

# Caractérisation des stratégies individuelles d'écoute de la parole au moyen d'un blob noise

Léo Varnet, Christophe Micheyl & Christian Lorenzi

CFA – 23/04/2018

# Décoder la parole

La parole est un **code complexe**  
(éléments du signal sonore → phonèmes).

Un défi majeur pour les sciences de la communication parlée : « casser » le code de la parole en identifiant les indices acoustiques impliqués dans la compréhension des syllabes.



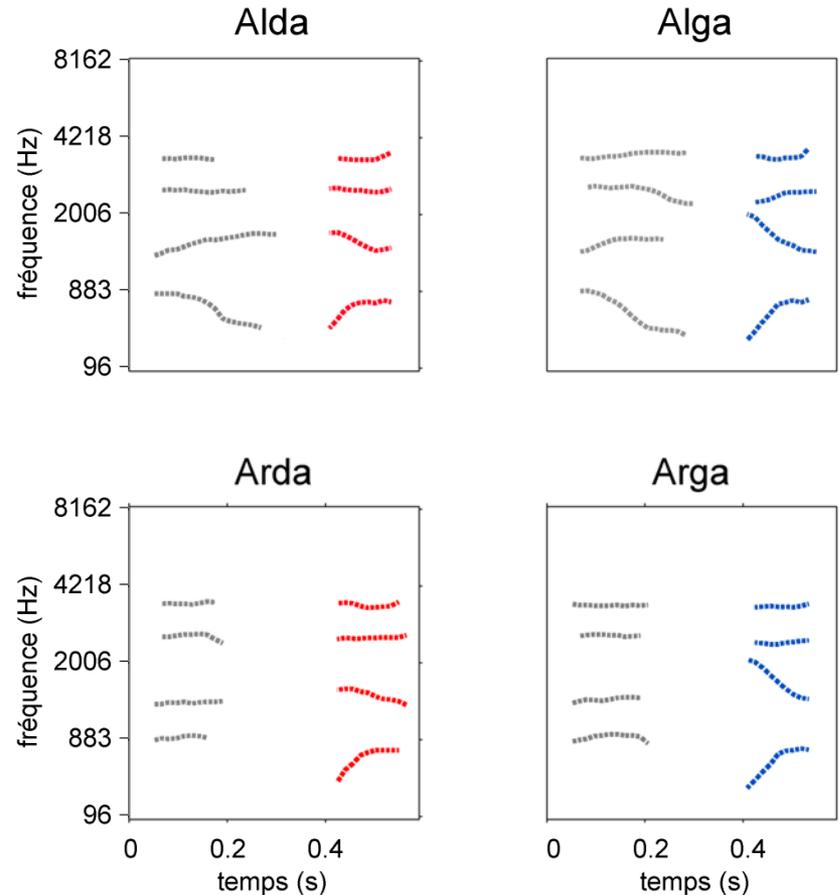
ଏ ଲାଠିକି ଲିଖିବୁ ନିଜ  
ଲିଖିଲିଲିକି ଚିତ୍ରାକାଶ  
ଠି ଲିଖିଲିଲିକି. ଲିଖିଲି  
ଲାଠିକି ଠିକାଠିକି ଲିଖିଲି  
ଲାଠିକି ଠିକାଠିକି ଲିଖିଲି  
ଲାଠିକି ଠିକାଠିକି ଲିଖିଲି



# Décoder la parole

Quels indices permettent de différencier un « da » d'un « ga » ?

