

# ECOUTE

Cécile Le Prado

Images et sons numériques B

2003

# **PLAN**

**1. Ecoute et psychoacoustique**

**2. Ecoute et classification**

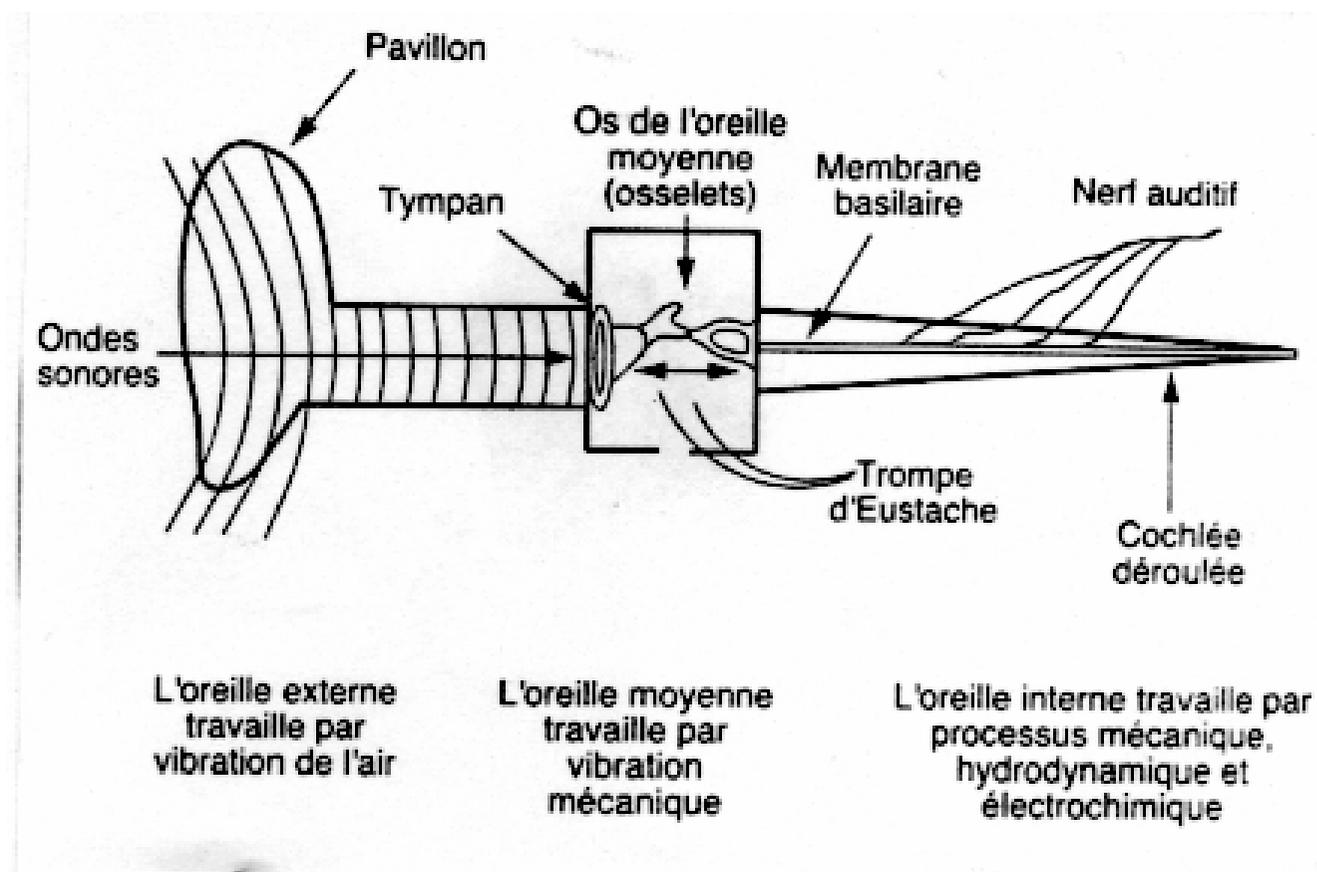
**3 .Ecoute et captation**

**4.Complément1: Ecoute en 3D**

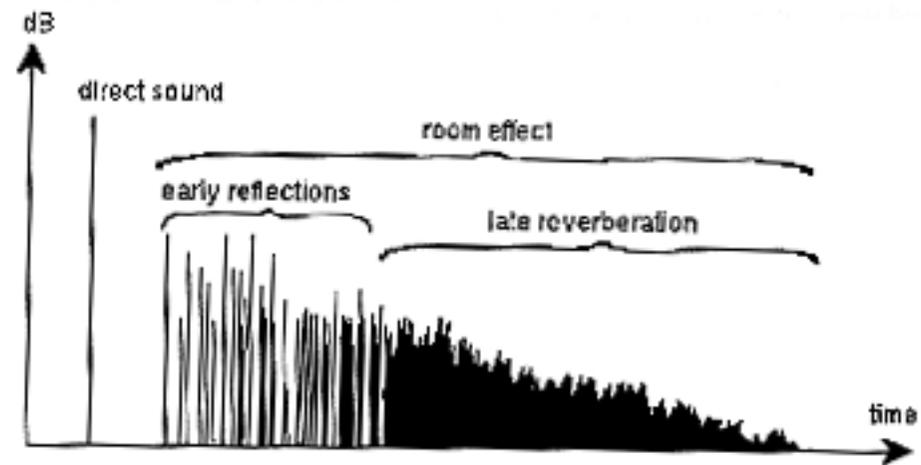
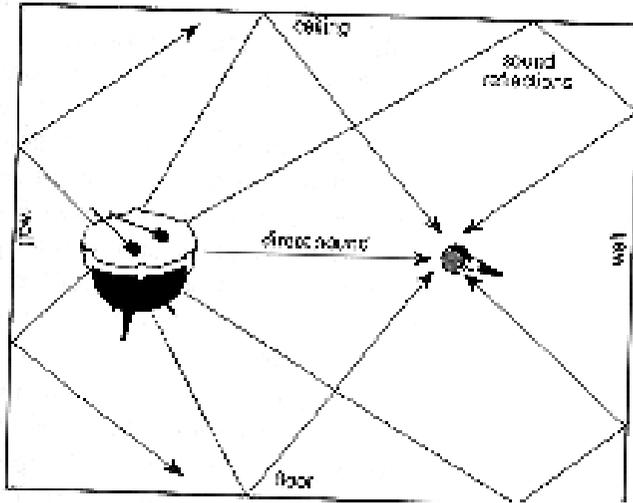
**1**

