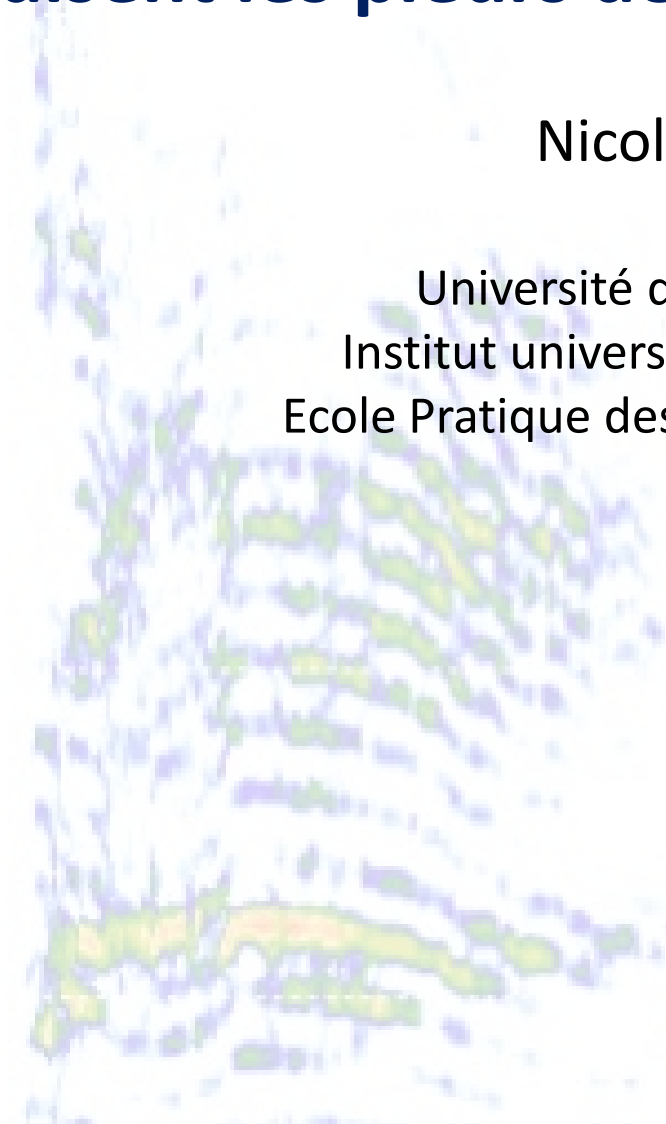
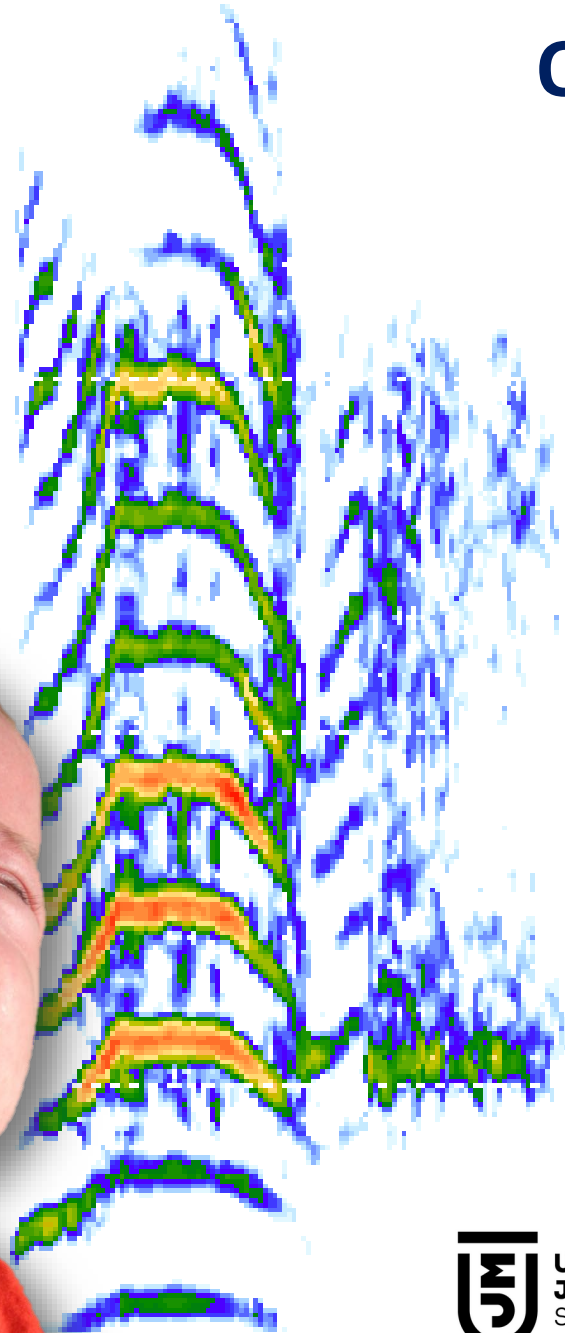
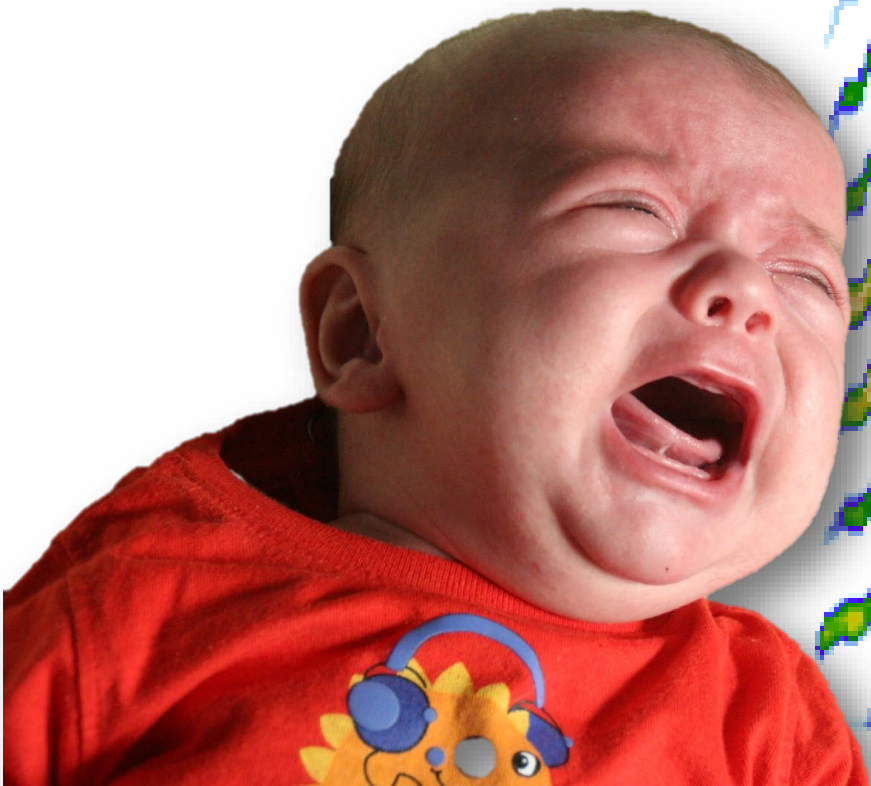


# Que disent les pleurs des bébés ?

Nicolas Mathevon

Université de Saint-Etienne  
Institut universitaire de France  
Ecole Pratique des Hautes Etudes

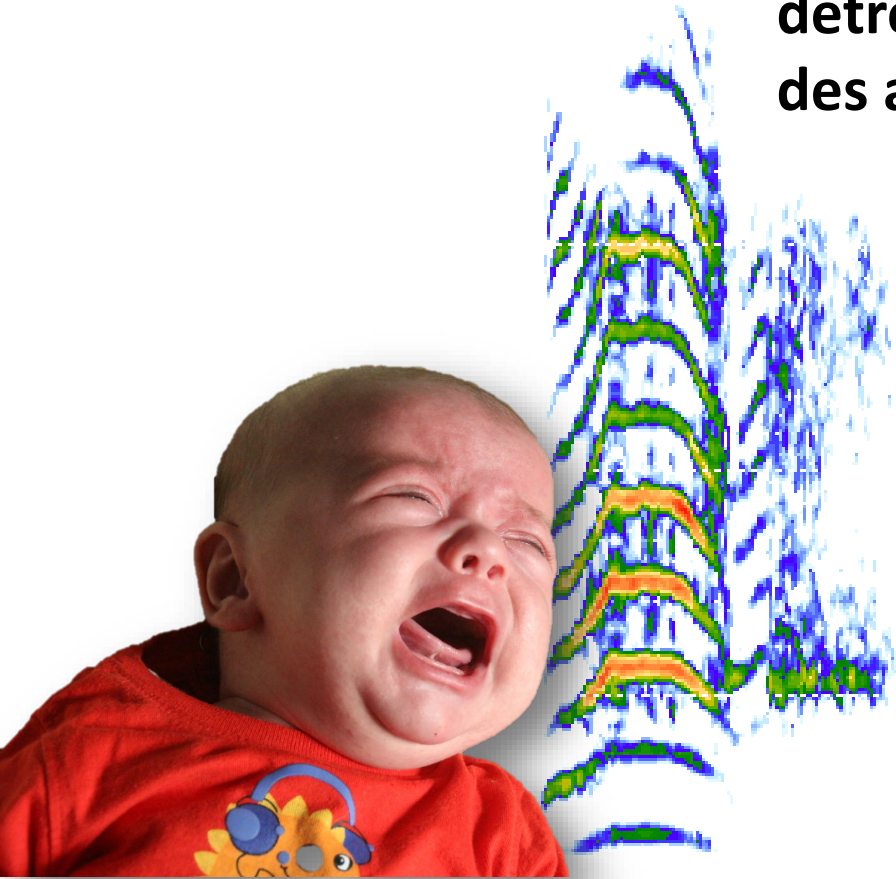


**ENES**  
BIOACOUSTICS  
RESEARCH LAB





**Le pleur du bébé humain = Un signal vital qui informe quant au niveau de détresse, et participe à l'attachement des parents et des autres personnes s'occupant du bébé.**



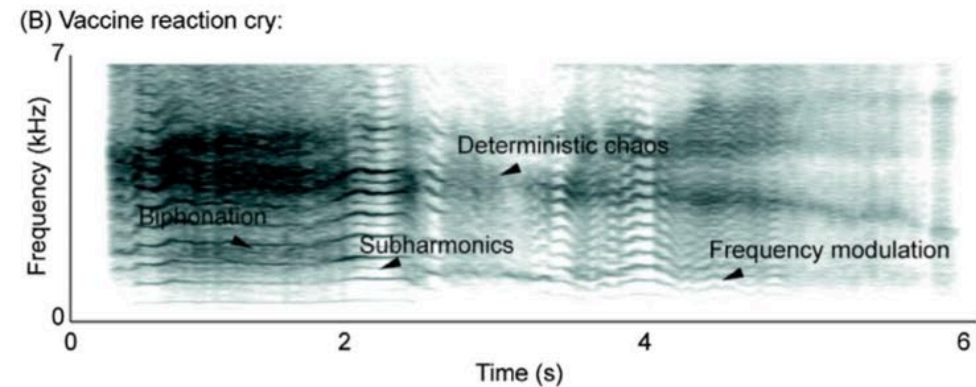
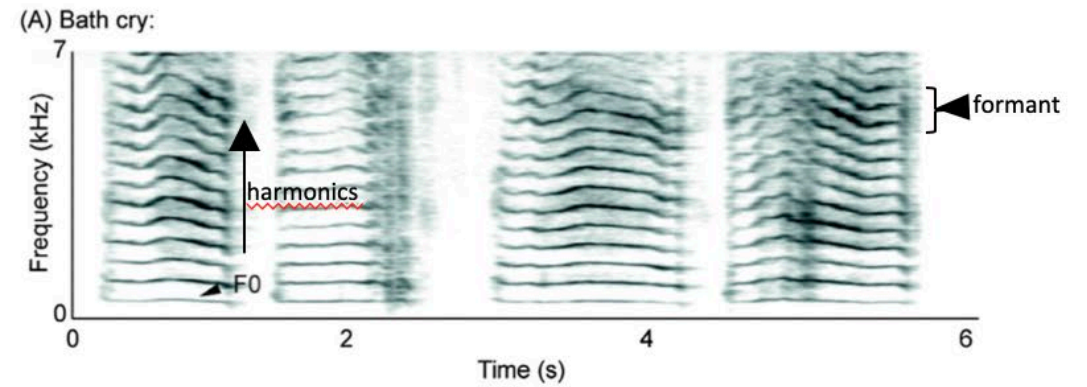
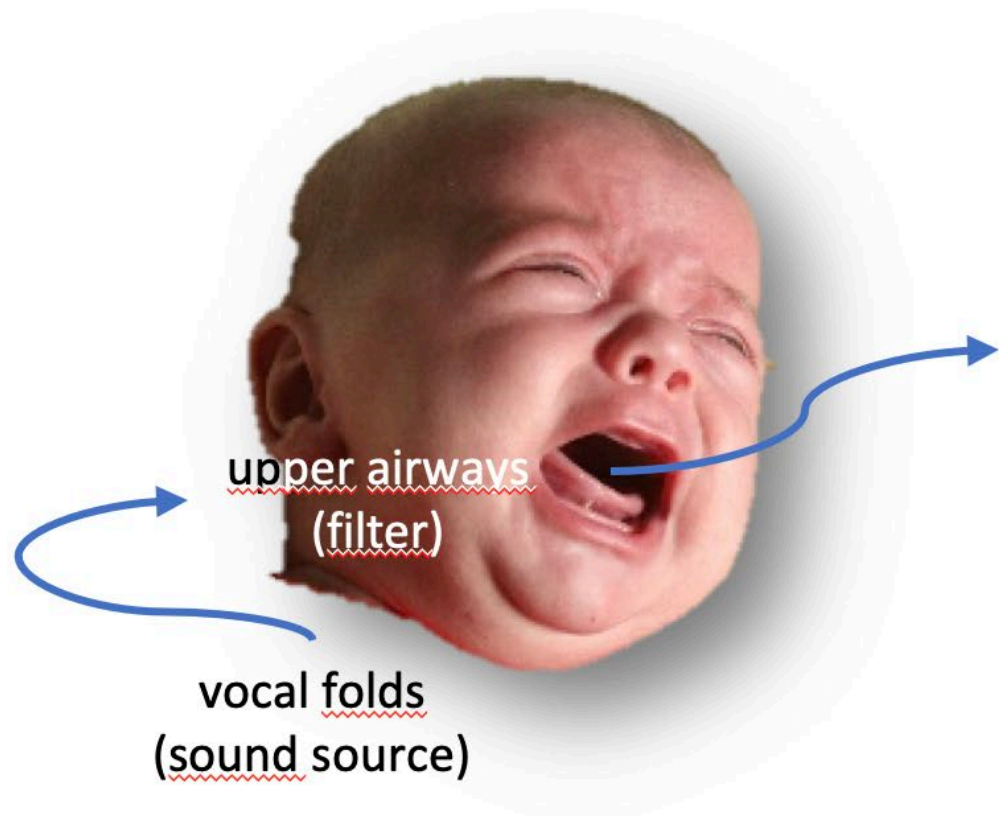
**Quelle information un pleur porte-t-il ?**

**Comment décode-t-on cette information?**

- Est-ce que les pleurs des bébés sont *un langage* qui pourrait coder pour la cause du pleur?
- Est-ce que les pleurs des filles sont différents de ceux des garçons ?
- Est-ce que les mères comprennent mieux les pleurs des bébés que les autres personnes
- Y-a-t-il un cerveau parental? ...



