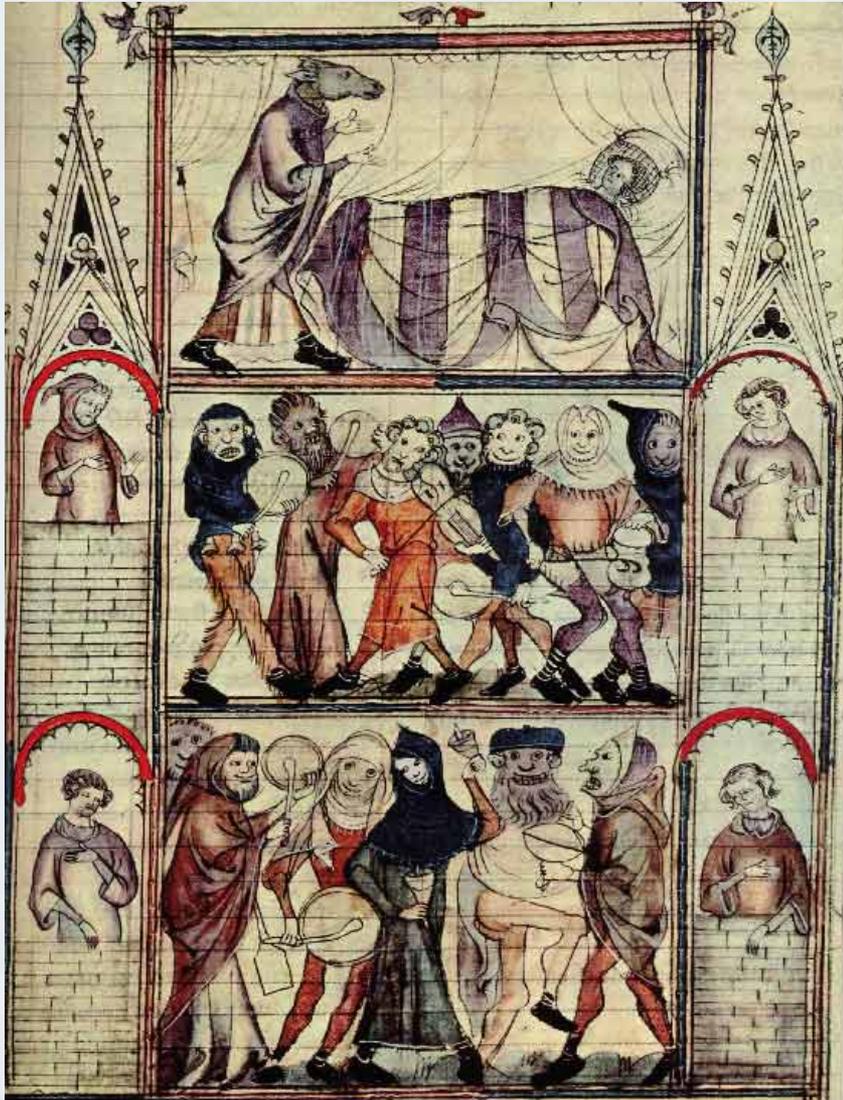


I) Histoire musicale et scientifique du bruit

II) Abraham Moles : de la physique à la musique

III) La musique concrète

## 1) Histoire musicale et scientifique du bruit



Dans les charivaris, les jeunes dénoncent ou se moquent de ceux qui ne sont pas encore mariés, des adultères, des remariages, des cocus ou de ceux qui ont joué leurs femmes aux dés. Parfois, ceux-ci sont menés à travers le village ou la ville à dos d'âne. Il n'est pas rare non plus que la fête devienne agressive et qu'on y règle des comptes. C'est un rituel collectif occidental, très similaire au carnaval. Il s'en distingue toutefois en ce qu'il n'est pas lié au calendrier. Il s'agit d'un cortège dans lequel de nombreux musiciens et passants font du bruit avec toutes sortes d'objets, généralement détournés de leur usage traditionnel (ustensiles de cuisine). Cette "contre-musique" fait pendant aux musiques religieuses, à l'harmonie. C'est une parodie. Le terme désigne aussi bien le défilé en lui-même qu'un bruit discordant généré par de nombreuses personnes, du tapage ou encore du bruit accompagné de désordre. Dans ce dernier cas on parle aussi de *chahut*. Le rituel est attesté dès le XIV<sup>e</sup> siècle. Il se tient à l'occasion d'un mariage jugé mal assorti (c'est notamment le cas des charivaris organisés lors du mariage d'un homme âgé avec une jeune femme) ou d'un remariage. Exemple de charivari, *Le Roman de Fauvel*, personnification de tous les vices dont les initiales forment le nom : Flatterie, Avarice, Vilenie (infamie), Variété (inconstance), Envie, Lâcheté.  
[http://www.lamarotte.fr/?page\\_id=385](http://www.lamarotte.fr/?page_id=385)

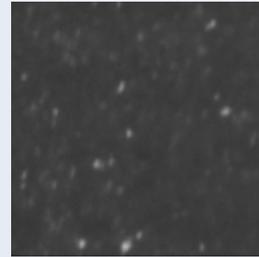
## 1) Histoire musicale et scientifique du bruit



Jean Ignace Isidore Gérard, *L'Illustration*, 15 novembre 1845.  
*Un concert de canons* (Berlioz et la symphonie fantastique)

## 1) Histoire musicale et scientifique du bruit

### Mouvement Brownien et Bruit

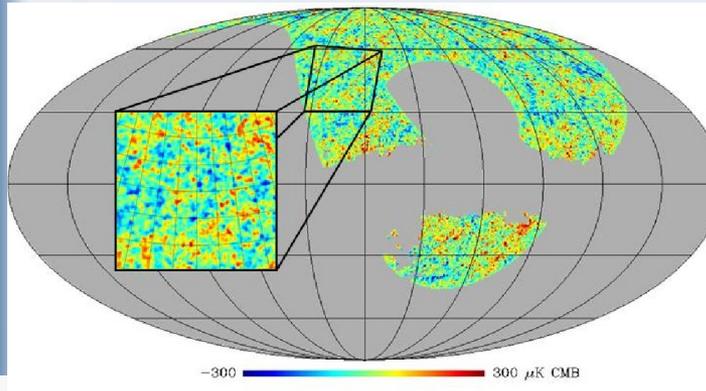


"Le hasard est soumis à des lois, que le calcul des probabilités étudie d'un point de vue mathématique. La nature de ces lois est asymptotique, on ne peut rien déduire de la réalisation d'un événement aléatoire, seules les séries d'évènements ont une signification statistique, d'autant plus fiable que leur nombre est grand. Modéliser le hasard pour pouvoir faire des prévisions est un enjeu primordial. Dans de nombreuses situations il faut comprendre comment une source de " bruit " vient influencer le phénomène que l'on observe au cours du temps. Ce phénomène peut être un signal que l'on cherche à décrypter, la trajectoire d'une fusée que l'on veut guider, le cours d'une action en bourse, ou bien d'autres choses encore. Pour des raisons qui seront expliquées dans la conférence, le mouvement brownien fournit un modèle universel de bruit. On verra que les techniques mathématiques sophistiquées qui ont été développées pour étudier le mouvement brownien d'un point de vue théorique ont trouvé de nombreuses applications concrètes."