# **ECOUTE ET PSYCHOACOUSTIQUE**

## Représentation schématique du système auditif périphérique humain (d'après Yost et Nielsen 1977)



# Exemple: Effet de réverbération



Spectre du signal réverbéré (JM)

# 1.1 Analyse des attitudes et des situations d'écoute

## Remarques générales

Conditions d'existence du son

Modèles cognitifs et traitement de l'information

## Espaces d'écoute

Contexte d'écoute/effet de salle

Ecoute directe ou par relais

## Ecoute et images sonores

## Les trois Ecoutes

Ecouter/ouïr/entendre/comprendre

Causale/semantique/réduite

Notion d'objet sonore

loups



Loups+salle



# Tableau des fonctions de l'écoute

## Michel Chion

<p style="text-align: center;"><b>4. COMPRENDRE</b></p> <p>— pour moi : signes — devant moi : valeurs (sens-langage)</p> <p>Émergence d'un contenu du son et <i>référence, confrontation</i> à des notions extra-sonores.</p>	<p style="text-align: center;"><b>1. ÉCOUTER</b></p> <p>— pour moi : indices — devant moi : événements extérieurs (agent-instrument)</p> <p><i>Émission</i> du son</p>	<p>1 et 4 : objectif</p>
<p style="text-align: center;"><b>3. ENTENDRE</b></p> <p>— pour moi : perceptions qualifiées — devant moi : objet sonore qualifié</p> <p><i>Sélection</i> de certains aspects particuliers du son</p>	<p style="text-align: center;"><b>2. OÛIR</b></p> <p>— pour moi : perceptions brutes, esquisses de l'objet — devant moi : objet sonore brut</p> <p><i>Réception</i> du son</p>	<p>2 et 3 : subjectif</p>
<p>3 et 4 : abstrait</p>	<p>1 et 2 : concret</p>	

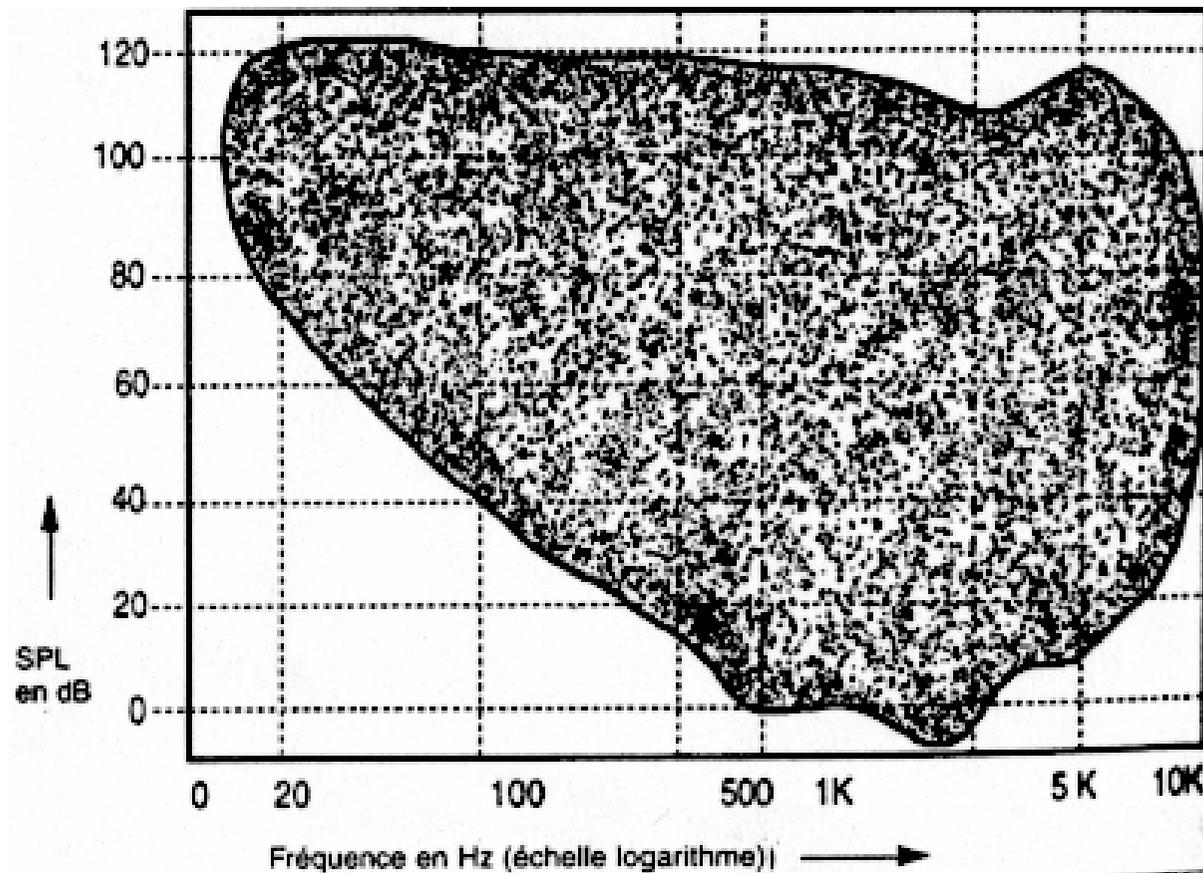
## **1.2. Perception des différents aspects du son**

### **Perception de l'intensité**

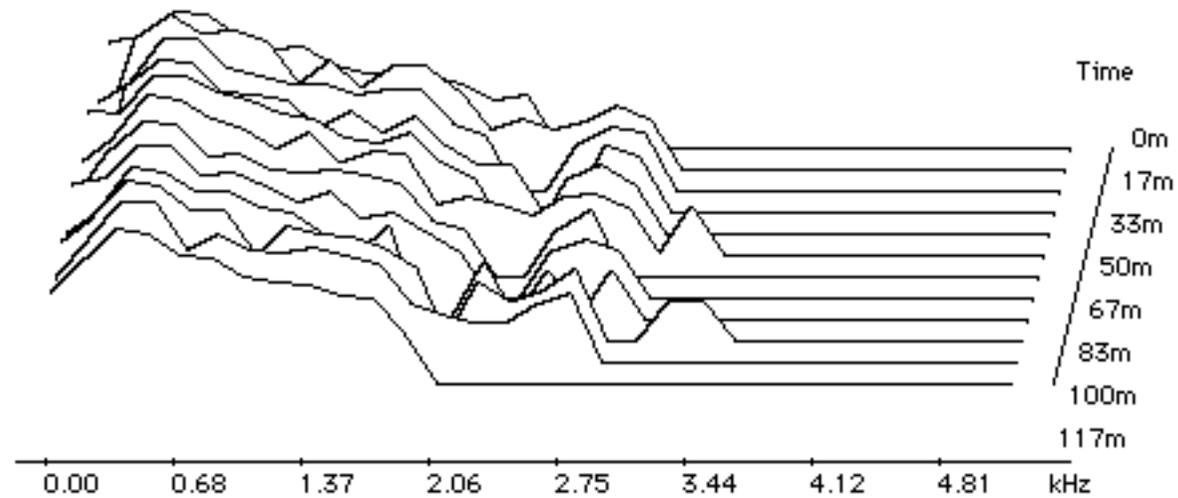
Variation de l'énergie de l'onde émise, mesurée en décibels, se traduit par une variation de la force sonore perçue, mesurée en Sonie.