**Qu'est-ce qu'un pleur ?**



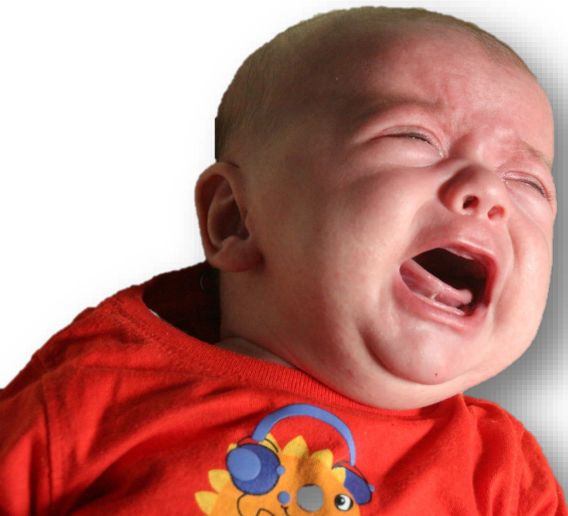
**Le pleur du bébé = des séquences de signaux acoustiques complexes, produits par les cordes vocales et filtrés par le tractus vocal**

Vibration des cordes vocales => fréquence fondamentale (F0) et harmoniques

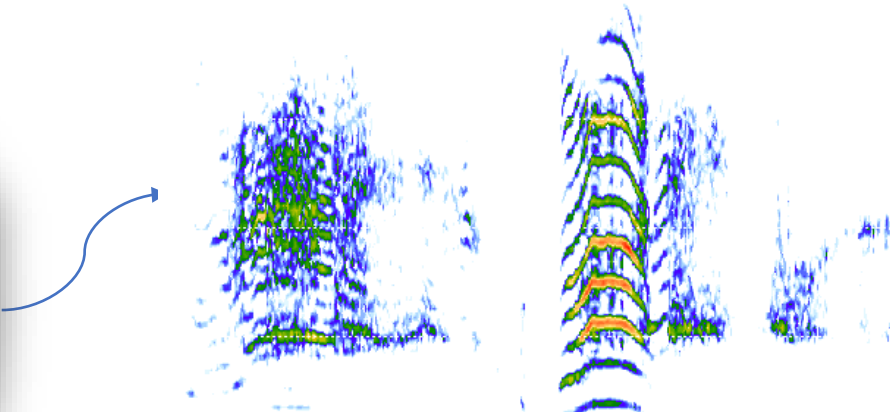
Passage à travers les voies supérieures: résonances du tractus vocal induit la formation des formants.

Phénomènes non linéaires = rugosité acoustique (chaos)

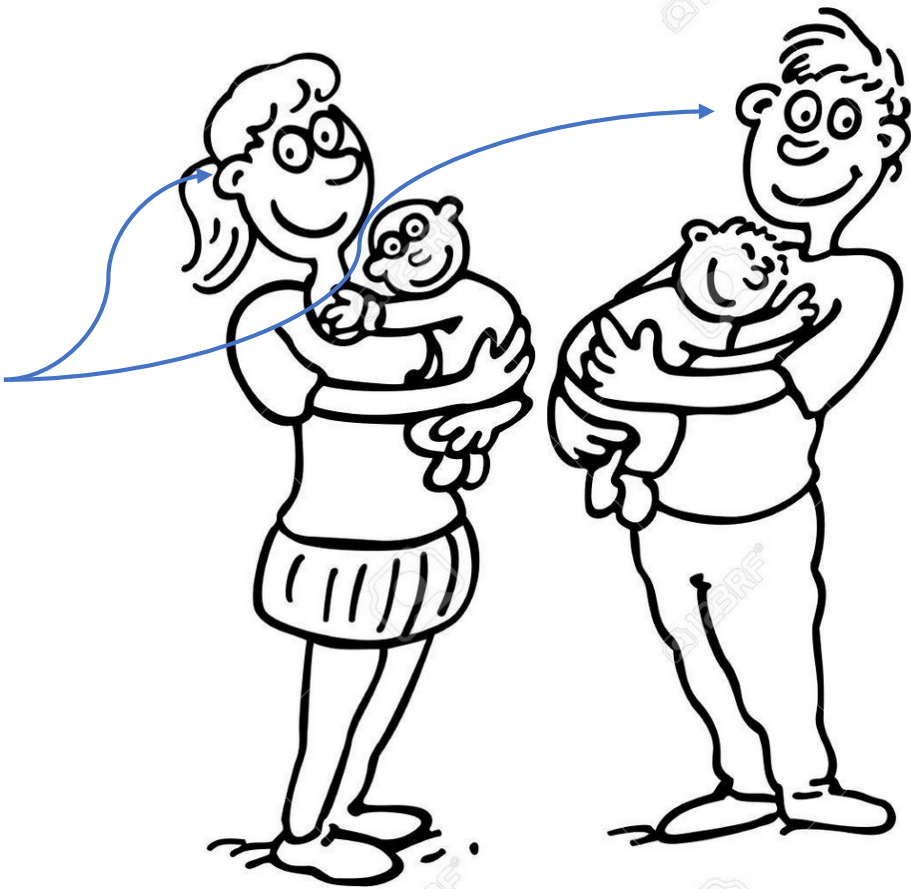
Emetteur



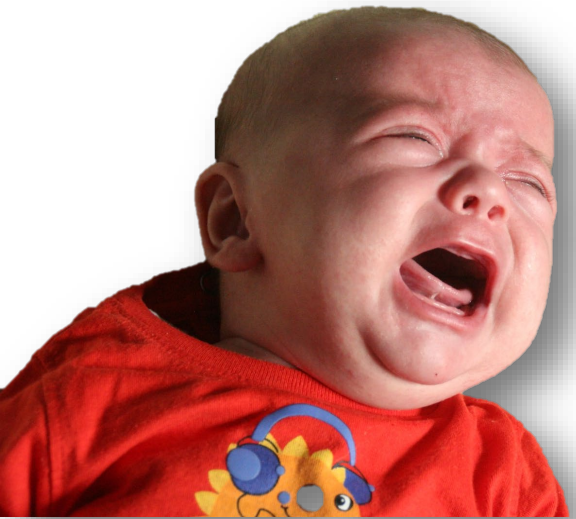
Signal  
(information)



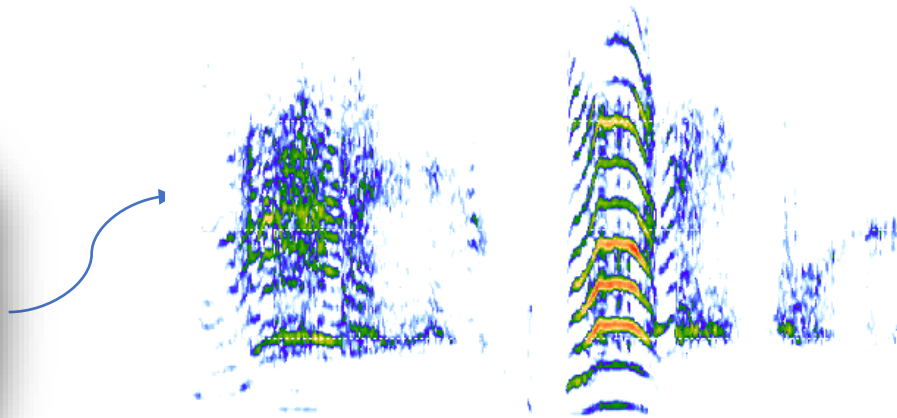
Récepteurs



**Emetteur**



**Signal  
(information)**



**Signatures vocales ?**

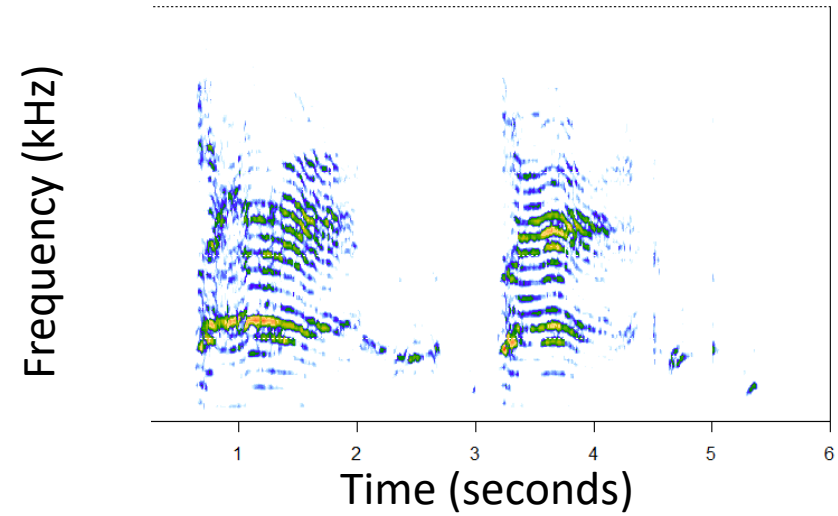
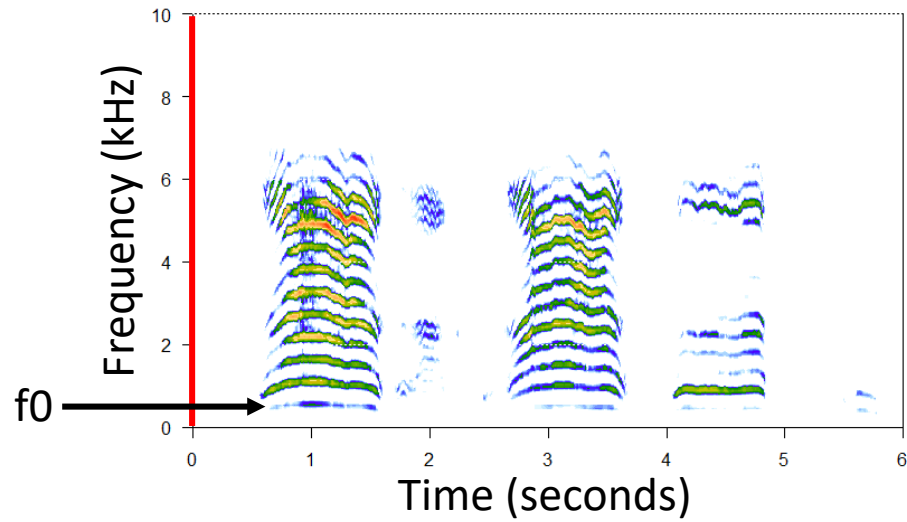
age, sexe, poids, génétique  
« signature individuelle »

**Indices acoustiques dynamiques ?**

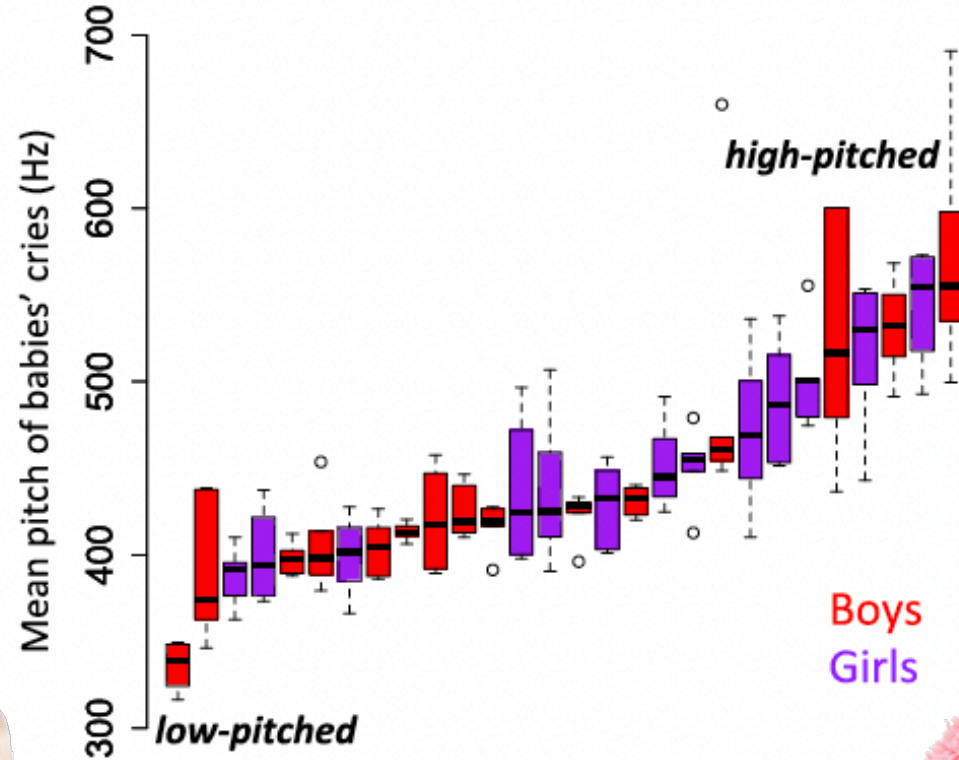
Niveau de détresse

Cause du pleur

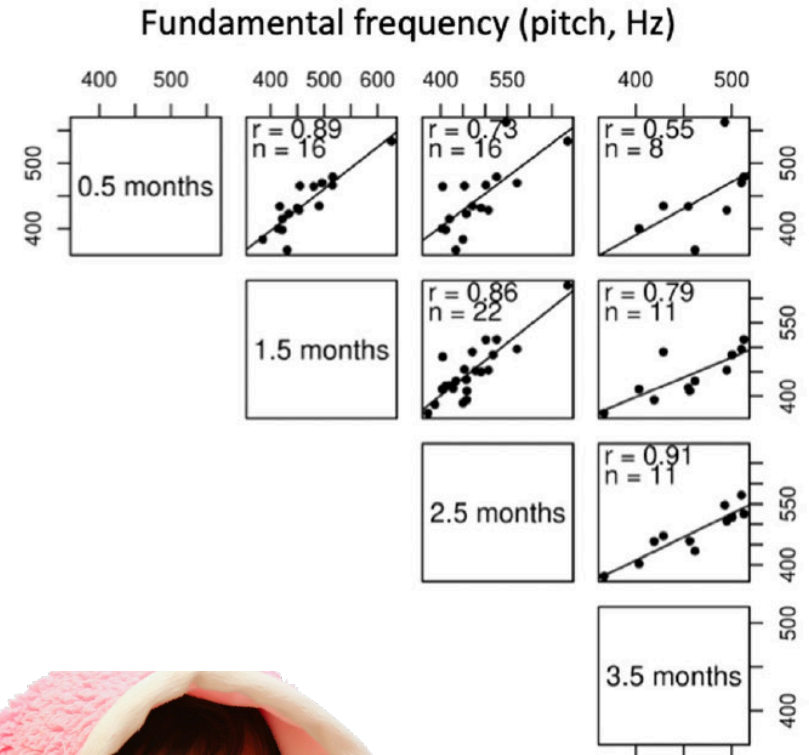
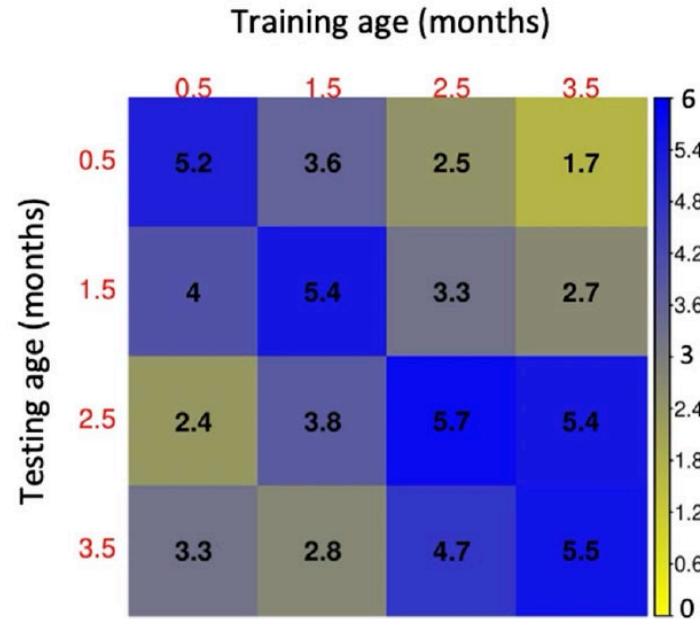
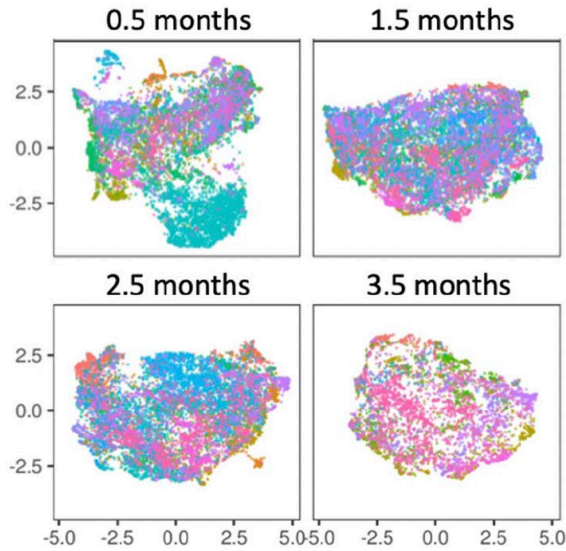
# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle



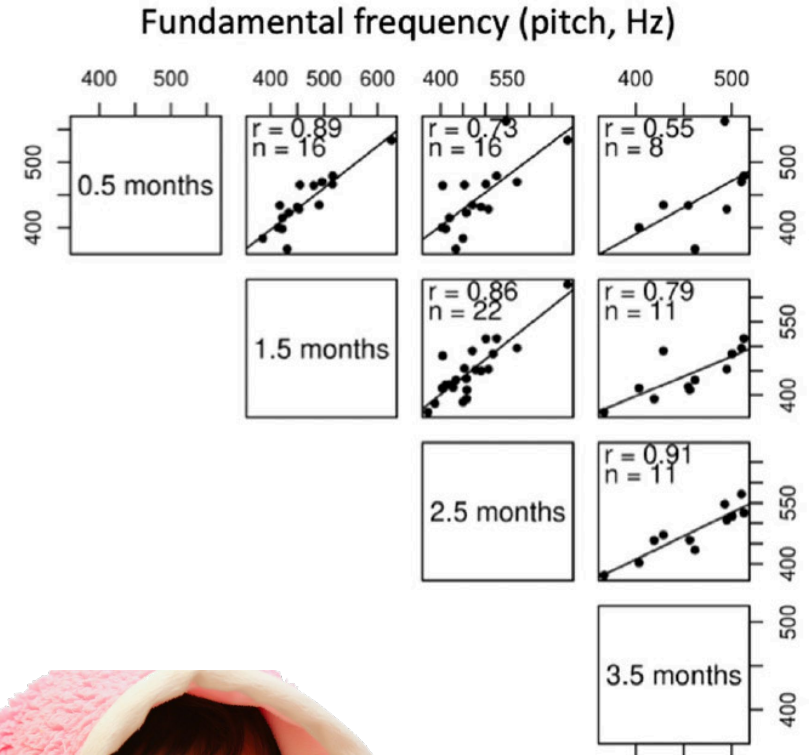
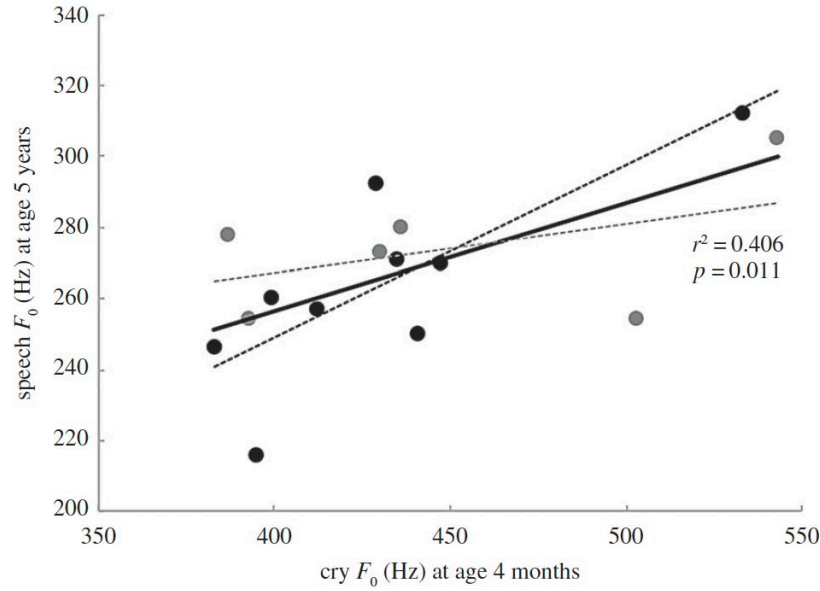
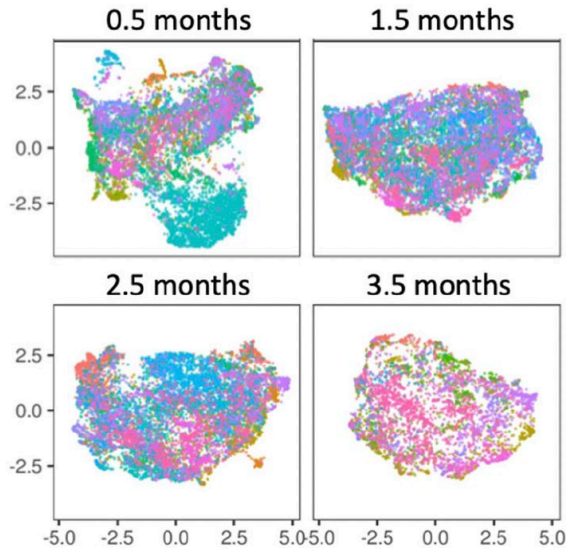
# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle



# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle



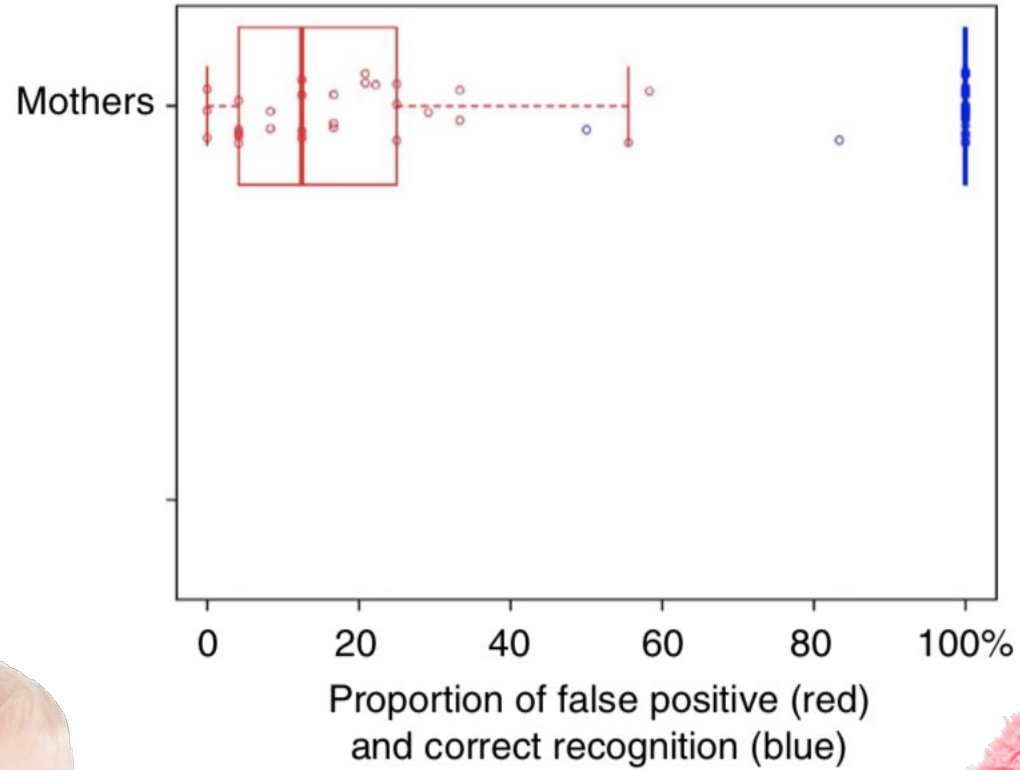
# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle



Levréro et al, Biology Letters, 2018

Lockhart-Bouron et al, Communications Psychology, 2023

# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle

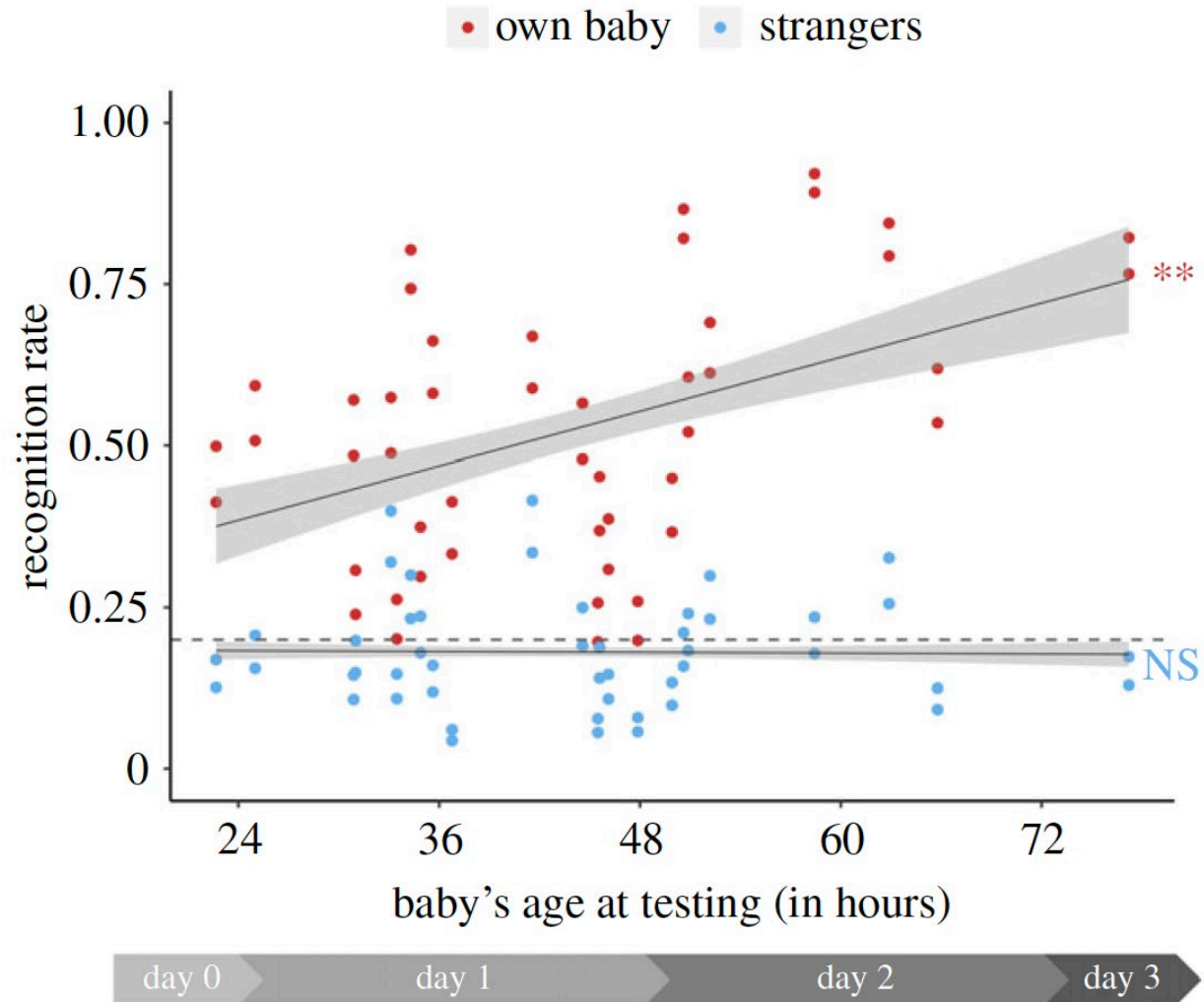
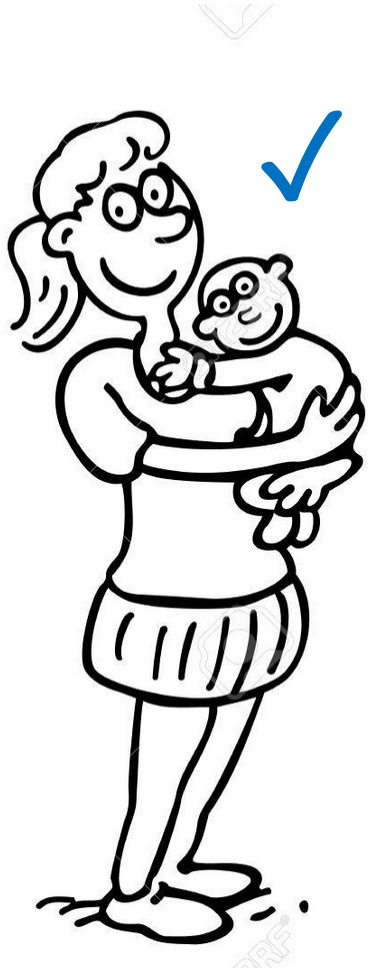


Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle  
et nous sommes capables de reconnaître un bébé d'après ses pleurs

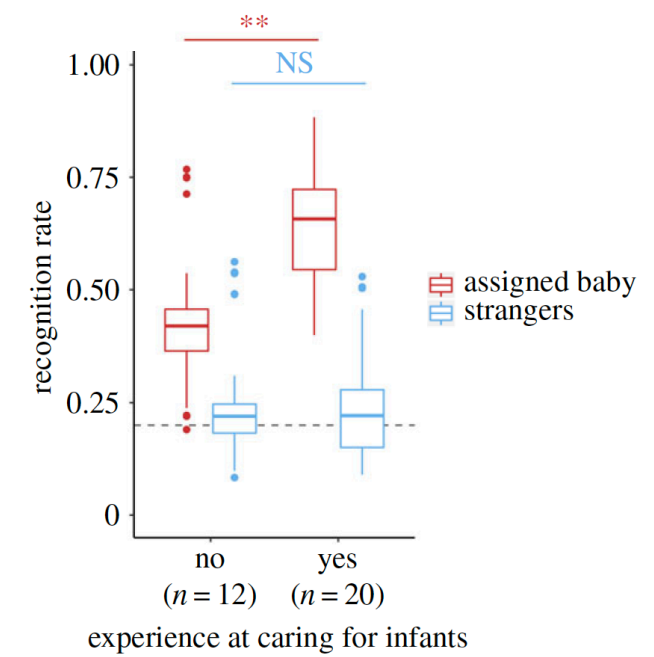
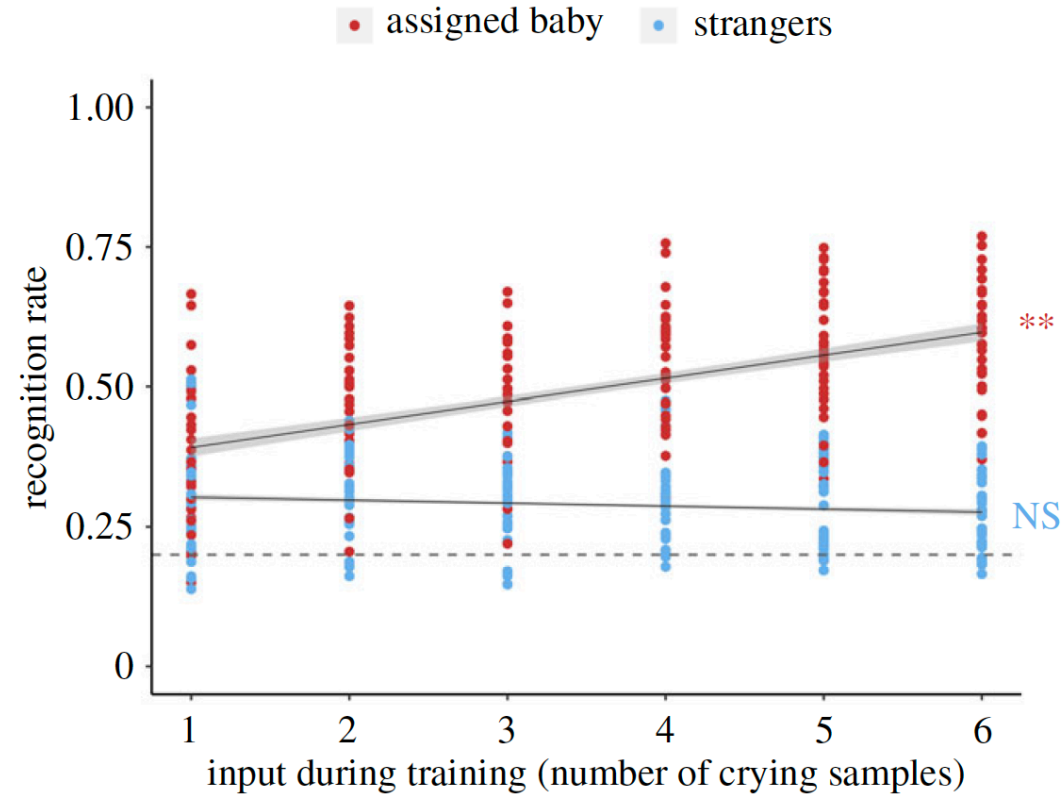
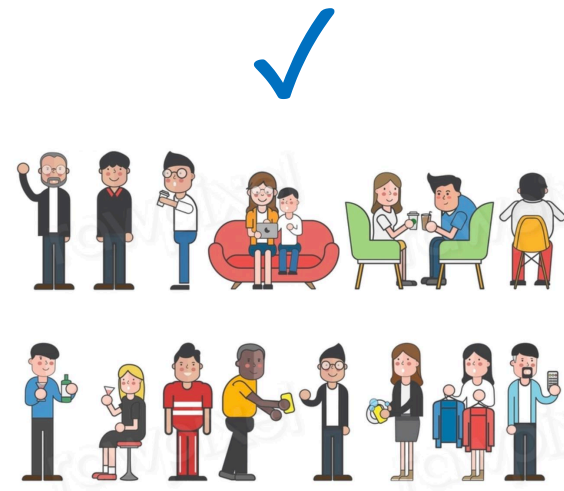
Apprentissage ?



