

# Difficulté de perception de la parole dans le bruit

**Mieux comprendre les mécanismes pour mieux intervenir**

Conférence midi - Orthophonie

Université Laval  
Faculté de médecine  
Jeudi 4 décembre 2025

---

**David Ratelle**

M. Mus., M. Aud., Audiologiste (IRDPQ)  
Doctorant en sciences de la réadaptation  
Centre de recherche CERVO  
Direction : Pre Pascale Tremblay

# Affiliations

Audiologie



***Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
de la Capitale-Nationale***

**Québec** 

# Affiliations

Recherche



LABORATOIRE DES NEUROSCIENCES  
DE LA PAROLE ET DE L'AUDITION

SPEECH AND HEARING  
NEUROSCIENCE LABORATORY



CENTRE DE RECHERCHE

**CERVO**

BRAIN RESEARCH CENTRE



# Plan de la présentation

- Portrait global
- Facteurs clés
- Développement et vieillissement
- Interventions en réadaptation
- Conclusion : À retenir



Figure : Wang et Xu (2021)

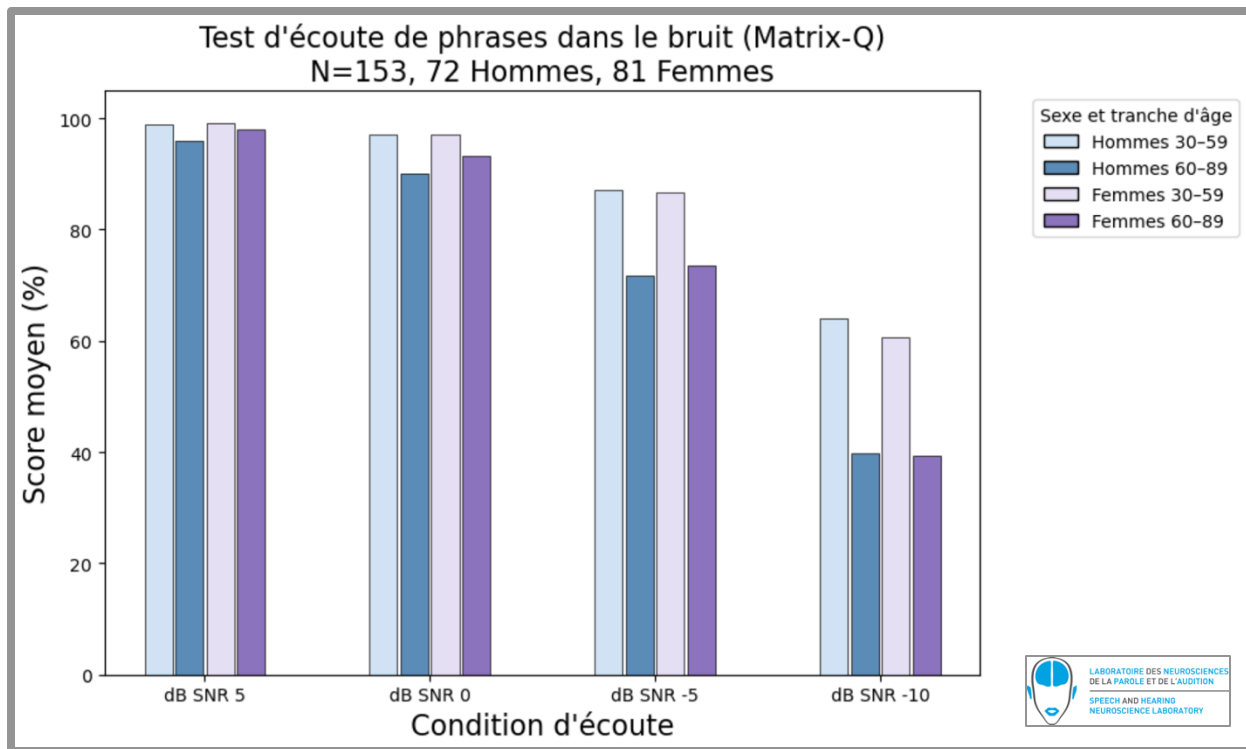
PORTRAIT GLOBAL

## Omniprésence du bruit

- Bruits domestiques
- Bruits des transports
- Bruits de foule
- Bruits naturels
- Bruits industriels
- Bruits des loisirs
- Bruits de fond



## Exemple de performances attendues



## Impacts sur la santé

### Conséquences générales sur la santé selon l'OMS

- Perte auditive, troubles du sommeil, troubles cardiovasculaires, troubles cognitifs / performance, effets sur la santé mentale, gêne et impacts sociaux.

### Impacts psychosociaux spécifiques

- Stress, anxiété, dépression, isolement, troubles relationnels, troubles émotionnels, problèmes de communication, diminution de la qualité de vie, production d'une image négative de soi.



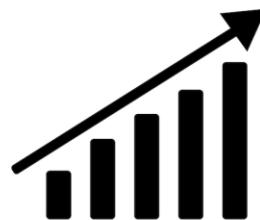
World Health Organization (1999) : *Guidelines for community noise*; Héту et al. (1988); Hallberg et Carlsson (1991); Mulrow et al. (1990); Scherer et Frisina (1998).

## Difficultés de perception de la parole dans le bruit

Prévalence des difficultés selon l'âge

- Environ 7% des enfants de moins de 15 ans
- 14% des personnes âgées de 17 à 30 ans
- 20% des personnes âgées de 31 à 40 ans
- 60% des personnes âgées de 54 à 66 ans
- 71% des personnes âgées de 70 ans et plus

Europe, Australie  
et Royaume-Uni



➤ Environ 15% des motifs de consultation en clinique audiolologique

## Principaux facteurs de risque

### Enfants

- **Facteurs médicaux** : prématurité, traumatisme craniocérébral (TCC)
- **Facteurs auditifs** : surdité, trouble de traitement auditif (TTA)
- **Facteurs cognitifs** : trouble de l'attention, difficultés d'apprentissage
- **Facteurs linguistiques** : TDL, vocabulaire et conscience phonologique réduits
- **Facteurs neurologiques** : neuropathie auditive (congénitale ou acquise)

## Principaux facteurs de risque

### Adultes et aînés

- **Facteurs médicaux** : obésité, arthrite rhumatoïde, hypertension, TCC
- **Facteurs auditifs** : surdité (presbyacousie), synaptopathie, acouphènes, TTA
- **Facteurs cognitifs** : diminution de l'attention, mémoire et vitesse de traitement
- **Facteurs neurologiques** : privation sensorielle, maladies neurocognitives

FACTEURS CLÉS

## Ratio signal-sur-bruit (*signal-to-noise ratio* : SNR)

Sans bruit

Eugène ramasse huit jetons jaunes

5 dB SNR

Charlotte ramasse trois livrets rouges

0 dB SNR

Michelle ramasse neuf livrets gris

-5 dB SNR

Julien demande neuf vélos gris

-10 dB SNR

Laurie reprend sept piquets mauves

## Ratio signal-sur-bruit (*signal-to-noise ratio* : SNR)

Sans bruit

Eugène ramasse huit jetons jaunes

Parole 50 dB - bruit 45 dB = 5 dB SNR

Charlotte ramasse trois livrets rouges

Parole 50 dB - bruit 50 dB = 0 dB SNR

Michelle ramasse neuf livrets gris

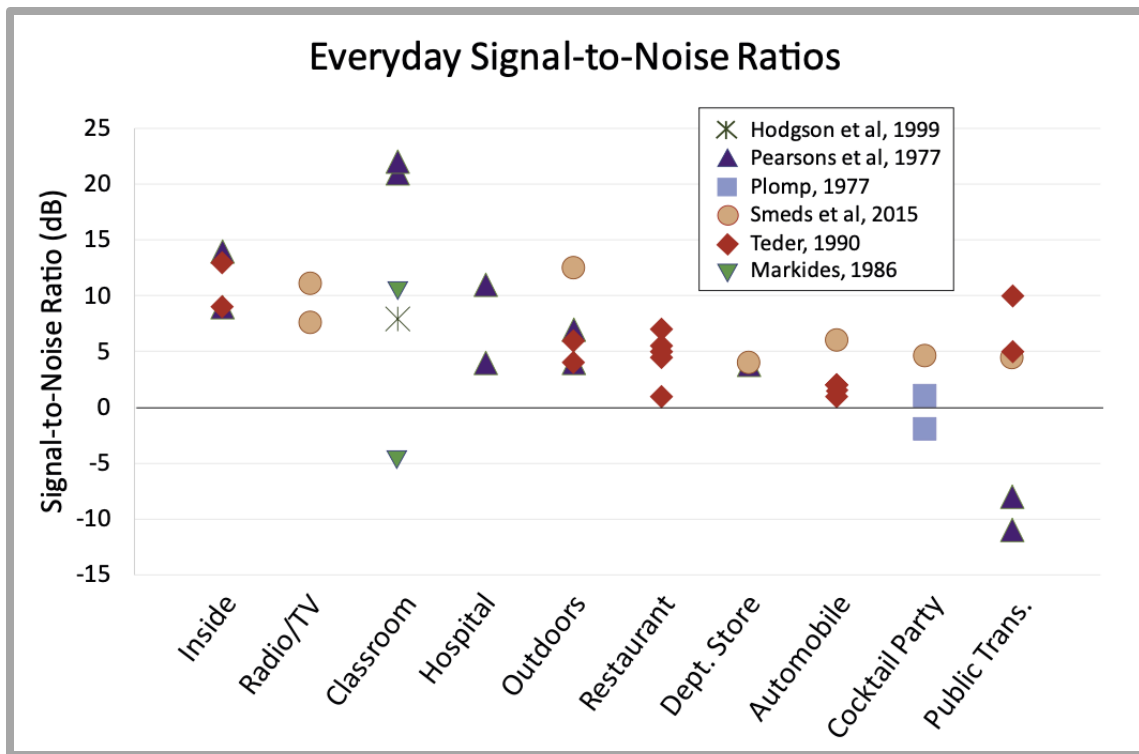
Parole 50 dB - bruit 55 dB = -5 dB SNR

Julien demande neuf vélos gris

Parole 50 dB - bruit 60 dB = -10 dB SNR

Laurie reprend sept piquets mauves

## SNR dans différents environnements



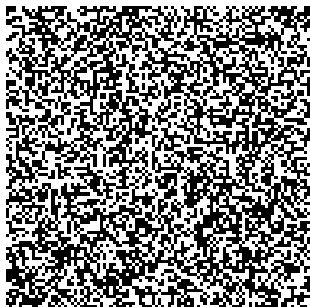
Billings et Madsen (2018)

