

**ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES**

**Des sons aux mots,  
comment parle-t-on du timbre musical ?**

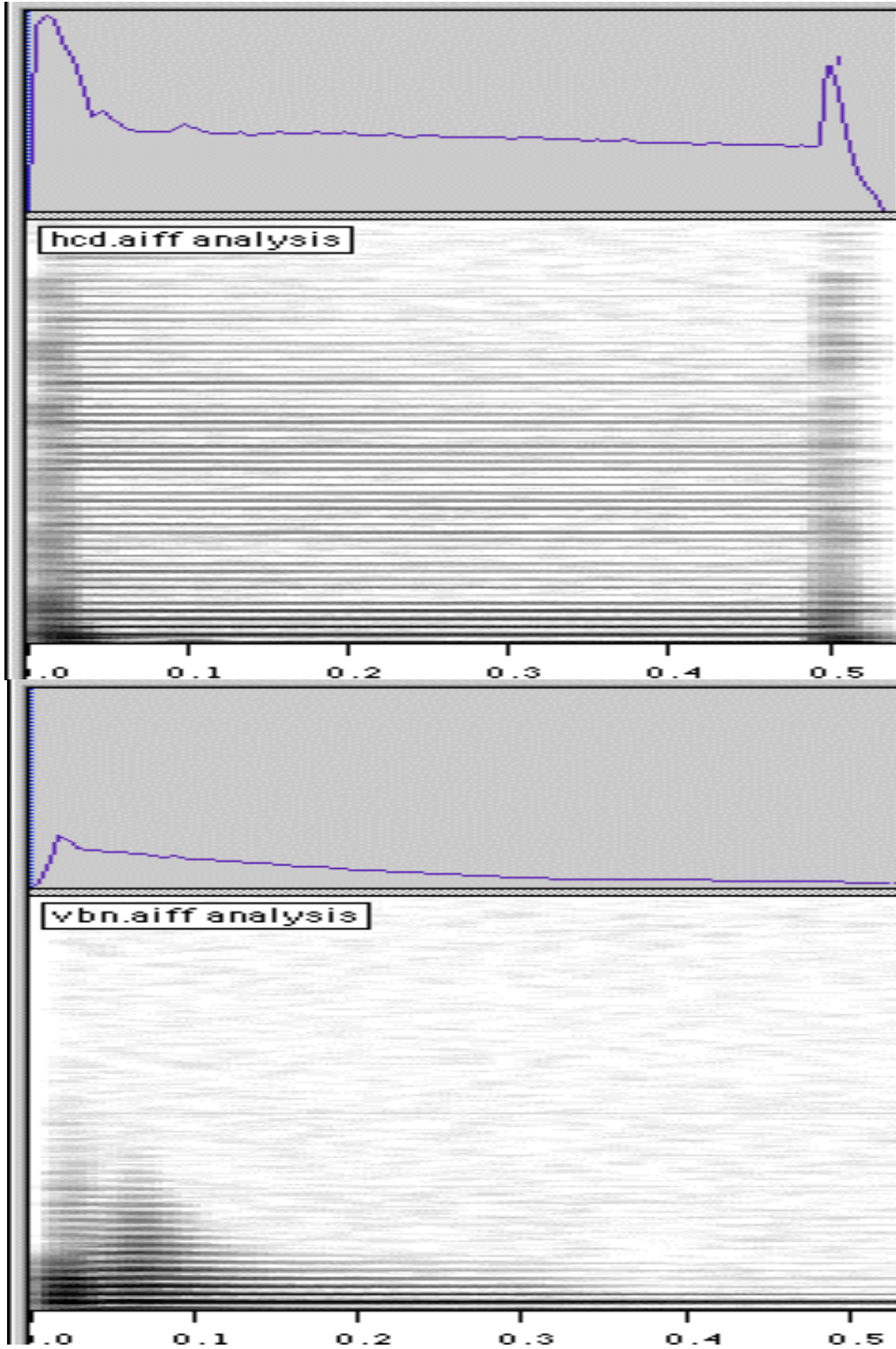
Discipline SCIENCES COGNITIVES  
mention Psychologie Cognitive

Anne Faure

Travaux réalisés à l'Ircam-CNRS  
et au Laboratoire de Psychologie Expérimentale de l'Université Paris 5.