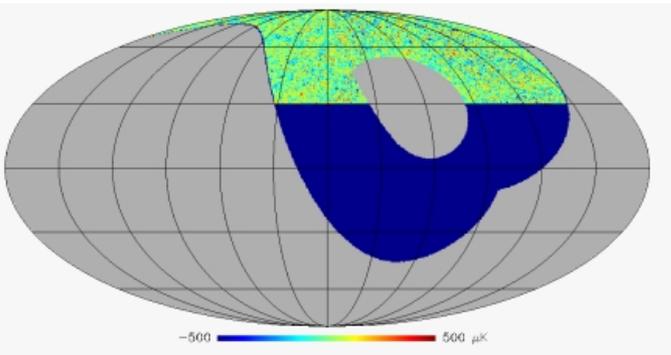
# 1) Histoire musicale et scientifique du bruit



# I) Histoire musicale et scientifique du bruit

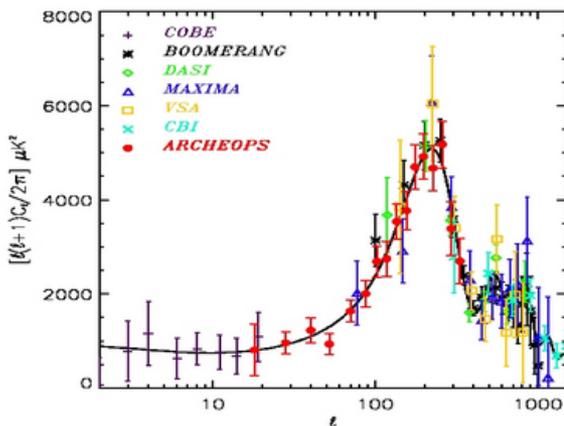


Carte du ciel en micro-ondes observée par Archeops en coordonnées galactiques après un lissage gaussien de 30 minutes d'arc. Une partie du ciel de 30x30 degrés à fort signal sur bruit est zoomée. Les anisotropies du fond diffus cosmologique de la taille du degré sont nettement visibles



## Archeops mesure la température du ciel.

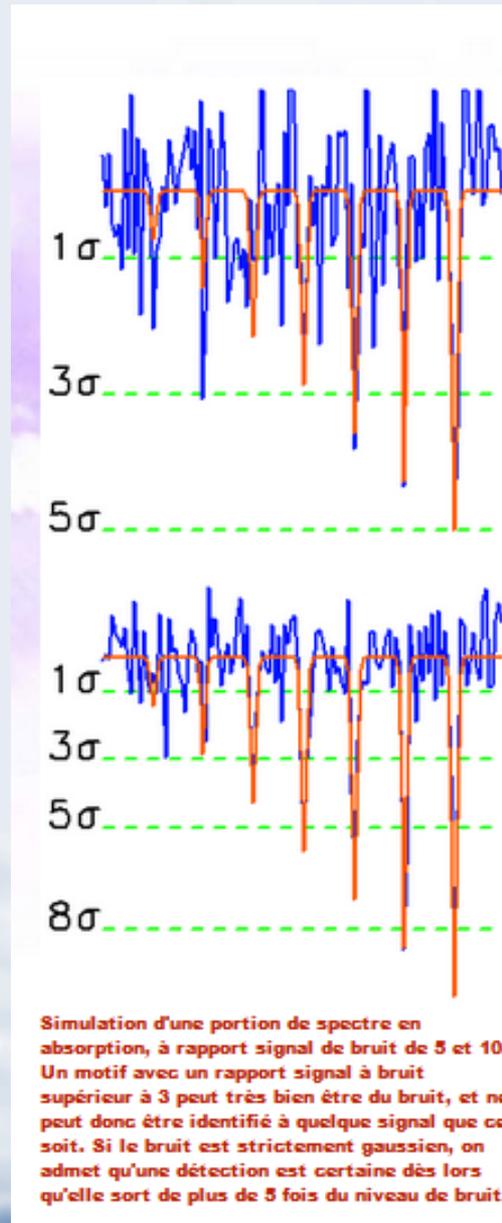
Le ballon Archeops a mesuré les photons provenant du début de l'Univers. Pour cela, il a volé à 34km d'altitude du nord de la Suède jusqu'en Russie pendant 19h. La température ainsi mesurée est remarquablement uniforme sur l'ensemble du ciel, mais on observe des fluctuations minuscules (de l'ordre de 0.01%) qui sont à la source de toutes les structures (Galaxies, Amas...) de l'Univers que l'on voit maintenant.



## La courbe des $C_l$ .

Les anisotropies de température visibles sur la carte sont classées en fonction de leur taille dans le ciel (leur échelle angulaire) en allant des plus grosses ( $l$  petit) jusqu'aux plus petites ( $l$  grand). On peut alors représenter la puissance reçue par les détecteurs en fonction de la taille des grumeaux : c'est la courbe des  $C_l$ . On voit nettement apparaître un pic qui indique une sur-abondance de grumeaux d'environ  $1^\circ$  ( $l=200$ ). Les différentes expériences représentées ici, montrent la présence de ce pic, qu'Archeops précise sur son flanc gauche.

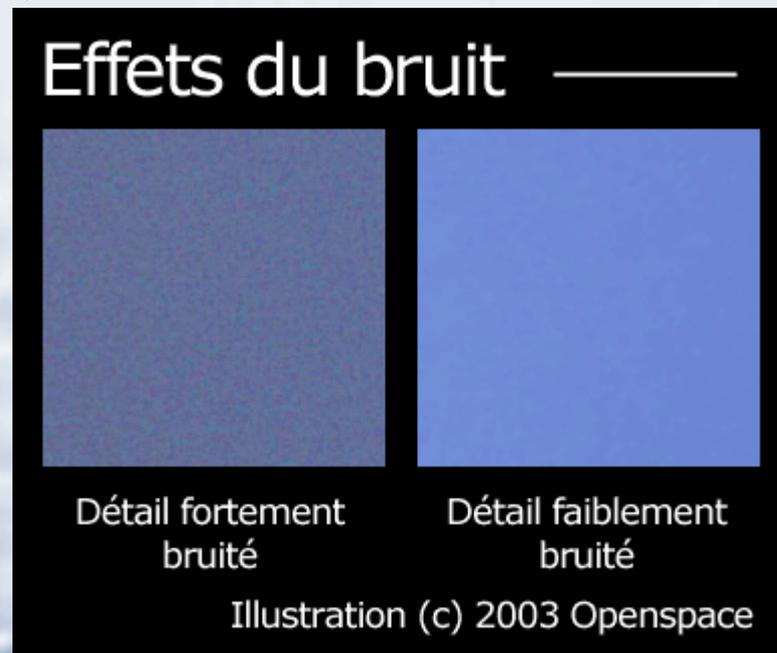
## 1) Histoire musicale et scientifique du bruit



## 1) Histoire musicale et scientifique du bruit

Le bruit dans une image correspond aux pixels n'ayant aucun rapport avec la scène photographiée mais dus aux micro-variations du courant électrique du capteur CCD. Le bruit est d'autant plus élevé que la quantité de lumière reçue est faible, on percevra donc plus facilement le bruit dans les zones sombres d'une image ou dans une image à faible temps de pose. On peut distinguer le bruit à haute fréquence (pixels isolés très contrastés) et le bruit à basse fréquence (zones de plusieurs pixels faiblement contrastés).

Une manière de quantifier la qualité de l'image est de réaliser le rapport signal/bruit, c'est-à-dire le rapport du nombre de pixels pertinents sur celui de pixels de bruit. Plus ce rapport est élevé moins l'image est bruitée et meilleure est sa qualité.



## I) Histoire musicale et scientifique du bruit

« Les bruits blanc et rose n'ont de poétique que leur dénomination. Ce sont en effet des bruits mathématiques et utilisés en acoustique comme des bruits de références, ou normalisés.

### **Bruit blanc**

Un bruit blanc est un bruit qui présente la même énergie pour toutes les fréquences. D'un point de vue mathématique, c'est un bruit complètement aléatoire, et d'un point de vue plus concret c'est le bruit d'une télévision qui n'est pas réglée sur une chaîne particulière (fameux phénomène connu sous le nom de "neige").