# Les mères reconnaissent leur bébé quelques jours après la naissance

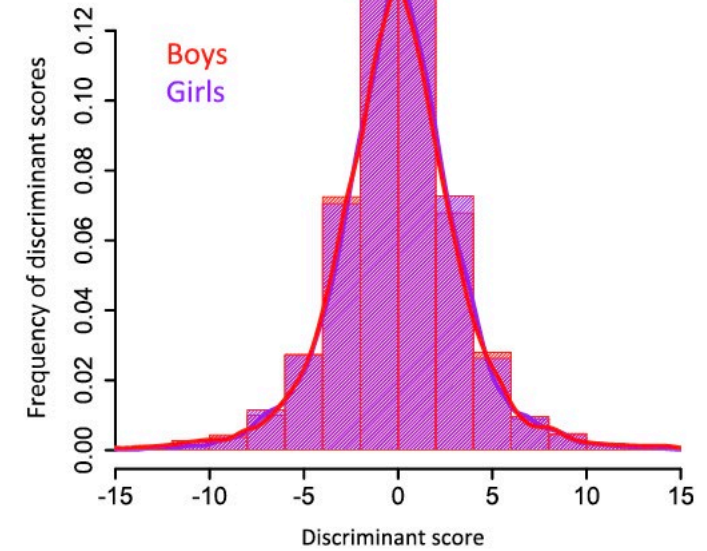
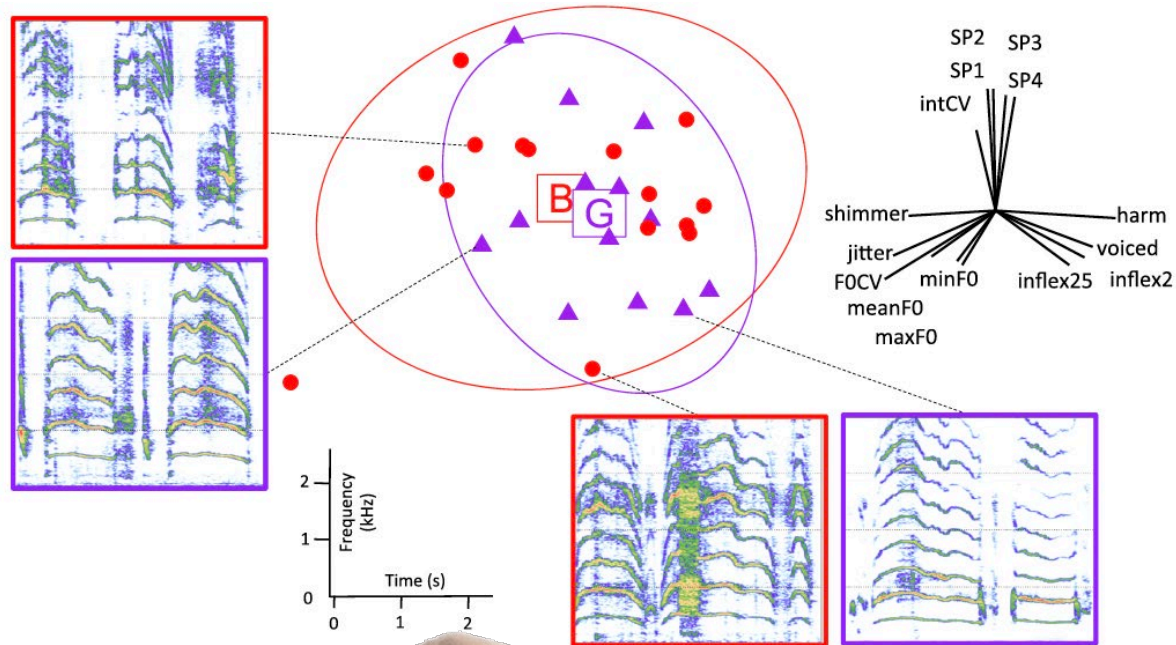


# Les non-parents reconnaissent aussi les bébés



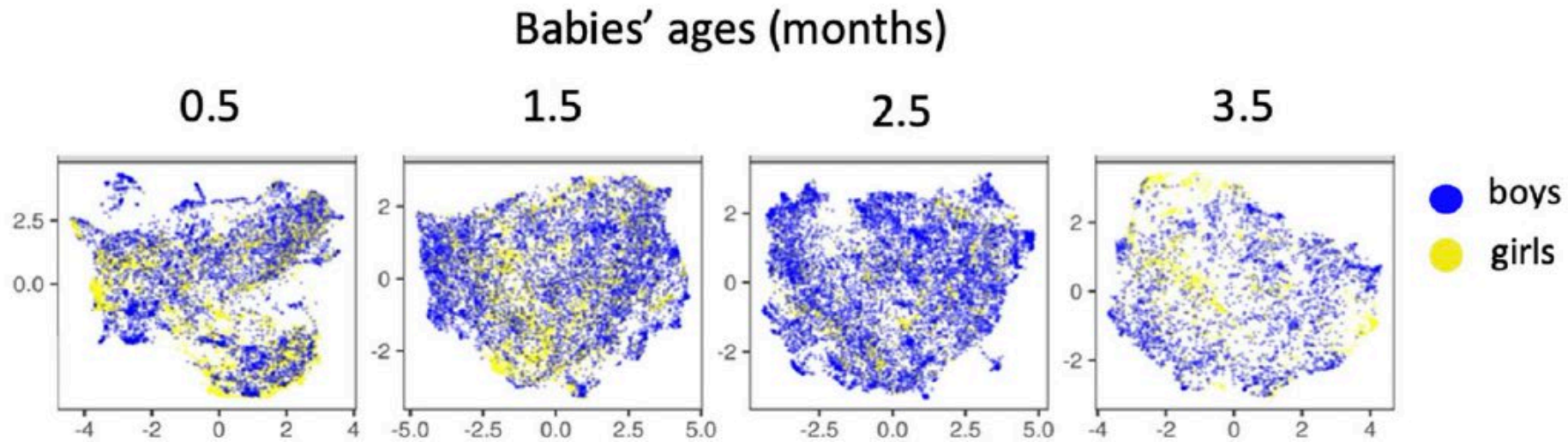
et l'expérience compte !

*but no sex signature*



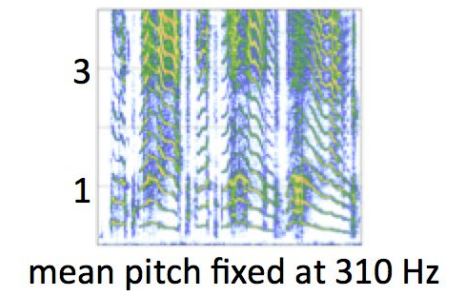
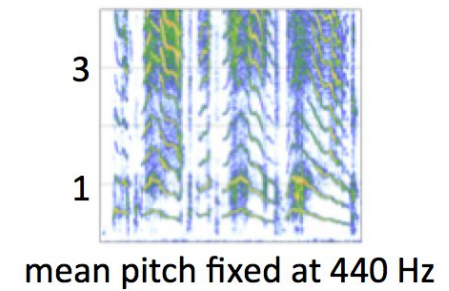
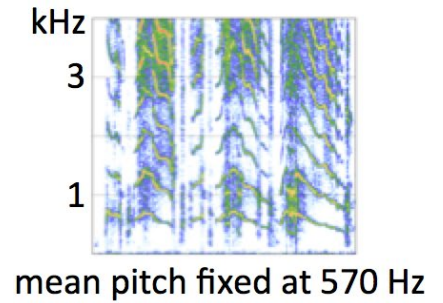
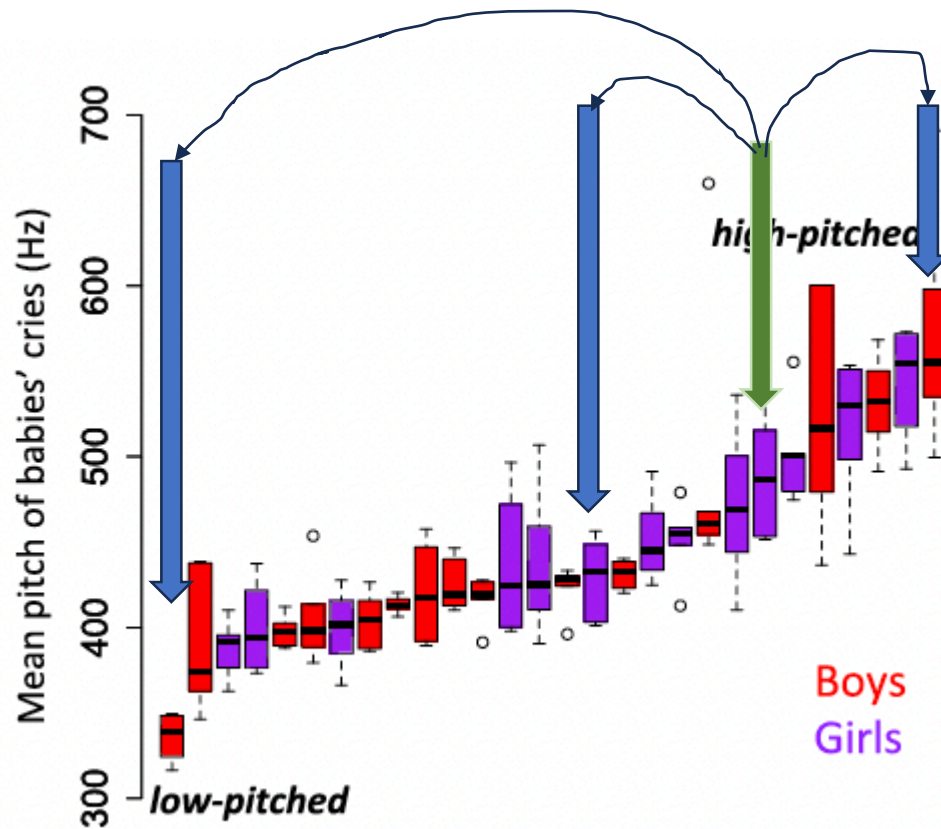
# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle

*mais pas quant au sexe*



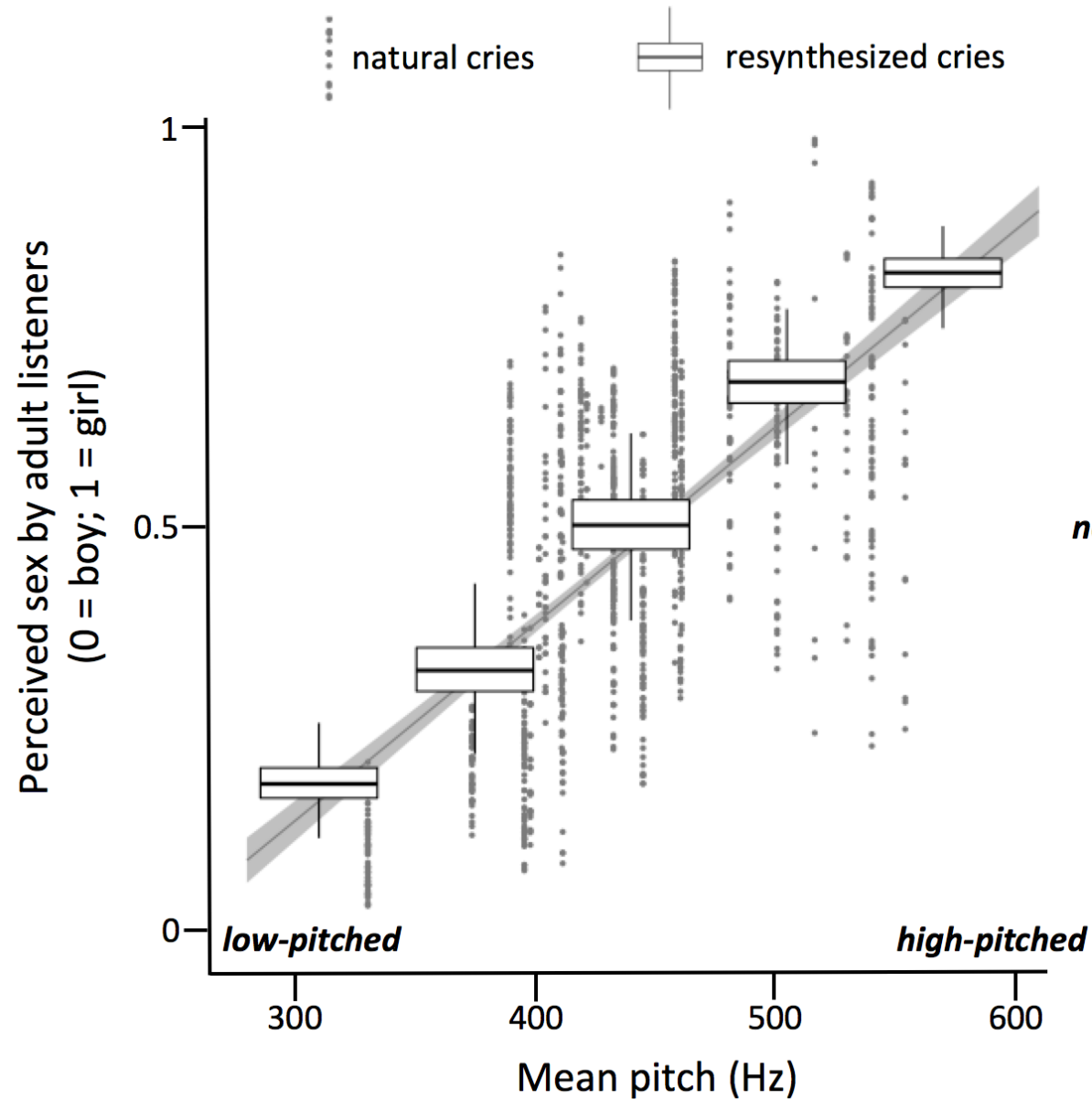
# Les pleurs portent de l'information quant à l'identité individuelle