Seuil de la douleur et capital bruit

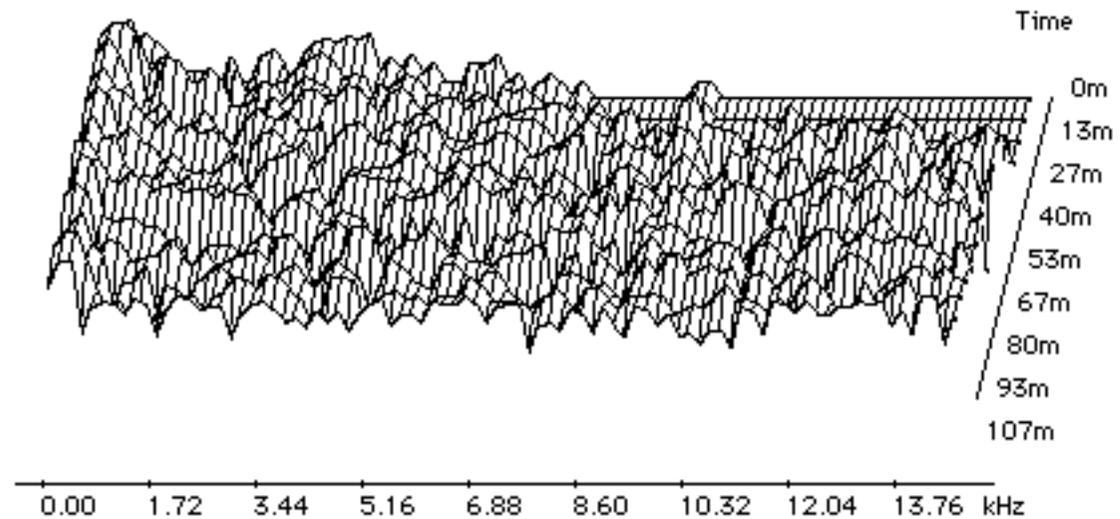
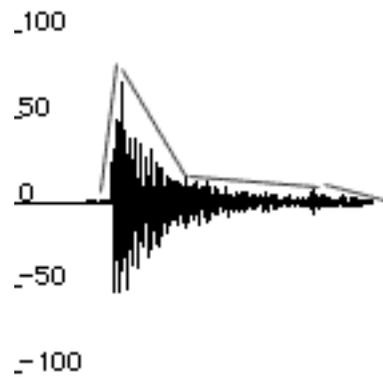
Etendue globale de l'audition chez l'être humain avec intensité en fonction de la fréquence, d'après des données incluses dans Winckel (1967)