### **Bruit rose**

Un bruit rose est un bruit normalisé qui possède la même énergie dans les bandes d'octave 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

De par leur définition, les bandes d'octave n'ont pas la même largeur. Il y a beaucoup plus de fréquences représentées dans les bandes d'octave aiguës que dans les graves. Ainsi pour obtenir la même énergie dans chaque bande, les fréquences graves doivent avoir plus d'énergie. C'est pourquoi le bruit rose est plus riche en basses fréquences que le bruit blanc.

### **Bruit route**

Le bruit route, également appelé *bruit routier*, est lui aussi un bruit normalisé. Il est une référence pour le bruit des trafics routiers et ferroviaires.

Pour représenter un tel bruit, son spectre est enrichi en basses fréquences et appauvri dans les aiguës par rapport à un bruit rose. »

## I) Histoire musicale et scientifique du bruit

Henri Atlan, *Entre le cristal et la fumée. Essai sur l'organisation du vivant*, Editions du Seuil, 1979.

Le bruit comme principe d'auto-organisation :

« Le bruit est pris ici avec son sens dérivé de l'étude des communications : il s'agit de tous les phénomènes aléatoires parasites, qui perturbent la transmission correcte des messages et qu'on cherche d'habitude à éliminer au maximum. Comme nous le verrons, il est des cas où, malgré un paradoxe qui n'est qu'apparent, un rôle « bénéfique » peut lui être reconnu. »

## A Mathematical Theory of Communication

By C. E. SHANNON

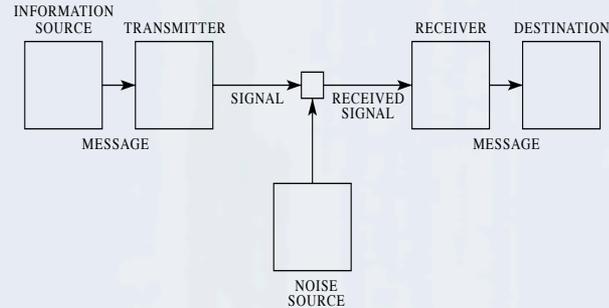


Fig. 1 — Schematic diagram of a general communication system.

By a communication system we will mean a system of the type indicated schematically in Fig. 1. It consists of essentially five parts:

1. An *information source* which produces a message or sequence of messages to be communicated to the receiving terminal. The message may be of various types: (a) A sequence of letters as in a telegraph or teletype system; (b) A single function of time  $f(t)$  as in radio or telephony; (c) A function of time and other variables as in black and white television — here the message may be thought of as a function  $f(x,y,t)$  of two space coordinates and time, the light intensity at point  $(x,y)$  and time  $t$  on a pickup tube plate; (d) Two or more functions of time, say  $f(t), g(t), h(t)$  — this is the case in “three-dimensional” sound transmission or if the system is intended to service several individual channels in multiplex; (e) Several functions of several variables — in color television the message consists of three functions  $f(x,y,t), g(x,y,t), h(x,y,t)$  defined in a three-dimensional continuum — we may also think of these three functions as components of a vector field defined in the region — similarly, several black and white television sources would produce “messages” consisting of a number of functions of three variables; (f) Various combinations also occur, for example in television with an associated audio channel.
2. A *transmitter* which operates on the message in some way to produce a signal suitable for transmission over the channel. In telephony this operation consists merely of changing sound pressure into a proportional electrical current. In telegraphy we have an encoding operation which produces a sequence of dots, dashes and spaces on the channel corresponding to the message. In a multiplex PCM system the different speech functions must be sampled, compressed, quantized and encoded, and finally interleaved properly to construct the signal. Vocoder systems, television and frequency modulation are other examples of complex operations applied to the message to obtain the signal.
3. The *channel* is merely the medium used to transmit the signal from transmitter to receiver. It may be a pair of wires, a coaxial cable, a band of radio frequencies, a beam of light, etc.
4. The *receiver* ordinarily performs the inverse operation of that done by the transmitter, reconstructing the message from the signal.
5. The *destination* is the terminal at which the message is received and interpreted.

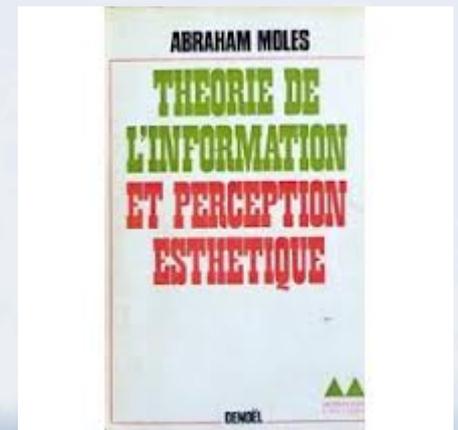
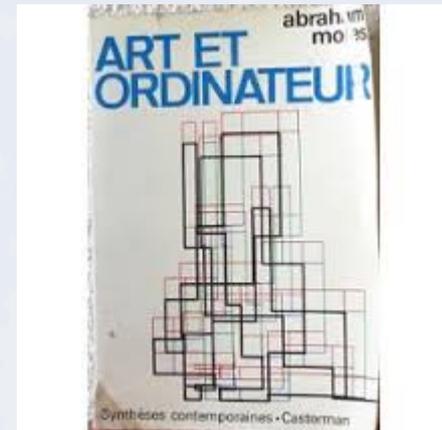
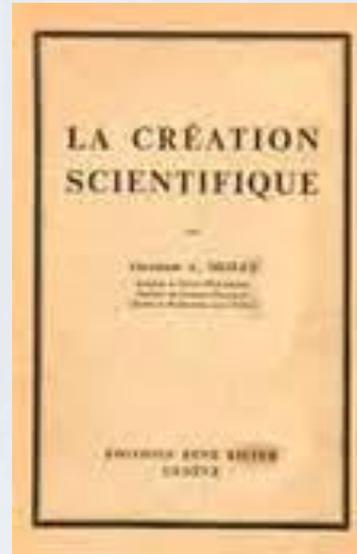
## *Du bruit comme principe d'auto-organisation*

### *Ambiguïté-autonomie et ambiguïté destructrice*

Quoi qu'il en soit, l'application de la théorie de l'information à l'analyse des systèmes implique un glissement de la notion d'information transmise dans une voie de communications à celle d'information contenue dans un système organisé. Le formalisme de la théorie de l'information ne s'applique qu'à la première de ces notions, et ce glissement, dont la légitimité a été contestée, ne peut se justifier qu'en assimilant, au moins implicitement, la structure du système à un message transmis dans une voie qui part du système et aboutit à l'observateur. Ceci n'implique pas nécessairement l'introduction de caractères subjectifs ni de valeur, qui sont par définition exclus du domaine de la théorie, si on considère cet observateur comme le physicien idéal habituel, n'intervenant que par des opérations de mesure, mais intervenant quand même par ces opérations.

Dans ces conditions, il est possible de montrer que l'ambiguïté introduite par des facteurs de bruit dans une voie de communications située à l'intérieur d'un système a une signification différente (son signe algébrique est différent), suivant qu'on envisage l'information transmise dans la voie elle-même ou la quantité d'information contenue dans le système (où la voie est une parmi un grand nombre de relations entre nombreux sous-systèmes). Ce n'est que dans le premier cas, que l'ambiguïté est exprimée par une quantité d'information affectée d'un signe moins, en accord avec le théorème de la voie avec bruit dont nous avons parlé. Dans le deuxième cas au contraire, la quantité d'information qu'elle mesure n'a plus du tout la signification d'une information perdue mais au contraire d'une augmentation de variété dans l'ensemble du système, ou, comme on dit, d'une diminution de redondance.