## Différents types de masquage sonore

Masquage énergétique



Masquage informationnel



Interférence  
au niveau périphérique

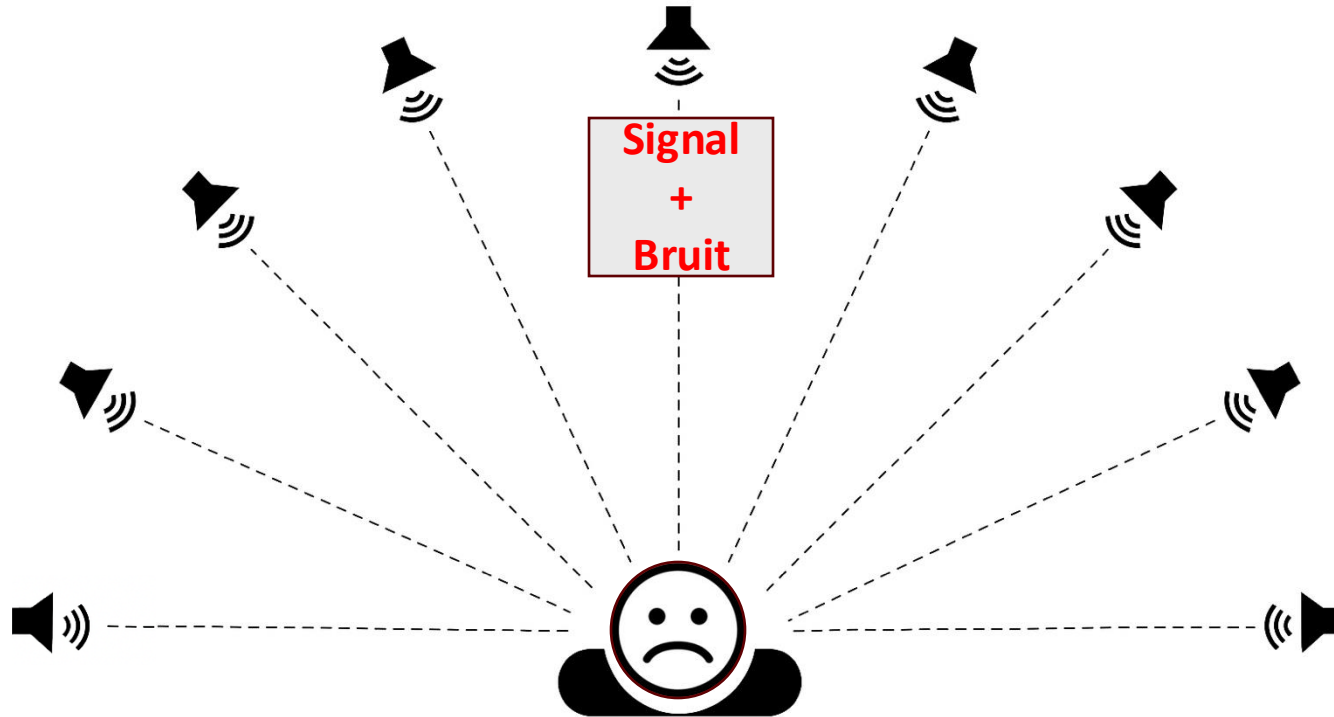


Interférence  
au niveau central



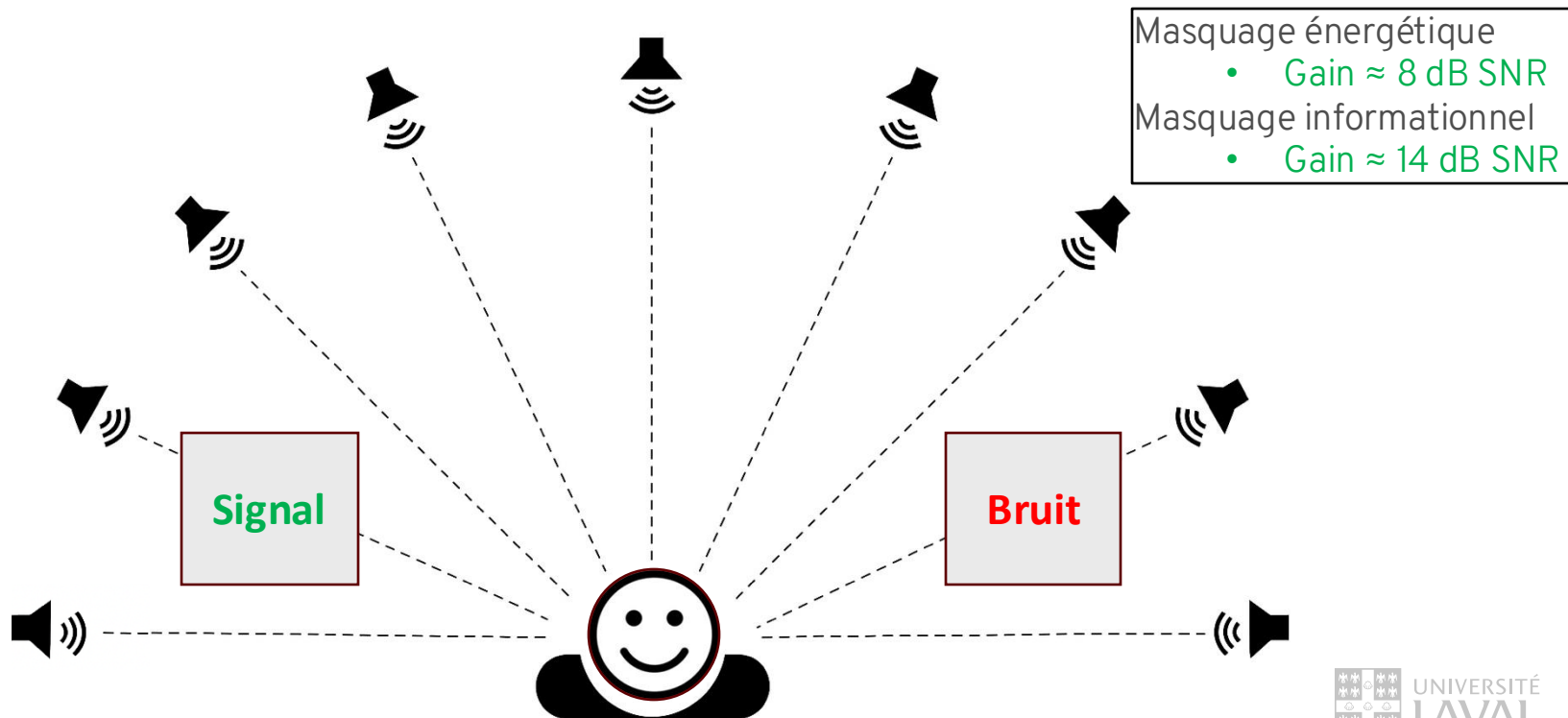
Voir : Wang et Xu (2021)

## Séparation spatiale des sources sonores



Voir : Freyman et al. (1999)