# Envelope d' amplitude: piano



# Enveloppe d'amplitude: caisse claire



## **Perception des caractéristiques temporelles**

Evènements distincts avec ou sans attaques/Perception de rythme

Passage du son isolé au son continu

## **Perception de la fréquence**

Nombre d'oscillation par seconde et longueur d'onde

Bande passante de l'oreille humaine

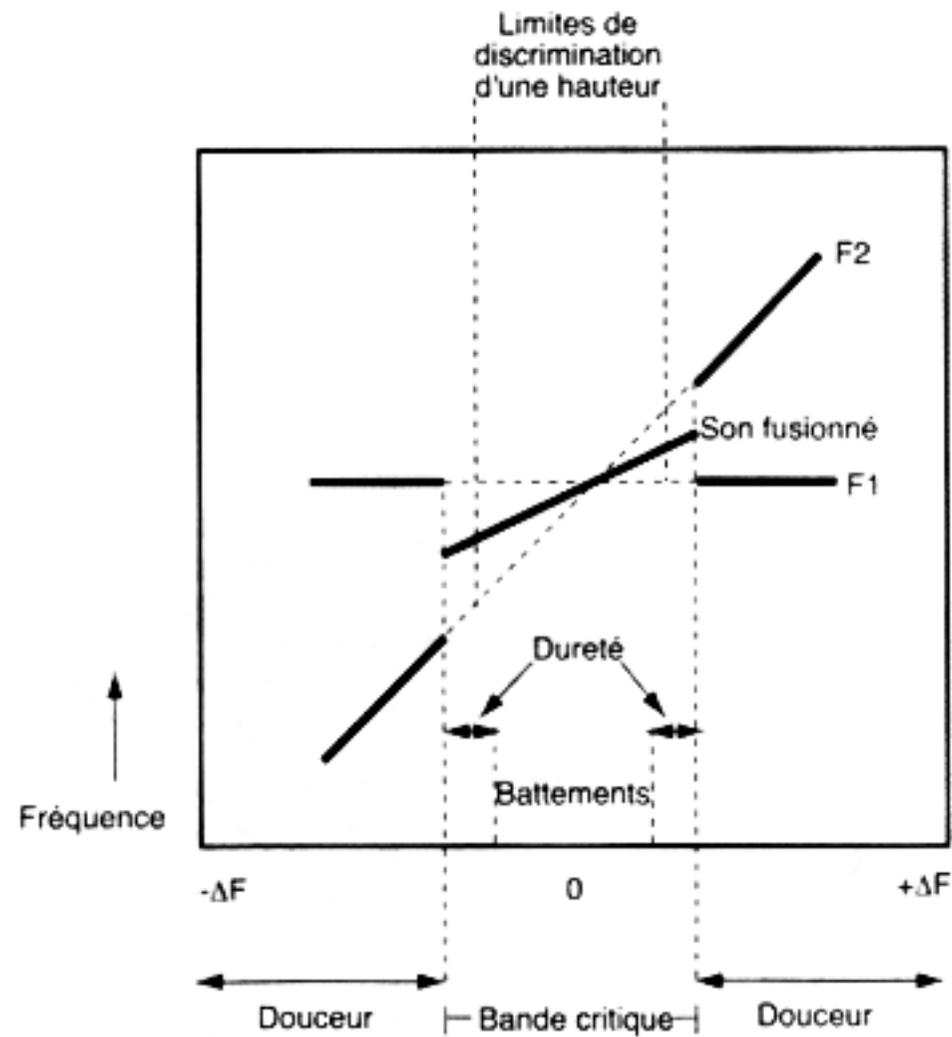
Bande de détection de hauteur

Bande critique de discernement



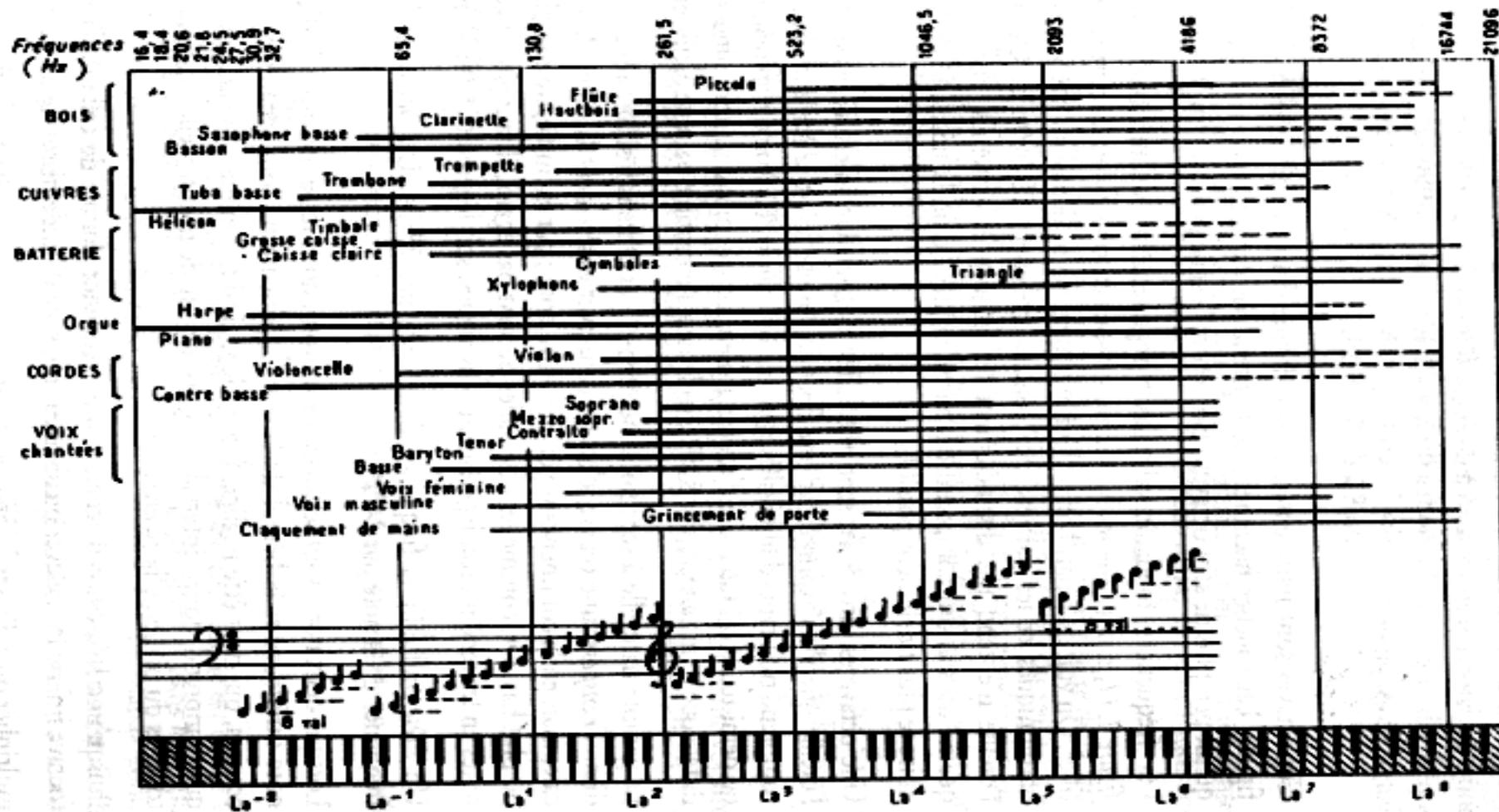
# Bande critique

Curtis Road d'après Roederer 1975



# Fréquences audibles

## Renée Besson



## Perception du bruit et des sons inouïs

Bruit blanc et bruits colorés  
Accumulation de fréquences en liaisons inharmoniques

### Perception du timbre

Equilibre des partielles dans un spectre (harmonique et inharmonique)  
Enveloppe

Bruit carmin



Bruit orange



Bruit rose



Son inouï



?



**2**

# **ECOUTE ET CLASSIFICATION**

# CRITERES

poulailler



jappement



coq détourné



Loup garou



crypte



batman



félix



Doors

## 2.1 Contexte

lieux, saisons, situation, etc

## 2.2 Sources sonores

Objets, matériaux

## 2.3 Effets recherchés

Bruitages

## 2.4 Critères morphologiques

Textures, grain

## 2.5 Sons instrumentaux

Modes de jeux, hauteurs, types de génération

## 2.6 Genre et citations

Cartoon, séries Tv, etc...

[www.soundcentral.com](http://www.soundcentral.com)

