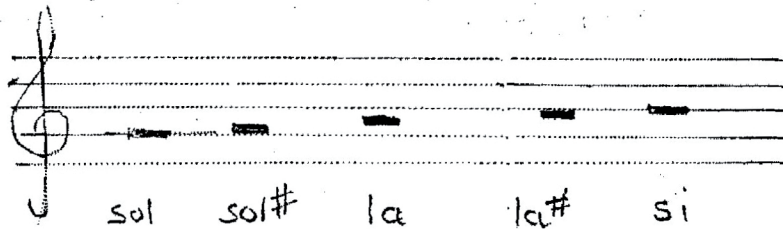
1°) La transposition : Pour éviter les lignes supplémentaires, nous tracerons les portées dans l'octave convenant à chaque oiseau : de mi<sub>4</sub> à fa<sub>5</sub> ou de mi<sub>5</sub> à fa<sub>6</sub> etc.. indiquant par autant de " 8 " (huit) le nombre d'octaves dont il faut transposer le chant pour retrouver l'original.



2°) L'échelle de fréquence du sonographe est linéaire : Un même intervalle est donc représenté par un espace d'autant plus grand qu'il est placé dans une tessiture plus aigüe.

3°) L'écartement entre les lignes de la portée est proportionnel aux intervalles musicaux (de mi à sol : tierce mineure; de sol à si tierce majeure).

4°) La hauteur de chaque son est donnée directement par sa position sur la portée. Si on veut une précision plus grande il suffit de lire la fréquence exacte.

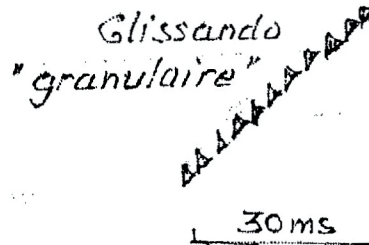
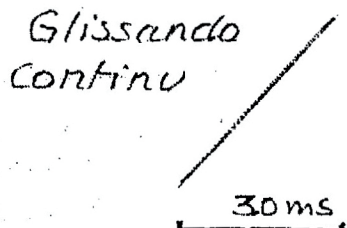


5°) La durée est proportionnelle à la " longueur métrique " du signal et directement lisible sur l'échelle des temps.

6°) L'intensité dépend de la noirceur et de l'épaisseur des traits.

D) CARACTERISTIQUES DES CHANTS D'OISEAUX EN FONCTION DU SYSTEME AUDITIF HUMAIN.

On admet généralement que la constante de temps de notre oreille est de 50 millisecondes; c'est l'"épaisseur du présent"; un son de durée inférieure est entendu comme un " clic ", bruit de hauteur d'autant plus imprécise que sa durée est plus courte. On retrouve ces limites dans le jeu instrumental où il est difficile de produire plus de 12 à 15 notes distinctes par seconde. Ce qui correspond à des durées de l'ordre de 70 millisecondes. De toute façon, chaque note se traduit par un trait horizontal sur le sonagramme. Au contraire, l'oiseau produit rarement des sons de fréquence constante; le plus souvent il balaye une zone de fréquences plus ou moins étendue, du grave vers l'aigu ou inversement, et dans un temps variable généralement très court : de 15 à 50 ms; nous qualifierons les signaux ainsi réalisés de " glissandos " (terme employé dans le même sens en musique). Ces glissandos affectent des allures variées selon le mode de production du son par l'oiseau; ce qui se traduit par les représentations suivantes sur le sonagramme.



L'oreille est incapable d'analyser le détail de cette structure, mais elle perçoit nettement une différence de timbre dans l'un et l'autre cas. Il faut donc tenir compte de ce que

nous appellerons la "microstructure" des signaux : avec la complexité de celle-ci s'accroît l'impression d'impureté ou de bruit à l'audition.



Nous désignerons par "élément" toute cellule sonore isolée c'est-à-dire précédée et suivie d'un silence perçu, donc supérieur à l'épaisseur du présent.

Répété identique à lui-même ou combiné avec d'autres éléments dans un ordre donné, l'élément n'est plus perçu individuellement : l'oreille saisit globalement un motif.

A un niveau supérieur d'organisation temporelle, l'oiseau combine éléments et motifs en formules.

L'étendue des fréquences utilisées par l'oiseau détermine sa tessiture. Or l'oreille humaine est plus sensible à l'intérieur de la zone de fréquence allant de 500 à 5000 Hz et plus particulièrement autour de 2500 Hz. Donc le chant des oiseaux placé dans cette zone paraîtra plus " sonore ", toutes choses égales.