## Séparation spatiale des sources sonores

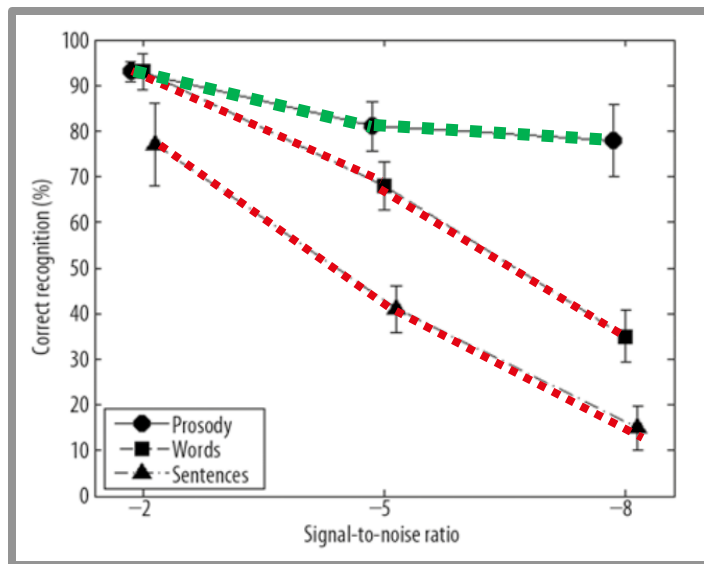


## Rôle de la prosodie

### SPEECH PERCEPTION IN NOISE: A COMPARISON BETWEEN SENTENCE AND PROSODY RECOGNITION

Marianne van Zyl, Johan J. Hanekom

Adultes :  
19 – 25 ans  
n = 9

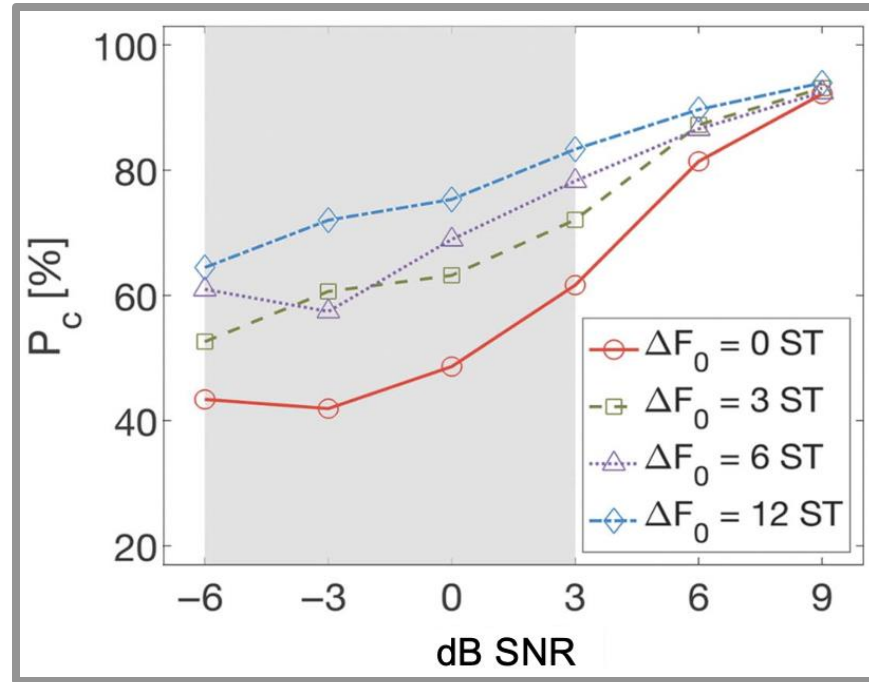


- Masquage énergétique
- Prosodie :
  - Accord conditionnel
  - Accord inconditionnel

van Zyl et Hanekom (2011). Voir aussi : Kovács et al. (2023); Karimi-Boroujeni et al. (2023).

## Rôle de la fréquence fondamentale (F0)

Jeunes adultes :  
n = 9



- Reconnaissance de phrases
- Masquage informationnel

104 Hz

206 Hz

Darwin et al. (2003). Voir aussi Mesiano et al. (2023)

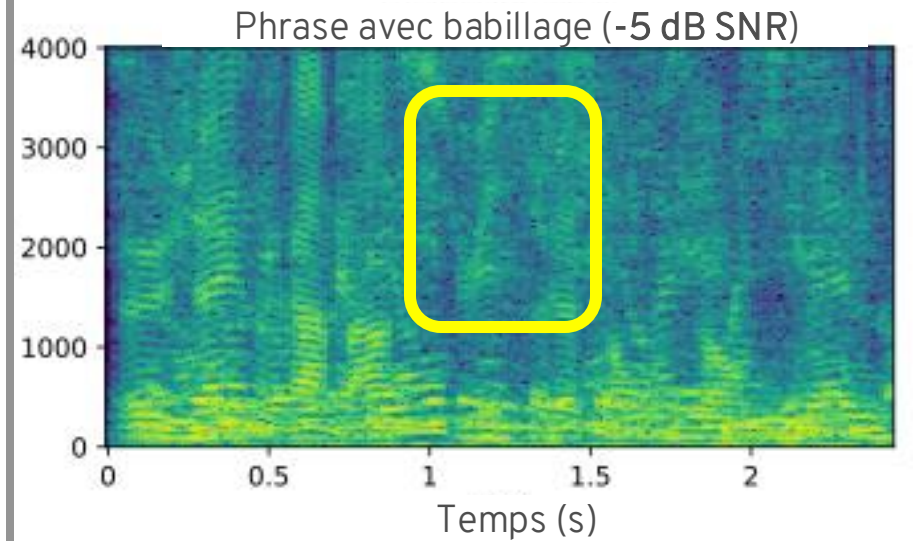
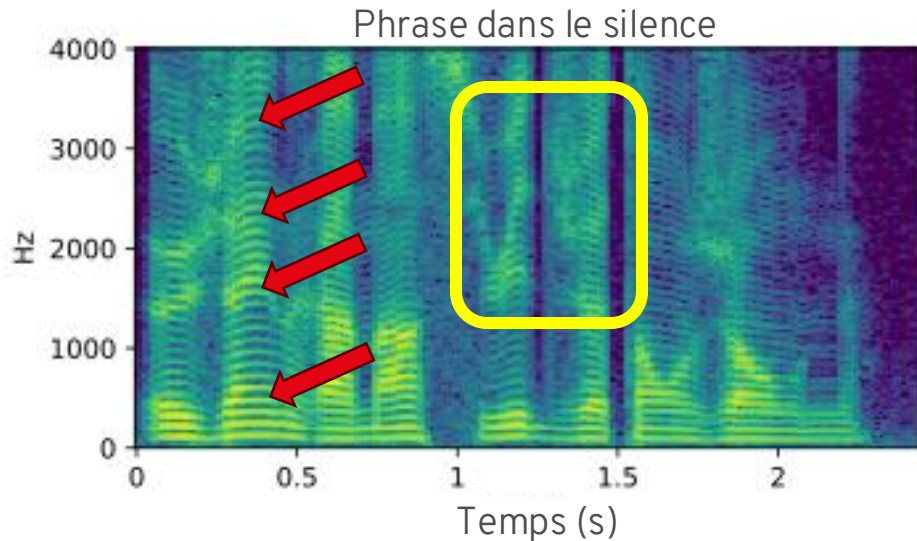
## Rôle des formants

Les formants aident à :

- Discriminer les voix
- Catégoriser le genre du locuteur
- Suivre une voix ciblée parmi d'autres

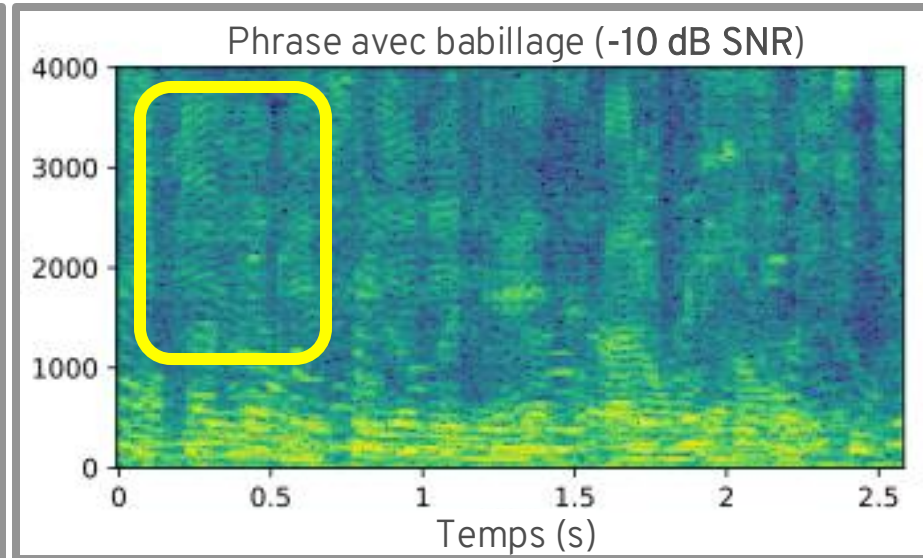
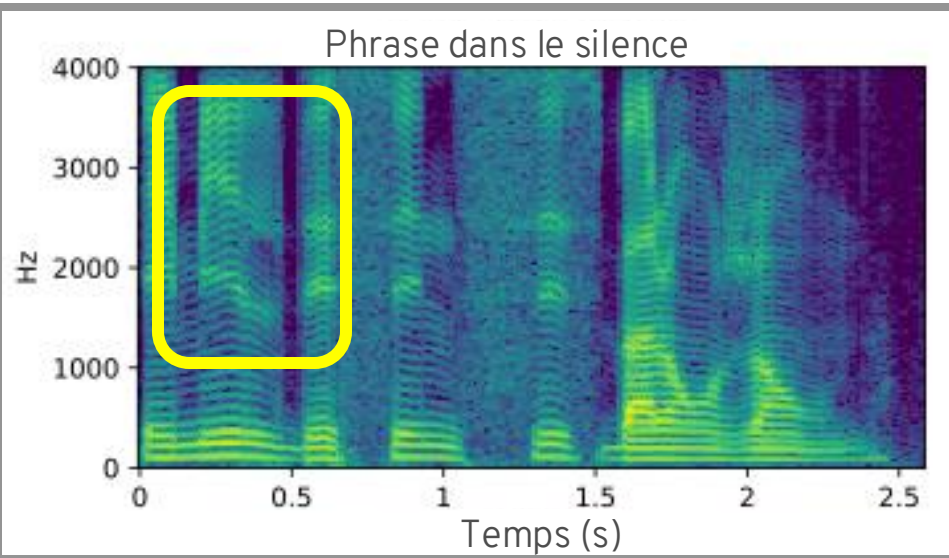
➤ Les formants sont moins robustes au bruit comparativement à la F0 !