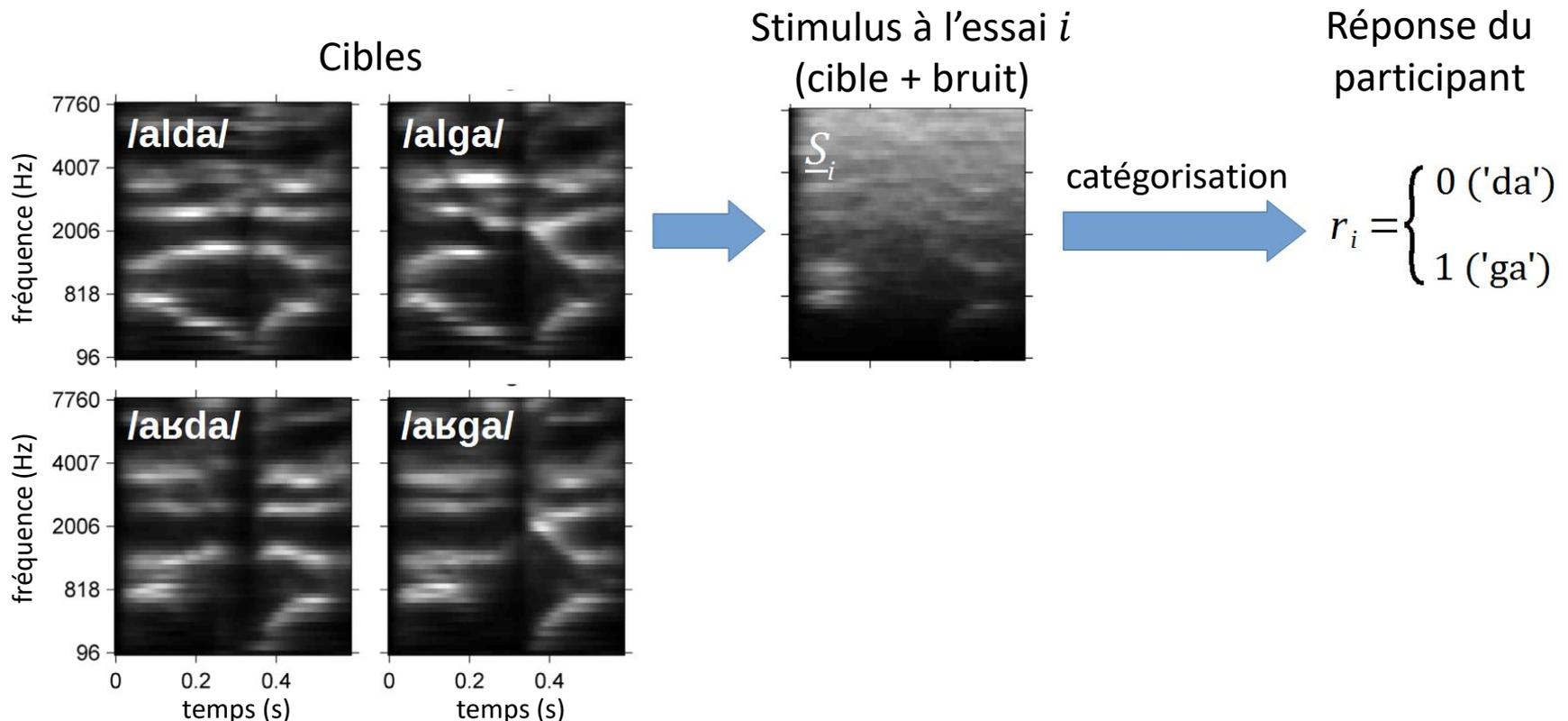
Plusieurs différences acoustiques, notamment au niveau des formants.



Lesquelles sont effectivement utilisées par le système auditif ?

# Auditory Classification Images

Méthode par **correlation inverse** permettant d'identifier les indices acoustiques utilisés dans une tâche de catégorisation de syllables dans le bruit (*STRF comportemental*).