# Le timbre ?

## 1- Exemples sonore

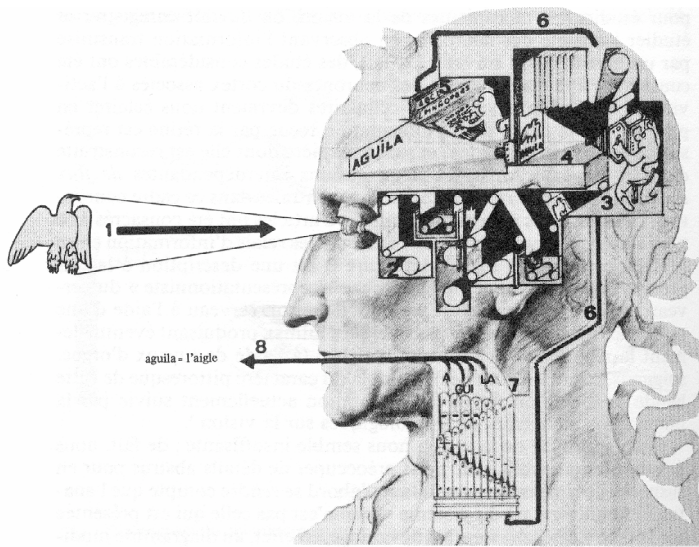


## 2- Deux définitions

### Théorie de l'information

/

### Perception directe



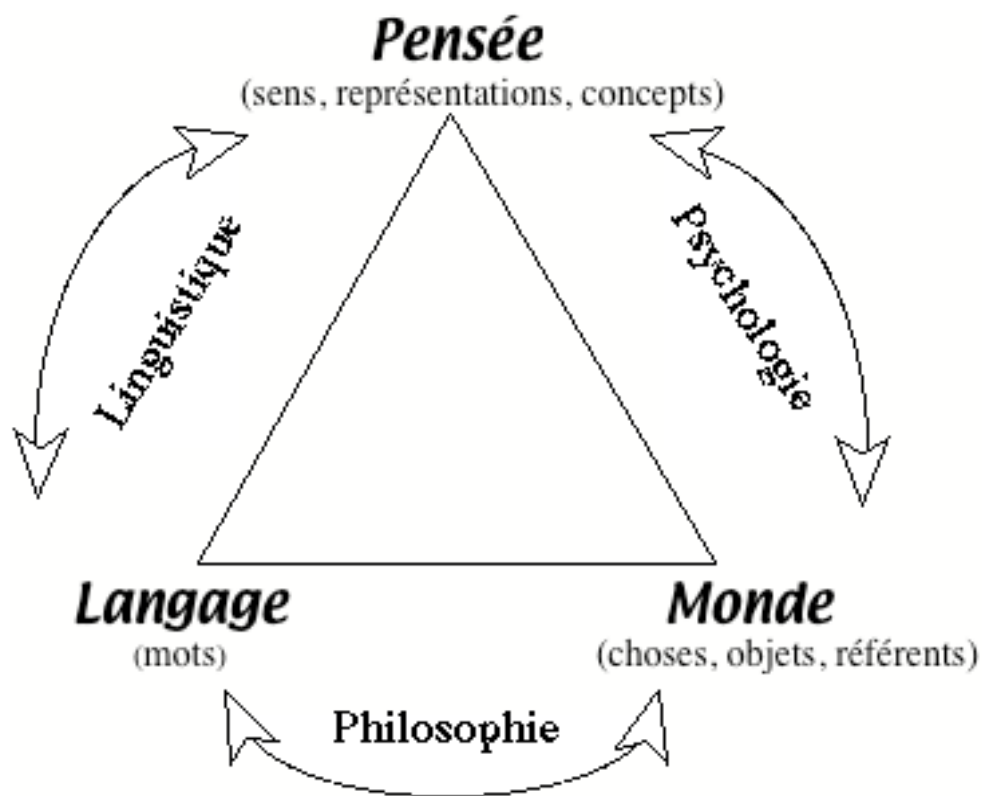
#### Analytique

*L'attribut de la sensation auditive suivant lequel un auditeur peut différencier deux sons présentés dans les mêmes conditions et ayant la même sonie, la même durée et la même hauteur (Plomp, 1969)*

#### Globale

*Ce à quoi l'on reconnaît que divers sons proviennent du même instrument (+ origine du mot) (Schaeffer, 1966)*

**Parler des sons :**  
**Un projet pluridisciplinaire**



\* Sciences Cognitives : étude des liens entre langage, pensée et monde

\* Bases de données sonores : conception d'interfaces d'accès

## Plan de l'expérimentation



## Exemple

### 1- Décrire

"le premier est un son plutôt aigu et métallique, on dirait une corde pincée, un clavecin, le deuxième est assez sourd..."

### 2- Positionner sur des échelles sémantiques

peu métallique

très métallique

peu sourd

très sourd

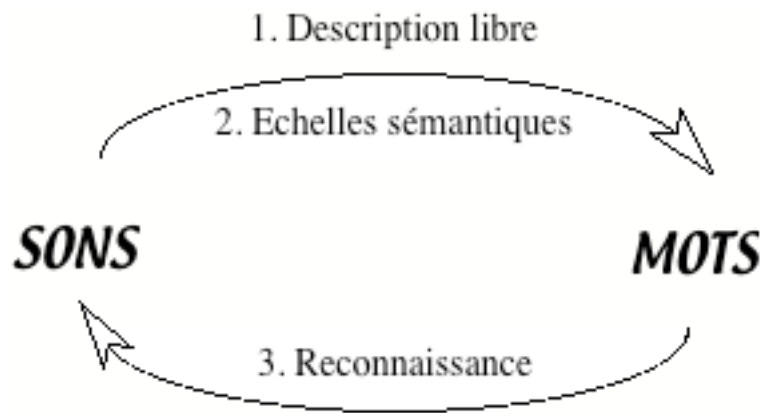
### 3- Associer à un portrait verbal

un son aigu et métallique

son 1

son 2

## Méthodologie



### **Expérience 1 : paires de sons (20 participants)**

- jugements de dissemblance perceptive
- verbalisations libres

### **Expérience 2 : 23 échelles sémantiques (30 participants)**

- positionnement de chaque son sur chaque échelle
- jugement de pertinence de l'échelle

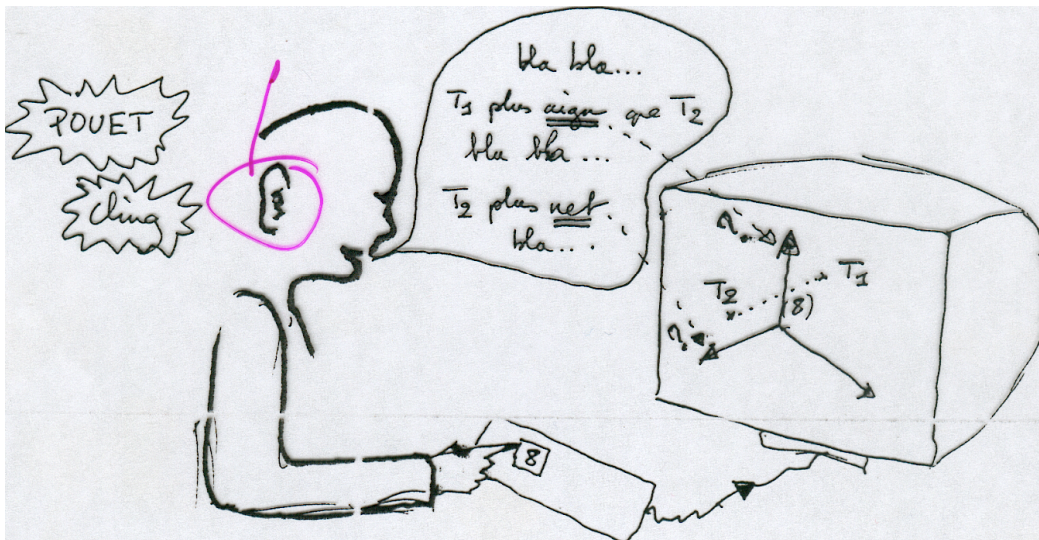
### **Expérience 3 : descriptions (portraits verbaux) proposées (4 groupes de 20 participants)**