## Rôle des formants



« Eugène ramasse huit jetons jaunes »

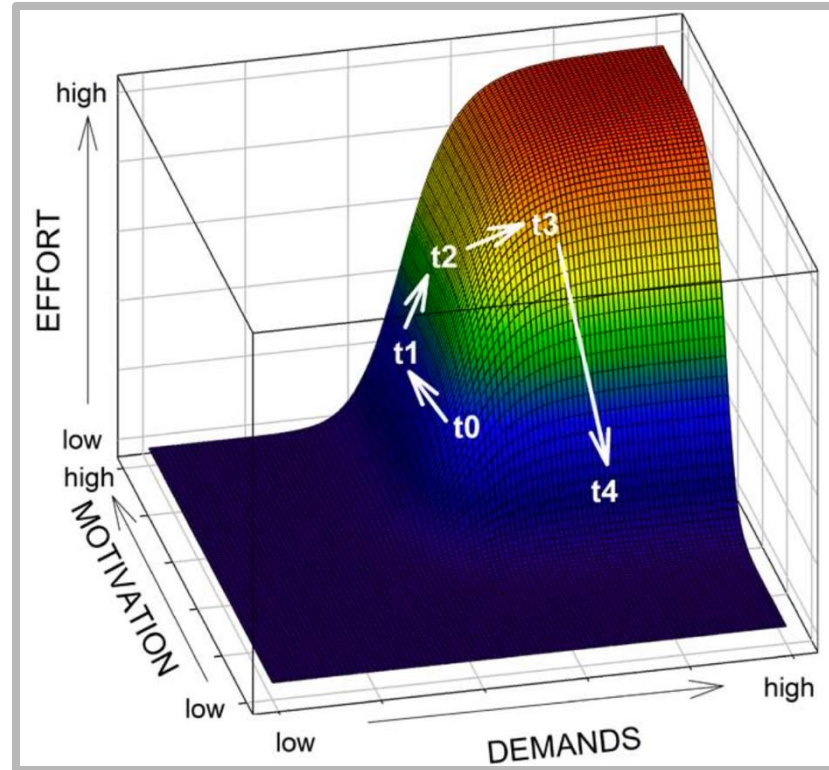
## Rôle des formants



« Émile dessine six ballons jaunes »

## Motivation, effort et fatigue

Framework for  
Understanding  
Effortful Listening  
(FUEL)



Pichora-Fuller et al. (2016)

## Production de la parole dans le bruit

### L'effet Lombard

- Augmentation de l'intensité
- Allongement des voyelles ou des mots
- Hausse de la fréquence fondamentale
- Modification du spectre (plus d'énergie dans les hautes fréquences)
- Ajustements articulatoires (modification des formants)
- Réduction de la vitesse articulatoire
- Modification de la prosodie et de la voix

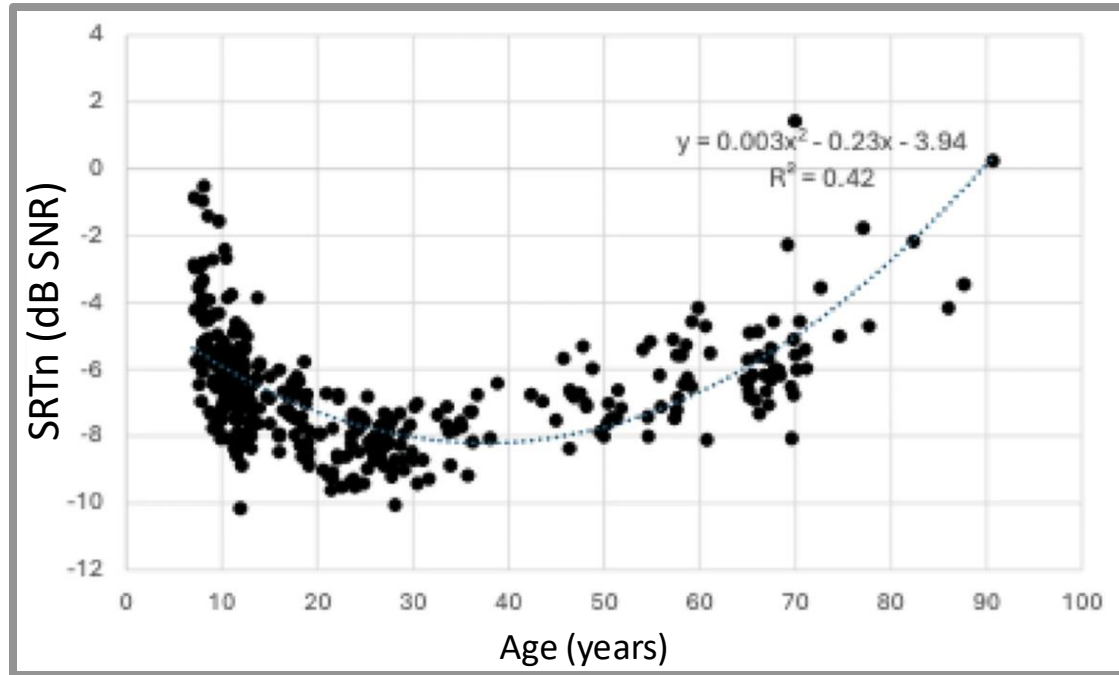


Lombard (1911); Summers et al. (1988); Lane et Tranel (1971); Junqua (1993).

# DÉVELOPPEMENT ET VIEILLISSEMENT

## Perception de la parole dans le bruit au cours de la vie

Enfants et adultes:  
7 – 90 ans  
N = 357  
Audition normale  
en fonction de l'âge



- Reconnaissance de phrases
- Masquage énergétique

Bugannim et al. (2025)