Pour analyser un chant il faut donc définir les éléments du sonagramme en fonction de la terminologie musicale.

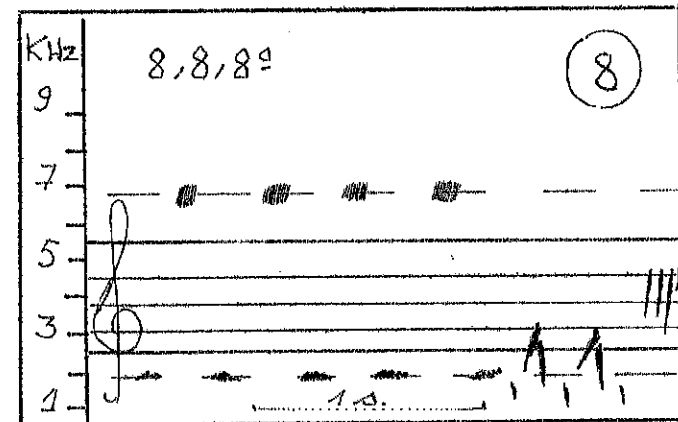
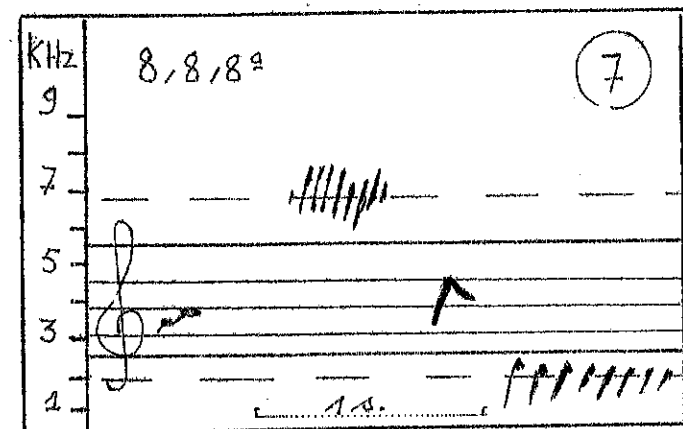
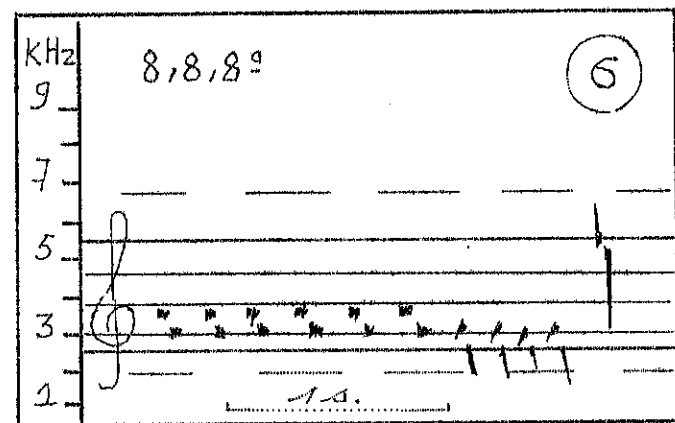
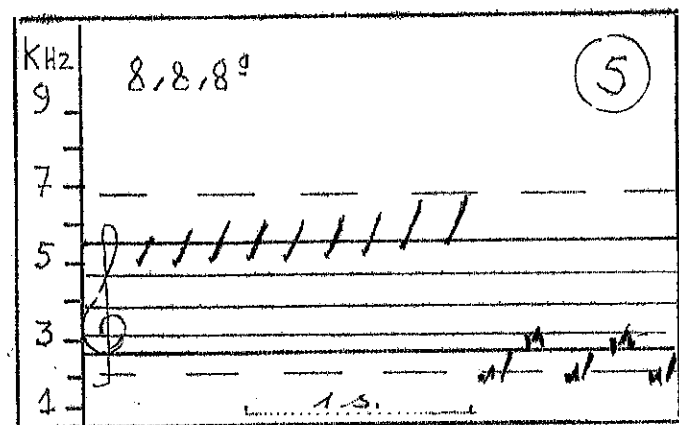
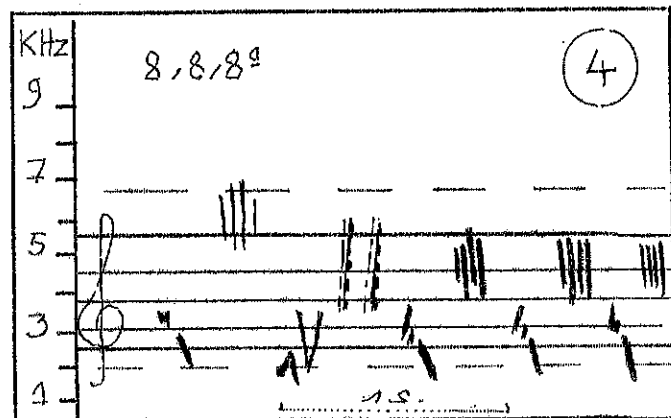
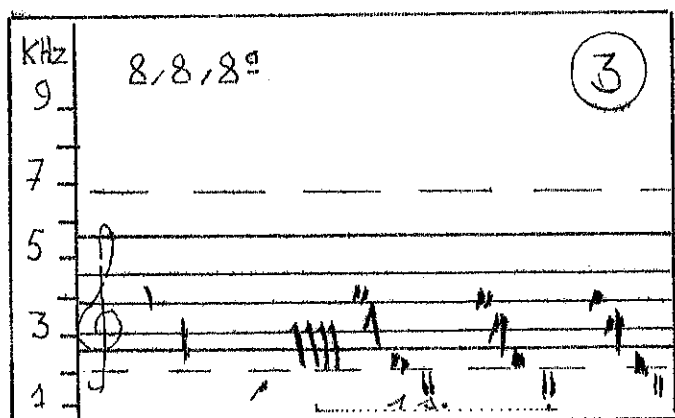
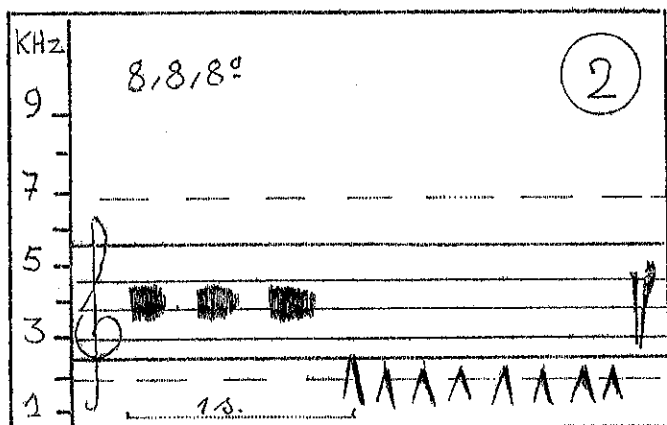