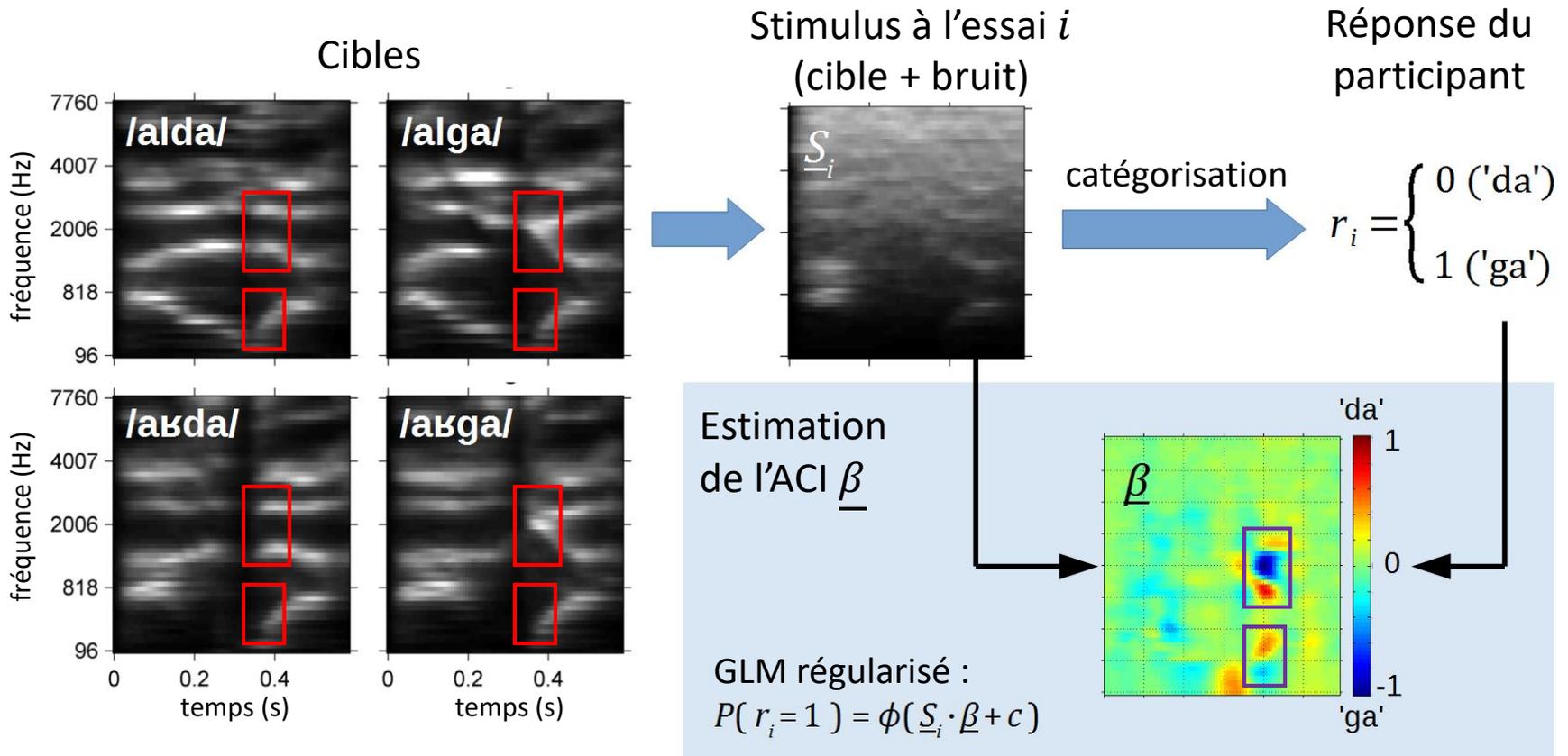


# Auditory Classification Images

Plusieurs indices impliqués dans la catégorisation da/ga dans le bruit :