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique



## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit (1952)*

« On appelle *son musical* une variation de pression sonore périodique non sinusoïdale telle que celle représentée (fig.I.3). Cette dénomination est assez déficiente car elle entraîne certains paradoxes du point de vue purement musical : c'est ainsi que des sons rectangulaires produits par un amplificateur et un microphone amorçant un effet LARSEN doivent être considérés comme musicaux au sens que nous venons de définir alors que des sons de cloches seront classés dans la catégorie des bruits non musicaux. Pratiquement, les définitions des musiciens sont basées sur des appréciations esthétiques qui ne peuvent entrer en ligne de compte dans la recherche de définitions physiques. »

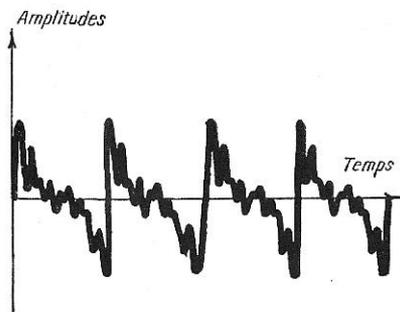


FIG. I-3

FIG. I-3. — Son musical, pression en fonction du temps : présence d'harmoniques.

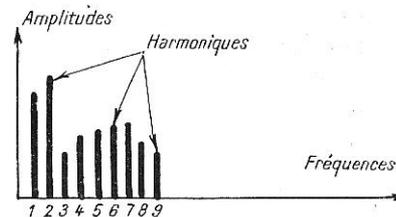


FIG. I-4

FIG. I-4. — Spectre du son musical figure 3 :  $2f$ ,  $3f$ ,  $4f$  harmoniques

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

*Physique et technique du bruit (1952)*

Son musical transitoire (p.4) : « On appelle *son musical transitoire* un phénomène non périodique mais qui peut être décomposé dans le temps en une suite de phénomènes périodiques analogues au précédent. Cette catégorie est particulièrement importante puisqu'elle comprend tous les sons que l'on appelle d'ordinaire musique. »

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit (1952)*

Musique symphonique (p.5) : « La *musique symphonique* est la superposition d'un grand nombre de sons provenant d'instruments différents, produisant des suites de sons musicaux périodiques dont les fondamentaux sont *accordés* les uns sur les autres, c'est-à-dire sont harmoniques les uns des autres. C'est cette superposition de divers instruments, modifiant suivant des combinaisons multiples les spectres résultants qui constituent l'harmonie et distingue la musique symphonique de la musique instrumentale de soliste.

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit (1952)*

Différence sons et bruits : « Dans l'étude de la musique, il reste toujours légitime, la durée de chaque son élémentaire étant de plusieurs dizaines de périodes, de considérer chacun d'eux comme pratiquement infiniment long et de lui appliquer les méthodes classiques valables pour les sons périodiques : le spectre de chaque note a un sens précis et est reproductible.

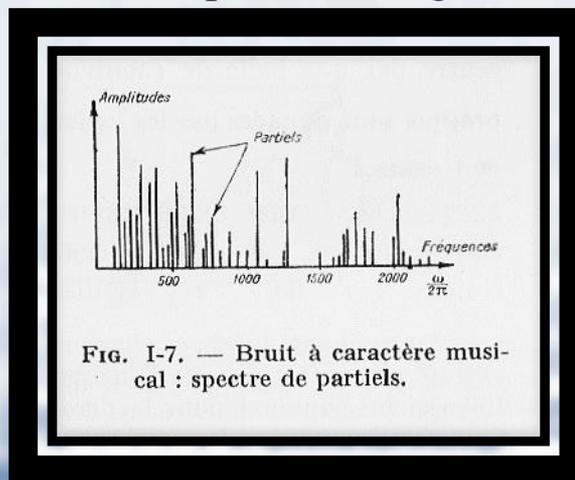
C'est par opposition à cette notion de permanence, même approchée, que se définiront les *bruits*. Un bruit est un phénomène essentiellement *non périodique* constitué d'une suite de *sons transitoires de courte durée* et c'est la définition la plus générale que l'on puisse en donner. »

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit* (1952)

p.7 : « Aussi ce sera avant tout par son spectre de fréquences (fig. I.7) et ses modifications au cours du temps qu'un bruit sera défini et l'on devrait retrouver dans celui-ci toutes les particularités de la sensation, établissant une correspondance qui n'est pas encore parfaitement réalisée dans l'état actuel de la science acoustique. »

Bruit à caractère musical (p.7) : « son dont le spectre, constant au cours du temps, contient des *partiels* c'est-à-dire un nombre fini de fréquences *non harmoniques* sans rapport simple avec le fondamental, ce qui le distingue essentiellement du son musical proprement dit.



## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

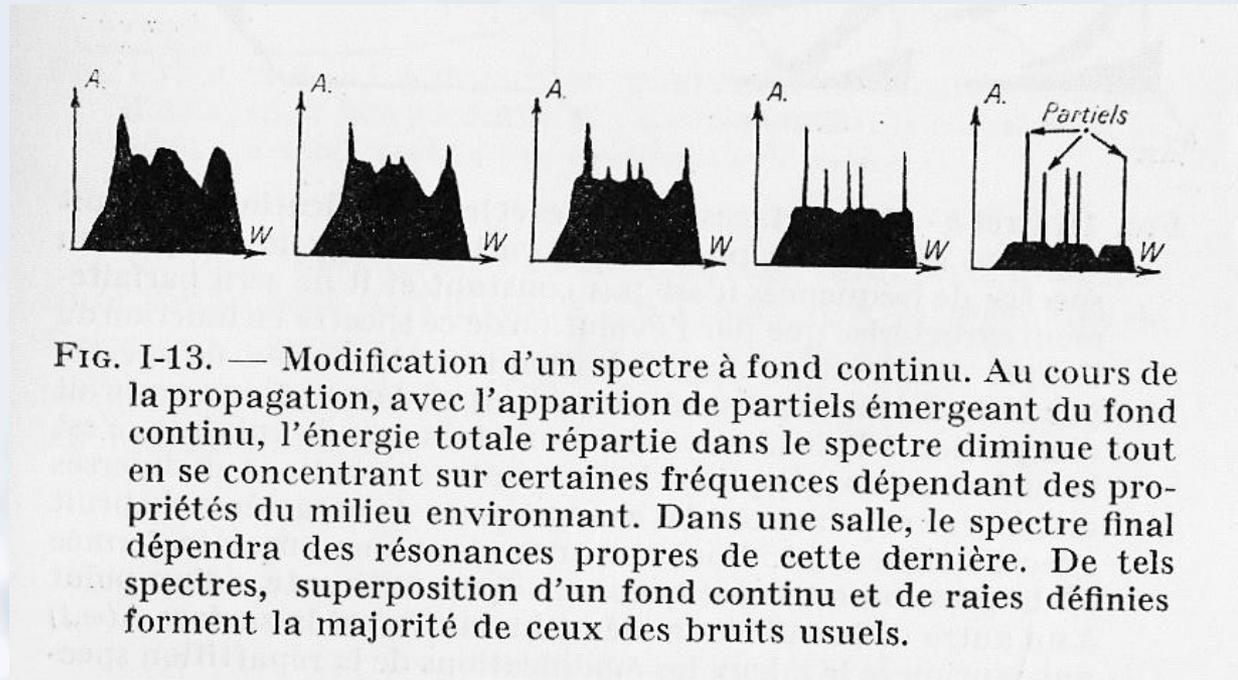
### *Physique et technique du bruit (1952)*

Bruits élémentaires de type choc :

- a) Qui se reproduisent périodiquement : bruit de pas, perforatrice à air comprimé, moteur à explosions. Présence d'un spectre continu permanent. Possibilité d'un passage vers un son musical (cf fig. I.13). Emploi en musique car rythme très accusé : castagnettes, batterie, ... Utilisation d'une nouvelle grandeur : le degré de périodicité.
- b) Qui se reproduisent au hasard, avec des intensités variées mais une allure analogue : chute de grenailles sur une tôle. Bruits statistiquement continus dont le type est le bruit de fond : pluie sur un toit, bruit de la rue, bruit d'une grande assemblée, bruit d'un disque de phonographe.