- associer un ou plusieurs sons
- jugement sur le sens des portraits

----> **Les mêmes 12 sons : inconvénients et avantages**

# Expérience 1

## Jugement de dissemblance perceptive et verbalisations libres



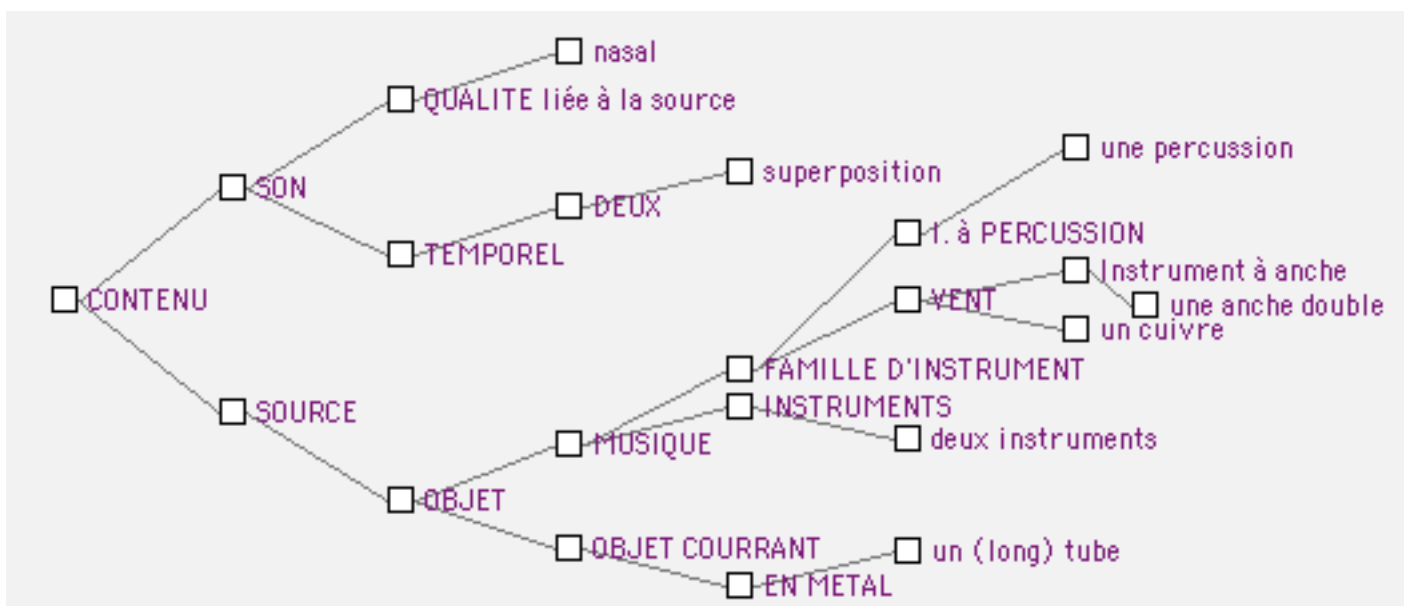


## Codage et Analyses des verbalisations

-> 66 paires de sons décrites par 20 sujets : 1320 protocoles

-> Arborescence STONE

Exemple d'arborescence liée à un des 66 protocoles d'un des 20 sujets  
(essai 29 de S2.pro)



**"Deux instruments. Deux sons superposés pour le premier : une percussion et un cuivre, comme peut-être un son de percussion, le premier prolongé par un long tube, et une anche double, un son assez nasal pour le deuxième."**

## **Résultats 1**

### **Comment on décrit les sons ?**

**1.1. pas de vocabulaire spécifique**

**1.2. les auditeurs décrivent la source sonore**

**1.3. forme de l'évolution temporelle**

**1.4. qualités perceptives**

**1.5. des gestes...**

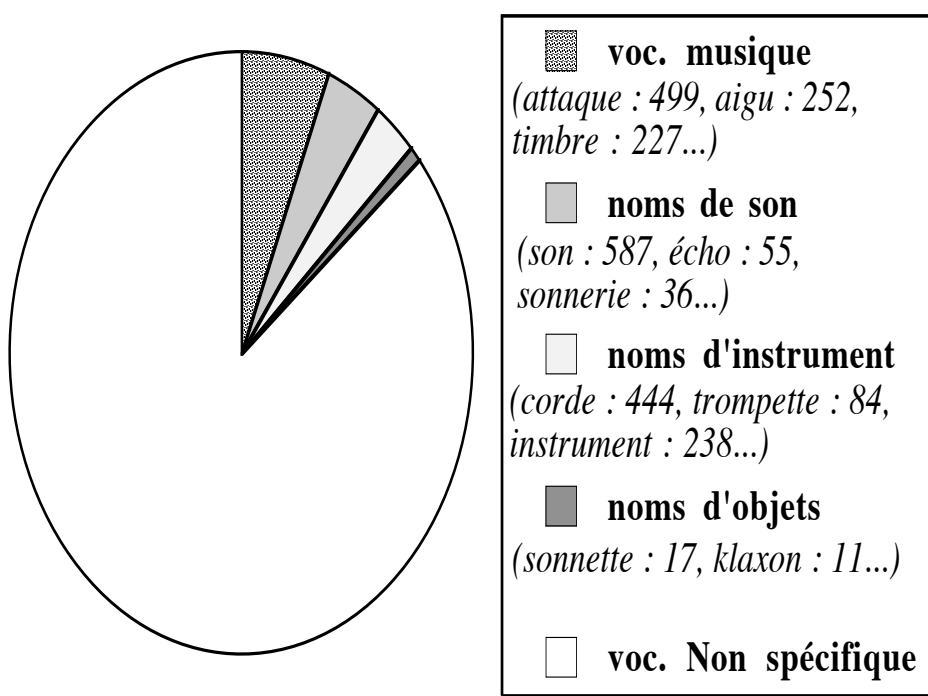
## 1.1. pas de vocabulaire spécifique

\* 15592 occurrences récoltées (noms, verbes, adjectifs)

\* 1126 descripteurs différents

--> 14% des descripteurs (29% des occurrences) relèvent directement d'un champ sémantique lié au domaine sonore

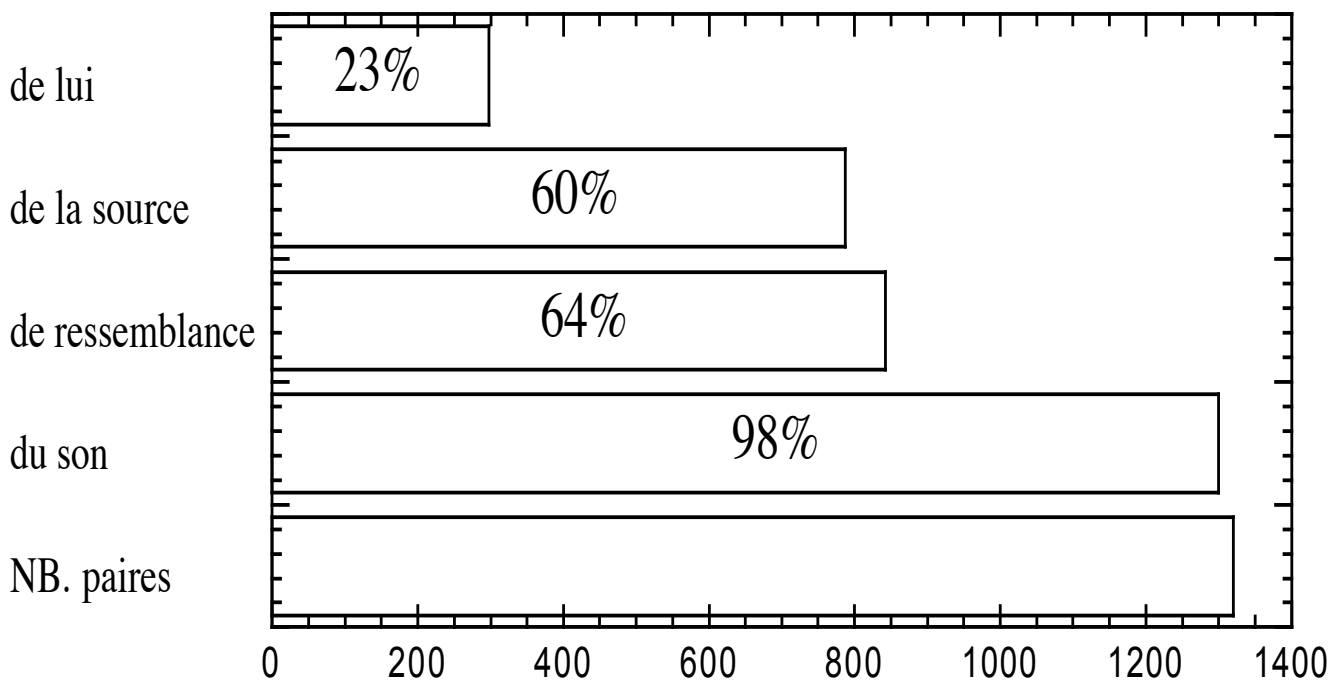
### Répartition du vocabulaire spécifique