**Indice 1** : Attaques de F2 / F3

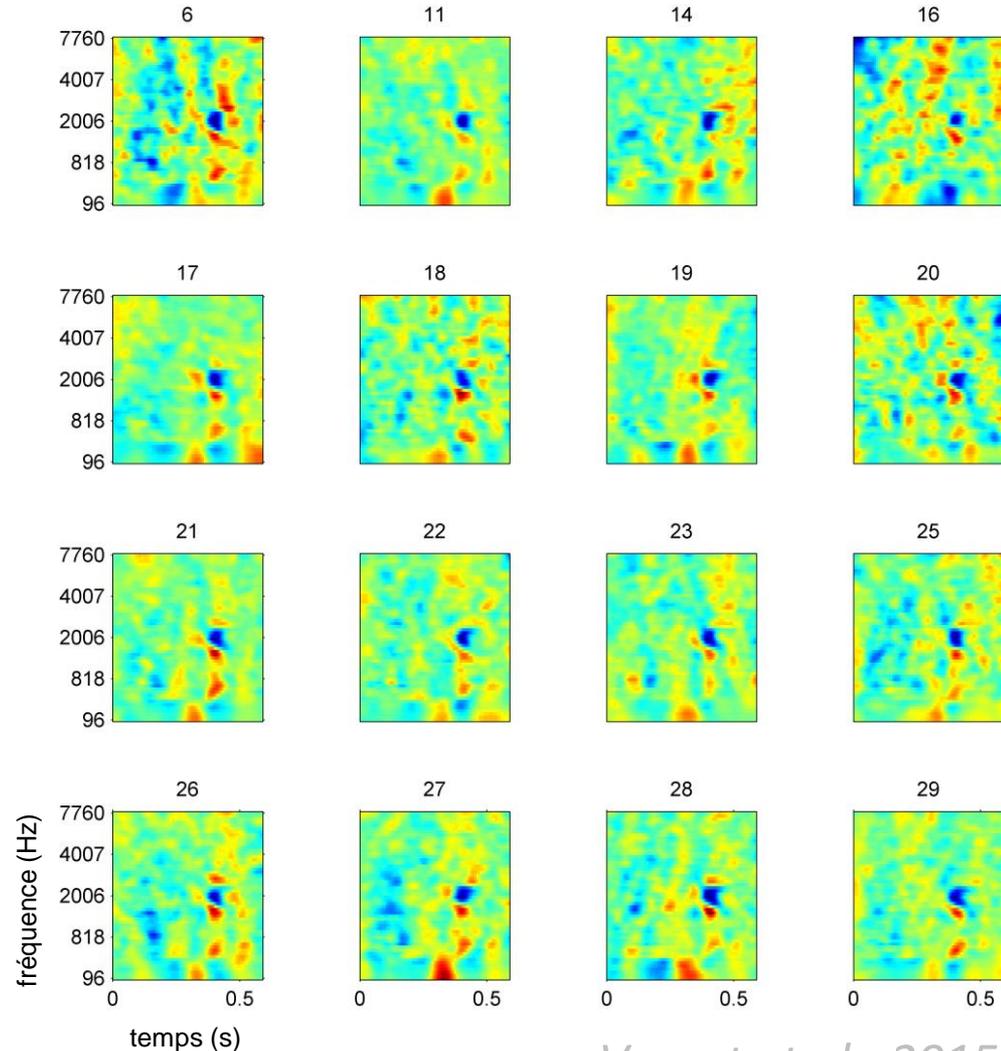
**Indice 2** : Attaque de F1



# Auditory Classification Images

ACIs individuelles pour 16 participants.

Stratégies d'écoute globalement similaires, malgré une certaine variabilité interindividuelle.



# Auditory Classification Images

Problèmes de la méthode des ACIs :

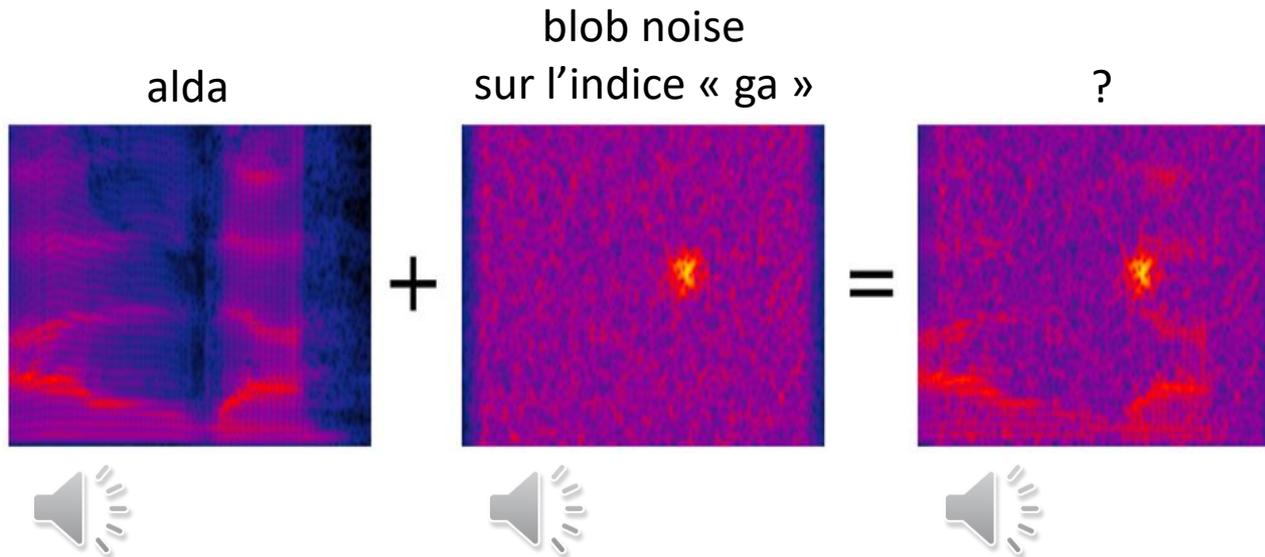
- Expérience longue ( $\approx 4$ h de da/ga dans le bruit)
- Les pondérations des différents indices donnent-elles une représentation fidèle de la stratégie de l'auditeur?

→ Nécessité **de raffiner la méthode** pour obtenir une mesure précise de **l'importance des différents indices** dans la décision phonémique.