## 2.7 Partition musicale

midi

**3**

# **ECOUTE ET CAPTATION**

### **3.1.Objectifs, contexte d'utilisation et préparation**

Bouée



**Exterieur et repérage  
La part d 'imprévu**

**Scène composite et cadrage  
(voir postproduction)**

**Enregistrement“sur fond bleu“**

## **3.2 Micros**

### **Types et contexte d'utilisation:**

Dynamique

Electrostatique

A électret

### **Caractéristiques**

Directivité

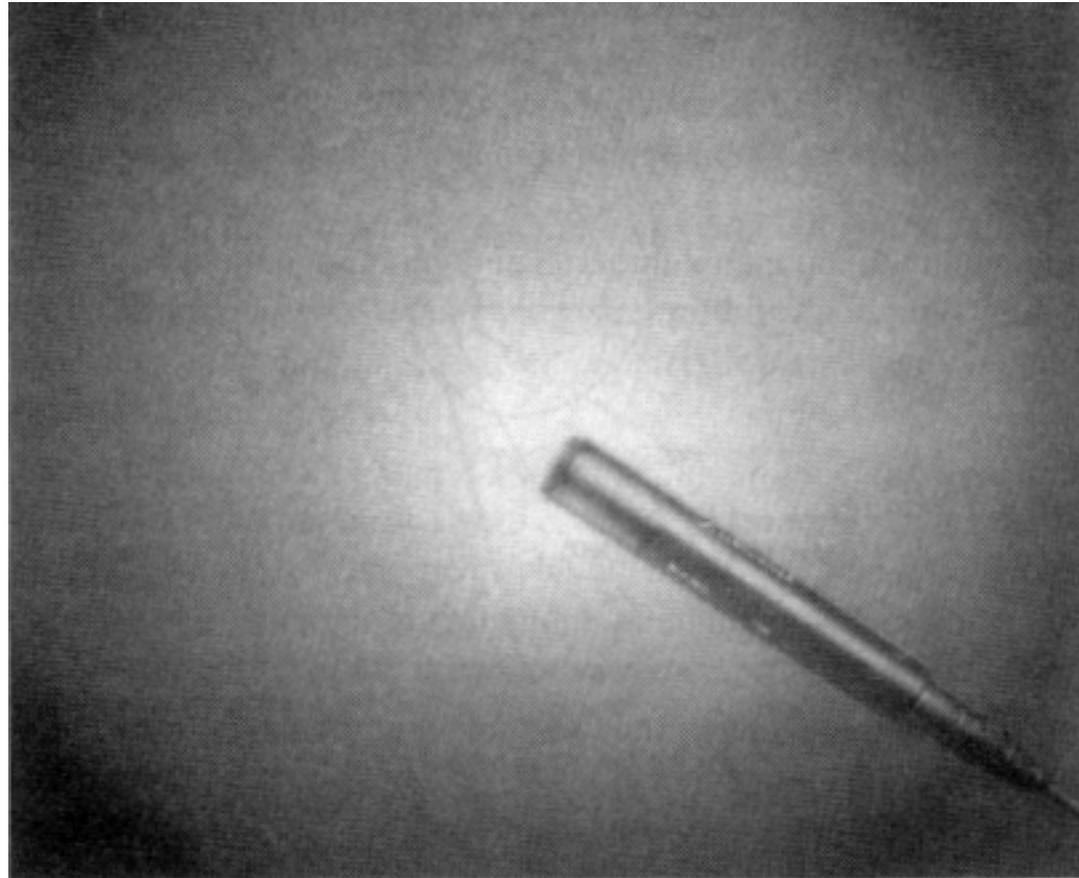
Sensibilité

Bruit de fond

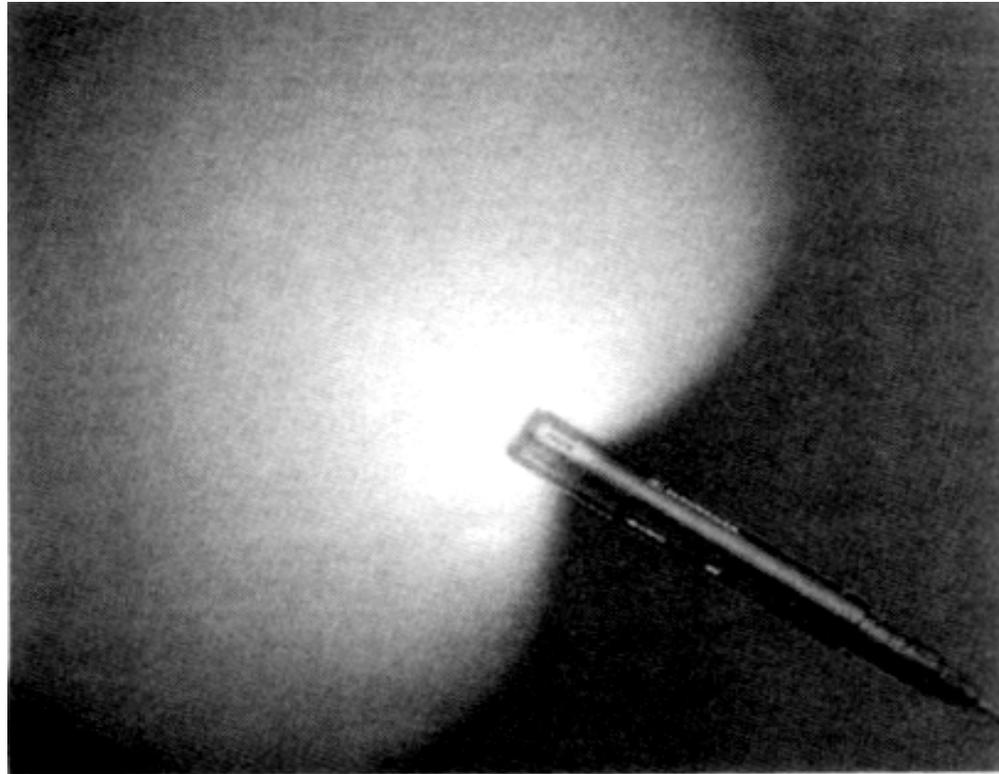
Courbe de réponse

Niveau max

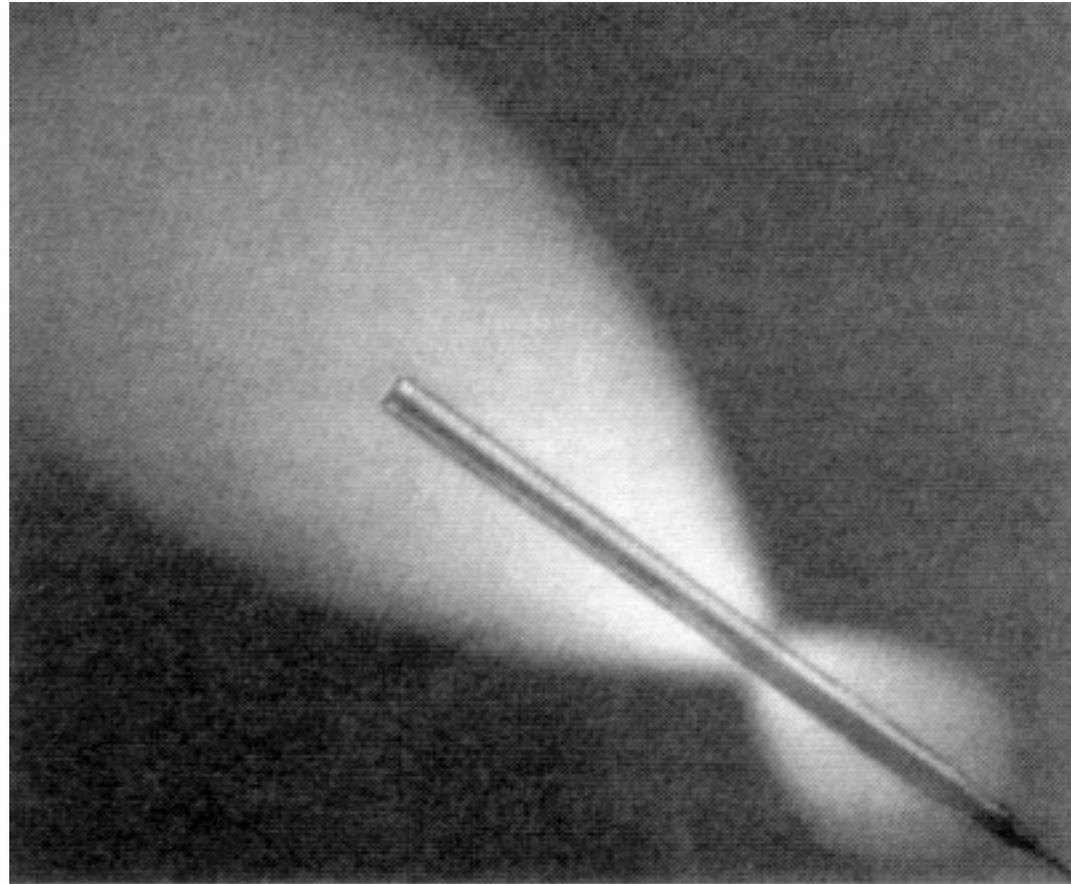
Directivité omnidirectionnelle représentée en 3D  
Ernoul et Fortier (*Doc. Sennheiser*)