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

*Physique et technique du bruit (1952)*



## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit (1952)*

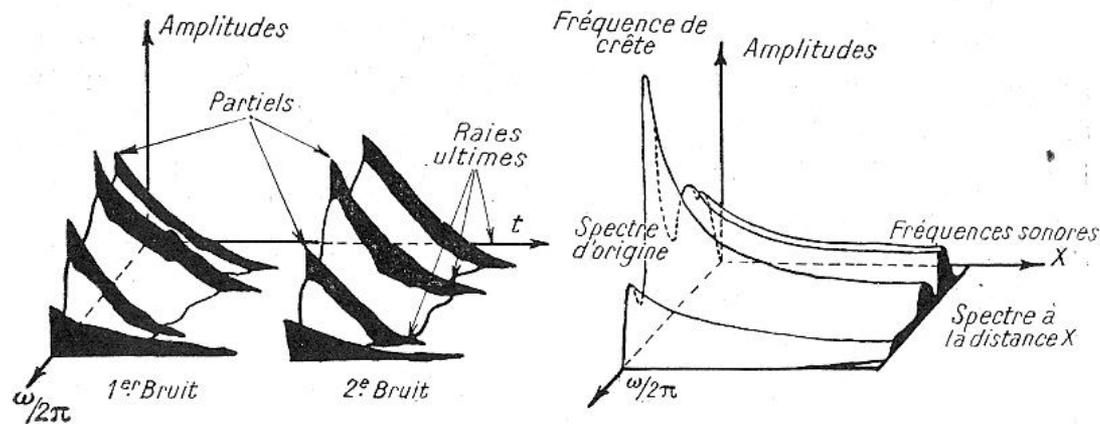


FIG. I-14 a et b—Les surfaces spectrales et leur signification. Un bruit étant en général un phénomène variable dans le temps, son spectre de fréquences n'est pas constant et il ne sera parfaitement caractérisé que par l'évolution de ce spectre en fonction du temps. Aussi est-on amené à remplacer la notion de spectre par celle de surfaces spectrales  $A(\omega, t)$  et  $A(\omega, x)$ . Pour un bruit d'explosion à l'air libre ou dans une très grande enceinte, c'est la surface  $A(\omega, x)$  (b) qui est intéressante: ses sections en diverses distances  $x$  exprimeront les changements de caractères du bruit avec l'éloignement. Pour un bruit dans une enceinte fermée où la pression est théoriquement « peu différente » d'un point à un autre de la salle à un même instant, c'est la surface  $A(\omega, t)$  qui exprimera le mieux les modifications de la répartition spectrale en fonction de temps. (a)

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

*Physique et technique du bruit* (1952)

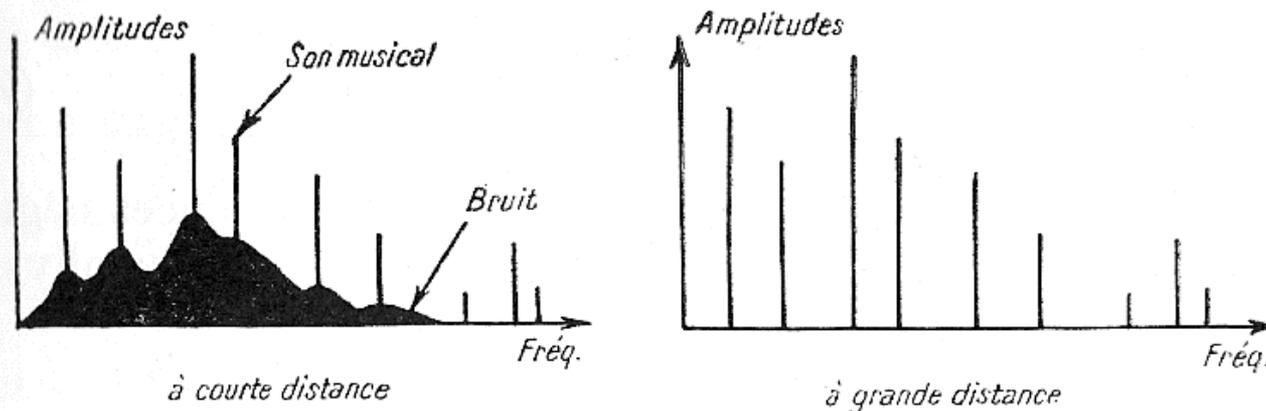


FIG. I-15 *a* et *b* — La disparition progressive de la partie continue d'un spectre fait perdre au son correspondant le caractère d'un bruit ; il tend vers le son musical (xylophone).

## II) Abraham Moles : de la physique à la musique

### *Physique et technique du bruit (1952)*

mene étudie un phénomène moyen, présentant une période " la plus probable " et une amplitude " la plus probable " et mesurant l'écart type que présente le phénomène par rapport à cette sorte de " codification ".

b) ou bien ils se reproduisent parfaitement au hasard, avec des intensités variées mais une allure analogue : la chute de grenailles sur une tôle en est un exemple important. Le bruit, perçu d'abord discontinu par l'oreille tant que le rythme des chutes est lent, tend à devenir continu quand la *fréquence moyenne* des chocs est supérieure à 10 par seconde puisque le temps d'intégration de l'oreille est 0,1 sec, et le spectre dans lequel au bout d'un certain intervalle de temps, toutes les fréquences sont représentées

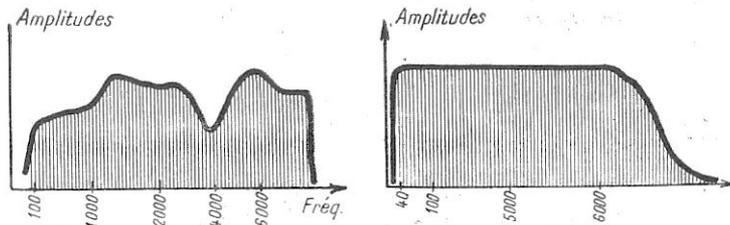


FIG. I-20. — Types de bruits statistiquement continus.

- a) Spectre de bruit de disque phonographique,
- b) Spectre de bruit de fond d'un tube au néon.

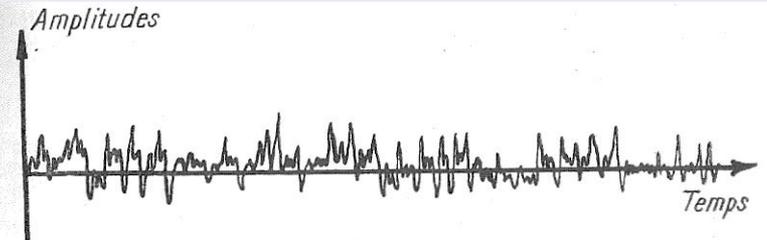


FIG. I-21. — Bruit statistiquement continu présentant un certain degré de périodicité (bruit de rue).

un rythme tel que l'oreille ne peut les séparer : on retrouve ici l'analogie du délai de perception des impressions lumineuses.

Un cas très particulier et remarquable de « bruit » statistiquement continu est celui d'un oscillateur basse fréquence à battements présentant des fluctuations de fréquences erratiques d'ampleur  $df$  autour de sa fréquence de réglage  $f_0$ , attaquant par un haut-parleur une chambre très réverbérante de temps de réverbération  $T_r$ . Dans une telle salle rectangulaire, de dimensions  $2a \neq 2b \neq 2c$ , les fréquences propres de la salle :

$$N = v(p^2/a^2 + q^2/b^2 + r^2/c^2)^{1/2} \quad (13)$$

### III) La musique concrète



Pierre Schaeffer (1910-1995)

- École polytechnique, puis l'École supérieure d'électricité (Supélec, promotion 1931)
- carrière d'ingénieur à Strasbourg
- direction de la Radio à Paris en 1936. Tout en tenant une chronique sur la radiodiffusion dans La Revue musicale, il anime Radio Jeunesse, avant de prendre la tête de Jeune France sous l'égide du ministère de la Jeunesse du gouvernement de Vichy.
- produit des émissions, dont La coquille à planètes, et crée en 1944 un Studio d'essai, voué à l'expérimentation radiophonique.
- En 1951, crée le Groupe de musique concrète, devenu depuis le Groupe de recherches musicales. En 1953, en tant que chargé de mission au ministère de la France d'outre-mer, Schaeffer crée la Sorafom (Société de radiodiffusion de la France d'outre-mer).
- De retour à Paris, il fonde le Service de la recherche de la RTF, en 1961, qu'il administrera jusqu'en 1975. Le Service de la recherche s'intégrera alors à l'Institut national de l'audiovisuel.