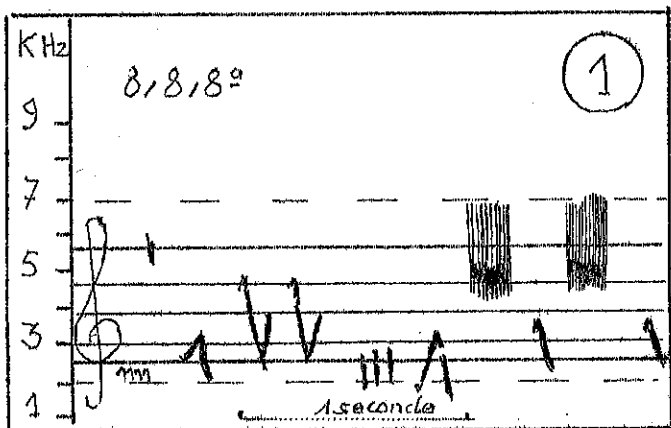
- <u>la tessiture</u>	place par rapport à la zone sensible de l'oreille	" sonorité "
- <u>les éléments</u>	forme microstructure durée	" variété " " timbre " de la voix " densité "
- <u>les motifs</u>	présence ou absence complexité	Organisation du chant. " musicalité "
- <u>les formules</u>	nombre composition	Richesse du chant