-> 28% des noms, 12% des verbes et 4% des adjectifs

## 1.2. les auditeurs décrivent la source sonore

### Pourcentage de paires de sons à propos desquelles l'auditeur parle :



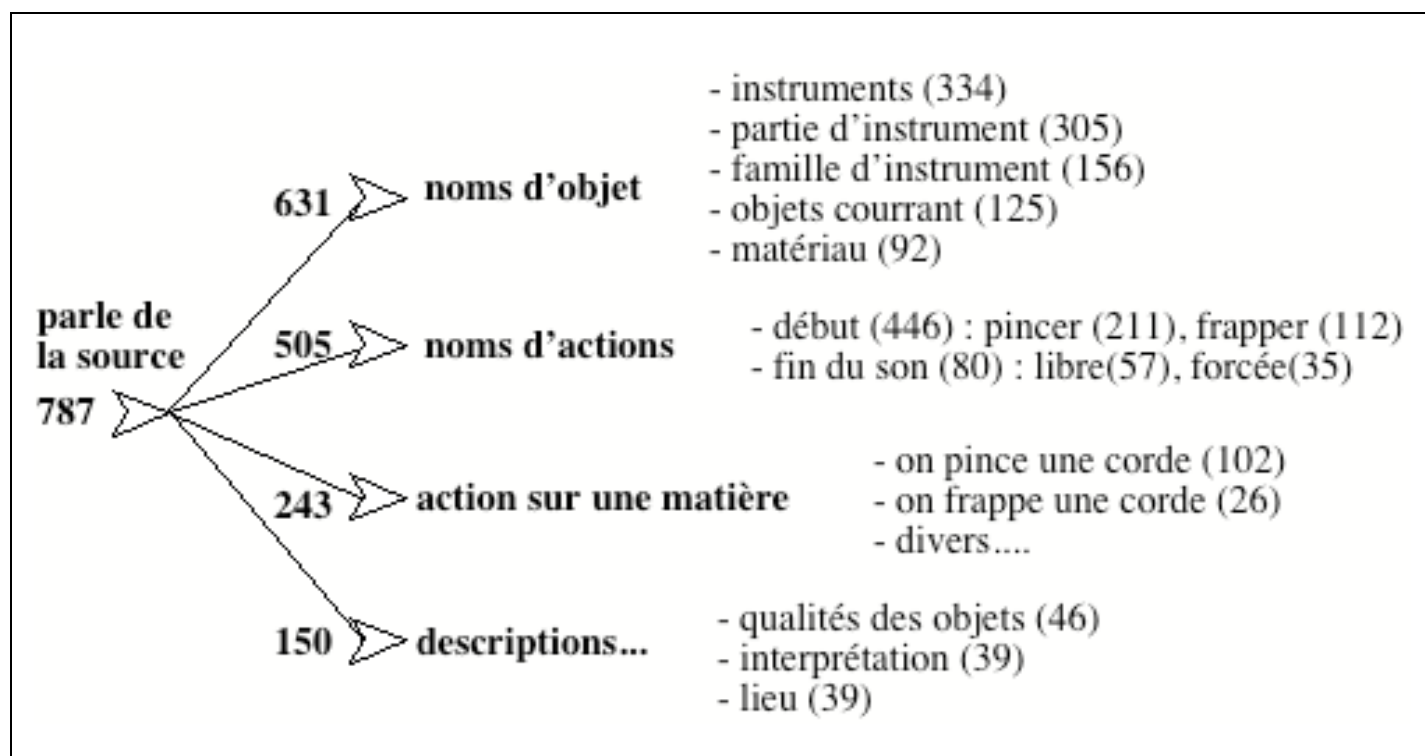
-> pas induit par la consigne

-> présent dans 60% de l'ensemble des verbalisations

-> représente entre 12% et 98% des productions de chacun des sujets, sans distinction de compétence musicale.

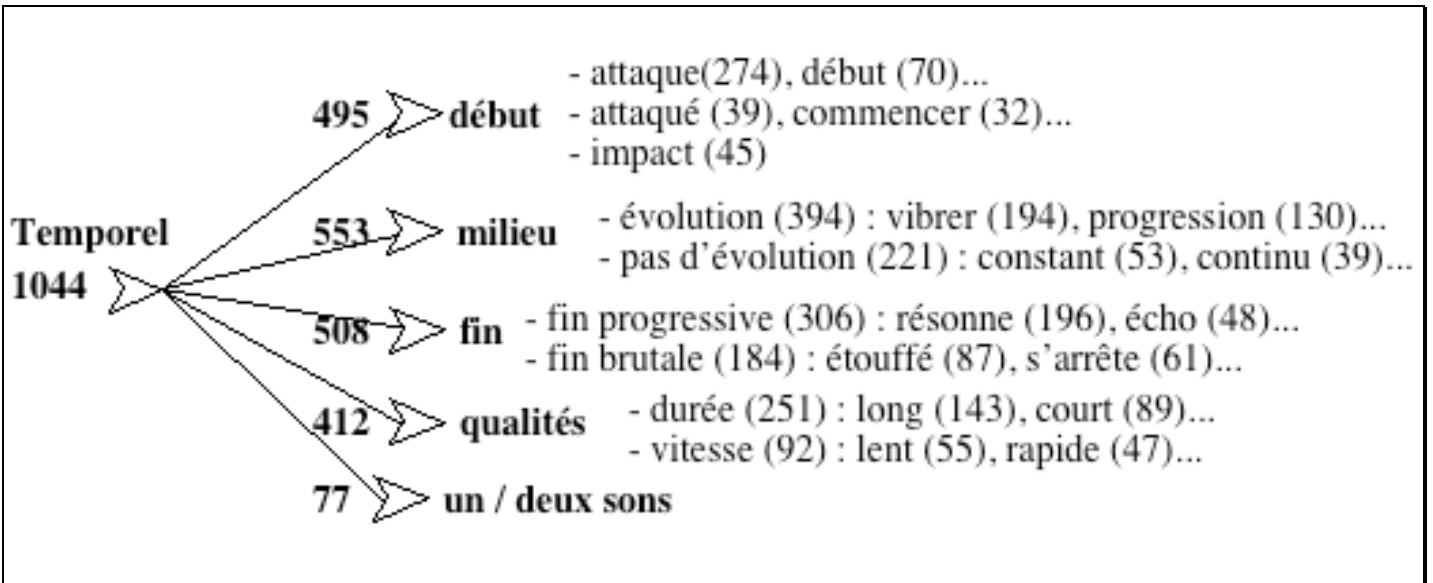
## Champ sémantique de la source sonore

Nombre de protocoles contenant des descriptions d'une source  
(sur  $66 \times 20 = 1320$ )