## Trouble développemental du langage et surdité

Enfants

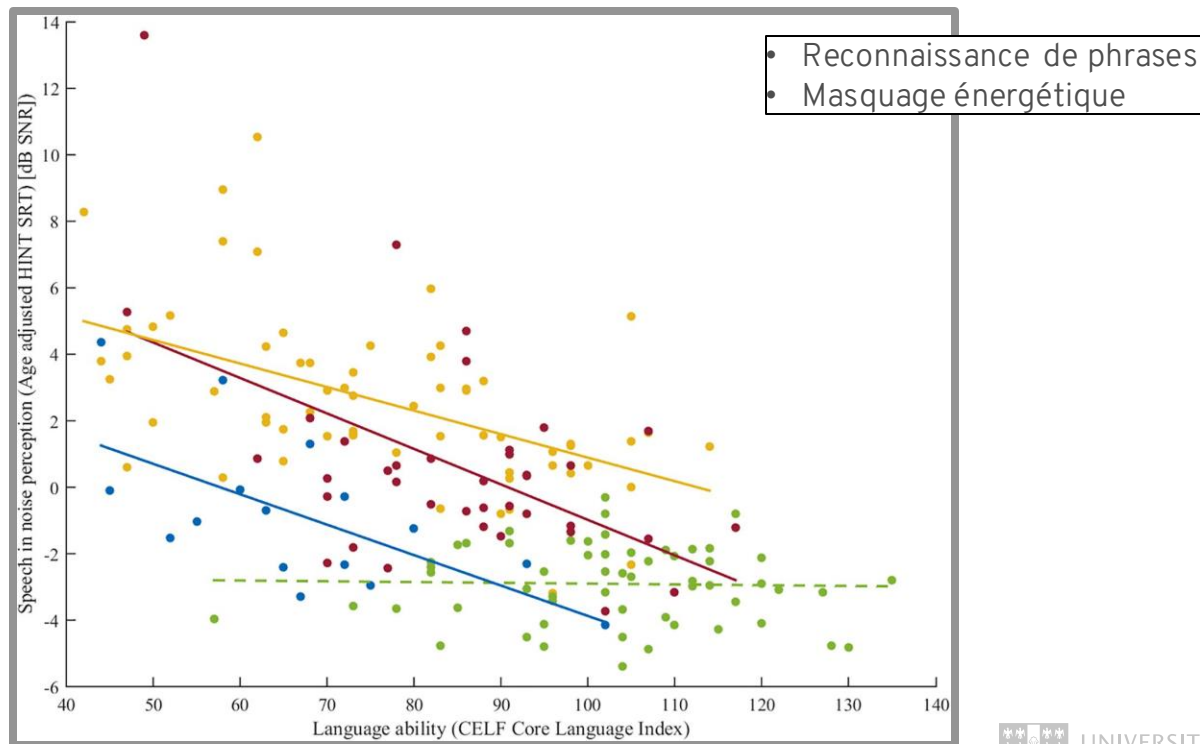
5:6 – 12:11 ans

Implant cochléaire : n = 64

Aides auditives : n = 37

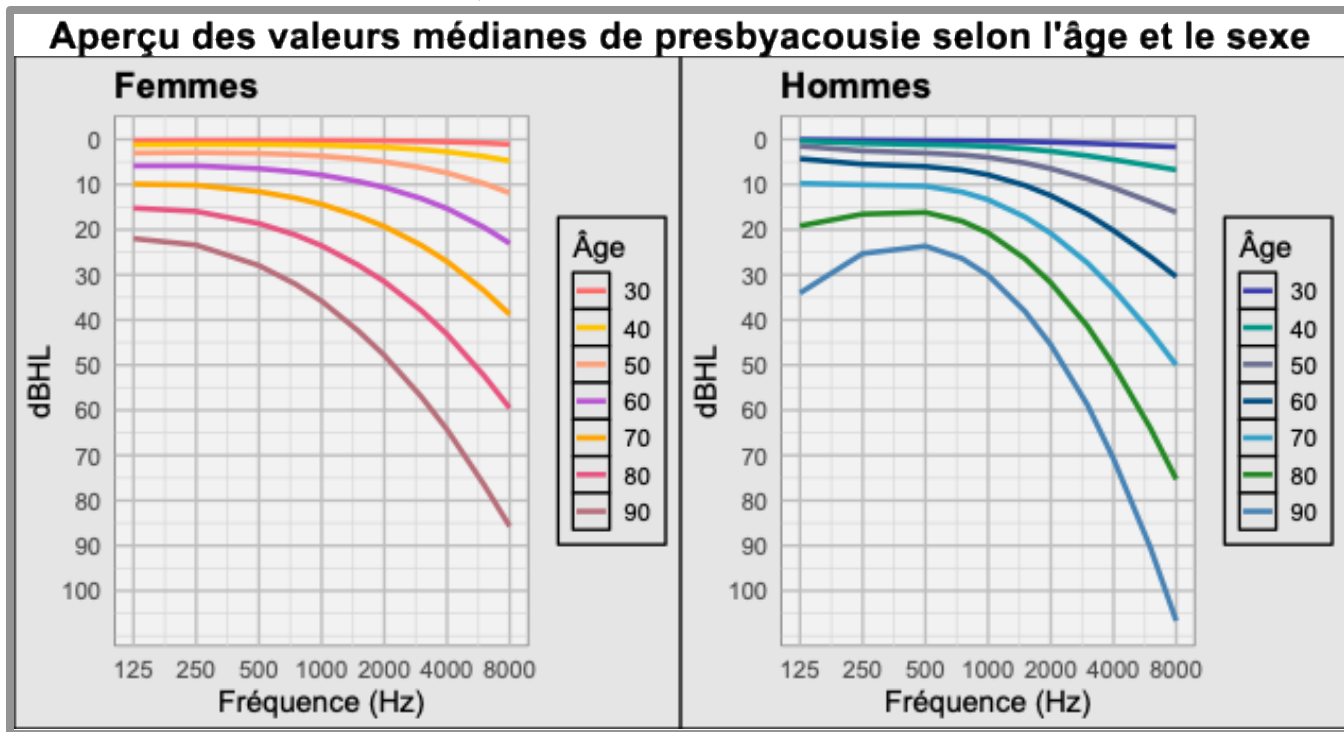
TDL : n = 16

Typique : n = 58



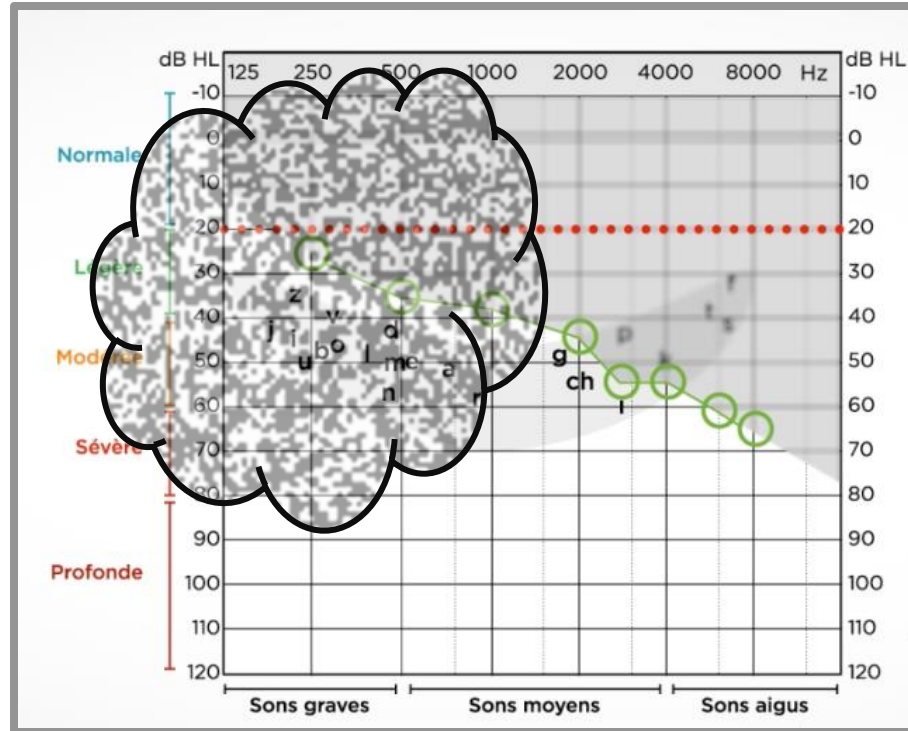
Torkildsen et al. (2019)

## Vieillessement et perte auditive



Ratelle et Tremblay (2023). Article de blogue: La presbycousie.  
<https://speechneurolab.ca/la-presbycousie/>

## Vieillessement et perte auditive



## Vieillesse et déclin des habiletés cognitives

- Vitesse de traitement de l'information
- Processus attentionnels
- Mémoire de travail
- Inhibition

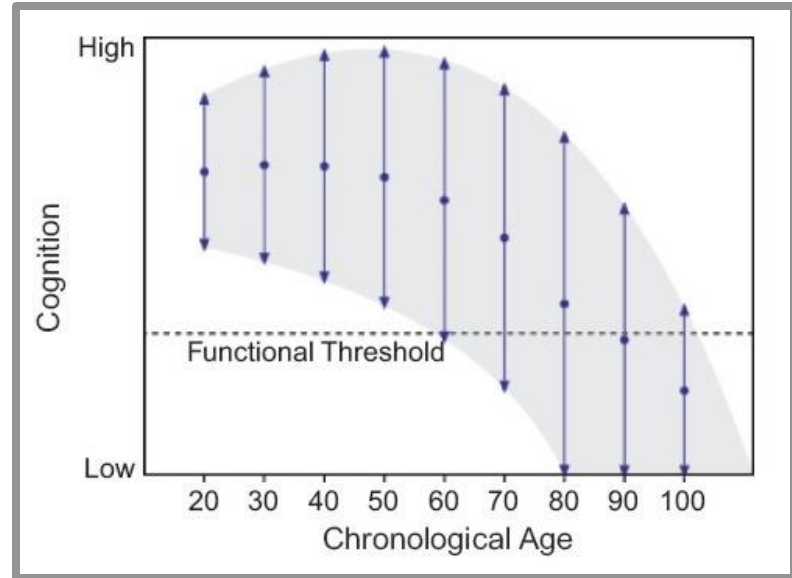
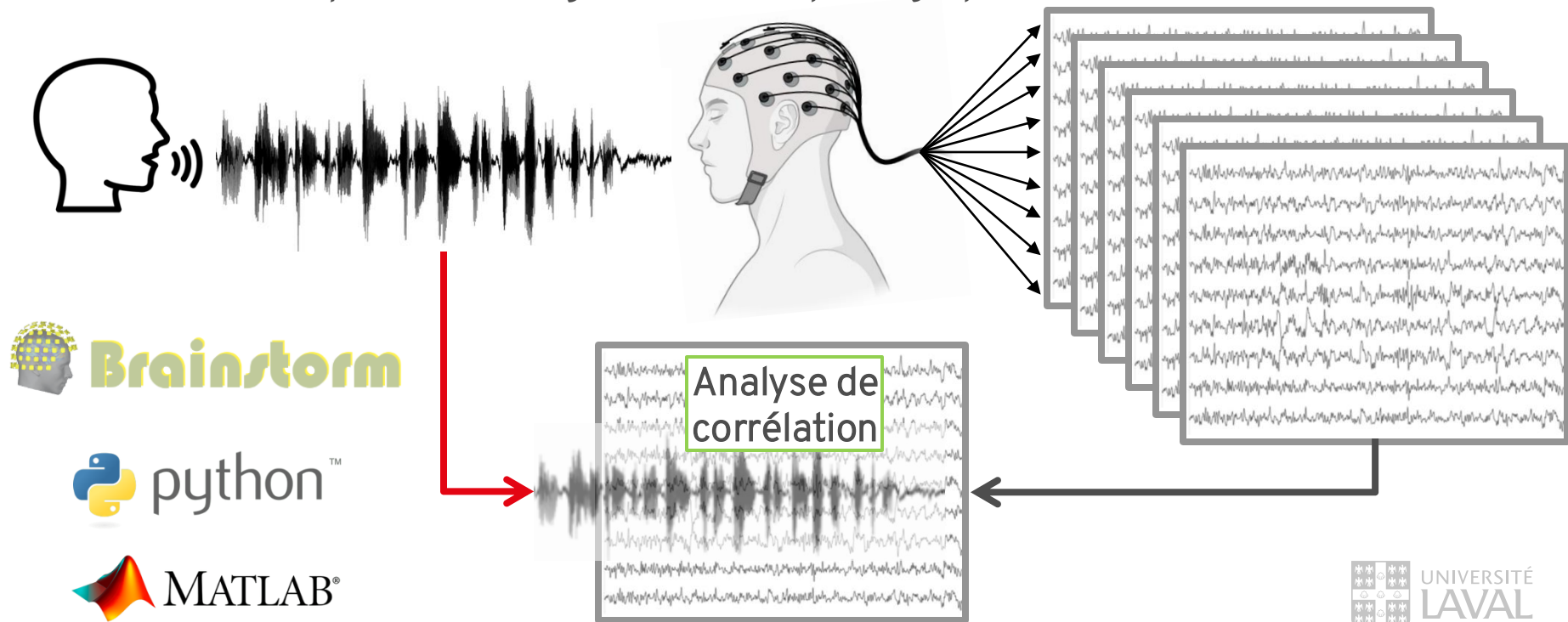


Figure : Hertzog et al. (2008). Voir aussi : Harada et al. (2013); Salthouse (2012); Dryden et al. (2017); Shinn-Cunningham (2008); Heinrich (2021); Nuesse et al. (2018); Zekveld et al. (2013).