2°) EXEMPLES

Voici à titre d'exemple les sonagrammes de 8 formules typiques de rossignal et de quelques fragments du chant de différents oiseaux. Nous avons éliminé des sonagrammes tout ce qui est étranger au chant lui-même (bruit de fond, réverbération, autres oiseaux etc..) Les analyses ne durant que 2,4 secondes nous avons du faire un découpage arbitraire dans les formules



ROSSIGNOL : chant de nuit.



ROSSIGNOL PHILOMELE

(Chant de nuit)

On lit dans le " GUIDE DES CISEAUX D'EUROPE " de PETERSON-HOLLOM - MOUNTFORT :

" Chant musical, riche et sonore, répétant plusieurs fois chaque note; motifs typiques : " tio-tio-tio-tio " bas, gloussant, et, lent crescendo " tiou-tiou-tiou-tiou ". Chant de jour et de nuit, en général dans un fourré bas, à couvert. "

Il est facile d'après le tableau précédent, de faire la corrélation entre la terminologie utilisée par les ornithologues (et qui correspond à la perception humaine du chant) et l'image fournie par le sonagramme.

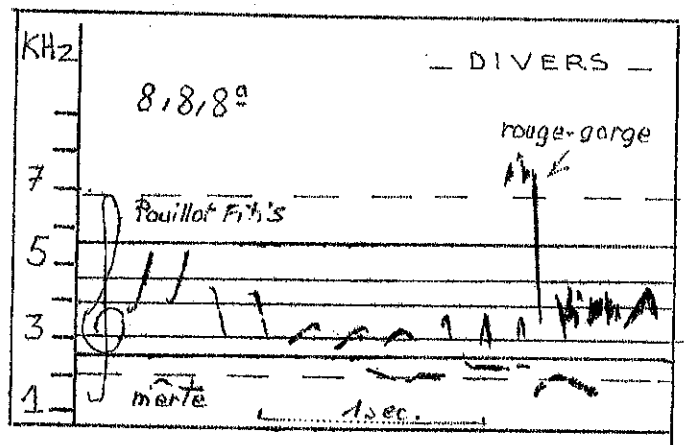
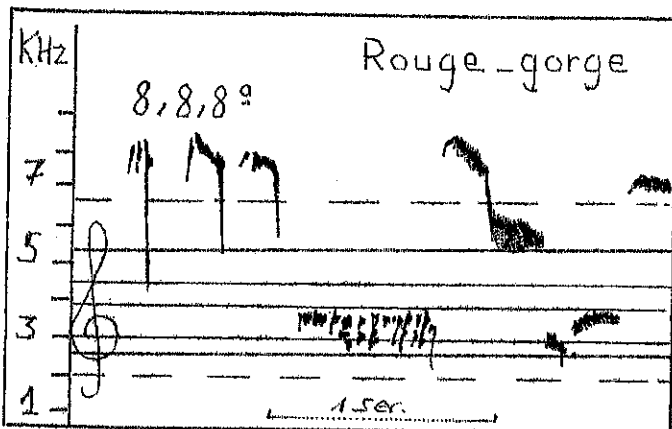
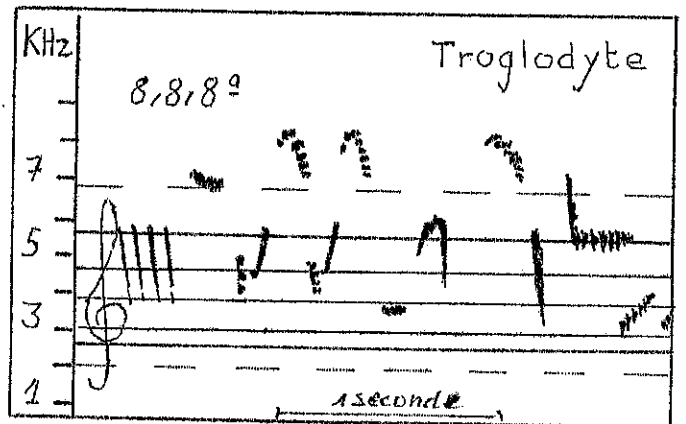
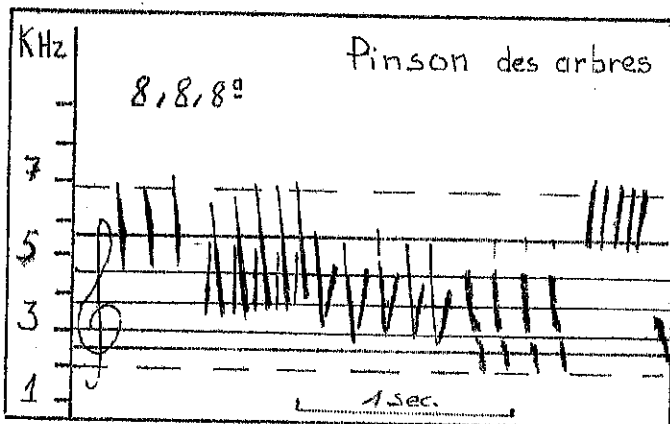
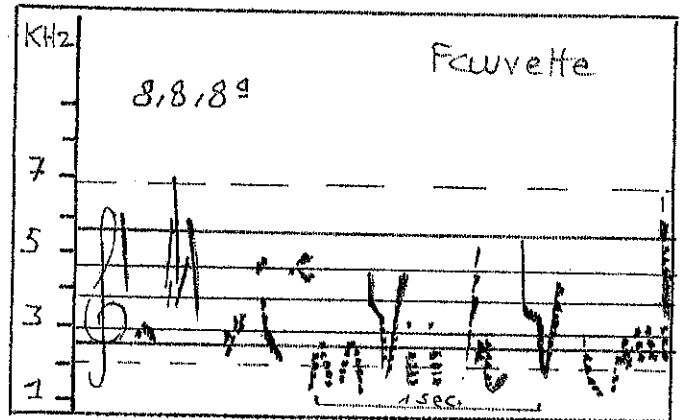
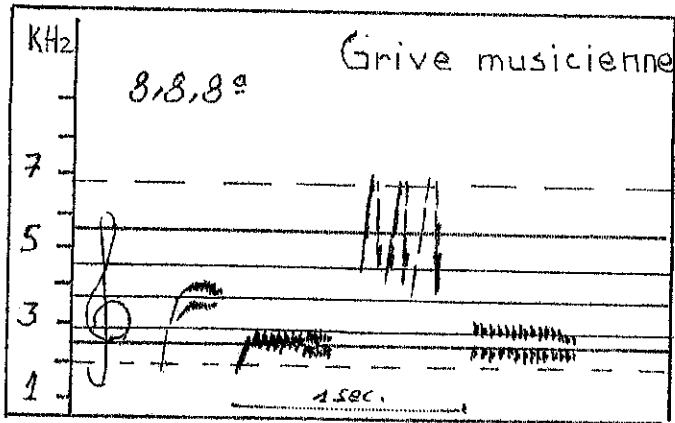
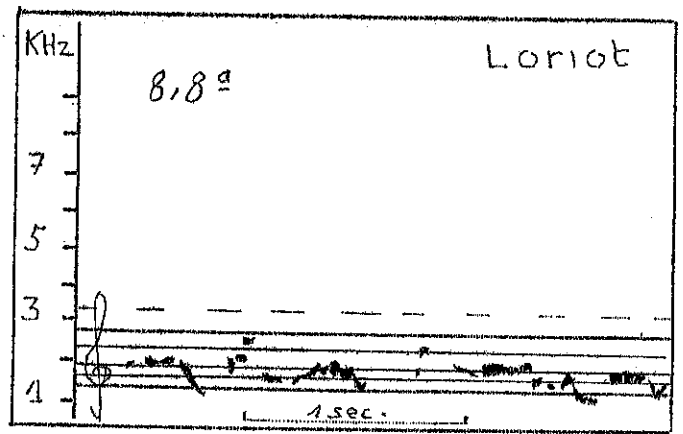
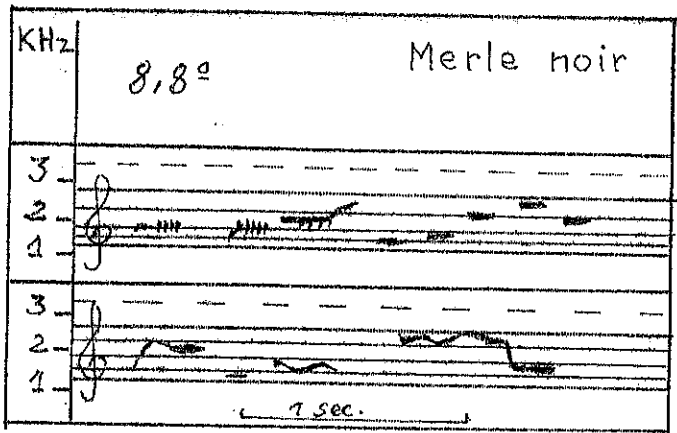
Tessiture : le chant est placé au milieu de la zone sensible de l'oreille humaine - chant " sonore ".

Éléments : glissandos combinés en forme variée le plus souvent continus. Quelques rares microstructures hachurées correspondant à des bruits (crécelle). Éléments rarement isolés d'une durée maximum de 250 ms environ.

Motifs : présents dans chaque formule, très complexes. " chant musical " .