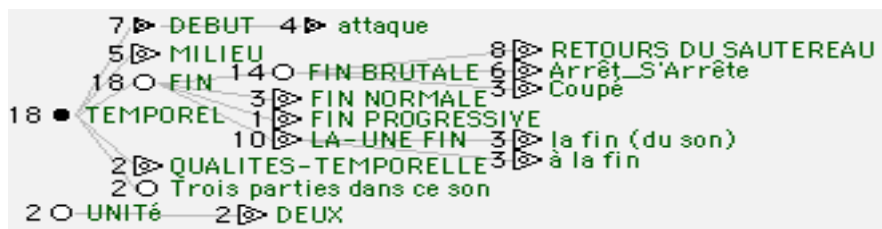
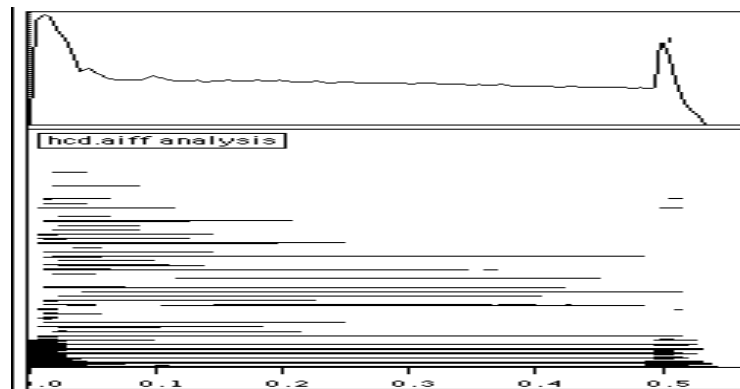
### 1.3. forme de l'évolution temporelle

- des sons de 836 ms en moyenne
- 79% des protocoles contiennent des descriptions du déroulement temporel des sons



--> correspondances entre les descriptions et les caractéristiques acoustiques des sons :

- "une fin brutale" (retours du sauteraut) si imitation de clavecin

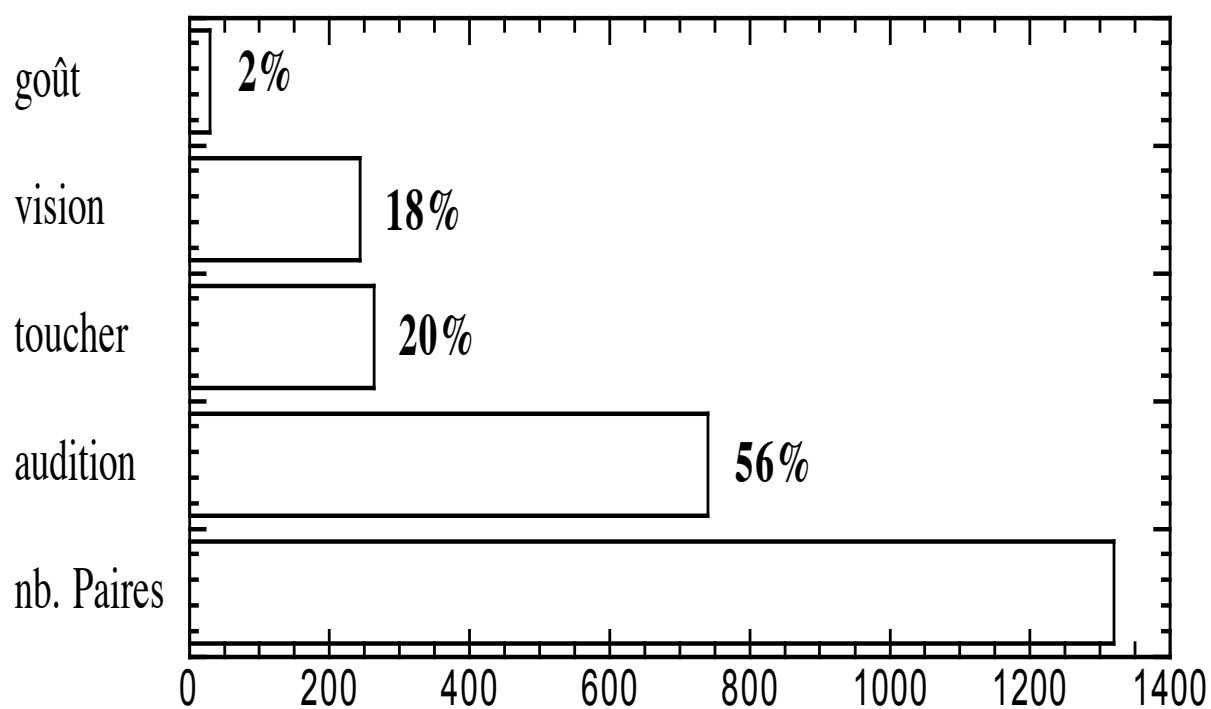


- "un début de son progressif" si imitation de corde frottée

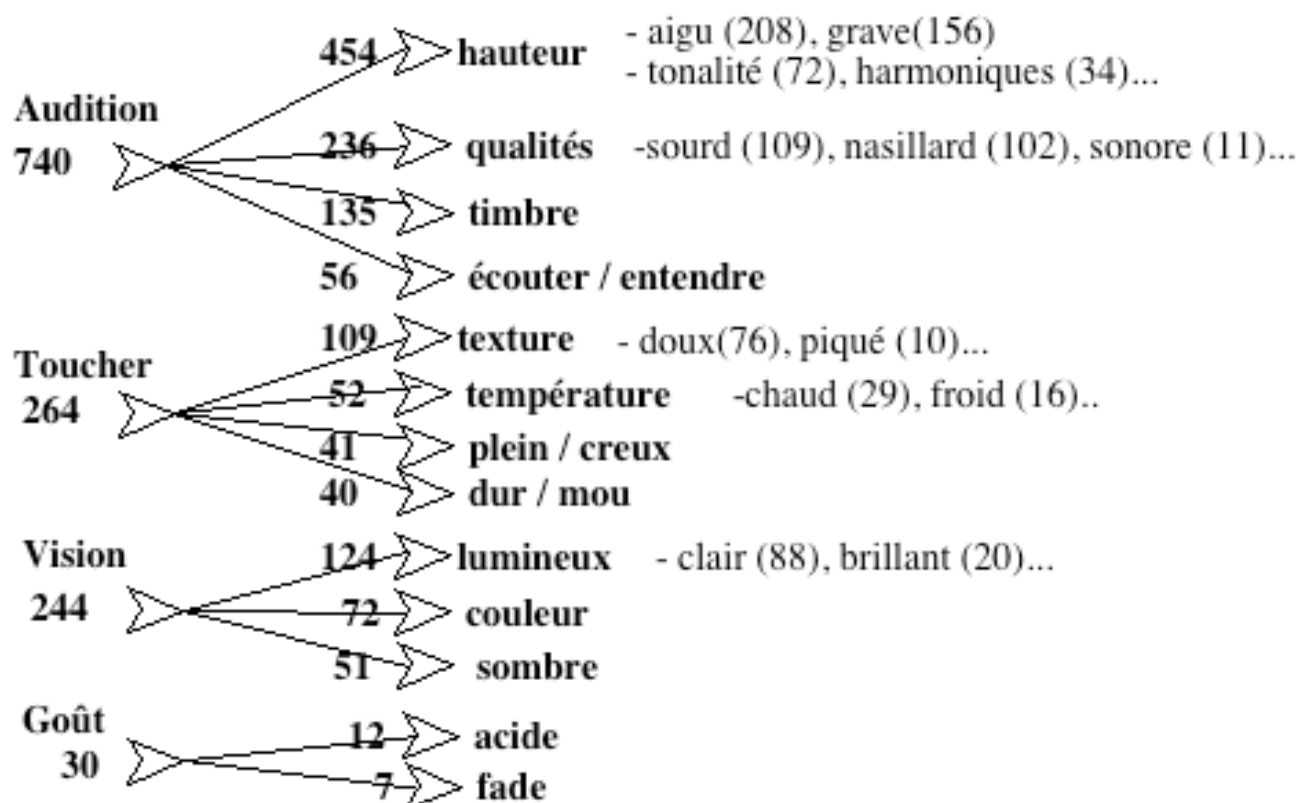
## 1.4. qualités perceptives

\* 75% des protocoles contiennent des descriptions de qualités

Pourcentage de paires de sons où sont verbalisés des qualités relevant de :