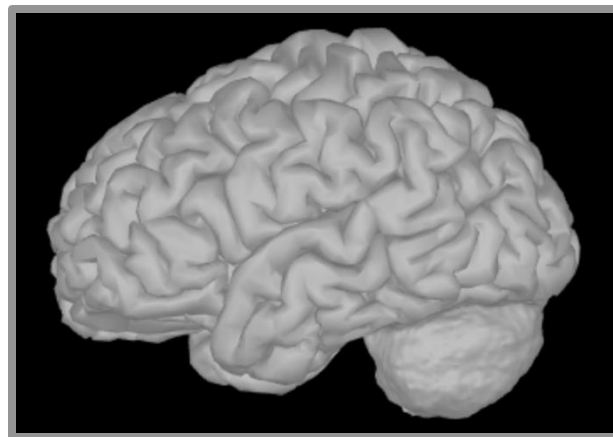
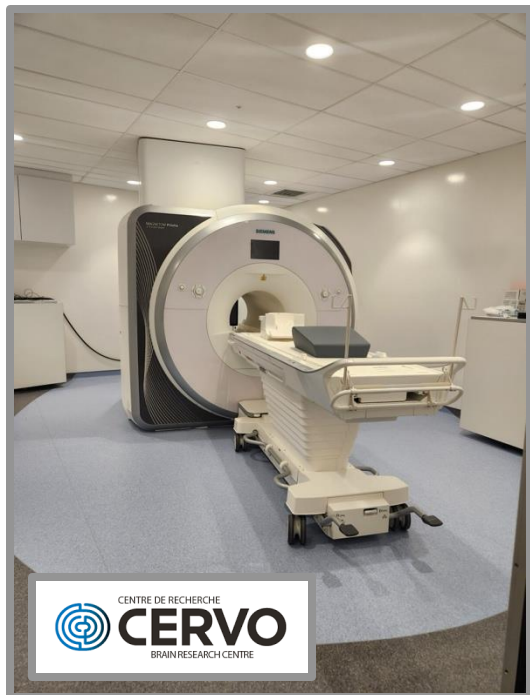
## Dimension neurologique

Le *Neural Speech Tracking* (électroencéphalographie)



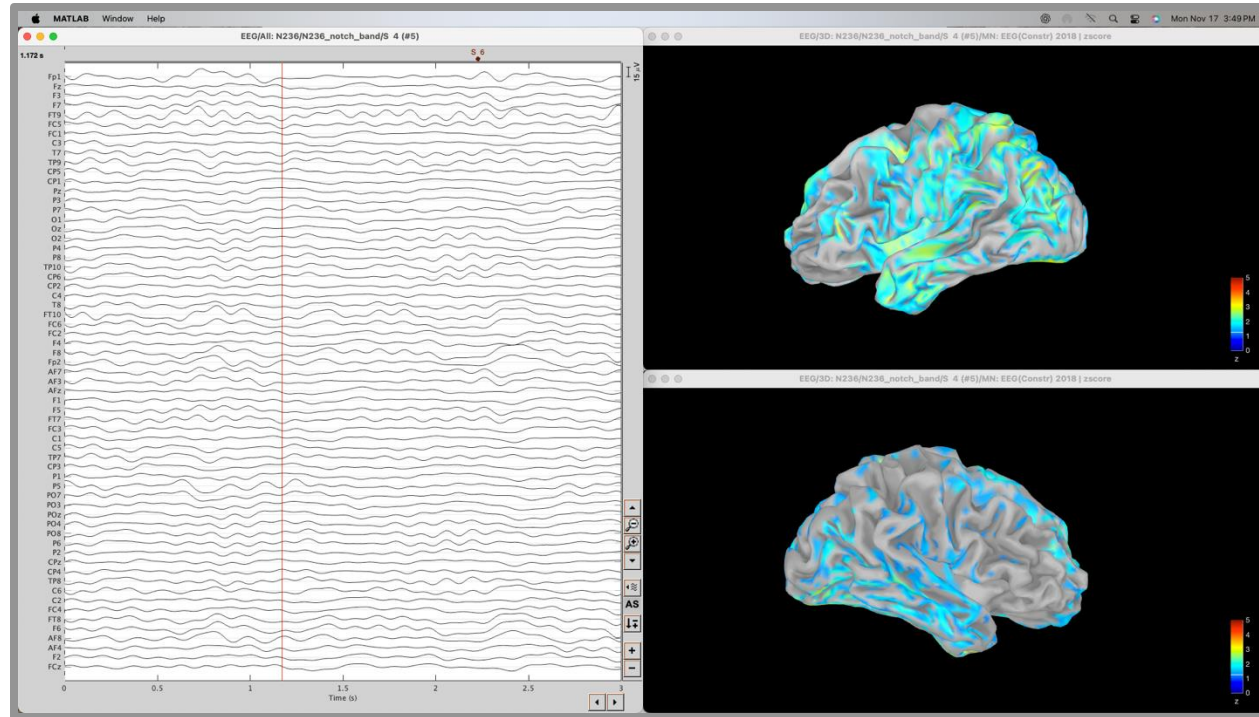
## Dimension neurologique

Le *Neural Speech Tracking* (électroencéphalographie + IRM)



## Dimension neurologique

Le *Neural Speech Tracking* (reconstruction de sources)