# Méthode du blob noise

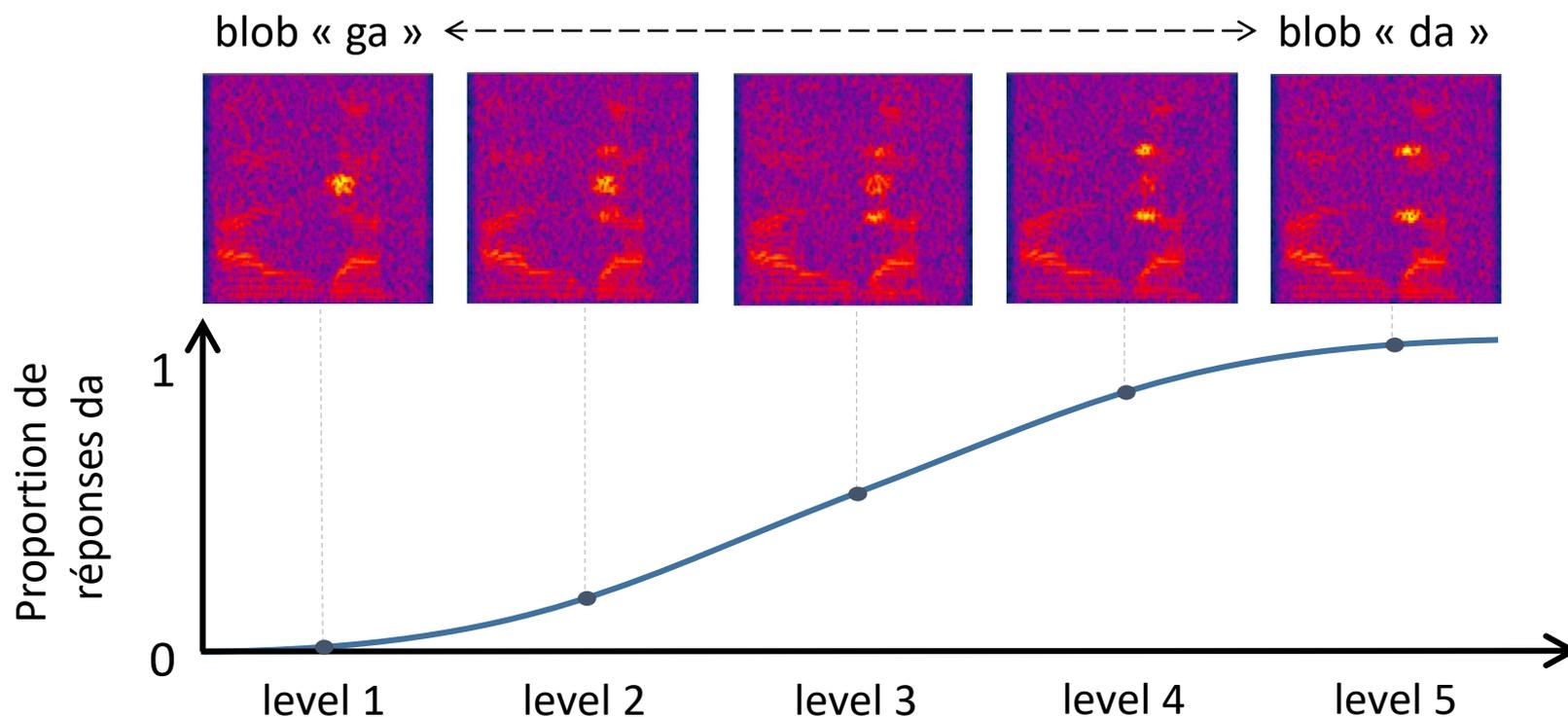
**Blob noise:** bruit blanc + "blob" gaussien positionné sur l'un des indices acoustiques identifiés.

→ L'ajout de ce blob noise au son de parole original permet de « manipuler » la perception de l'auditeur



# Méthode du blob noise

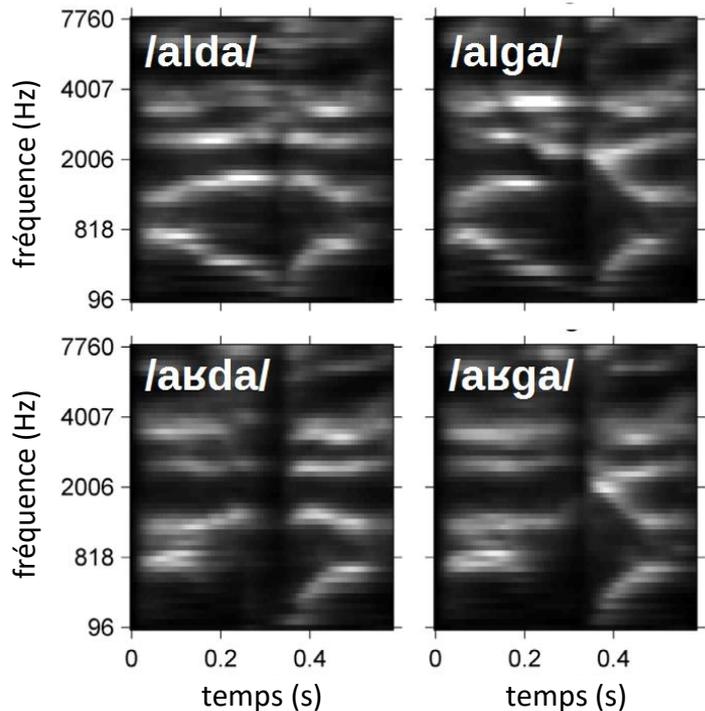
En variant progressivement l'énergie dans les blobs et en mesurant les proportions de confusions, il devient possible d'estimer précisément la **sensibilité** de l'auditeur à un indice.