### III) La musique concrète

Pierre Schaeffer, « Note sur l'expression radiophonique », 1946, cité in Makis Solomos, *De la musique au son. L'émergence du son dans la musique des XXe-XXIe siècles*, PUR, 2013, p.185.

« Quel est donc, *essentiellement*, l'effet du microphone ? [...] Le micro donne des événements – qu'ils soient concert, comédie, émeute ou défilé – une version *purement sonore*. Sans transformer le son, il transforme l'écoute. De mémoire d'humanité, on n'avait jamais eu coutume d'entendre sans voir. [...] Le microphone, comme son nom l'indique, a un pouvoir grossissant. [...] Le micro peut conférer la même importance puis, s'il pousse plus loin le grossissement, la même dimension d'étrangeté à un chuchotement, au battement d'un cœur, au tic-tac d'une montre. Entre plusieurs plans sonores ou visuels, il devient possible d'aménager les rapports arbitraires, de renverser les proportions, de contredire l'expérience quotidienne. »

### III) La musique concrète

Mars 1948, premier journal de la musique concrète :

« Je vais au service du bruitage de la Radiodiffusion française. J'y trouve des claquettes, des gongs, des noix de coco, des klaxons, des trompes à bicyclettes. »

« J'ai en vue une « symphonie de bruit » »

Pour Schaeffer, l'enjeu n'est pas dans le bruit lui-même : il est dans le support, et il est dans l'écoute.

Jean-Marc CHOUVEL, *Pierre Schaeffer*, 2009.

### III) La musique concrète

PIERRE SCHAEFFER

## TRAITÉ DES OBJETS MUSICAUX

ESSAI INTERDISCIPLINES

Nouvelle édition

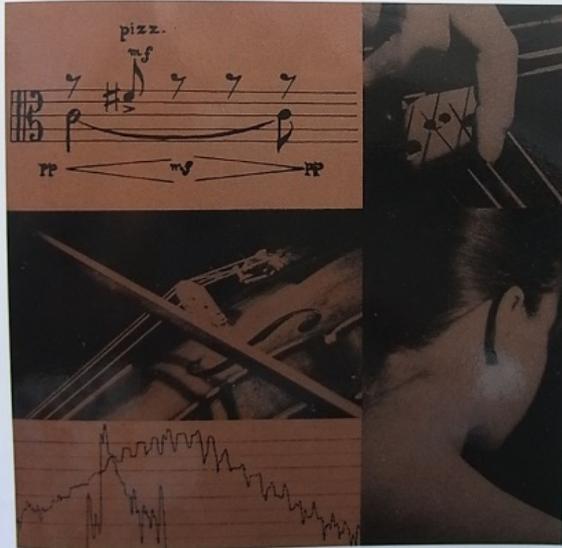


Tableau des fonctions de l'écoute<sup>1</sup>

<p>4. COMPRENDRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— pour moi : signes</li> <li>— devant moi : valeurs (sens-langage)</li> </ul> <p>Émergence d'un contenu du son et <i>référence, confrontation</i> à des notions extra-sonores.</p>	<p>1. ÉCOUTER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— pour moi : indices</li> <li>— devant moi : événements extérieurs (agent-instrument)</li> </ul> <p><i>Émission</i> du son</p>	<p>1 et 4 : objectif</p>
<p>3. ENTENDRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— pour moi : perceptions qualifiées</li> <li>— devant moi : objet sonore qualifié</li> </ul> <p><i>Sélection</i> de certains aspects particuliers du son</p>	<p>2. OÛIR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— pour moi : perceptions brutes, esquisses de l'objet</li> <li>— devant moi : objet sonore brut</li> </ul> <p><i>Réception</i> du son</p>	
<p>3 et 4 : abstrait</p>	<p>1 et 2 : concret</p>	

1. Les images de la couverture de cet ouvrage ont été choisies pour illustrer ce tableau. Voici comment il convient d'interpréter la métaphore visuelle qu'elles proposent : les deux façons de jouer d'un instrument tel que le violon évoquent deux "événements" du secteur 1 ; le profil perdu d'une écouteuse met en évidence l'oreille, mais aussi toute l'activité globale qui l'accompagne ; au secteur 3, on peut trouver divers objets sonores qualifiés (aussi bien la perception musicienne du "pizz" et du "son filé", que l'appréciation par l'acousticien de tel ou tel profil dynamique) ; enfin, ces deux sons émergent en tant que "signes" et prennent leur "sens" au secteur 4. S'il y a cinq images ainsi présentées pour des raisons de mise en page, on voit que les deux "violons" pourraient tout aussi bien figurer au secteur 1 qu'au secteur 3, dans des acceptions différentes de la métaphore : dans le premier cas, on évoque l'événement "antérieur" ; dans le second, on évoque la perception musicienne, propre au sujet écoutant.

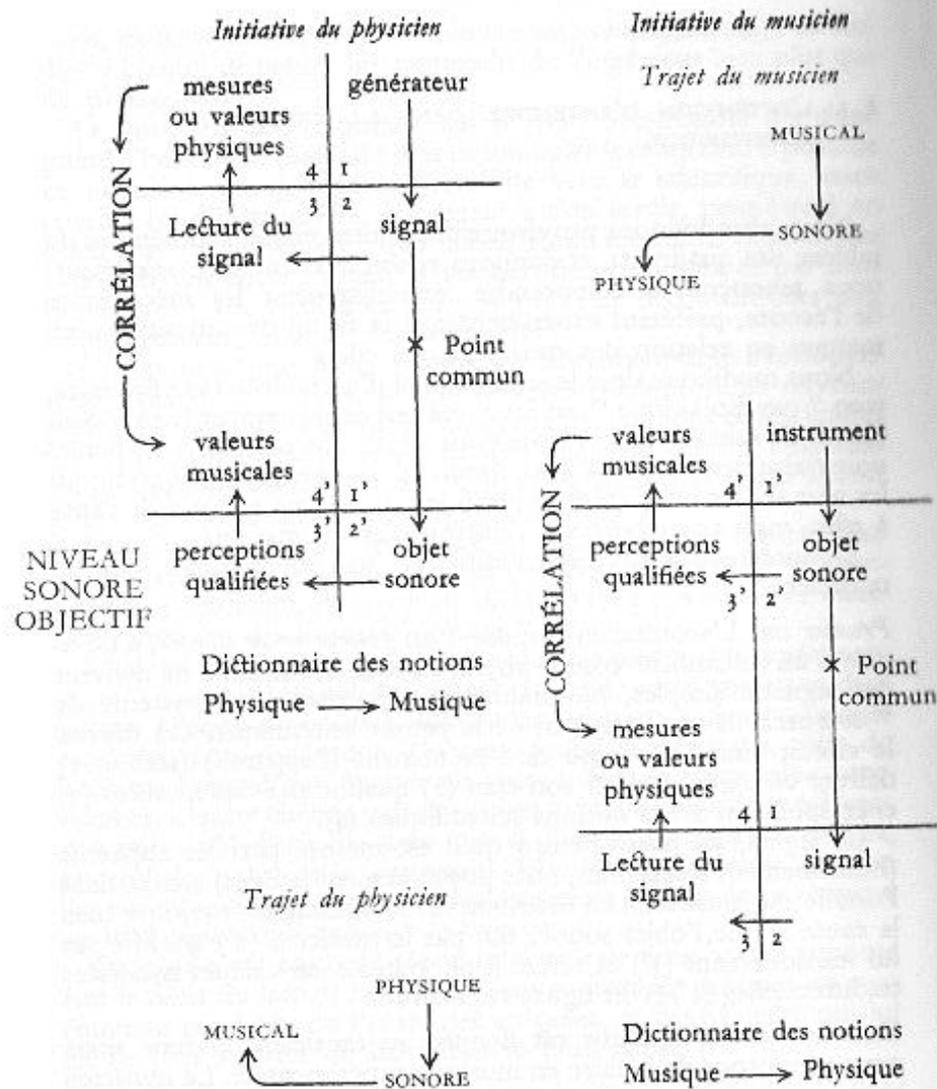


FIGURE 1  
 Corrélation entre objet physique, objet sonore et objet musical.  
 Les trois niveaux