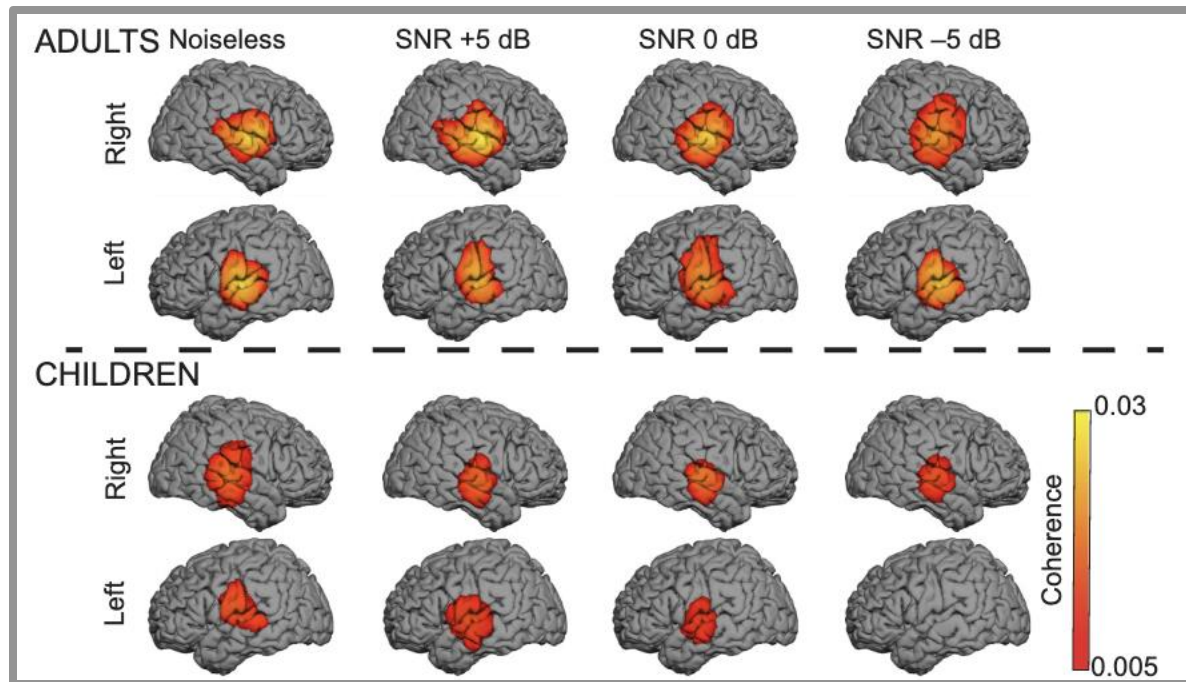


## Dimension neurologique

*Neural Speech Tracking* : Rythme des mots

Adultes :  
21 – 40 ans  
n = 20

Enfants :  
6 – 9 ans  
n = 20

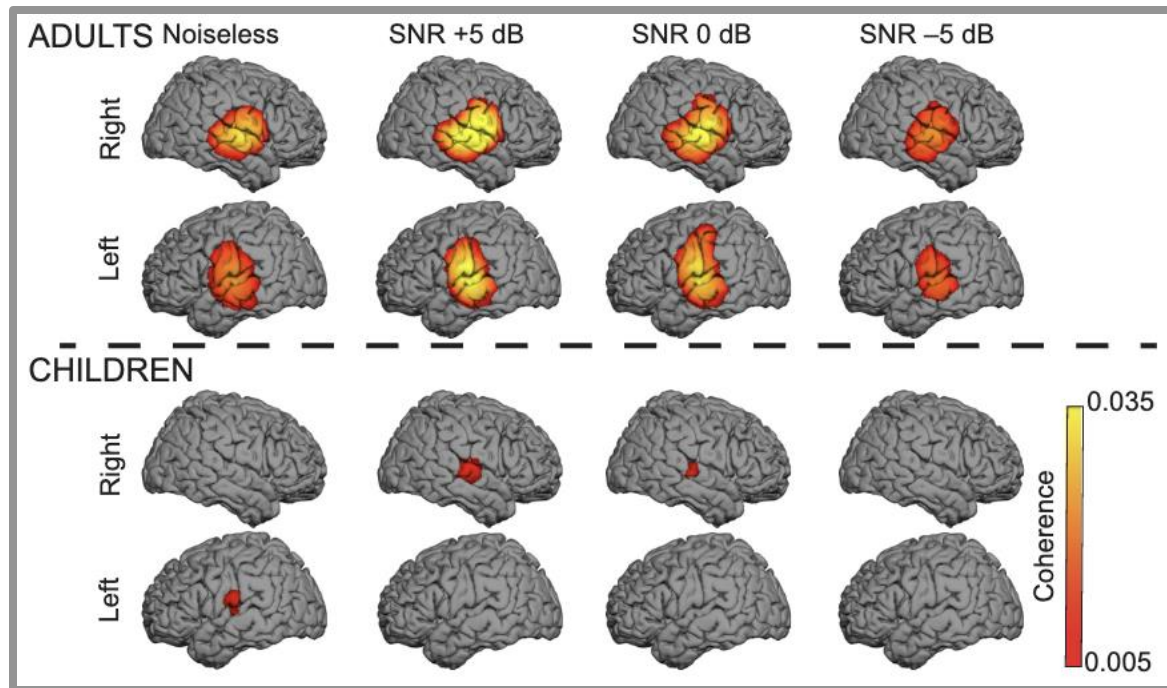


## Dimension neurologique

*Neural Speech Tracking* : Rythme du débit syllabique

Adultes :  
21 – 40 ans  
n = 20

Enfants :  
6 – 9 ans  
n = 20



## Dimension neurologique

### *Neural Speech Tracking*: Récente publication



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Hearing Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/heares](http://www.elsevier.com/locate/heares)



---

### Neural tracking of continuous speech in adverse acoustic conditions among healthy adults with normal hearing and hearing loss: A systematic review

David Ratelle <sup>a,b,c,\*</sup> , Pascale Tremblay <sup>a,b,c,\*</sup> 

<sup>a</sup> CERVO Brain Research Center, 2301 Avenue D'Estimauville, Quebec City, QC G1J 2G3, Canada  
<sup>b</sup> Université Laval, Faculté de Médecine, École des Sciences de la Réadaptation, Pavillon Ferdinand-Vandry, 1050 Avenue de la Médecine, Quebec City, QC G1V 0A6, Canada  
<sup>c</sup> Centre for Research on Brain, Language and Music (CRBLM), McGill University, Faculty of Medicine, Rabinovitch House, 3640 Rue de la Montagne, Montréal, QC H3G 2A8, Canada

# INTERVENTIONS EN RÉADAPTATION

## Variabilité des scores en fonction des tests

### Jeunes adultes

(audition normale) :

Âge moyen = 27.1 ans

Écart-type = 7.2 ans

n = 10

### Aînés

(audition normale) :

Âge moyen = 67.2 ans

Écart-type = 7.1 ans

n = 10

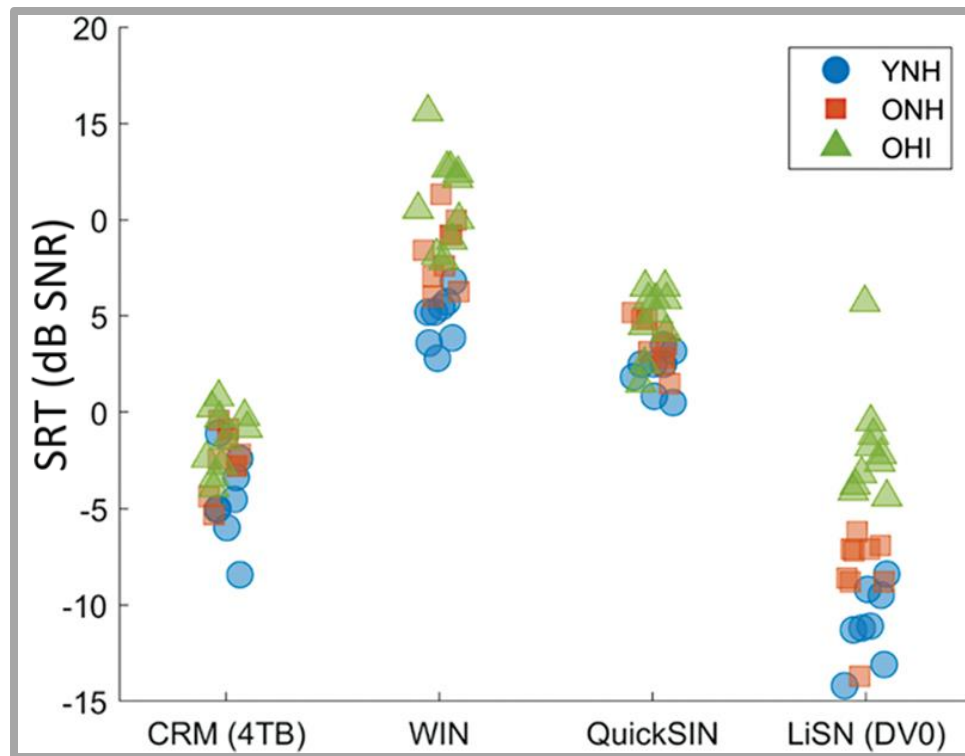
### Aînés

(avec perte auditive) :

Âge moyen = 68.8 ans

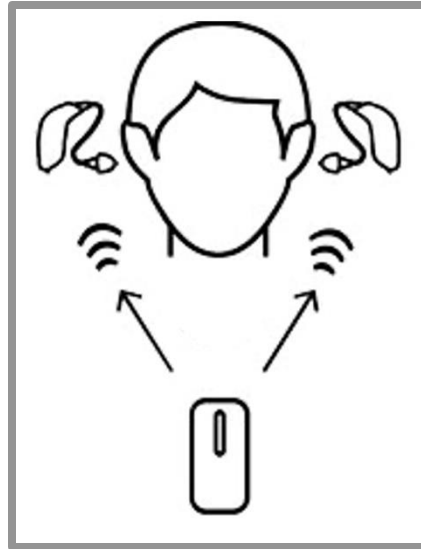
Écart-type = 5.9 ans

n = 10



Billings et al. (2024)

## Systèmes de transmission de son



## Entraînement auditif

| Catégorie | Type d'entraînement              | Référence (exemples)     |
|-----------|----------------------------------|--------------------------|
| Bottom-Up | F <sub>0</sub> training (vowels) | Heidari et al. (2020)    |
|           | Harmonic training                | Moossavi et al. (2021)   |
|           | Localization                     | Cameron et Dillon (2011) |
|           | Temporal                         | Sattari et al. (2020)    |
|           | Phonemic                         | Schumann et al. (2015)   |
| Top-Down  | Working memory                   | Ingvalson et al. (2015)  |
|           | Music training                   | Slater et al. (2015)     |
|           | Speech in noise training         | Kumar et al. (2021)      |