*mais pas quant au sexe*



— 2 seconds

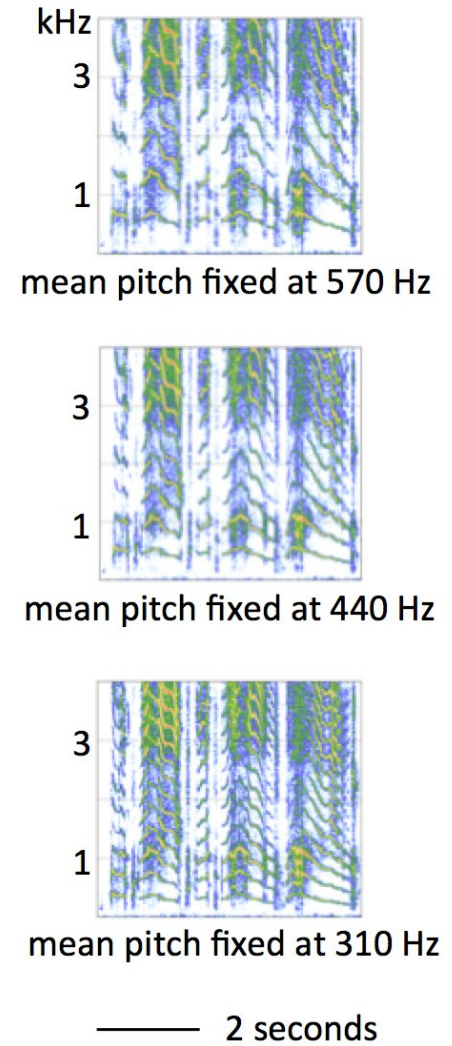
# Influence des stéréotypes de sexe



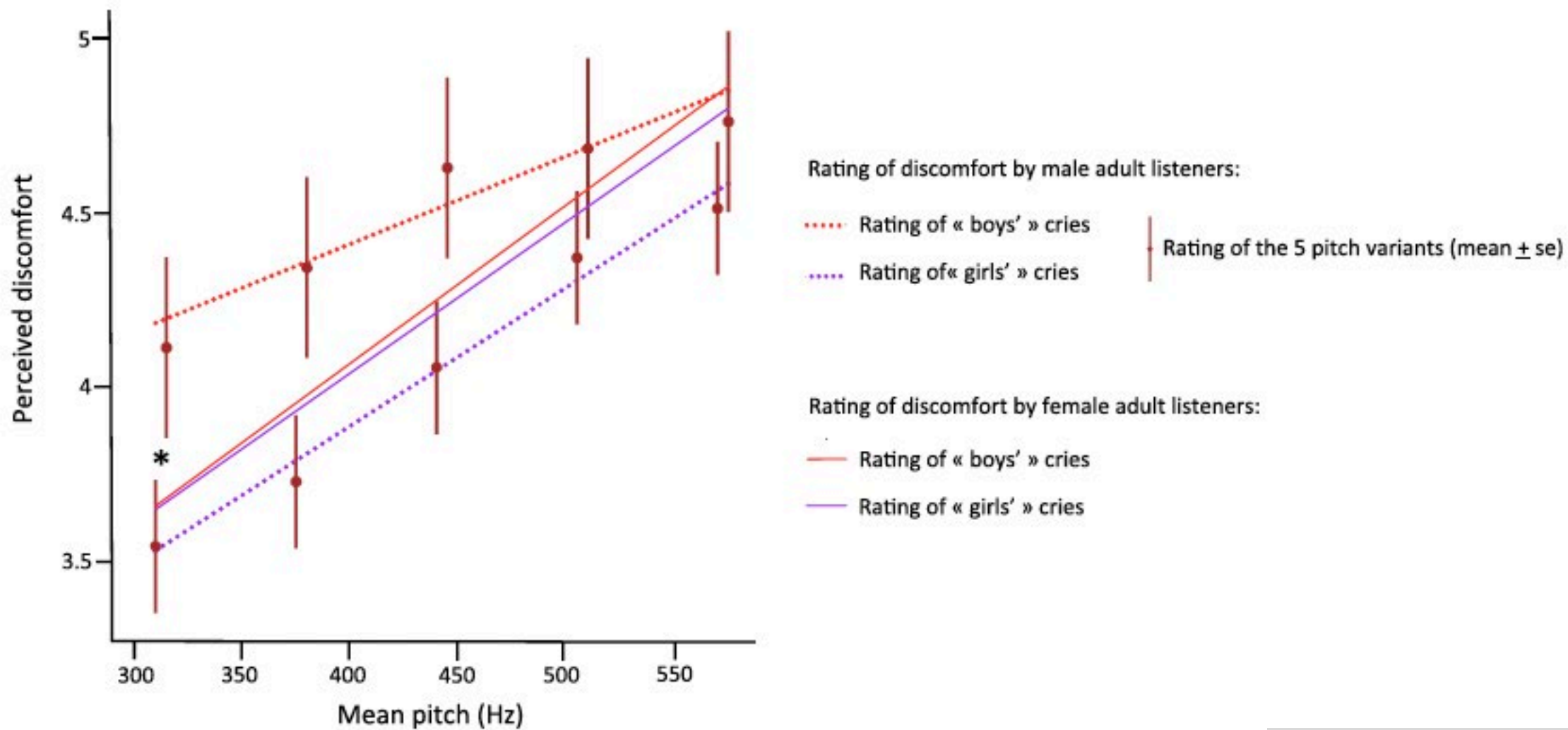
*cries classified as girls'*

*no classification preference*

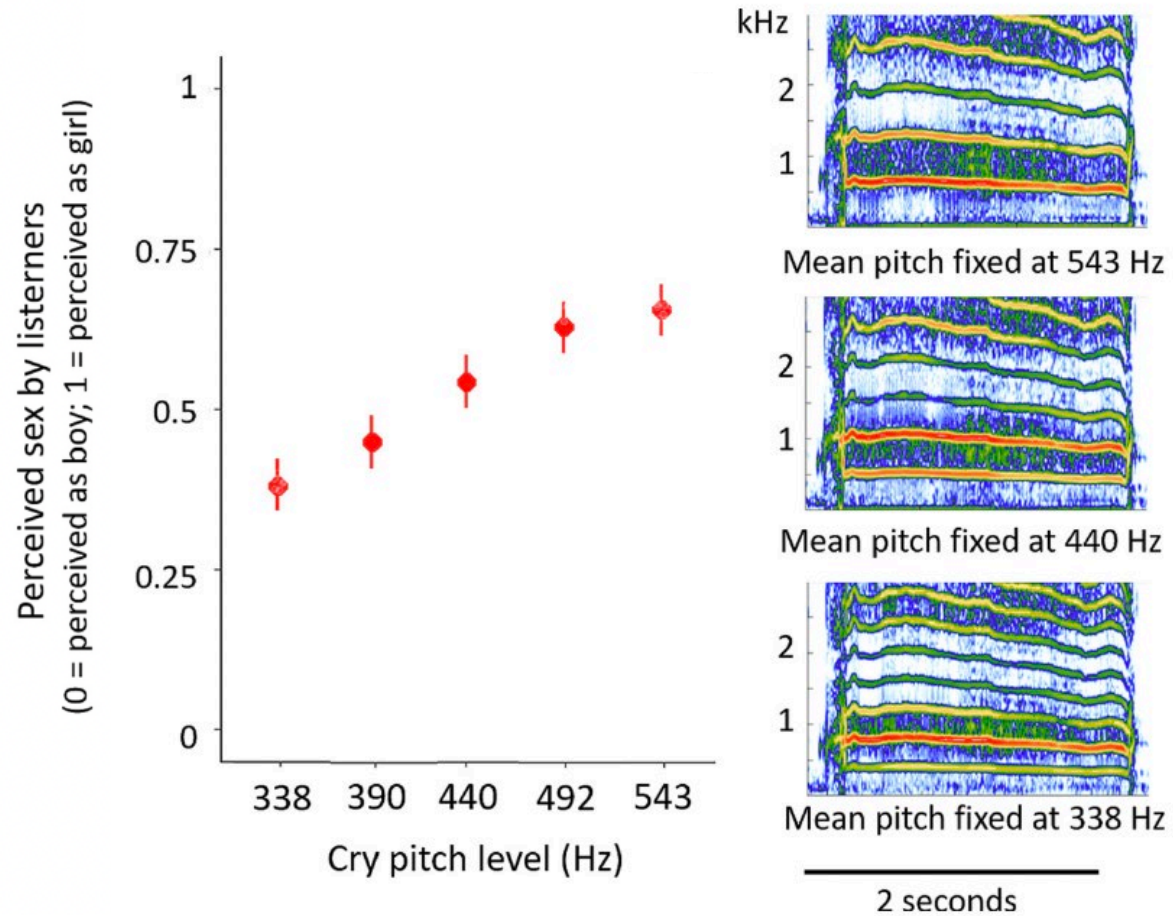
*cries classified as boys'*



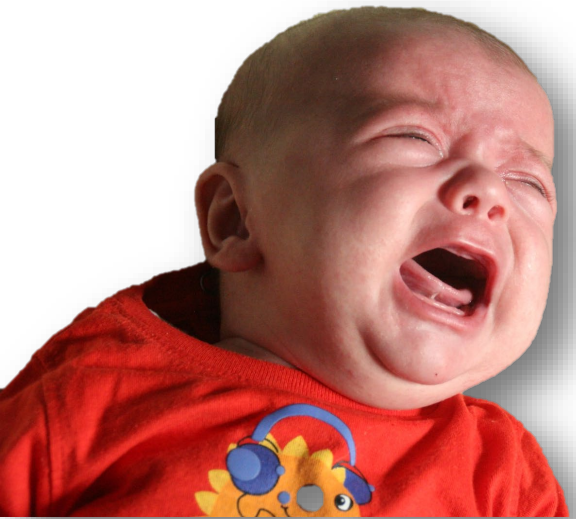
# Influence des stéréotypes de sexe



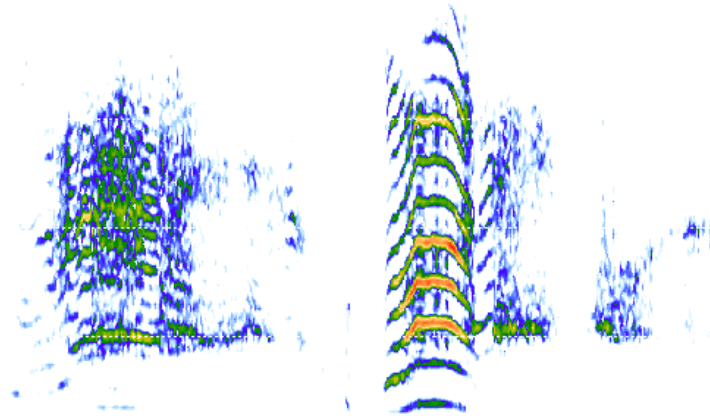
# Influence des stéréotypes de sexe



**Emetteur**



**Signal  
(information)**



**Signatures vocales ?**

age, sexe, poids, génétique  
« signature individuelle »

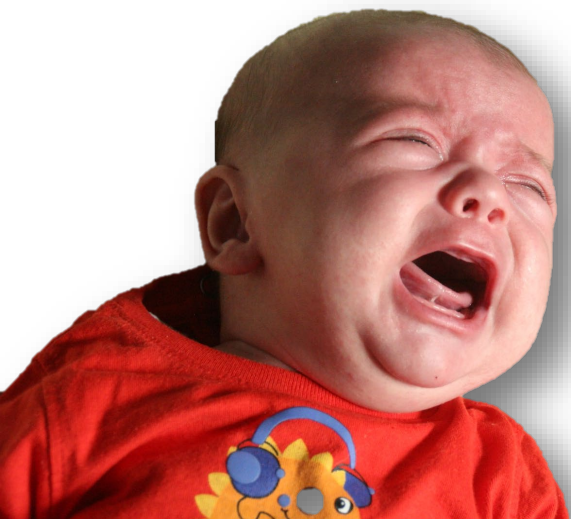


**Indices acoustiques dynamiques ?**

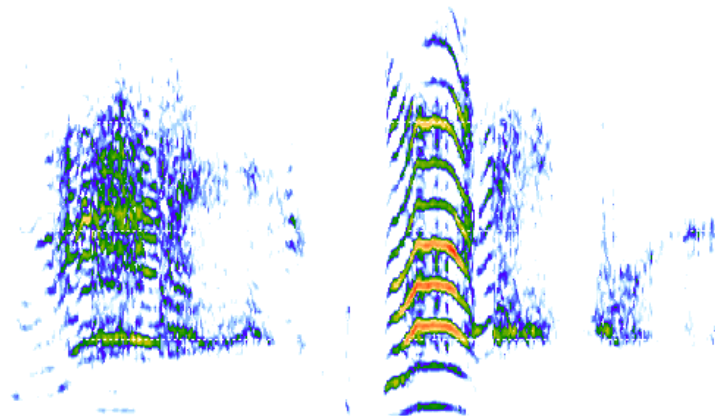
Niveau de détresse

Cause du pleur

**Emitter**



**Signal  
(information)**



**Signatures vocales ?**

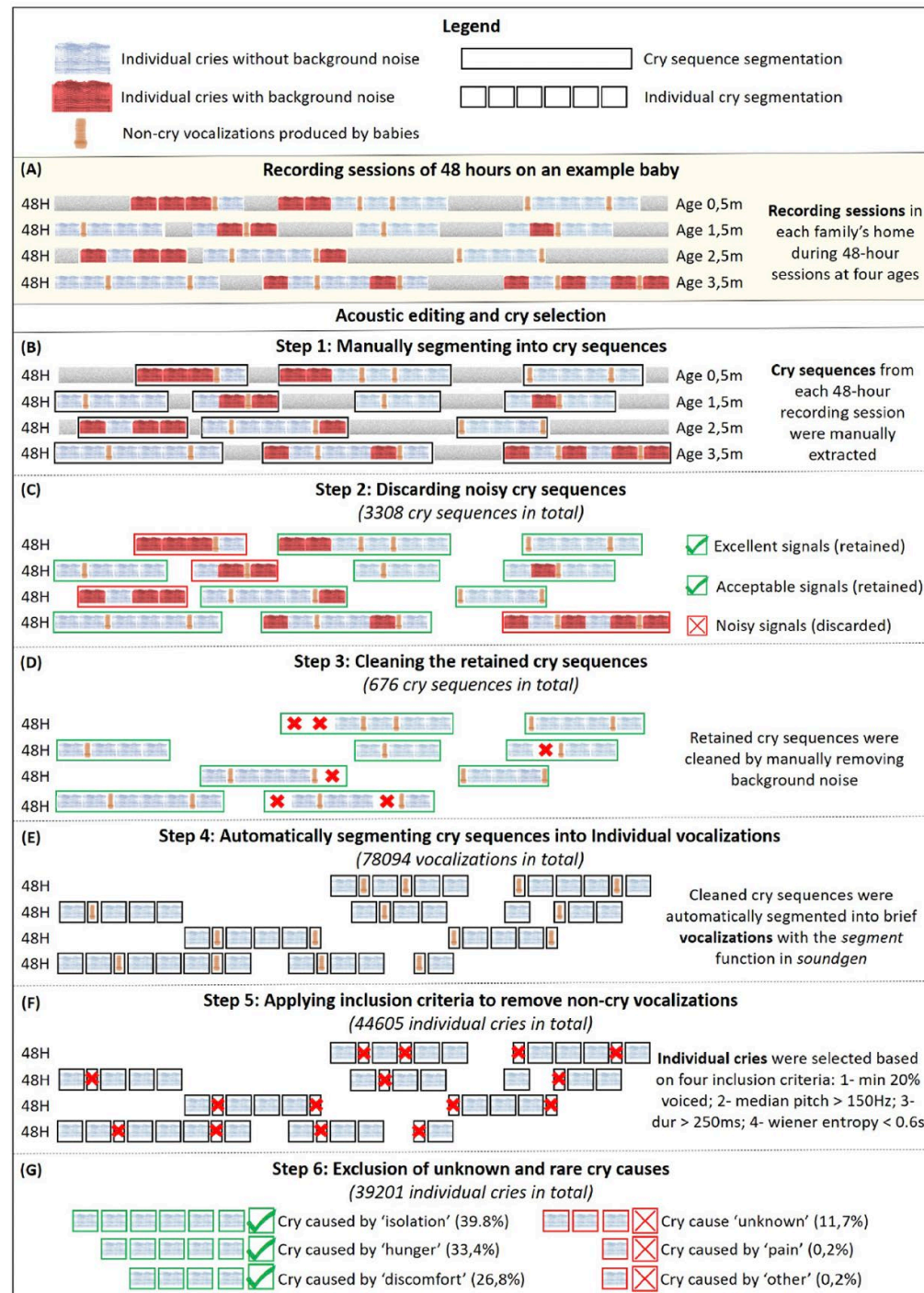
age, sexe, poids, génétique  
« signature individuelle »