### III) La musique concrète

#### 15,4. L'OBJET SONORE.

Nous en savons maintenant assez pour préciser notre conception de l'objet sonore.

Au moment où j'écoute, au tourne-disque, un bruit de galop, tout comme l'Indien dans la Pampa, l'objet que je vise, dans le sens très général que nous avons donné au terme, c'est le cheval au galop<sup>1</sup>. C'est par rapport à lui que j'entends le son comme *indice*<sup>2</sup>, autour de cette unité intentionnelle que s'ordonnent mes diverses impressions auditives.

Au moment où j'écoute un discours, je vise des concepts, qui me sont transmis par cet intermédiaire. Par rapport à ces concepts, *signifiés*, les sons que j'entends sont des *signifiants*.

Dans ces deux cas, il n'y a pas d'objet sonore : il y a une perception, une expérience auditive, à travers laquelle je vise un *autre objet*.

Il y a objet sonore lorsque j'ai accompli, à la fois matériellement et spirituellement, une réduction plus rigoureuse encore que la réduction acousmatique : non seulement, je m'en tiens aux renseignements fournis par mon oreille (matériellement, le voile de Pythagore suffirait à m'y obliger) ; mais ces renseignements ne concernent plus que l'événement sonore lui-même : je n'essaie plus, par son intermédiaire, de me renseigner sur autre chose (l'interlocuteur ou sa pensée). C'est le son même que je vise, lui que j'identifie<sup>3</sup>.

Bien entendu, cet objet sonore possède les propriétés essentielles des autres objets perçus. Pourquoi, en effet, le son produit par le galop d'un cheval serait-il plus subjectif que le cheval ? Tout au plus faut-il reconnaître que, dans le cas du son, la confusion entre l'objet perçu et la perception que j'en ai est plus facile à commettre : le cheval m'apparaît dans une suite d'expériences diverses et

1. Car le cheval n'est pas moins présent dans l'enregistrement (sans vision) que dans la photo (sans audition). L'acousmatique ne crée pas, *ipso facto*, l'objet sonore.

2. Nous avons abandonné les termes *signal* et plus encore *signe* pour cette référence.

3. Cette intention de n'écouter que l'objet sonore, nous l'appelons, l'*écoute réduite*. Elle a été annoncée à la fin du chapitre VIII ; elle sera décrite plus en détail au paragraphe suivant.

concordantes, d'abord auditives, puis audio-visuelles, et éventuellement tactiles ; s'il ne s'agit plus que du son, je suis privé de tels recoupements ; en outre l'objet sonore s'inscrit dans un temps que je n'ai que trop tendance à confondre avec le temps de ma perception, sans me rendre compte que le temps de l'objet est constitué, par un acte de synthèse, sans lequel il n'y aurait pas d'objet sonore, mais un flux d'impressions auditives ; enfin, comme il est éphémère, l'expérience que j'en fais reste unique, sans suite. Elle le restait du moins jusqu'à l'enregistrement. Enregistré, l'objet sonore se donnera comme identique, à travers les perceptions différentes que j'en aurai à chaque écoute ; il se donnera comme *le même*, transcendant aux expériences individuelles, dont nous avons souligné les divergences, qu'en feront plusieurs observateurs différemment spécialisés, rassemblés autour d'un magnétophone.

Mais en quoi se distingue-t-il, alors, du signal physique ? N'est-ce pas, en effet, au son lui-même, indépendamment des renseignements que celui-ci pourrait donner sur autre chose, que s'intéresse l'acousticien ?

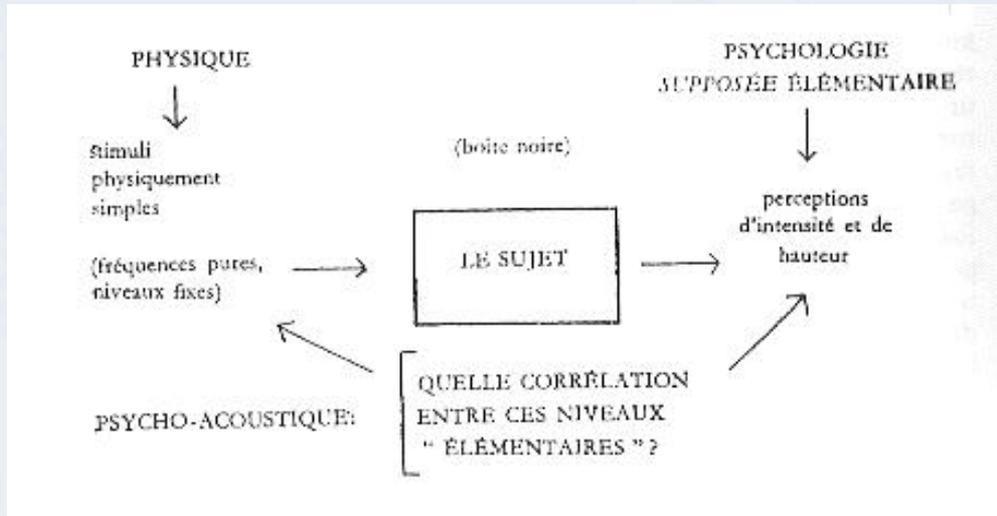
C'est que le signal physique, en réalité, n'est pas *sonore*, si nous entendons par là ce qui est saisi par l'oreille. Il est l'objet de la physique des milieux élastiques. Sa définition est relative aux normes, au système de références de celle-ci ; cette science étant elle-même fondée, comme toute physique, sur la perception de certaines grandeurs : ici, déplacements, vitesses, pressions.

Comme nous l'avons vu au chapitre VIII, l'acousticien vise, en fait, deux objets : l'objet sonore qu'il écoute, et le signal qu'il mesure. Victime de l'erreur de perspective dénoncée au paragraphe précédent, qui voit dans le monde extérieur l'origine des perceptions, il ne lui reste plus qu'à poser le signal physique au départ, considérer l'audition comme son résultat, et l'objet sonore comme une apparence subjective. C'est bien en effet le schéma qu'il accepte implicitement lorsqu'il applique directement à celui-ci les renseignements recueillis sur celui-là, croyant ainsi approcher davantage le réel.

Il oublie que *c'est l'objet sonore, donné dans la perception, qui désigne le signal à étudier*, et qu'il ne saurait donc être question de le reconstruire à partir du signal. La preuve en est qu'il n'y a aucun principe physique qui lui permette, non seulement de distinguer, mais d'avoir l'idée des trois sons, *do, mi, sol*, contenus (et mélangés) dans quelques centimètres de bande magnétique.