Formules : Les huit exemples présentés sont déjà tous différents; il y en aurait beaucoup d'autres... Chacune d'entre elles est une " phrase " : quelques éléments en introduction, un " corps " d'un ou deux motifs et une ponctuation finale (coupée dans les sonagrammes 5 et 7).

La réputation du rossignal est <sup>bien</sup> justifiée! ...



AUTRES EXEMPLES DE CHANTS D'OISEAUX

Les exemples suivants sont trop courts et trop particuliers pour que l'on puisse en tirer des conclusions pour chaque espèce; d'ailleurs les chants sont variables régionalement et d'un oiseau à l'autre. Toutefois ils apparaissent nettement différenciés par leur aspect, c'est pourquoi nous ne mentionnerons que les traits saillants de chacun d'eux. Pour chaque oiseau nous donnons d'abord la description de son chant d'après HULLOM.

Merle noir : " Chant mélodieux, fluté, sonore et varié, sans répétitions ". Éléments mélodiques continuellement variés (notes " musicales " tenues) dans la tessiture des instruments de musique. Par moments, microstructures granulaires. Pas de motifs véritables.

Loriot : " Sifflet sonore fluté; - didelio ou didlia -didlio " Même tessiture, même allure que le merle, mais microstructures très différentes. Petites fluctuations continues de la fréquence et de l'intensité des sons qu'il émet. Sortes d'appoggiatures.

Grive musicienne : " Chant sonore et musical répétant 2 à 4 fois de courts motifs variés. " Tessiture de 2 à 4000 principalement. Microstructures granulaires; les motifs n'apparaissent pas ici; leur durée est de l'ordre de 3 secondes. Chante " à deux voix "(?)

Fauvette à tête noire : " Gazouillis varié, vif et clair; en général avec motif final forte ". Éléments très variés; microstructures compliquées; grande densité (éléments de brève durée). Pas de motifs.

Pinson des arbres : " Formule brève, vigoureuse, cascade d'une douzaine de notes avec fioriture finale (variable régionalement). " Éléments : uniquement des glissandos en combinaisons variées, groupés en 5 motifs principaux, que l'oiseau répète dans un ordre donné et toujours le même.

Troglodyte : " Chant très fort et prolongé ; mélange de notes stridentes et de trilles aigus, au rythme très rapide ". Tessiture très élevée; éléments variés; les " trilles " sont en réalité des motifs de glissandos très rapides (début du chant).

Rouge-gorge : " Courtes phrases variées, perlées, sussurées, gazouillées; tonalité aigüe, fine ". Tessiture très aigüe; éléments variés de durée assez longue (150 ms au minimum); amorce du chant ; glissando très larges et ultrarapides. Microstructures granulaires erratiques.

Divers : Chants d'oiseaux en forêt ; on distingue nettement chacun d'eux par sa tessiture et ses éléments.

### 3°) SYNTHESE

Lorsqu'on associe la portée musicale au sonagramme, on réalise une partition complète et précise de lecture instantanée. Pour reconstituer le chant il suffit de reproduire le plus exactement possible les hauteurs et leurs durées. Ces dernières étant généralement trop courtes pour être réalisées directement à l'aide d'un instrument de musique, on imite l'oiseau moins vite, donc plus bas, et par des transpositions au magnétophone on reconstitue le chant original.

Prenons par exemple la 6° formule du rossignol; les éléments si bémol-sol se reproduisent tous les 200 ms (5 par seconde) si nous ralentissons deux fois le chant il devient aisé de les jouer à intervalle de 800 ms (un peu moins d'une seconde) mais il faut transposer du même coup deux octaves en dessous. Pour réaliser les glissandos suivants le seul instrument traditionnel approprié ne fournissant pas trop d'harmoniques est le "jazzo-flûte" dans lequel <sup>C'est une flûte à bec dans laquelle</sup> un piston intérieur permet de produire une variation continue de la fréquence, et dont la tessiture correspond à cette transposition.

Intérêt de cette synthèse : c'est un moyen pratique, rapide de reproduire un chant. On peut l'utiliser pour l'étude du comportement des oiseaux. Les essais que nous avons faits ont montré qu'il était impossible de reproduire parfaitement la microstructure et mis en évidence le rôle que joue celle-ci dans le "timbre". On pourrait envisager l'utilisation d'une telle synthèse à des fins artistiques ; nous laissons ce soin aux musiciens....