**Indices acoustiques dynamiques ?**

Niveau de détresse

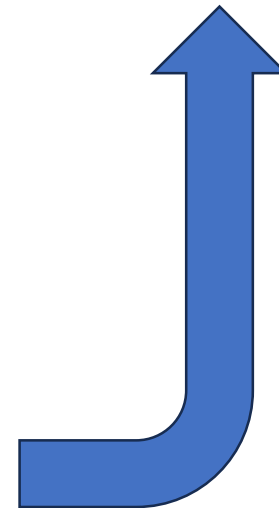
Cause du pleur

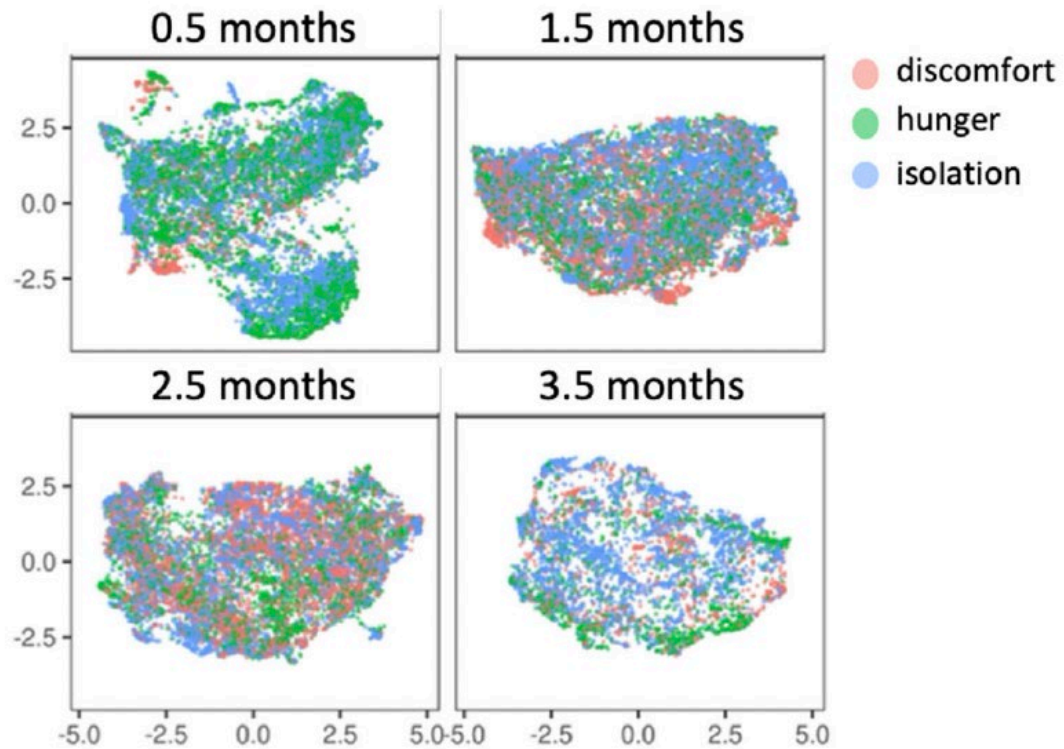


39 201 cries from 24 babies

from 15 days to 3.5 months

Discomfort / Hunger / Isolation

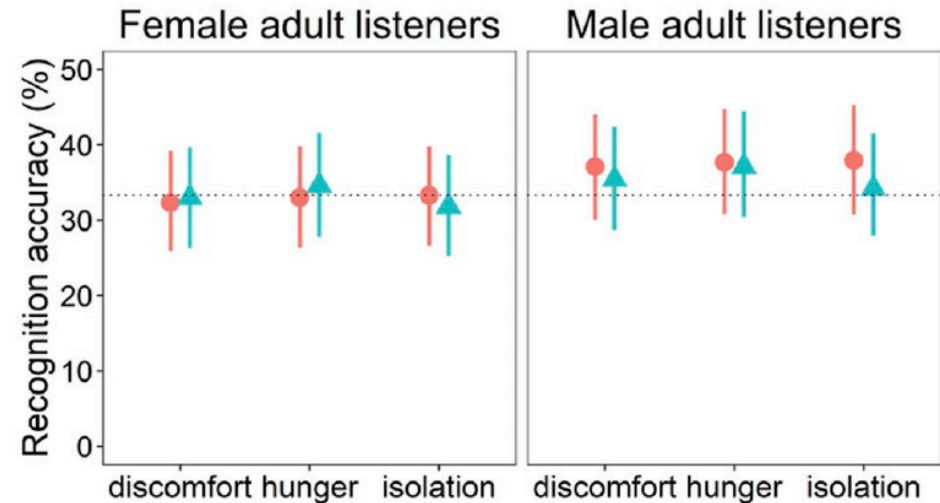
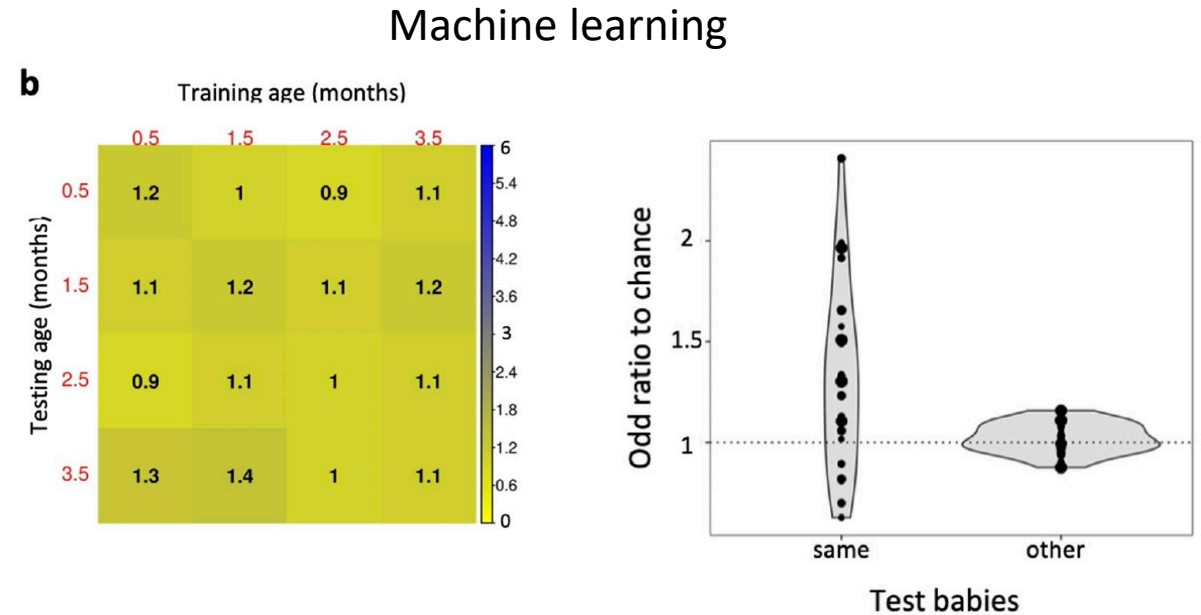




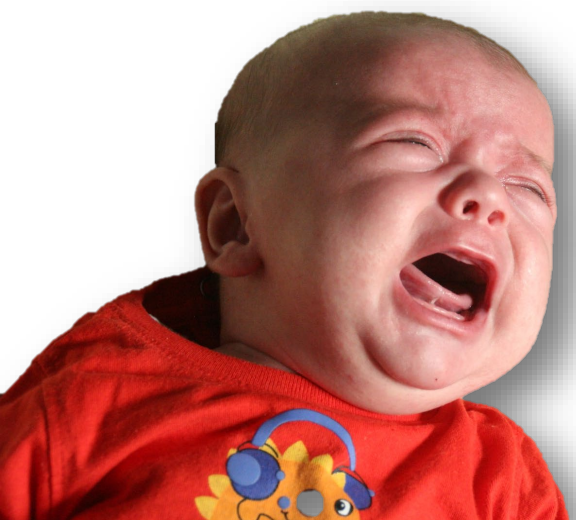
### Psycho-acoustic experiments

Ni les algorithmes d'apprentissage automatique ni les auditeurs adultes formés ne peuvent reconnaître de manière fiable les causes des pleurs.

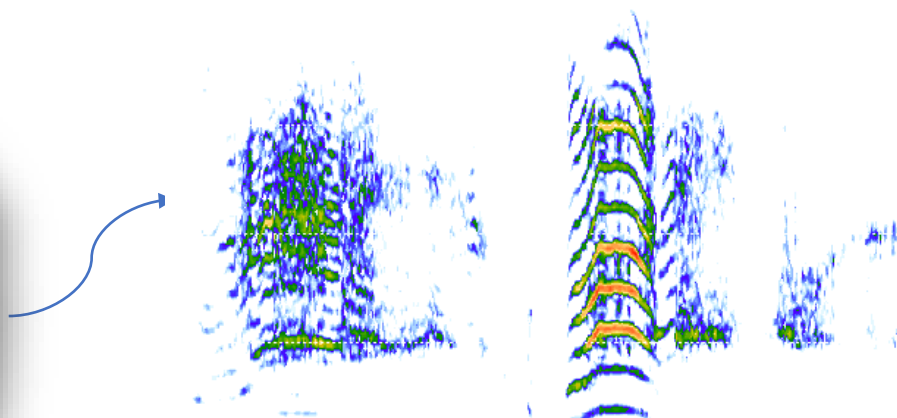
=> **Les pleurs des bébés ne renseignent en rien sur leur cause.**



Emitter



Signal  
(information)



**Signatures vocales ?**

age, sexe, poids, génétique  
« signature individuelle »