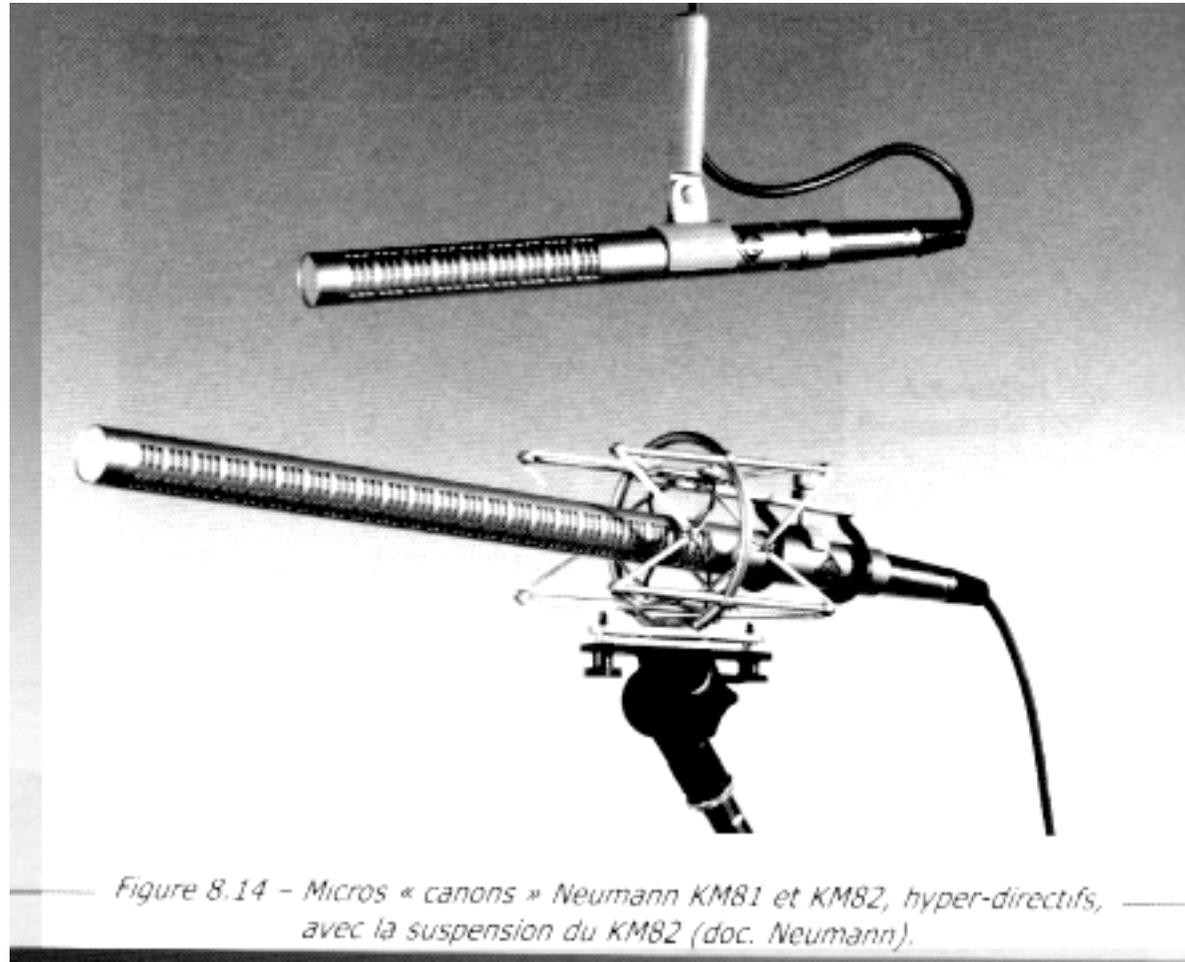
Directivité cardioïde représentée en 3D  
FrancK Ernould .Denis Fortier (*Documentation Senheiser*)



Directivité hypercardioïde représentée en 3D  
Ernoul et Fortier (*Doc. Sennheiser*)



## Micro Neumann « canon »



*Figure 8.14 – Micros « canons » Neumann KM81 et KM82, hyper-directifs, avec la suspension du KM82 (doc. Neumann).*

## Principales caractéristiques des micros

	Électrostatiques et electret	Dynamique	Ruban
<b>Directivités</b>	Omni, cardio, cardio large, hypercardio, figure de 8 Commutables ou par échange de tête	Omni, cardio, hypercardio Fixe, 1 directivité par modèle	Cardio, hypercardio ou figure de 8 Fixe, 1 directivité par modèle
<b>Sensibilité</b>	5 à 25 mV/Pa, soit de - 46 à - 32 dB	1 à 5 mV/Pa, soit de - 60 à - 46 dB	1 mV/Pa, soit de - 70 à - 60 dB
<b>Courbe de réponse</b>	Plate de 20 à 20 kHz environ	Plate de 80 à 15 kHz environ	Plate de 50 à 12 kHz environ
<b>Bruit de fond équivalent</b>	10 à 15 dB (A)	> 20 dB (A)	> 20 dB (A)
<b>Niveau max SPL</b>	130 à 150 dB SPL	120 à 130 dB SPL	< 120 dB SPL