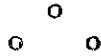
### 4°) LES OISEAUX ET LA MUSIQUE

Les chants d'oiseaux, par leur variété de rythmes et d'intonation, ont attiré de tout temps les musiciens qui s'en sont inspirés plus ou moins directement dans leurs oeuvres. Les exemples abondent dans la littérature musicale. Nous en avons choisi quelques uns pour illustrer certains emplois particuliers.

- a) L'oiseau comme prétexte de virtuosité dans des pièces pittoresques fantaisistes; exemple du chant de l'alouette au violon morceau tzigane traditionnel et " Volière " pour clarinette et piano de Raymond Loucheur.
- b) L'oiseau comme élément d'atmosphère, évoquant la nature ; Symphonie Pastorale de Beethoven; Les Murmures de la Forêt de Wagner (Siegfried).
- c) L'oiseau déjà très stylisé comme prétexte d'une pièce musicale imitative vocale (le Chant des Oiseaux de Janéquin) ou instrumentale (la Poule de Rameau pour clavecin et le Rossignol, pièce anonyme du 15° siècles).

...../

- d) L'oiseau, ses inflexions, ses rythmes, son timbre, transposé et adapté, est utilisé comme langage dans l'oeuvre d'Olivier Messiaen. Exemple : Chants d'oiseaux, extraits du " Livre d'orgue " .



DISCUSSION

Au cours de la séance, les projections de sonagrammes étaient accompagnées de l'audition des chants correspondants, successivement tels qu'ils sont perçus dans la réalité, puis démultipliés : une fois, deux fois pour quelques uns d'entre eux, puis de nouveau à vitesse normale. Voici maintenant l'essentiel de l'échange de vues qui a eu lieu.

O. MESSIAEN : Nous percevons des timbres différents qui ne sont pas dus à des harmoniques mais à une quantité de notes que nous n'entendons pas.

M. LEIPP : L'intérêt de cette étude est justement d'envisager le chant de l'oiseau sous l'angle de la perception.

M. SIESTRUNCK : Il est normal qu'on n'entende pas la même chose entre un glissando continu et un glissando interrompu, l'intégrale de Fourier prise sur le temps d'émission en interrompu n'a pas du tout le même spectre qu'en continu.

M. LEIPP : Il semble que la projection dans le cerveau soit comparable à celle que nous donne le sonagraphe. En tout cas le sonagramme donne des formes temporelles très précises.

M. BUSNEL : Les oiseaux ne perçoivent que la durée entre les signaux. Le chant est un " signal " au même titre que les signaux visuels, olfactifs etc...; la structure même du signal n'a pas toujours un grand intérêt : on peut en supprimer 90 %, le retourner, filtrer une grande partie du signal, l'oiseau réagit toujours de la même manière. La redondance est très grande. Prenons le cas d'un rouge-gorge qui émet pendant 14 minutes un signal de défense de territoire. On ne retrouve pas deux fois de suite les mêmes motifs dans le même ordre mais un dixième de seconde du chant pris au hasard aura la même valeur.

O. MESSIAEN : Si vous dites à quelqu'un " allez-vous-en ! " il s'en va ; si vous lui prouvez par des arguments philosophiques compliqués pendant une demi-heure qu'il doit s'en aller, il s'en ira aussi. Cela revient au même, en effet, mais il y a une différence dans la façon de le dire.

M. BUSNEL : C'est une question de redondance.

O. MESSIAEN : Il n'empêche que le rouge-gorge qui défend son territoire pendant une demi-heure, le défend d'une façon admirable. L'intrus comprend qu'il s'agisse d'une demi-heure ou d'une seconde.

...../

M. BUSNEL : Il n'y a pas d'intrus; le rouge-gorge émet sans stimulus externe. Le déclenchement du chant est lié à l'activité sexuelle hormonale. Prenons pour exemple le comportement sexuel du dindon qui est provoqué par un signal visuel; la femelle s'accroupit à terre. Que l'on remplace celle-ci par un empaillé, placé dans un sens quelconque, la réaction est la même. Quelle est donc la partie effective du signal? Elle est très minime en regard de la complexité physique réelle.

O. MESSIAEN : J'imagine que si on nous mettait en rapport avec un individu habitant dans un monde à 4, 5 ou 6 dimensions, nous aurions des réactions à peu près aussi idiotes que celle du dindon... Vous mettez ce malheureux en face de choses absolument impossibles.