Il reste à constater que la décision d'écouter un objet sonore, sans autre propos que de mieux entendre, et d'en entendre davan-

### III) La musique concrète



Distinctions :

Fréquence / hauteur

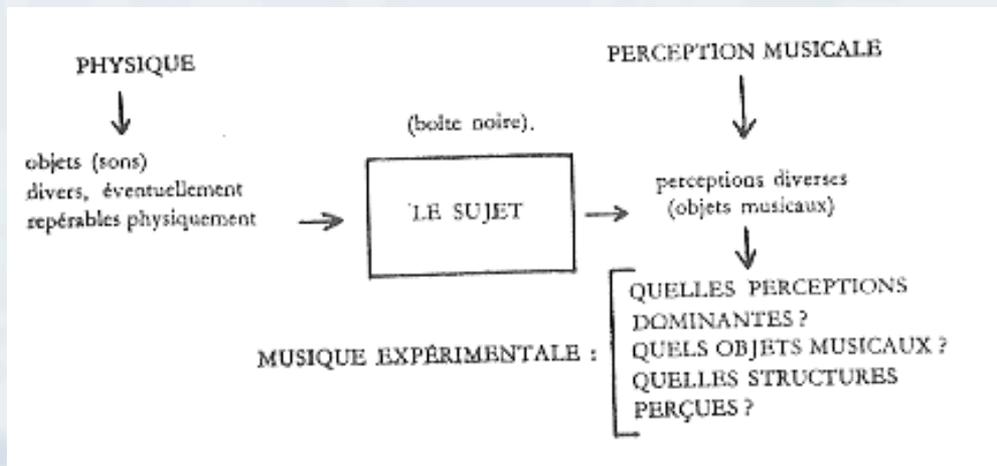
Niveau / Intensité

Temps / durée

Spectre / Timbre

Donc :

Acoustique (science) /  
Perception (psychologie)



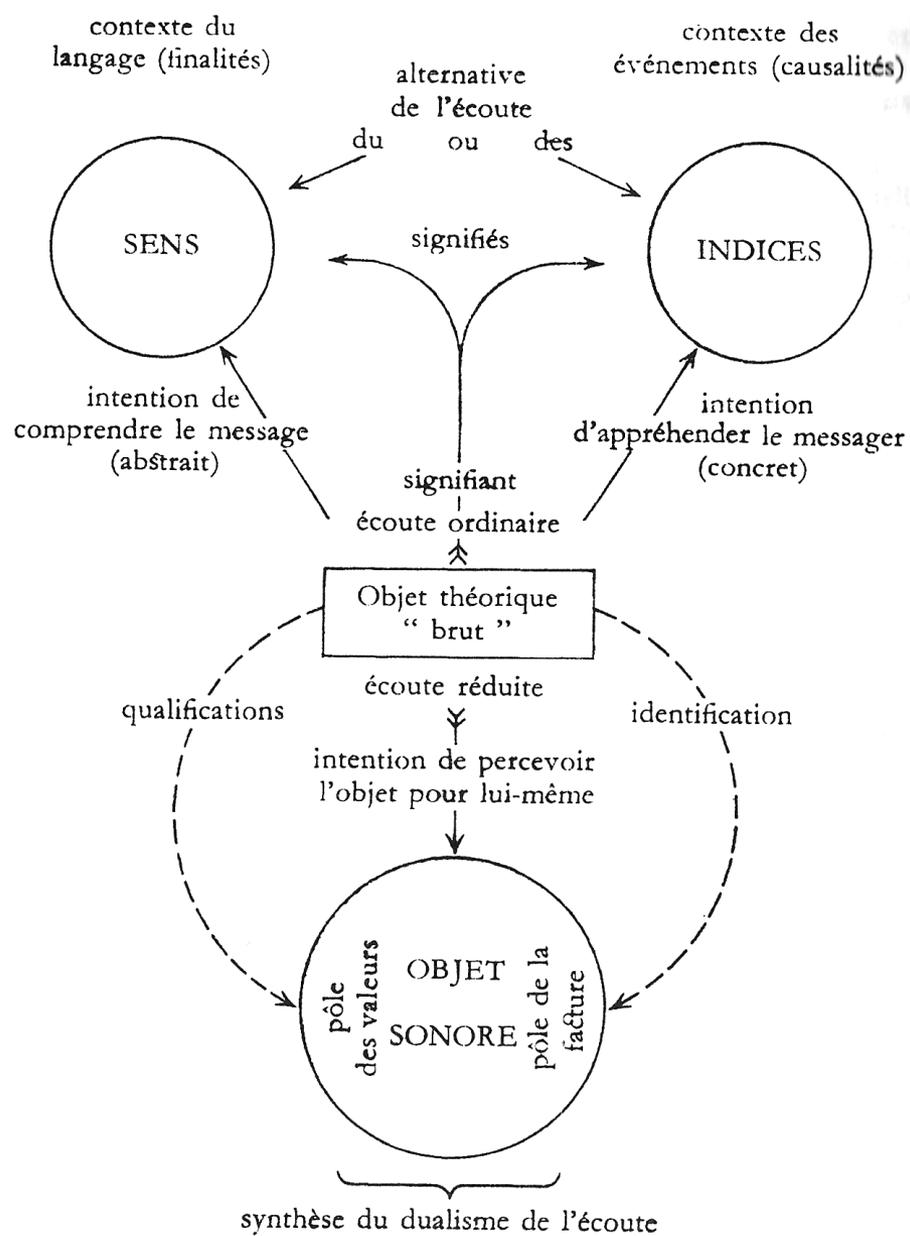


FIGURE 2.

*Bilan final des intentions d'écoute.*

## 1948

\* 18 Avril : Dans le Journal de recherche de Pierre Schaeffer, première apparition du terme musique concrète.

\* 20 juin : À la radio, en "première absolue", Concert de bruits de P. Schaeffer, Radio Paris, Club d'Essai

\* 3 octobre : Première audition privée par haut-parleur à partir de tourne-disques. Paris, Studio Devèze

## 1950

\* 18 mars : Premier concert de musique concrète, à Paris, Salle de l'École Normale de Musique. Création de la Symphonie pour un homme seul, Pierre Schaeffer et Pierre Henry.

## 1951

\* Réalisation des phonogènes à coulisse et chromatique.

\* Première projection sonore en relief spatial.

\* Premier Groupe de Recherche de Musique Concrète - GRMC.

## 1952

\* Timbre Durées d'Olivier Messiaen : Première œuvre à découpage spatial réalisé sur magnétophone à trois plateaux par Pierre Henry .

## 1953

\* Première décade internationale de musique expérimentale organisée par le Groupe de Recherche de Musique Concrète de laouvrage. Radiodiffusion Télévision Française à l'Unesco.

\* Premier opéra concret créé à Donaueschingen : Orphée 53, Pierre Schaeffer/Pierre Henry.

## 1954

\* Déserts d'Edgar Varèse : première rencontre de l'orchestre et des "sons organisés" sur bande, Théâtre des Champs Élysées, direction Hermann Scherchen.

## 1955

\* Chorégraphie de Maurice Béjart sur la Symphonie pour un homme seul, Ballets de l'Étoile, Théâtre de l'Étoile, Paris.

## 1958

\* **Dénomination du Groupe de Recherches Musicales - GRM**

## 1960

\* Création du Service de la Recherche de la Radiodiffusion Télévision Française, auquel s'intègre le GRM

\* Installation au Studio de la rue de l'Université.

## 1961

\* Grand stage du GRM conduit par Pierre Schaeffer et Luc Ferrari.

## 1965

\* Le Service de la Recherche de l'ORTF s'installe au Centre Bourdan, rue du Recteur Poincaré, ainsi que les nouveaux studios de synthèse analogique du GRM.

## 1966

\* Parution du Traité des Objets Musicaux de Pierre Schaeffer.

\* Première utilisation du mot "acousmatique" dans cet

## 1968

\* Création de la Classe de composition électroacoustique et de recherche musicale du Conservatoire National Supérieur de Musique de Paris. Professeurs : Pierre Schaeffer, puis Guy Reibel.