### 3.3 Prise de son stéréo

AB

XY

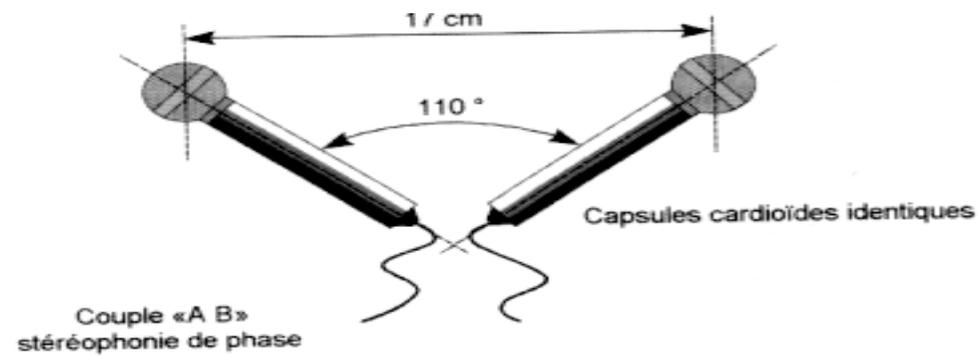
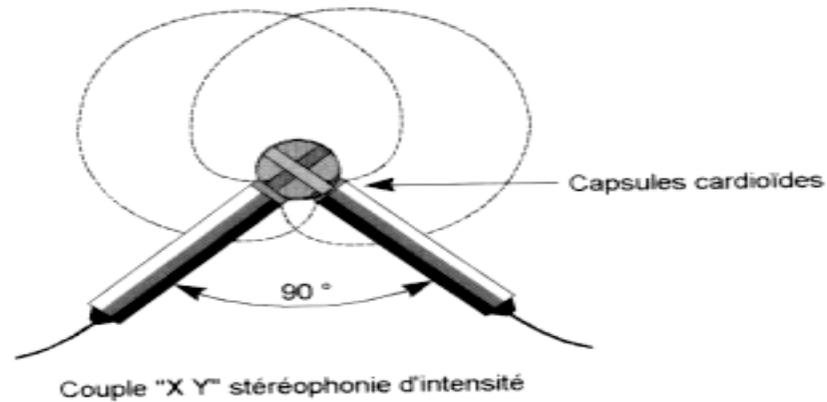


Figure 9.2 - Couple AB stéréophonie de phase.

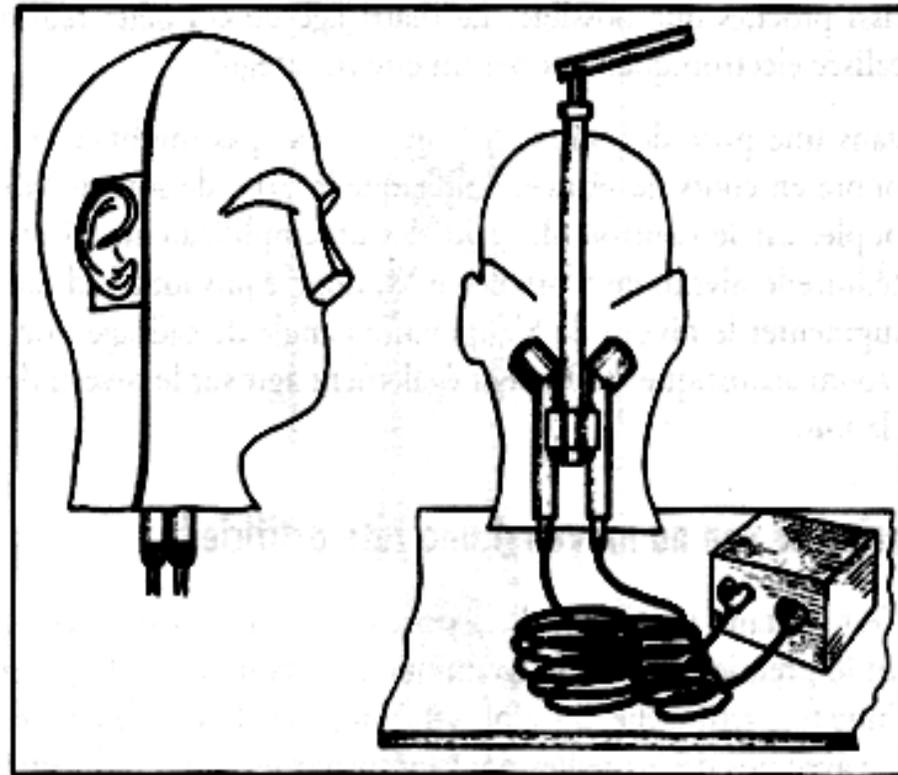
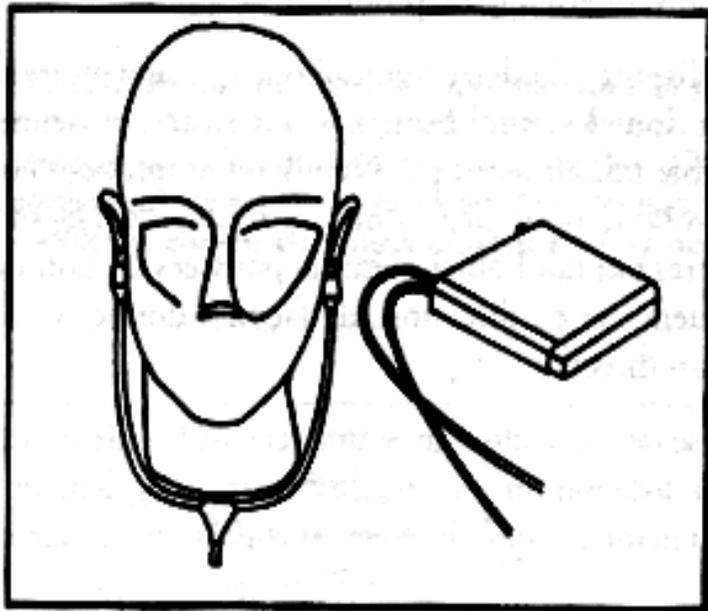