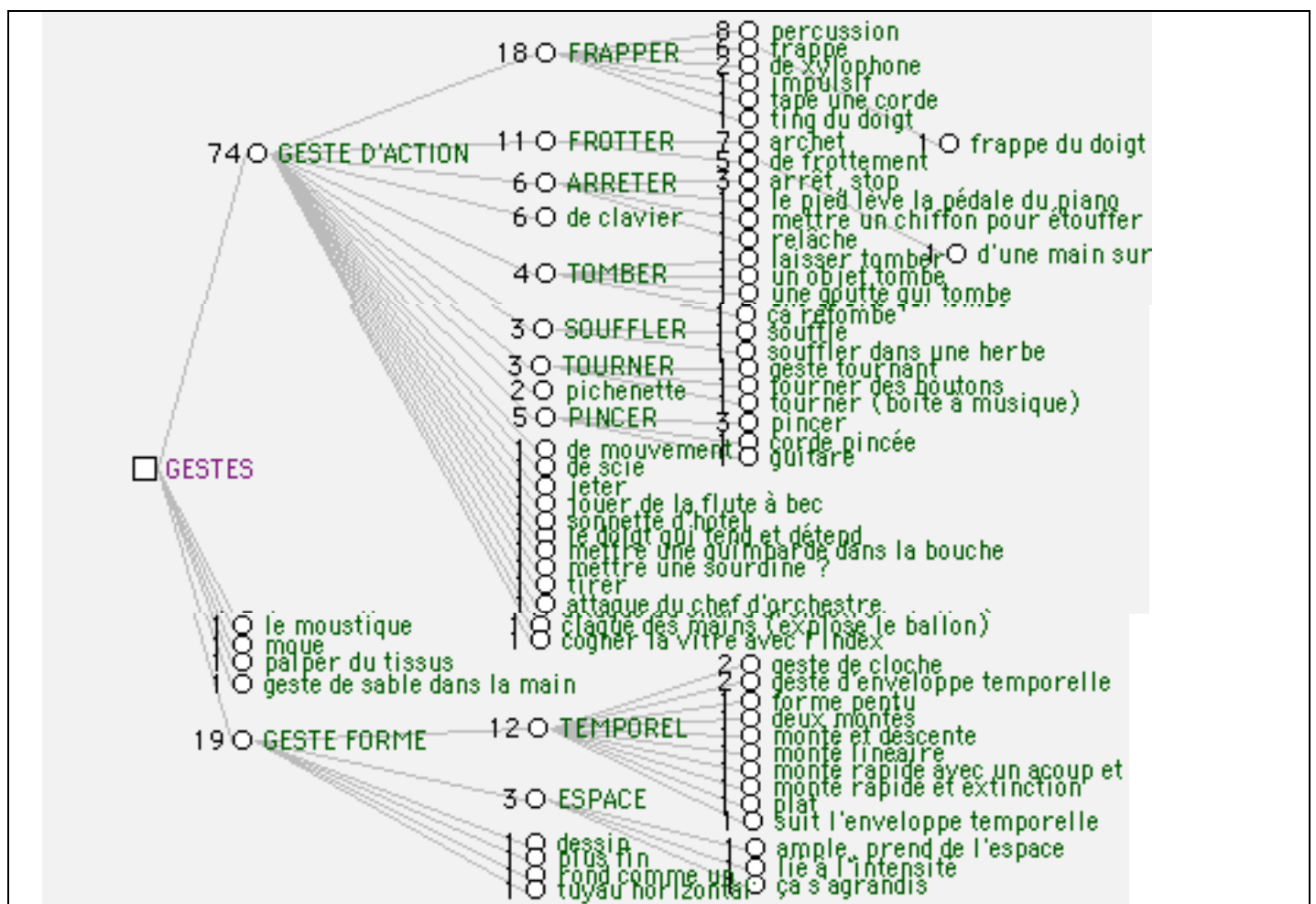


## 1.5. des gestes...

On en observe dans 12% des protocoles.

- soit elles miment la source (79%)
- soit elles décrivent la forme temporelle (20%)

Description des gestes effectués lors des verbalisations (représente 116 protocoles).



**--> le son comme trace (signature) d'actions sur la matière**

## Expérience 2

### Échelles sémantiques et jugement de pertinence

\* **23 adjectifs extraits des verbalisations libres**

\* **positionner les 12 sons sur chaque échelle unipolaire**

<b>peu métallique</b> <span style="float: right;"><b>très métallique</b></span>	
J'ai fait mon choix	Je voudrais <b>écouter</b> encore une fois

\* **puis juger de la pertinence de chaque échelle.**

<b>peu métallique</b> <span style="float: right;"><b>très métallique</b></span>		
Je voudrais <b>écouter</b> encore une fois	Ce mot me semble <b>approprié</b> pour décrire ce son	Ce mot ne me semble <b>pas approprié</b> pour décrire ce son

## Résultats 2

### Comment on utilise un vocabulaire donné ?

#### 2.1. corrélations inter-sujets

- ensemble des échelles  $r$  moyen = .34,  $df=274$ ,  $p<.0001$ .
- pour chaque échelle varient entre .31 (*riche* ) et .65 (*attaque rapide*)