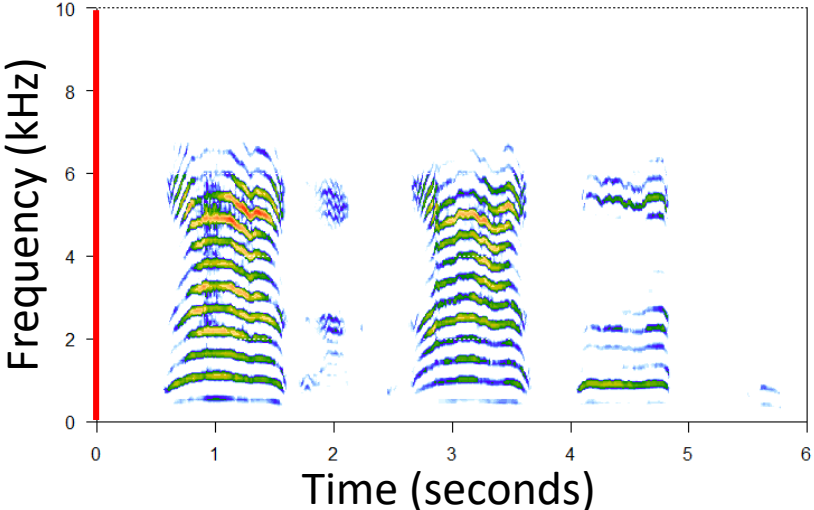
**Indices acoustiques dynamiques ?**

Niveau de détresse

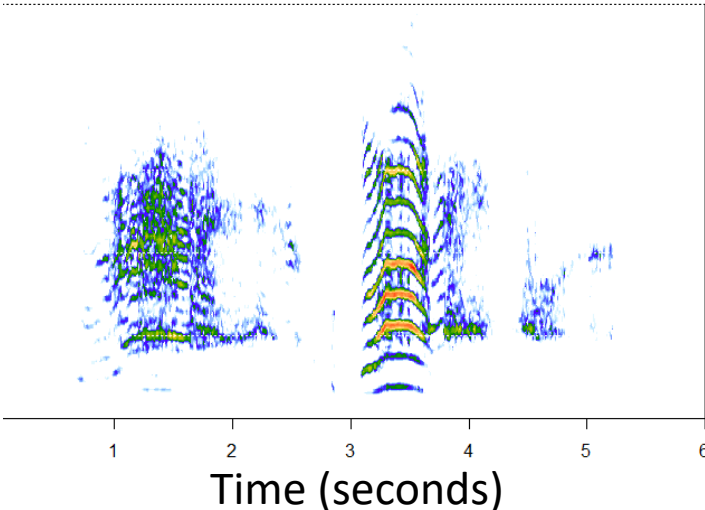
~~Cause du pleur~~

# Les pleurs des bébés informent quant au niveau de douleur/détresse

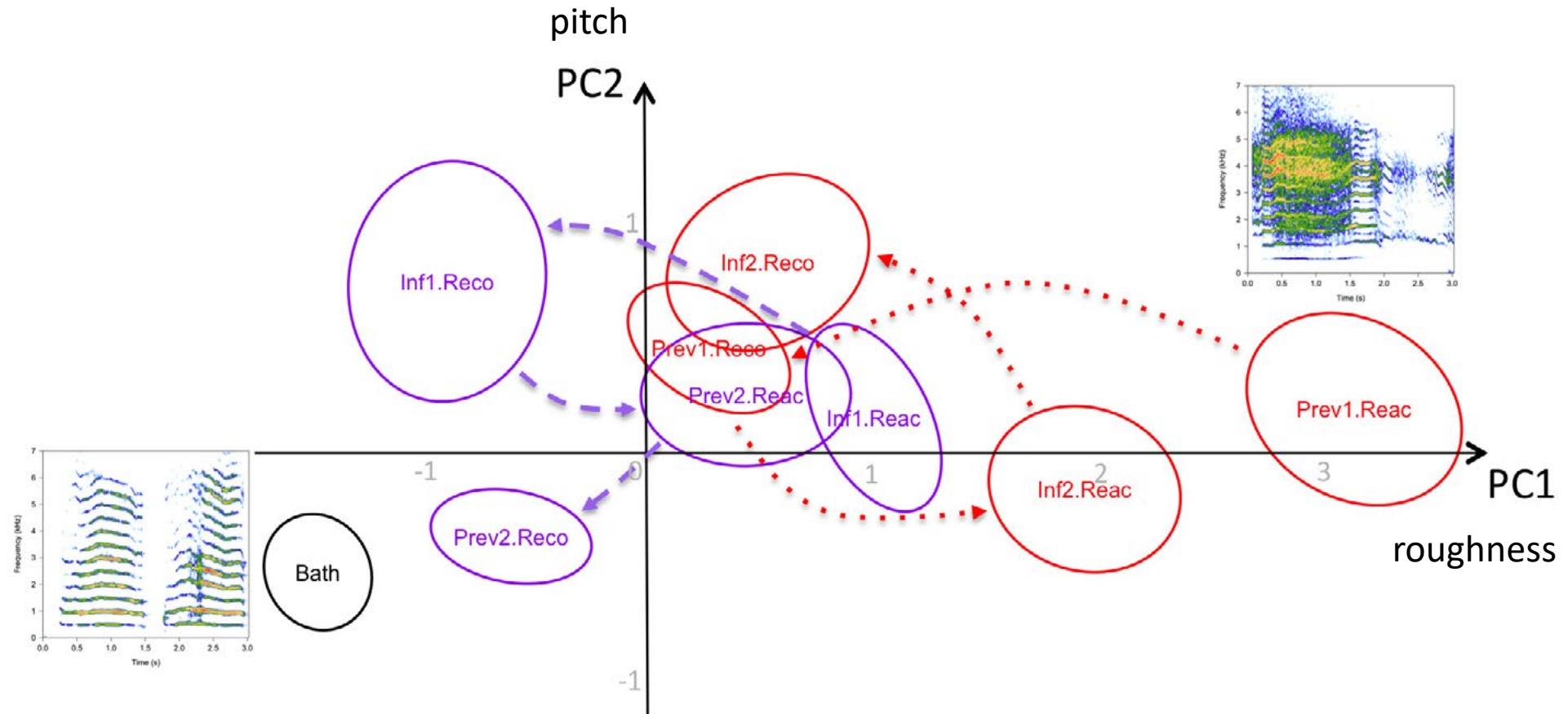
Discomfort



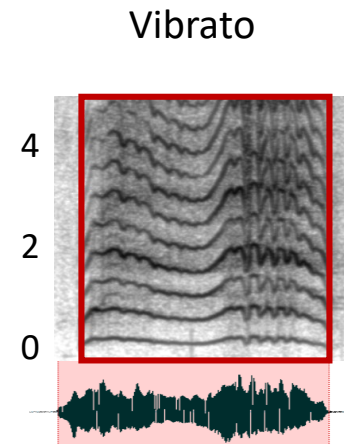
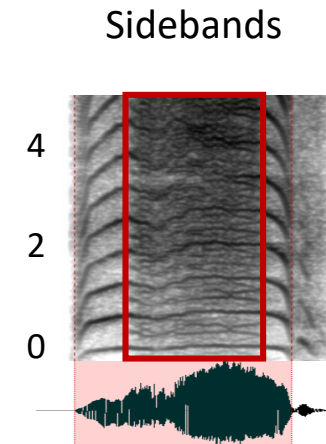
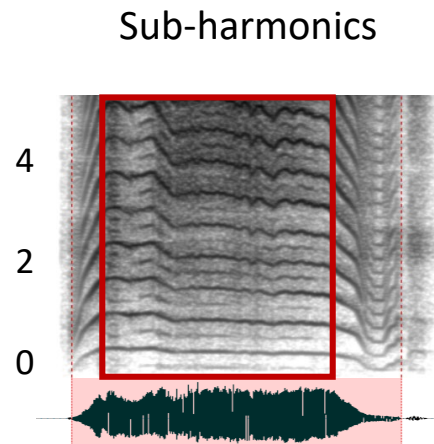
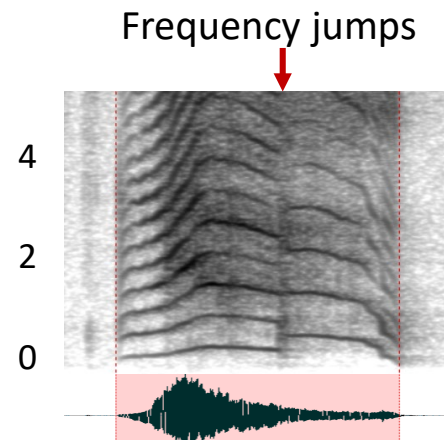
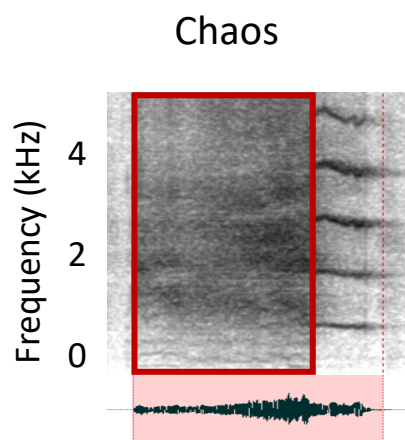
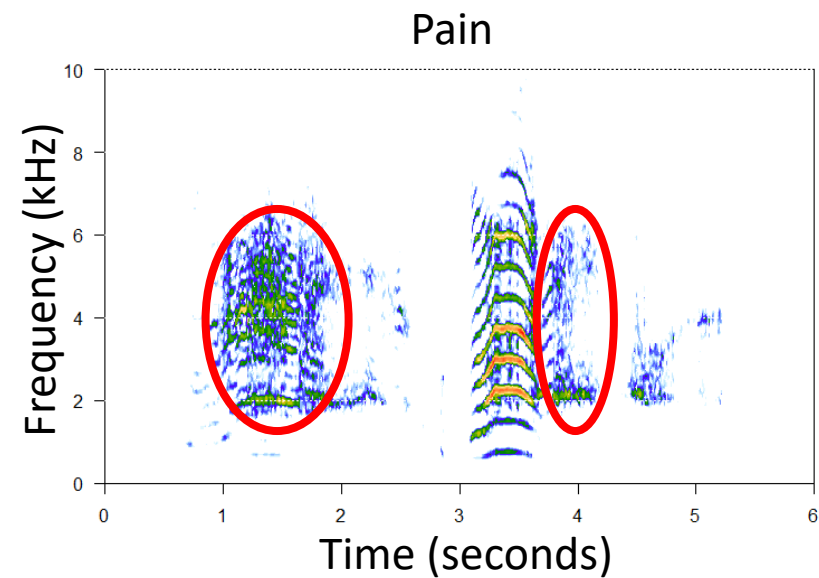
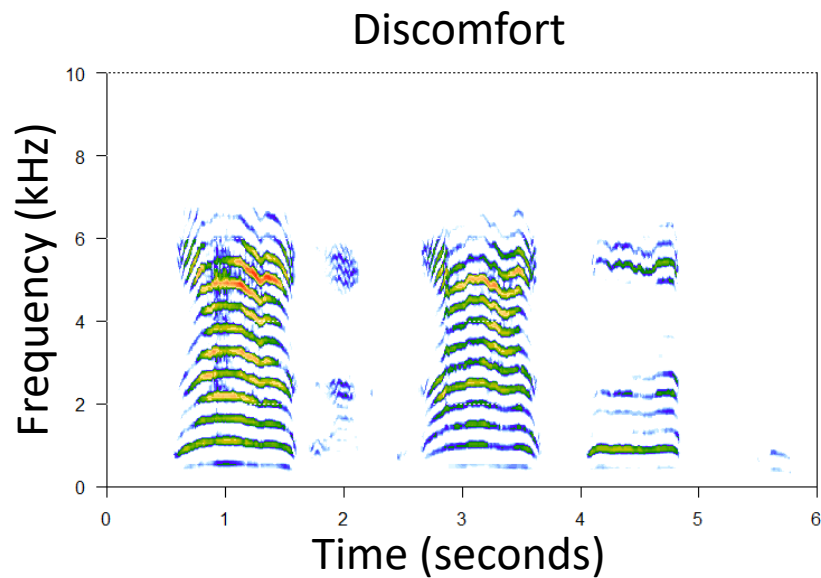
Pain



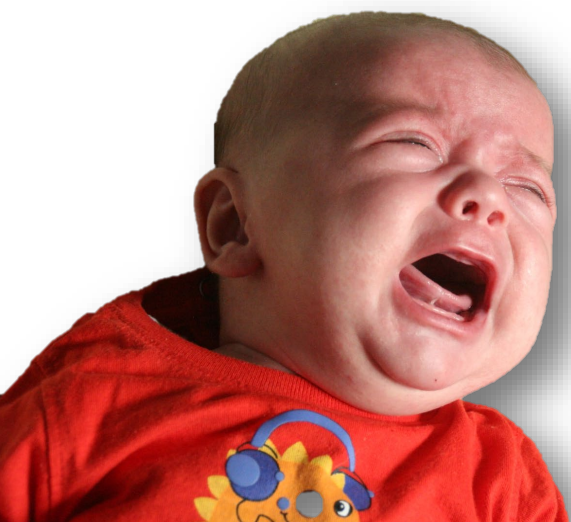
# L'espace acoustique de la douleur



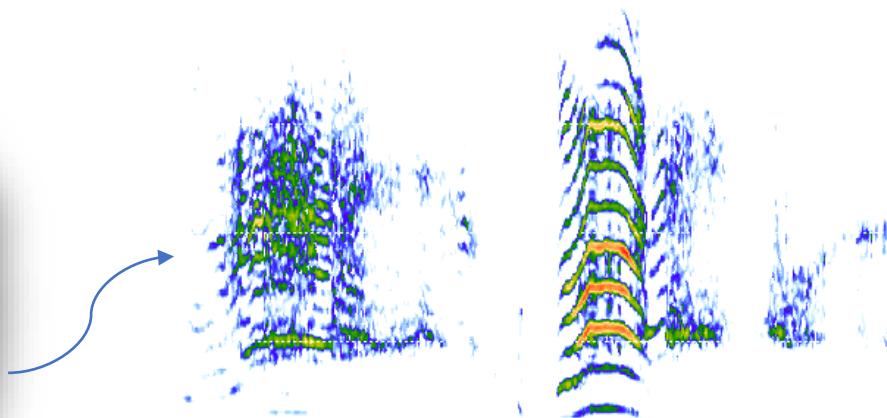
# Indices acoustiques codant pour la douleur



**Emitter**



**Signal  
(information)**



**Signatures vocales ?**

age, sexe, poids, génétique  
« signature individuelle »



**Indices acoustiques dynamiques ?**

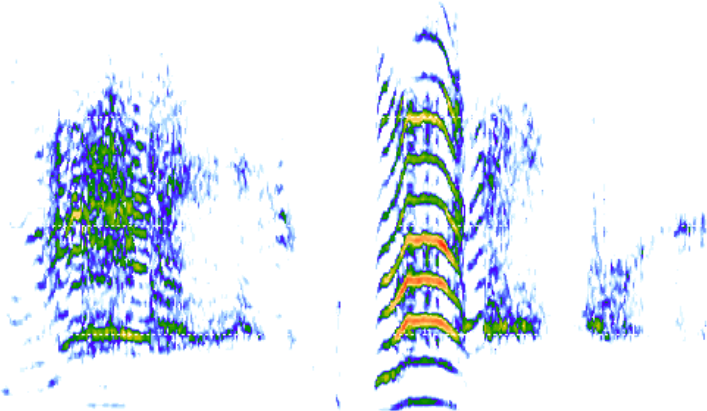
Niveau de détresse

Cause du pleur

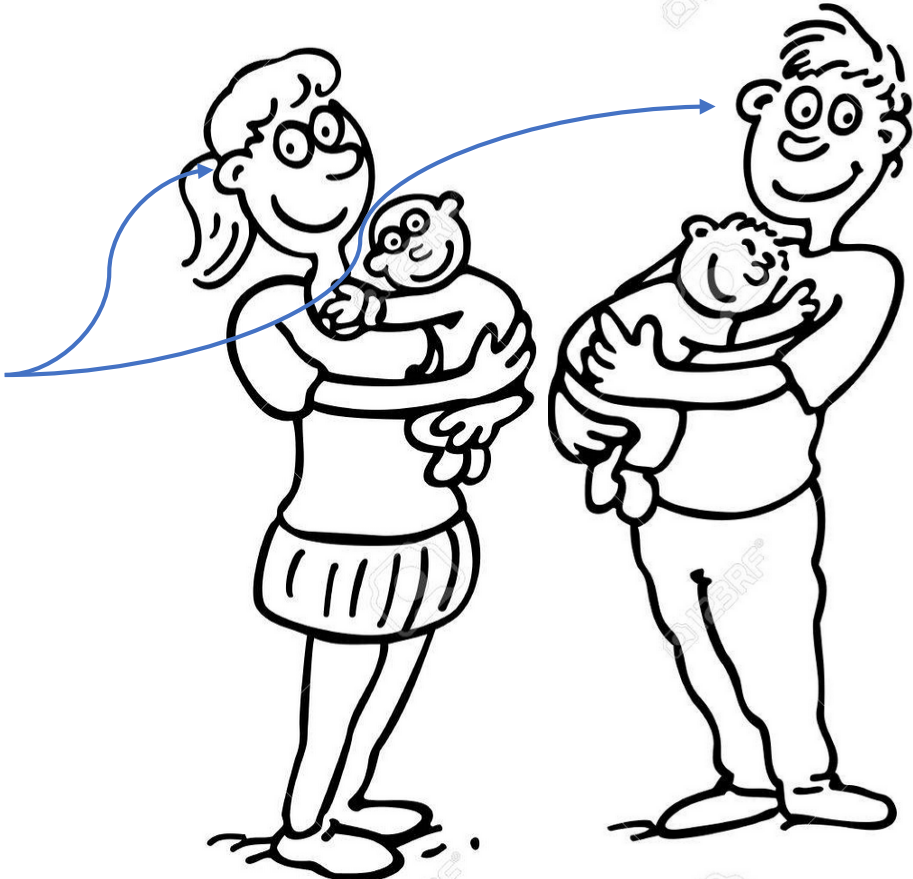


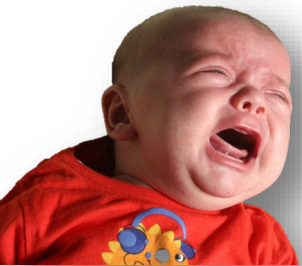
# Comment décode-t-on cette information ?

Signal  
(information)

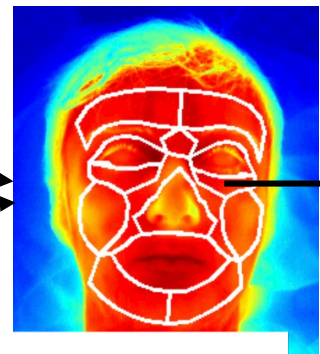
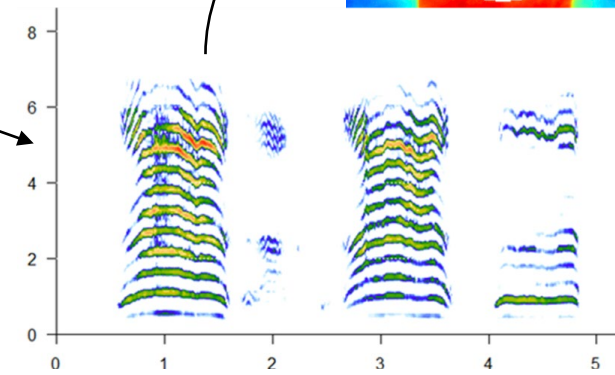
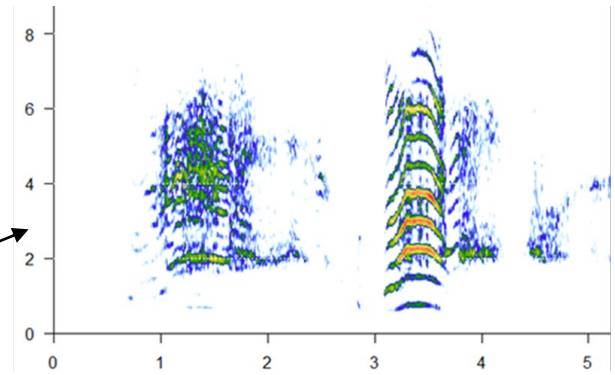
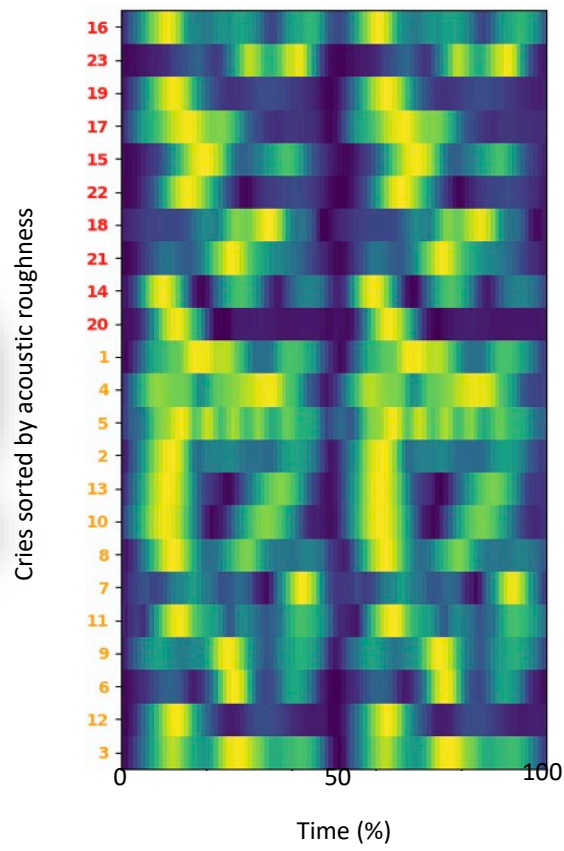