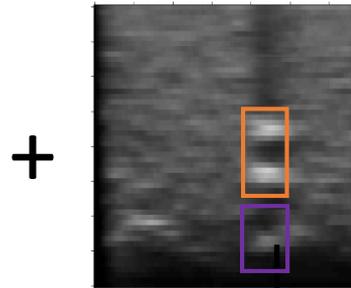
# Méthode du blob noise

Réduction de dimensionnalité → 1h30 d'expérience

Cibles



Stimulus à l'essai  $i$   
(cible + blob noise)



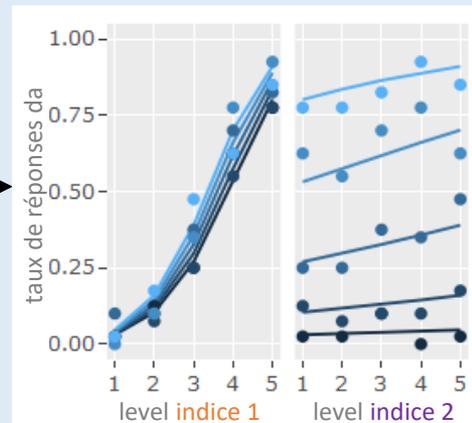
catégorisation



Réponse du participant

$$r_i = \begin{cases} 0 ('da') \\ 1 ('ga') \end{cases}$$

Estimation  
des poids



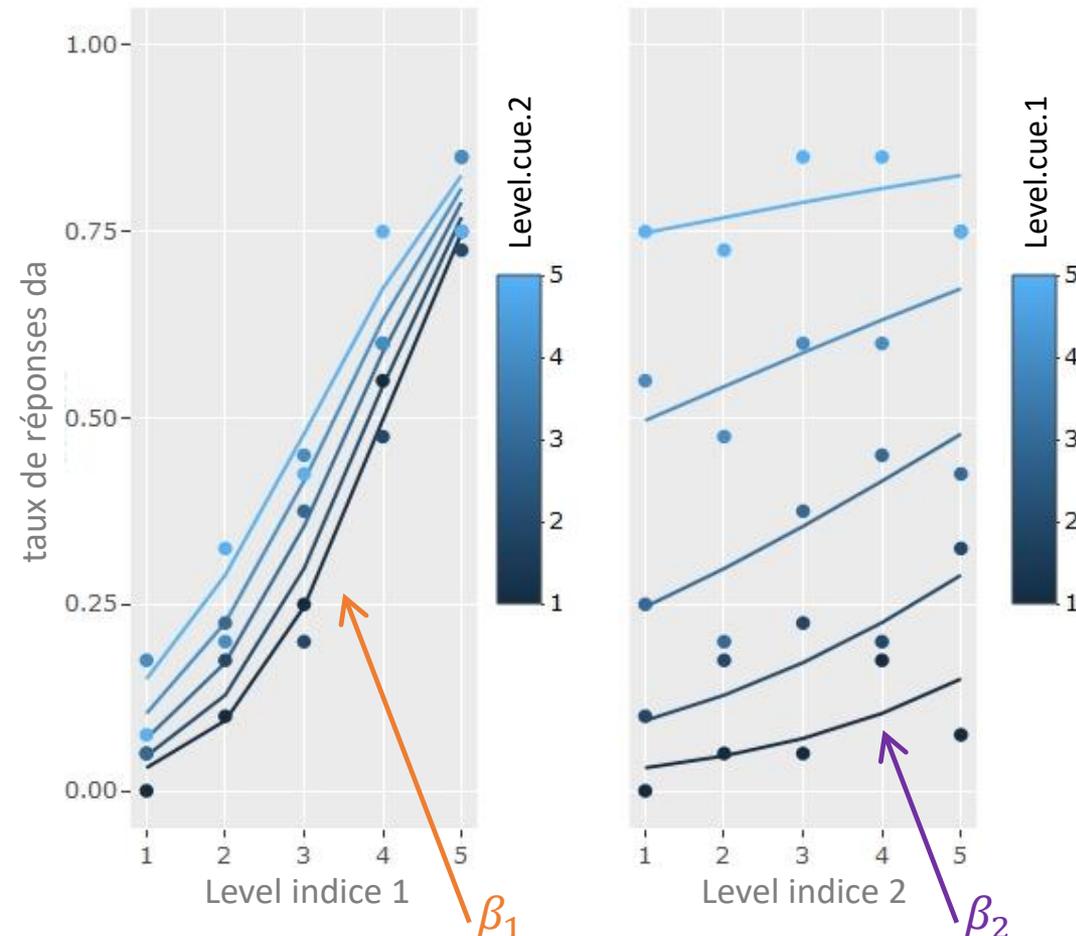
GLM :