#### 2.2 comparaison utilisation des échelles / production spontanée

#### 2.3. comparaison pertinence jugée / production spontanée

#### 2.4. le sens des mots ajusté dans le contexte ?

## 2.2 comparaison utilisation des échelles / production spontanée

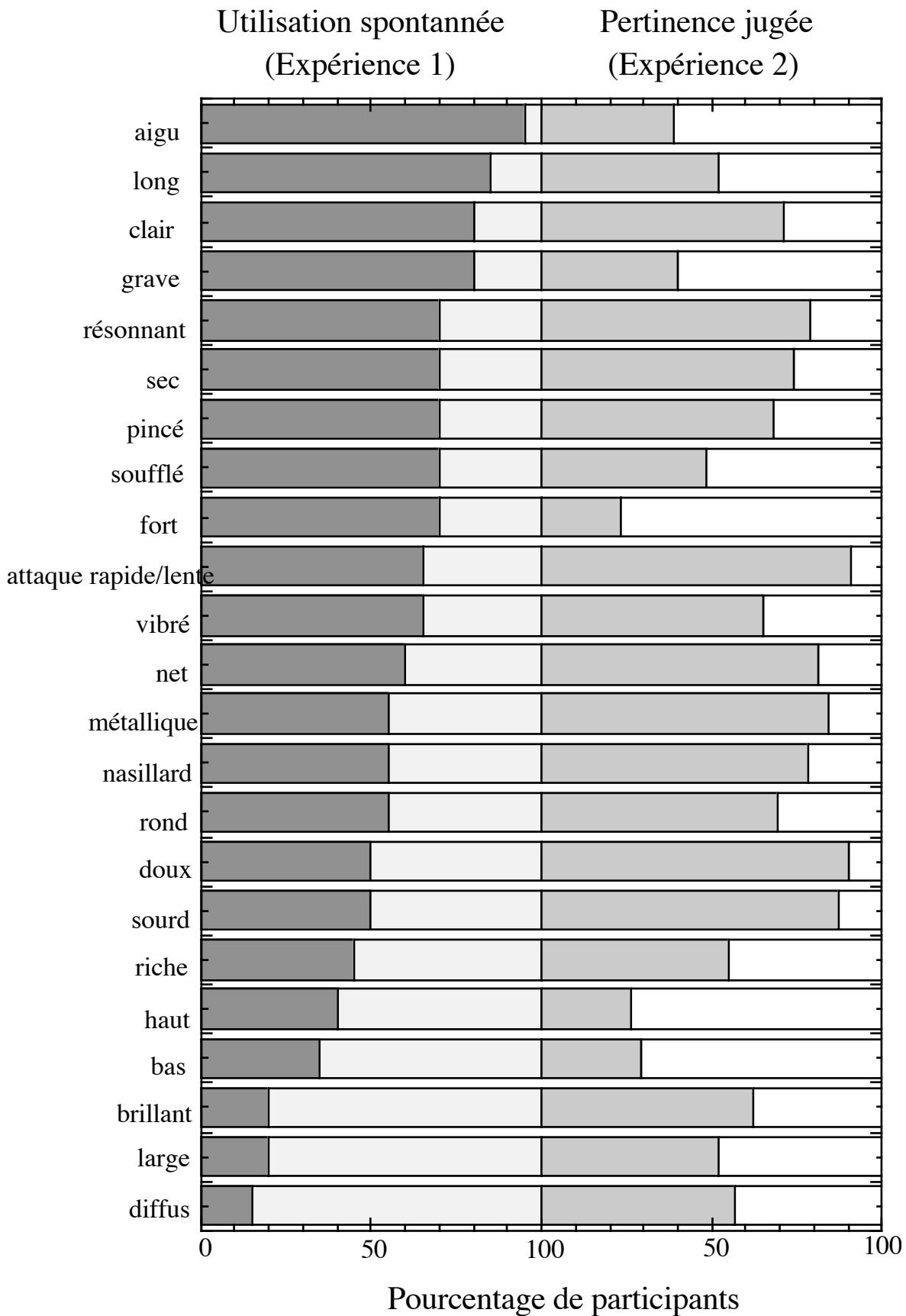
**On compare :**

1- les positions relatives des paires de sons sur les échelles

2- la proportion de verbalisations libres "T1 est plus XXX que T2"

--> 19 des 23 échelles sémantiques sont significativement corrélées à la proportion de verbalisations "T1 est plus XXX que T2".

## 2.3. comparaison production spontanée / pertinence jugée



## 2.4. le sens des mots ajusté dans le contexte ?

Commentaires expliquant comment ils utilisent les échelles

**On observe :**

Moins le % de sujets ayant trouvé une **échelle adaptée** est grand, plus le nombre de **commentaires** augmente ( $r=-.72$ ,  $df=21$ ,  $p<.01$ )

Par exemple l'échelle liée à *fort* :

- globalement pertinente pour seulement 23% des sujets
- nombreux commentaires :

*"fort dans la présence sonore, l'attaque"*

*"évoque la puissance et la persistance du son".*

**Expérience 3**  
**Reconnaissance de portrait et jugement de sens**

**\* 201 "portraits verbaux" construits à partir des verbalisations libres**

**\* Choisir d'associer un ou plusieurs des 12 sons à chacun des portraits**

**on bouge une plaque métallique**

<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>son</b>	<b>V</b>	<b>OK</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>A</b>	
												<b>L</b>	

**\* puis juger de la pertinence de chaque portrait.**

**"on bouge une plaque métallique" a pour moi un sens**

**Précis**

**Vague**

**Pas de sens**



## Plusieurs types de portraits :

### **Instruments**

- 1) 37 noms d'instruments de musique (accordéon, clarinette, flûte...)
- 2) 6 noms de familles d'instruments (des bois, des claviers, des cordes...)
- 3) 12 noms des sons électroniques (vibrone, trompette...)

### **Actions et matières**

- 1) 12 modes d'excitation (on frappe, on froisse, on gratte...)
- 2) 17 noms de matière (de l'air, de l'eau, de la peau et du métal...)
- 3) 26 combinaisons d'actions sur une matière (du vent dans un tuyau, on casse du verre, on frappe du bois...)

### **Qualités 1**

- 1) 21 noms de qualité (plus leurs négations) cf. l'expérience 2
- 2) 12 ensembles de 3 qualités, construits comme les plus représentatifs de chacun des 12 sons après l'expérience 2, (doux, sourd et soufflé...)

### **Qualités 2**

- 1) 16 autres adjectifs de qualité (agressif, chaleureux, cuivré...)
- 2) 21 paires d'adjectifs utilisés ensembles spontanément (aigu et métallique, court et ramassé, doux et froid...)

## **Résultats 3**

### **Comment on reconnaît un son décrit ?**

#### **3.1. corrélations inter-sujets**

#### **3.2. correspondance avec les sons à l'origine des descriptions**

#### **3.3. sens des portraits : différences en fonction**

- du type de portrait
- de la compétence musicale

### 3.1. corrélations inter-sujets

Sur l'ensemble des 201 portraits proposés, on obtient :

#### -> 78% de Réponses Communes

%RC calculé comme moyenne sur les 190 paires de sujets des réponses communes aux deux sujets de la paire : choix d'associer ou non un son au portrait proposé

#### -> 39% de Choix Communs

%CC calculé uniquement sur les sons associés aux portraits

#### "un son doux"

%RC	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
S1				son 4	son 5				son 9			son1 2
S2			son 3	son 4					son 9			son1 2
%CC				X				X				X

-> dans cet exemple, %RC = 83% et %CC = 60%

**Parlent du son** (91 portraits) --->                      72% RC                      (38%CC)

**Parlent de la source** (110 portraits) --->                      84% RC                      (40%CC)

### 3.2. correspondance avec les sons à l'origine des descriptions

Nous avons comparé, pour chaque terme :

- la répartition de l'utilisation spontanée sur les 12 sons entendus
- le nombre de sujets lui ayant associé chacun des sons

-> le mot "Trompette" est utilisé spontanément :

50 fois pour décrire le son TPT, 20 fois pour TBN, 5 fois pour CNT....