# Têtes artificielles

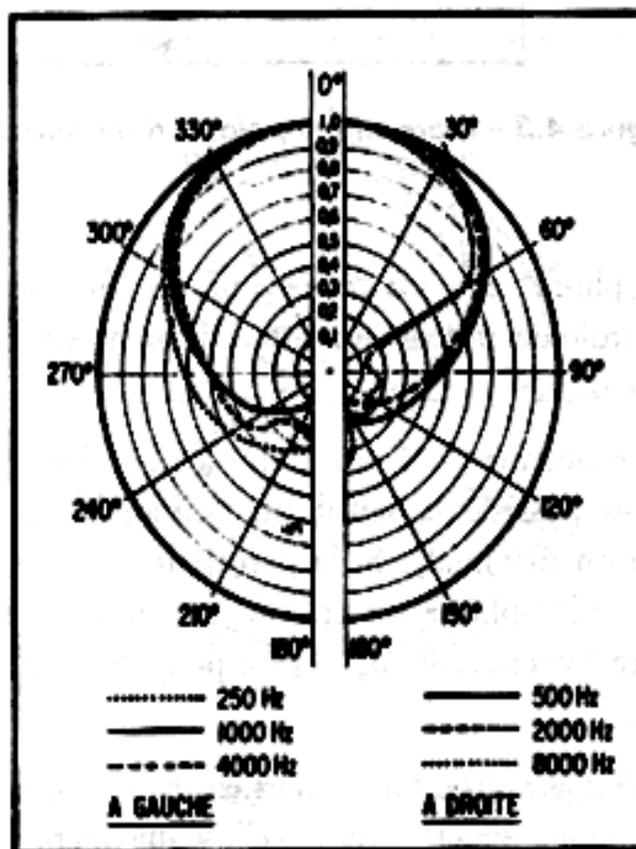
René Besson

*Droit Neumann*

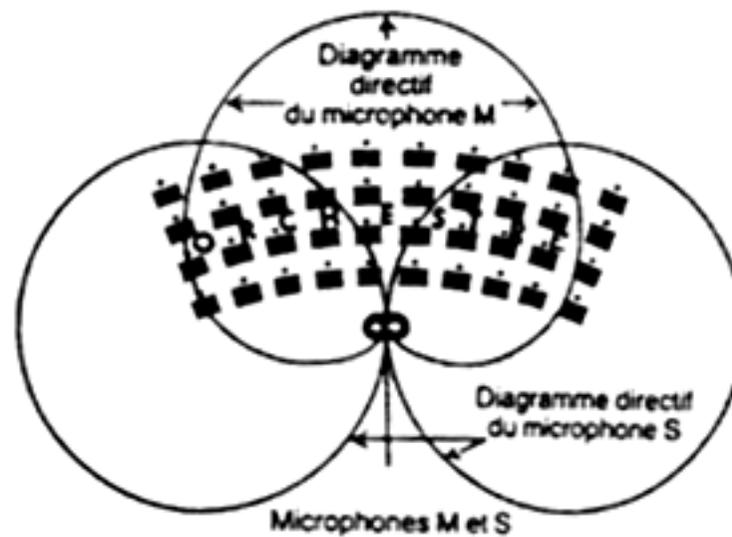
*Gauche Sennheiser*



# Diagramme directionnel d'un microphone cardioïde René Besson



## Représentation schématique d'une prise de son en MS



## **4. Complément: recherche ambisonic**

ENREGISTREMENTS, SYNTHÈSES ET  
TRANSFORMATIONS DE SCÈNES SONORES AU FORMAT AMBISONIC

IMAGINAIRES ACOUSTIQUES SPECIFIQUES  
A UNE SITUATION EN EXTERIEUR

Dans le cadre d'une recherche menée entre:  
un compositeur , Cécile Le Prado, et  
le Laboratoire d'acoustique des Salles de l'IRCAM  
Véronique Larcher, Olivier Warusfel.

Assistant à la prise de son et montage: Alban Bassuet  
Merci à l'équipe production et son de l'Ircam et à S. Natkin

Recherche menée entre Juillet et Décembre 98

# 1 RAPPELS

1.1 Formats d'encodage et de décodage

1.2 Formats de prise de son

1.3 Spat

1.4 Restitution:

Quadriphonie sélective:

pan pot d'intensité et ambisonic

## 1.1 Formats d 'encodage et de décodage

Etape d 'encodage:

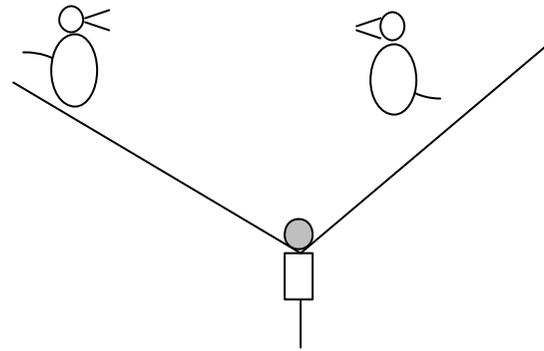
Enregistrement ou synthèse des attributs spatiaux du champ sonore. Le format d 'encodage suggère à priori un système de diffusion.

Etape de décodage:

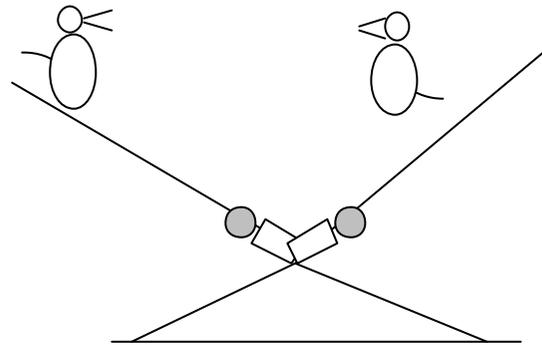
Adaptation du signal encodé au dispositif de diffusion choisi.

# 1.2 Formats de prise de son

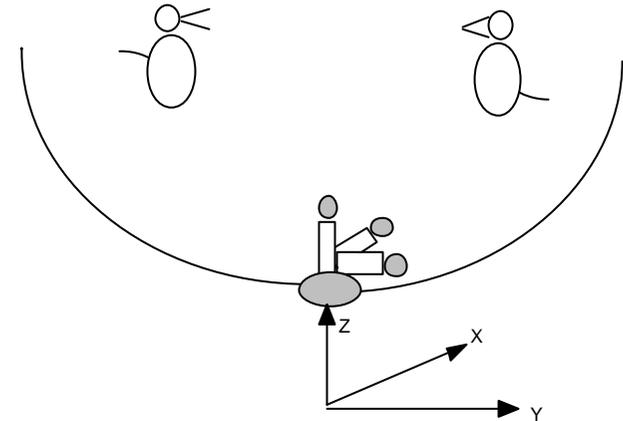
## Exemples sonore 1 et 2



**MONO**



**STEREO**



**SOUNDFIELD3D**

## 1.3 Spat

Le spatialisateur, développé par Espaces Nouveaux et l'Ircam, est un logiciel qui permet de contrôler la position des sons dans l'espace et de projeter ces sources avec une acoustique simulée.

## **2 EXPERIMENTATIONS A PARTIR DES NOUVEAUX MODULES DE SPAT**

2.1 Rotation

2.2 Focus

2.3 Ajout d'une réverbération tardive sur un enregistrement au format B  
Scènes composites