$$P(r_i = da) = \Phi(\beta_1 \cdot lvl1_i + \beta_2 \cdot lvl2_i + \beta_{1,2} \cdot lvl1_i \cdot lvl2_i + \alpha_{t_i})$$

# Log sensitivity ratio

Effet de l'indice 1

Effet de l'indice 2



L'indicateur qui nous intéresse est le **log sensitivity ratio** (importance relative des deux indices dans la décision) :

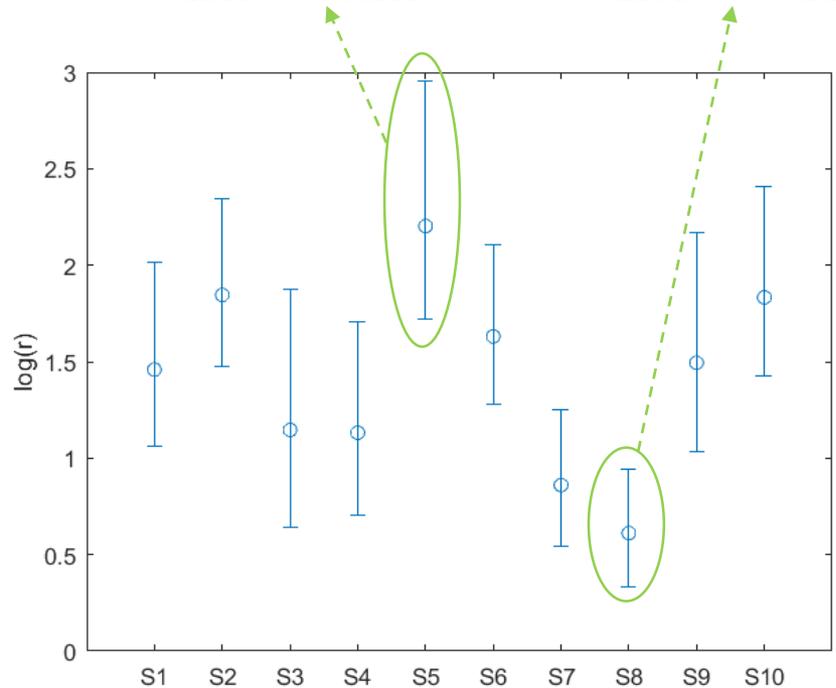
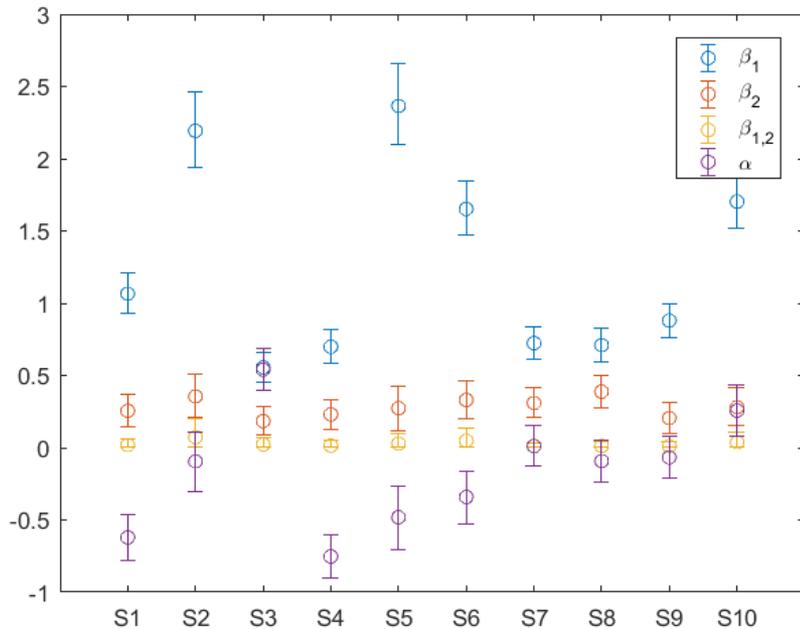
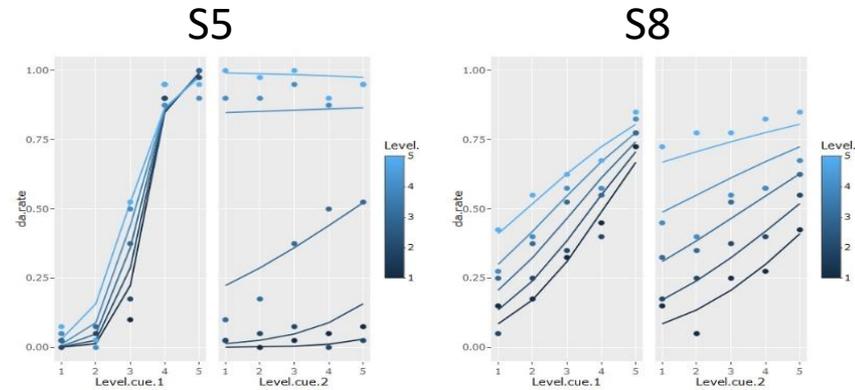
$$\log(r) = \log(\beta_1/\beta_2)$$