-> on compare avec le nombre de sujets ayant associé chacun de ces sons au portrait : "un son de trompette"

	TPT	TBN	CNT	CRA	...
nb S	18	5	1	2	...

-> comparaison d'effectifs, il y a correspondance si le  $X^2$  n'est pas significatif.

----> **On obtient en général des répartitions similaires.**

Type de portrait	nb	%verb. spontanément	% de comparaisons ns	Nb de différences significatives
Famille	6	100	100	0
Instrument	37	78	93	2 (cor Anglais, tambour)
Fichiers	12	83	100	0
Action	12	50	100	0
Matériau	17	65	100	0
Source	26	46	92	1 (on pince une corde)
Q1.Gra	21	90	100	0
Pas Q1.Gra	21	33	71	2(pas clair, pas résonnant)
Q1.Cla	16	75	83	2 (précis, continu)
Q2	21	28	100	0
Q3	12	0		

-> 7 portraits sur les 201 testés mènent à des répartitions significativement différentes (inférieur au risque de 5%)

### **3.3. sens des portraits : différences en fonction du type de portrait et de la compétence musicale**

#### **\* Portraits n'ayant "pas de sens" :**

- 12% des portraits décrivant la source
- 7% des portraits décrivant le son

#### **\* Portraits décrivant le son :**

- 5% n'ont pas de sens pour les non-musiciens
- 9% n'ont pas de sens pour les musiciens

adjectifs des groupes de qualité 1 (*aigu*) et qualité 2 (*doux et froid*)

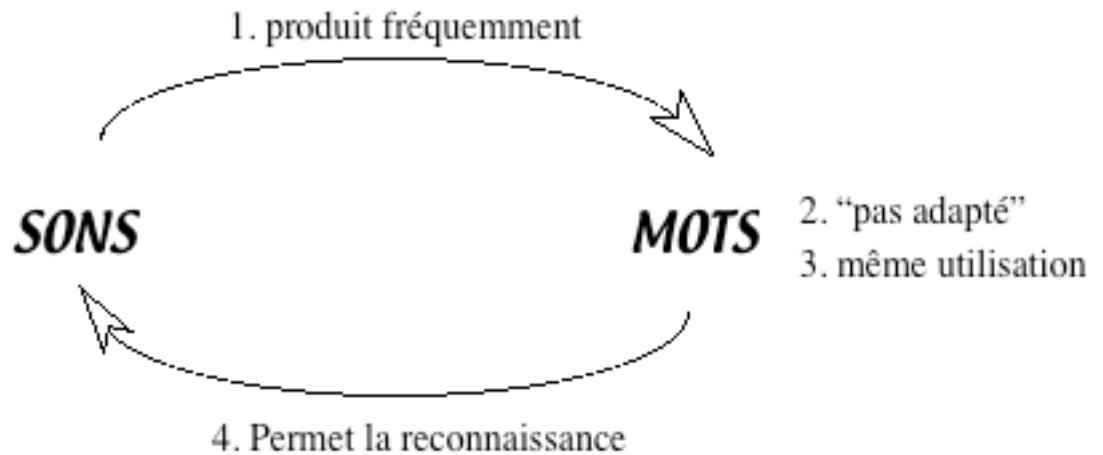
#### **\* Portraits décrivant la source :**

- 49% ont un sens précis pour les non-musiciens
- 56% ont un sens précis pour les musiciens

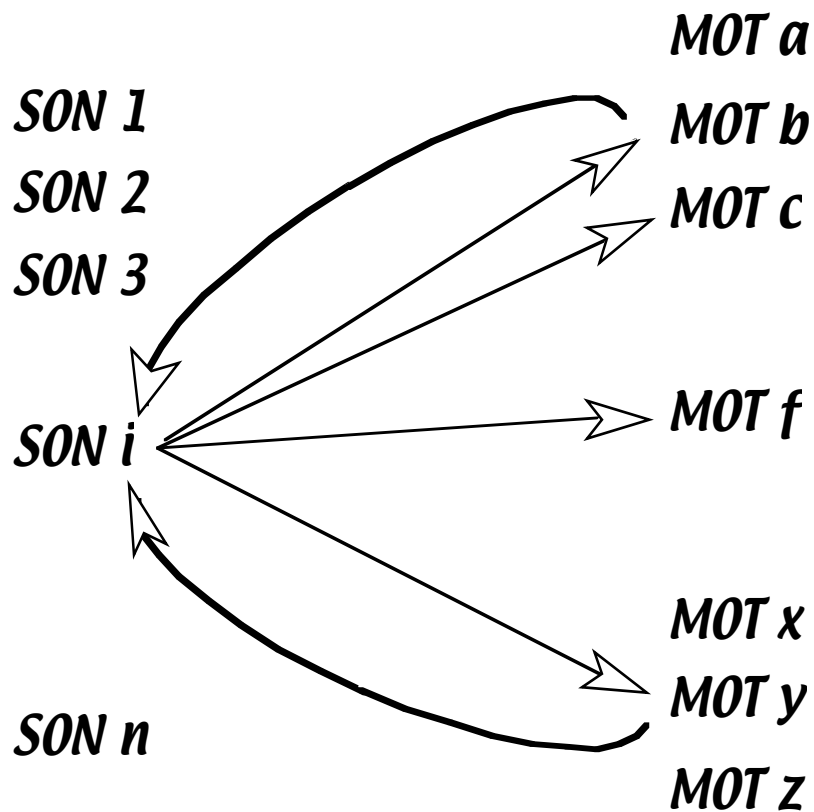
noms d'"instruments" électroniques et des noms de famille d'instrument (83% sont jugés précis par les musiciens contre 58% pour les non-musiciens)

## Résultats principaux

\* La communication est possible sans vocabulaire précis



\* En contexte, on reconnaît le lien qu'un autre avait fait entre un son et un mot



## Sur le langage

### \* Évolution de notre conception du langage :

mots  $\Leftrightarrow$  chose

-> Le langage comme moyen de communication au sein d'un groupe

-> Le sens se construit dans l'interaction en contexte

### \* C'est grâce à ce fonctionnement qu'on peut exprimer

avec des mots conventionnels, généraux, anciens

des choses personnelles, spécifiques, nouvelles



## **Sur les sons**

**\* On retrouve verbalisées les deux types de définitions :**

**analytique (qualités) vs globale (source)**

**\* Décrire comment re-produire le son**

**\* En pleine évolution : vers une abstraction des qualités ?**

## **Sur la perception**

**\* vers un modèle de la perception qui prenne en compte l'interaction permanente entre les diverses modalités.**

**-> empreinte globale : le sens d'une perception ?**

## **Intérêt d'une démarche pluridisciplinaire**

### **Linguistique**

- > les mots ne sont pas des étiquettes : leur sens varie...**
- > principe de l'interprétation pragmatique d'un énoncé**

### **Psychologie**

- > sens, langage et perceptions sont avant tout des activités humaines inscrites dans une société, une culture...**
- > notions de prototypes, saillance perceptives...**

**"le mot est mobile (...) il chemine d'une chose à une autre" et c'est cela même qui fait qu'il nous permet d'exprimer la pensée...  
... ou nos perceptions.**

**Bergson  
(L'évolution créatrice, 1941)**