M. BUSNEL : Non, puisque nous analysons ces phénomènes et que nous obtenons la réaction,

O. MESSIAEN : Vous avez des possibilités d'analyse qu'il n'a pas.

M. BUSNEL : La réponse de l'animal est une réponse " presse-bouton ".

M. LEIPP : L'origine et le but des signaux acoustiques n'intéresse pas directement les musiciens.

O. MESSIAEN : Nous sommes obligés de connaître les cris pour pouvoir attribuer les chants; c'est indispensable dans le cas de la fauvette passerinette et de la fauvette mélanocéphale.

M. BUSNEL : Il faut être prudent en ce domaine; l'oreille des oiseaux a des subtilités qui nous échappent encore beaucoup. L'exemple de la chasse " à la pipée " est significatif; nous avons essayé d'attirer des geais en diffusant des cris enregistrés dans les meilleures conditions, à l'aide de haut-parleurs de bonne qualité (ionophone); les résultats ont toujours été négatifs. Si on prend un geai dans la main ses cris attirent immédiatement ses congénères. Nous n'avons pas encore trouvé les raisons de notre insuccès, d'autant que nous ne rencontrons aucune difficulté de ce genre avec la pie, le corbeau qui sont de la même famille.

M. LEIPP : L'oiseau entend-il avec les oreilles ou avec les pattes?

M. BUSNEL : Il " entend " aussi avec les pattes grâce à un organe placé sous les pattes qui permet de percevoir les vibrations de basse fréquence. De toute façon le problème est à reprendre.

M. SIESTRUNCK : Vous avez dit tout à l'heure qu'on pouvait couper une grande partie du signal. Peut-on finalement se faire entendre de haut-parleur à oiseau uniquement en ultra-sons?



M. BUSNEL : pour certaines espèces, oui. Mais la portée des ultra-sons dans l'air est très limitée.

O. MESSIAEN : Il est affolant d'entendre la différence entre la transposition à plusieurs octaves et la réalité, tant il y a de choses que nous n'entendons pas.

M. BUSNEL : Par ces procédés on arrive à reconnaître dans les signaux des dauphins des imitations de voix humaine....

Melle CASTELLENGO : Il semble que les oiseaux se différencient essentiellement par la rapidité d'articulation de leur chant liée à la tessiture. Ainsi le rouge-gorge démultiplié ressemble à du merle....

M. LEIPP : Dans toutes ces questions, il est important que l'on puisse maintenant obtenir une véritable " photographie " des signaux, ce qui permet de discuter sur des bases objectives.

M. BUSNEL : J'attire l'attention sur les imitations. Beaucoup d'oiseaux incluent pendant leur apprentissage du chant des formules d'autres oiseaux. Le Pipit des prés est bien connu des ornithologistes pour ses imitations de 17 espèces différentes....

O. MESSIAEN : Les oiseaux qui s'imitent entre eux d'une espèce à l'autre ne le font pas exactement. C'est une recréation avec un autre mode, d'autres timbres et d'autres rythmes.

M. BUSNEL : Je ne suis malheureusement pas musicien, mais quand je prends certaines imitations d'oiseaux, je suis incapable de les distinguer du vrai chant sur le sonagramme. Les oiseaux s'y laissent tromper également. Il y a un domaine dans lequel les musiciens pourraient nous aider : c'est celui de l'interprétation des sonagrammes. Nous parlons fréquence, amplitude, temps; mais vous avez employé des termes comme " tessiture, grain etc..." ; il faudrait établir un vocabulaire commun. Si des musiciens, si le GAM voulait venir à notre laboratoire, cela nous aiderait beaucoup.

M. LEIPP. L'attrait de la musique implique une finesse d'oreille particulière qui est encore développée par un long entraînement auditif : les musiciens sont habitués à écouter.

O. MESSIAEN : J'avais reconnu la plupart des oiseaux sur les projections avant que vous ne donniez leur nom. Je suis émerveillé de l'exactitude de votre appareil d'analyse.

M. BUSNEL : Pour l'étude des signaux acoustiques des animaux il nous serait précieux de disposer d'un appareil de synthèse, inverse du sonographe transformant les formes visuelles en formes auditives.

...../

M. SIESTRUNCK : L'étude est en cours et nous pensons que l'appareil sera réalisé dans un avenir prochain.

M. LEIPP : Le musicien viendra alors au Laboratoire d'Acoustique avec un pinceau et de l'encre de Chine ; on peindra la musique...

M. SIESTRUNCK : Je remercie les personnalités qui ont bien voulu participer à la réunion et aux discussions. Notre intention n'est pas d'instruire mais de faire le point entre physiciens, physiologistes et musiciens qui ont tous beaucoup à apprendre les uns des autres ; c'est le but de notre groupement.

---