log sensitivity ratios différents entre sujets → stratégies d'écoute différentes

# Résultats

Large variabilité interindividuelle dans les poids obtenus pour 10 participants normoentendants.

... et dans les  $\log(r)$

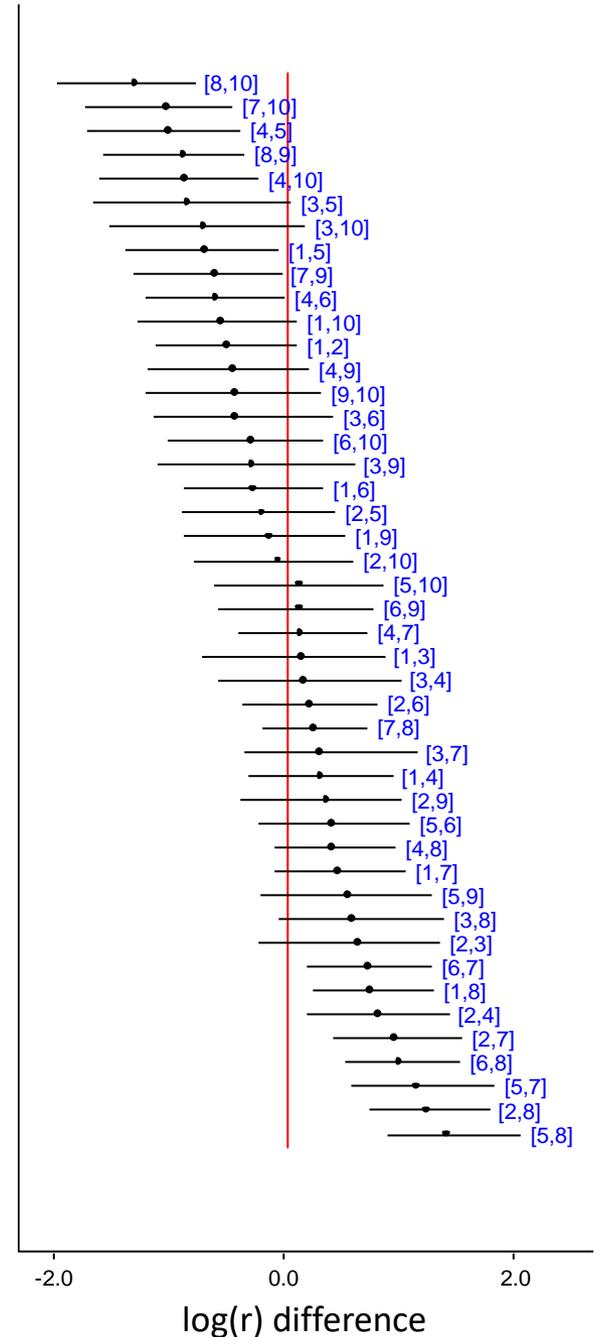


# Résultats

Comparaison des  $\log(r)$  pour chaque paire de sujets.

16/40 couples ont des valeurs de  $\log(r)$  significativement différentes (intervalles de confiance bayésien)

Première mise en évidence de variabilités interindividuelles dans les stratégies d'écoute d'un groupe de participants normoentendants.



# Suite du projet

Extension de l'étude aux personnes **malentendantes**.

**Objectif** : étudier si les personnes souffrant de pertes auditives emploient une stratégie d'écoute différente des normoentendants, même lorsqu'elles sont correctement appareillées.

**Applications** possibles au développement de traitements individualisés et intelligents de la parole pour les futurs processeurs de prothèses auditives et d'implants.



Merci de votre attention !



Christian Lorenzi



Christophe Michéyl