## Entraînement auditif : AudioGym



Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
de la Capitale-Nationale

Québec

Votre entraînement auditif

Mot de passe

VALIDER

**NOUVEAU !** Vidéos pour bien débiter

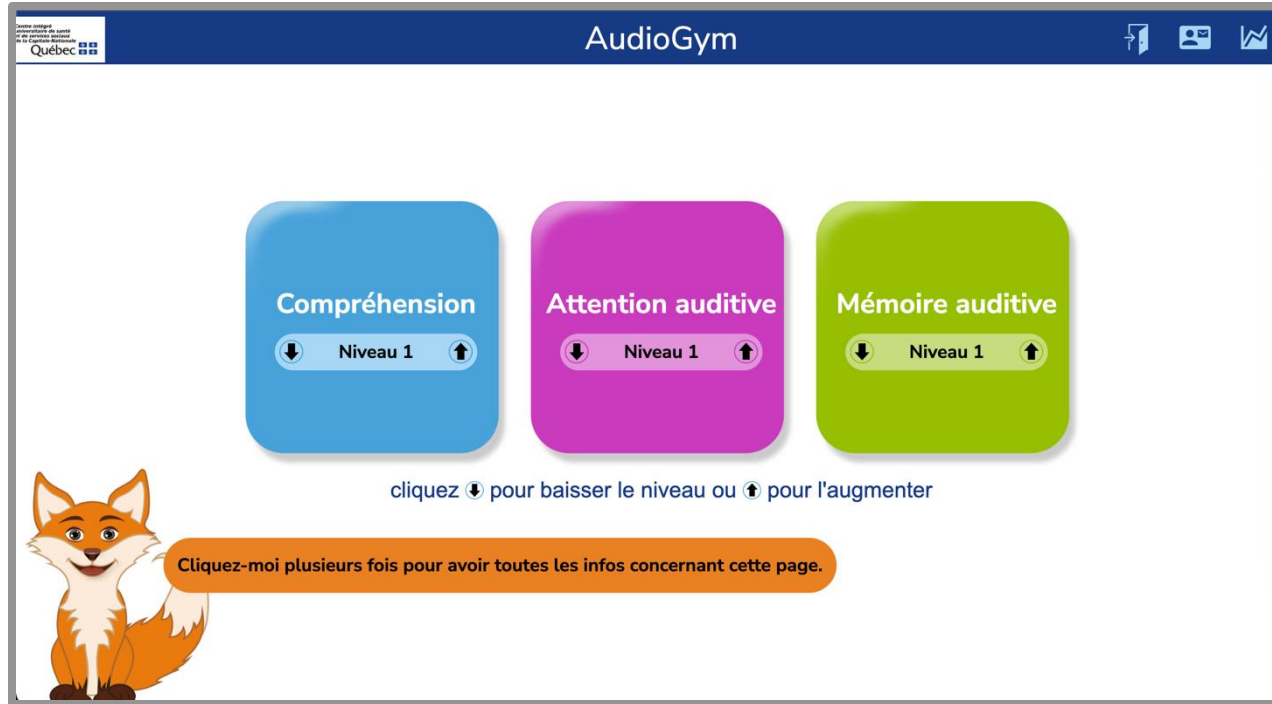
Conditions d'utilisation [consultables ici](#)

Problème d'accès ? Contactez le professionnel qui vous a inscrit

Bonjour je suis Foxy !  
Quand vous me voyez, cliquez-moi  
pour obtenir des informations.

<https://www.audiogym.fr/quebec/>

## Entraînement auditif : AudioGym



<https://www.audiogym.fr/quebec/>

## Entraînement auditif : AudioGym

 **Professionnel**

Dossier suivi par : **Ratelle David**

[STATS GLOBALES](#)[STATS / LABO](#)[EXPORT BDD](#)

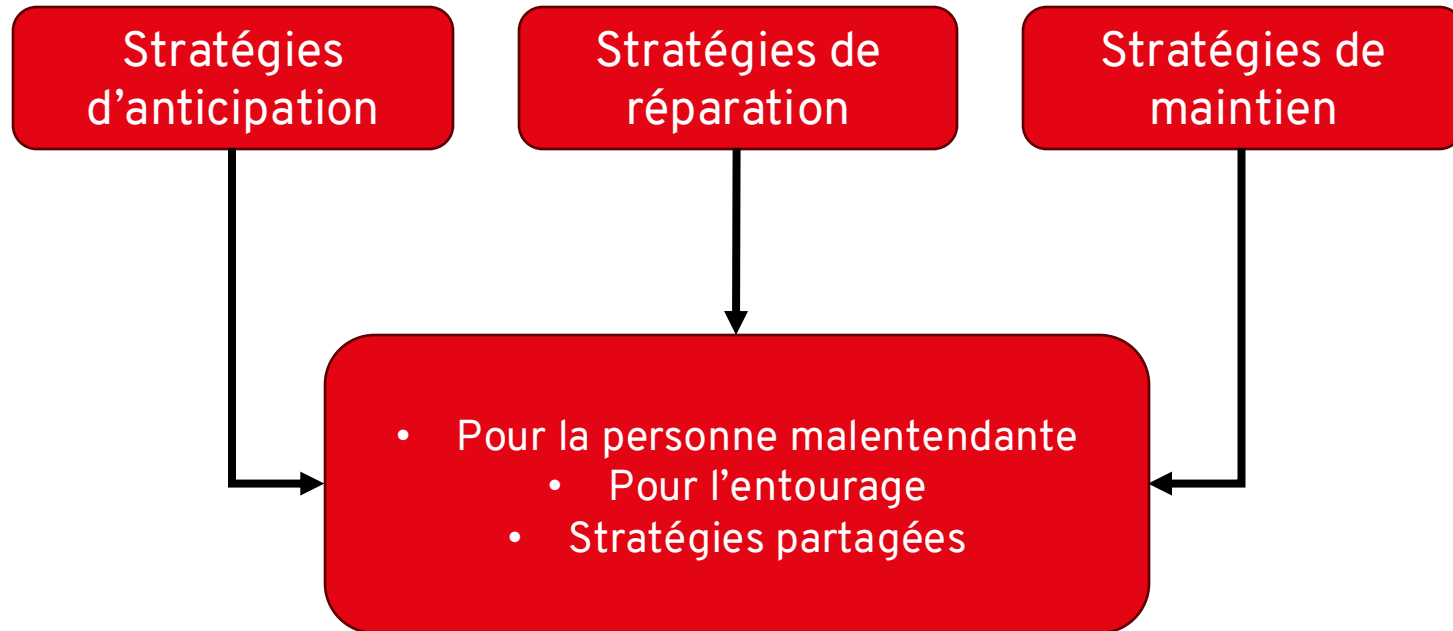
 **Patients**

[INSCRIPTION](#)[RÉSULTATS](#)[MOT DE PASSE OUBLIÉ](#)

Contact :  
contact@laborenard.fr

Directeur de la Publication :  
Christian RENARD

## Stratégies de communication



## Stratégies de communication

Audition Québec

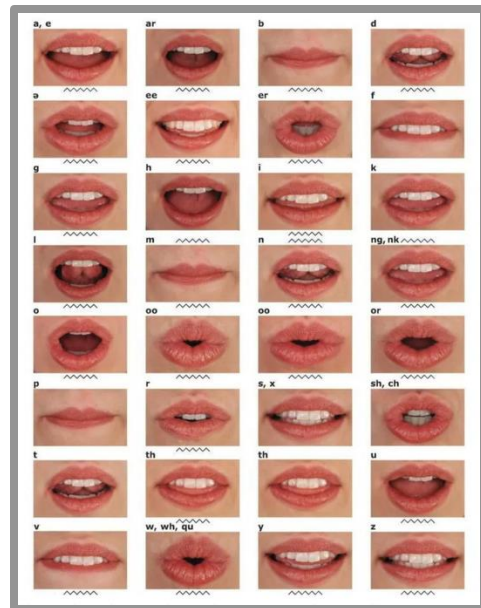
<https://auditionquebec.org/outils-de-communication/#strategies-malentendant>



## Lecture labiale

### Revue de littérature :

- Santana et al. (2025) : N = 18 études, de 2013 à 2023
  - *La lecture labiale peut améliorer la reconnaissance de la parole chez les personnes malentendantes, à condition de considérer les facteurs liés à l'individu, au locuteur et à l'environnement.*



## Lecture labiale



Audition Québec

Liresurleslèvres - la plateforme d'entraînement

**LireSur  
LesLèvres**

**Un programme en ligne pour mieux suivre les conversations du quotidien... avec des indices visuels!**

Quand on vit avec une perte auditive, suivre une conversation peut devenir épuisant.

Répondre à côté sans le vouloir. Redemander de répéter encore et encore. Rire sans être certain(e) d'avoir vraiment compris la blague.

À la fin de la journée, la fatigue est bien réelle.

La lecture labiale, en combinaison avec l'utilisation des stratégies de communication, peut vraiment faire une différence... mais apprendre seul(e), avec des gens qui parlent vite, ce n'est pas évident.

**C'est pour répondre à ce besoin qu'Audition Québec a créé la formation en ligne LireSurLesLèvres.**

### Menu principal

> Introduction

Commencez votre parcours en lecture labiale avec une introduction concise qui explique les objectifs, la méthode, et les clés pour apprendre à mieux décoder les mouvements sur les lèvres et à utiliser des stratégies de communication.

> Module 4

S Z

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 1

P D M

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 5

T D H

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 2

F V

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 6

L

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 3

CH J

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

> Module 7

K G R QN

> Exercices complémentaires #1

> Exercices complémentaires #2

## Groupes de conversation dans le bruit



Image : <https://www.polycliniquedeloreille.com/>

CONCLUSION

## Points à retenir :

- Le bruit est omniprésent et entraîne des conséquences sur la santé ;
- Il existe des facteurs de risque spécifiques aux enfants et aux adultes ;
- Des variables comme le SNR, le type de bruit, la localisation spatiale, la prosodie, l'effort et la motivation jouent un rôle clé dans la problématique ;
- Les habiletés atteignent leur maturité vers 13 ans et commencent à décliner dès la quarantaine ;
- Plusieurs leviers d'intervention existent : aides techniques, entraînement auditif, stratégies comportementales et groupes de rencontre.

# Merci !

---

david.ratelle.2@ulaval.ca

david.ratelle.ciussscn@ssss.gouv.qc.ca