Récepteurs

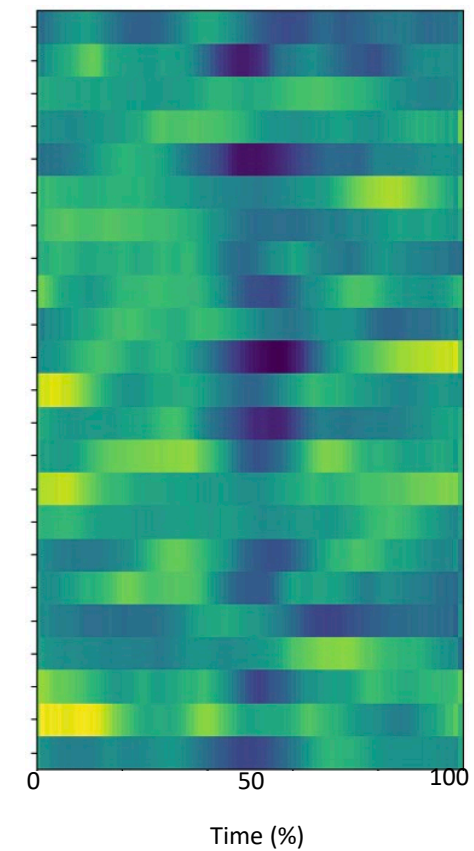


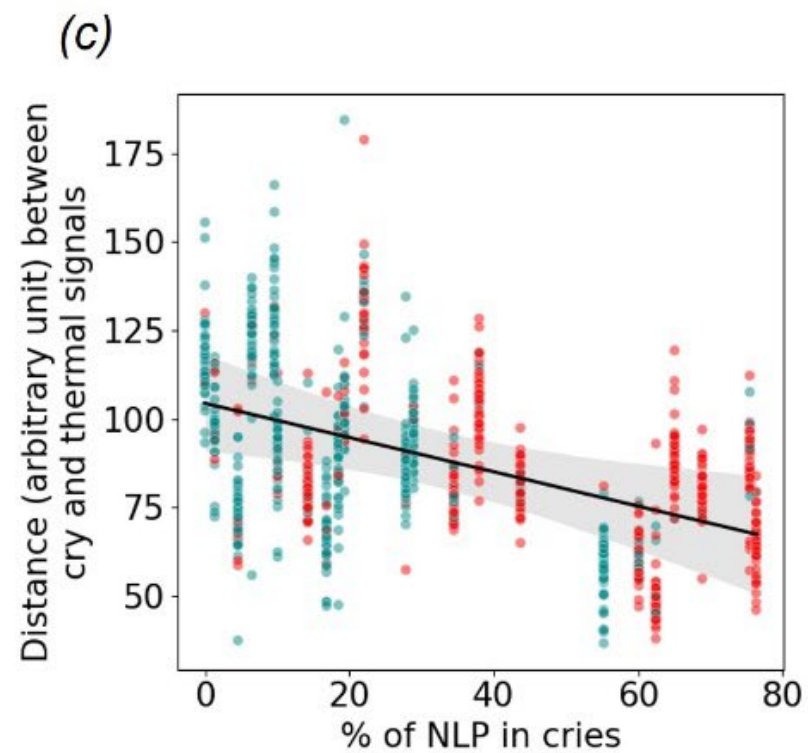
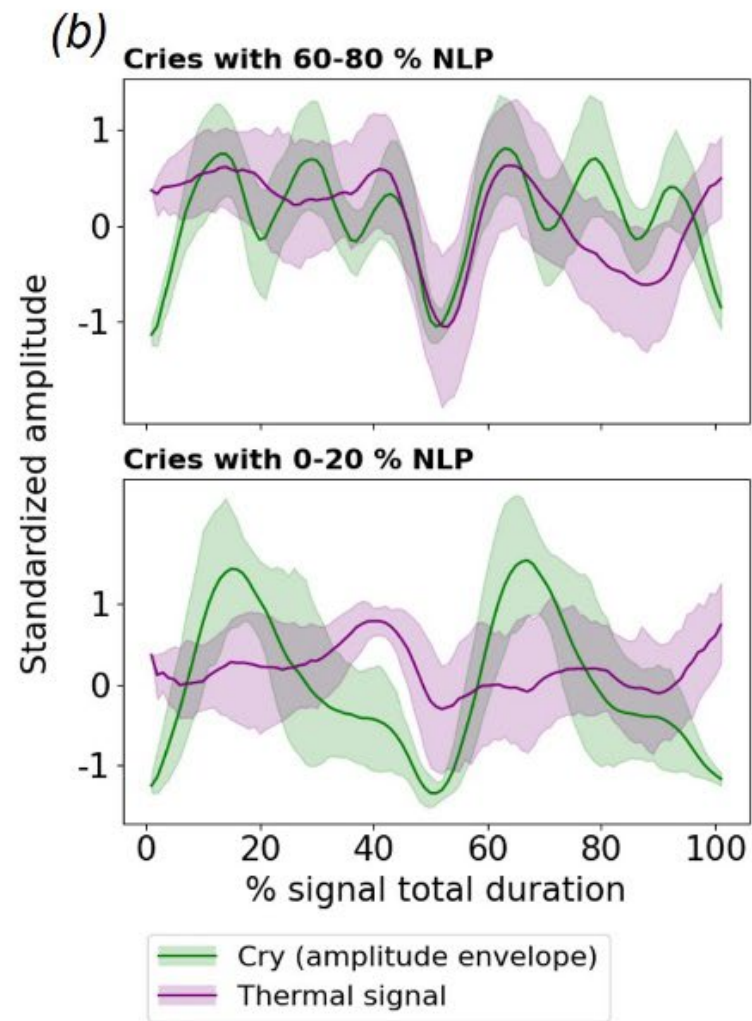
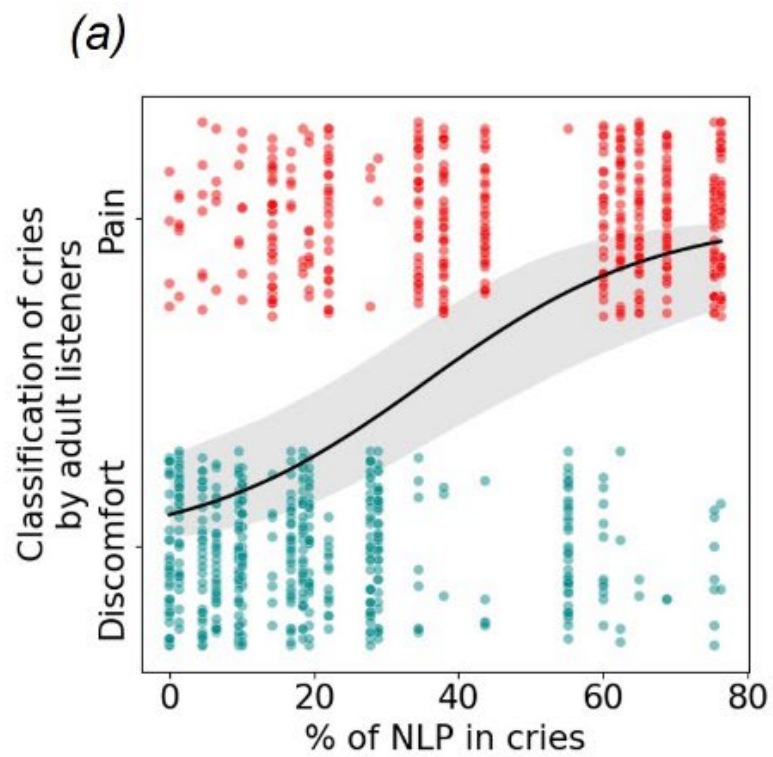


### Acoustic signals



### Thermal signals



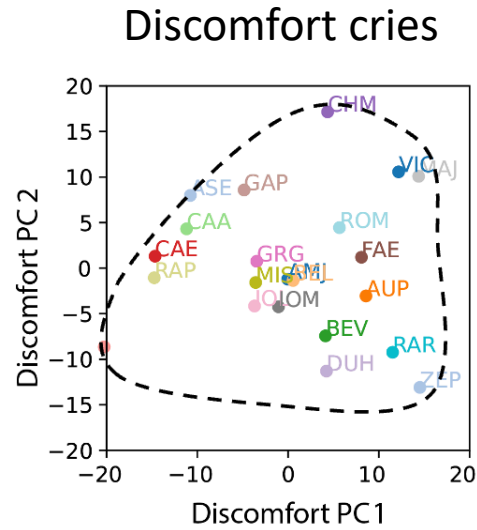


**Les pleurs des bébés transmettent à la fois des informations statiques liées à l'identité individuelle et des informations dynamiques liées à l'état émotionnel et physiologique du bébé.**

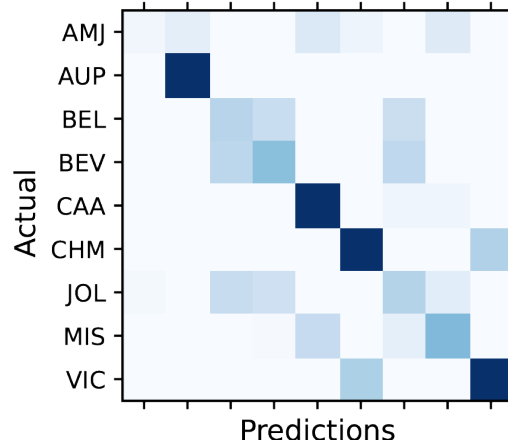
**Comment ces dimensions interagissent-elles ?**

**Sont-elles transmises indépendamment ou sont-elles en concurrence les unes avec les autres ?**

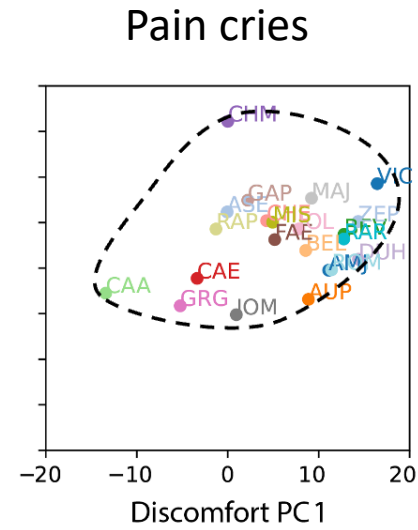
# Les pleurs de douleur perdent l'identité individuelle



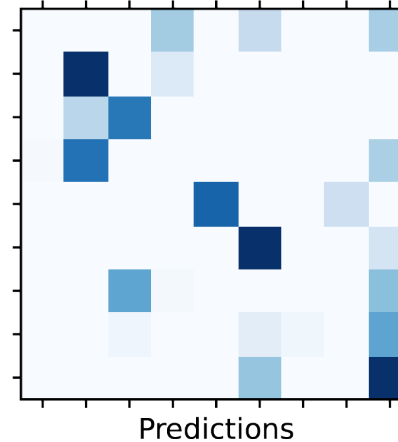
43.4%



Training and test with discomfort cries



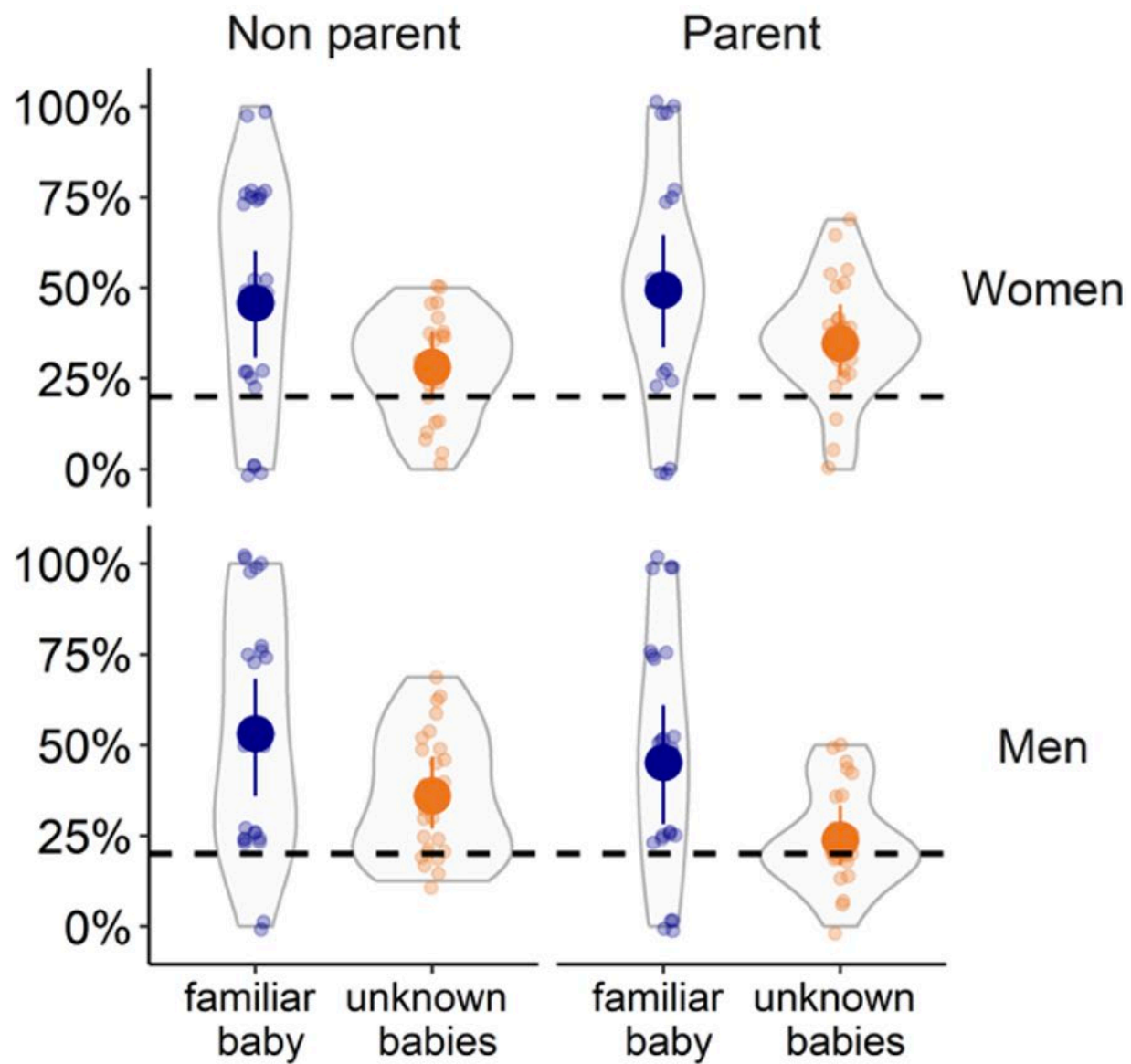
34.5%



Training with discomfort cries  
Test with pain cries

Probability of  
classifying pain cries  
as being from the  
« familiar » baby

- Cries from the familiar baby
- Cries from unknown babies
- Chance level of 20%





**Instinct ou apprentissage ?**



Non-parents  
No experience



Parents  
with past experience



Non-parents  
Professional

### Level of experience

No experience  
(no previous contact with  
babies; N = 50)

Moderate experience  
(babysitting, younger siblings;  
N = 51)

Extensive experience  
parents  
(with > 5 years-old child; N = 50)

Extensive experience  
parents  
(with < 2 years-old baby; N = 52)

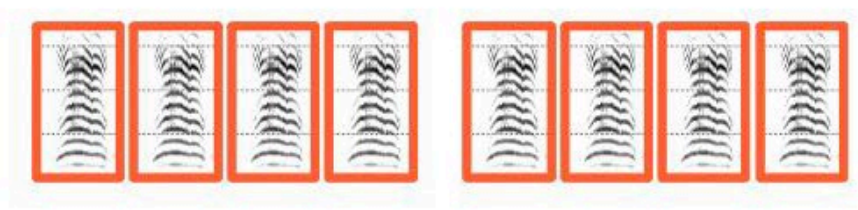
Extensive experience  
non parents  
(professional caregivers; N = 31)



Non-parents  
Moderate experience



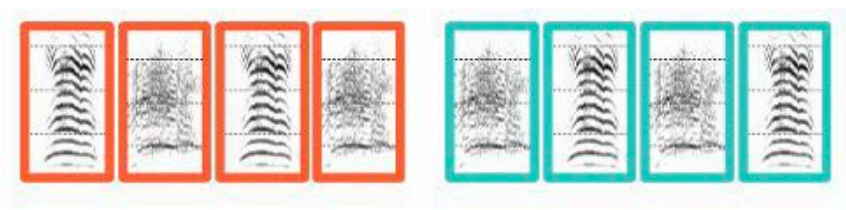
Parents  
currently with a baby



Day 1

Day 2

Training with **discomfort** cries from a **familiar baby**



*“Discomfort or pain cry?”*

Test with **discomfort** AND **pain** cries from **familiar** AND **unknown** babies

Correspondence

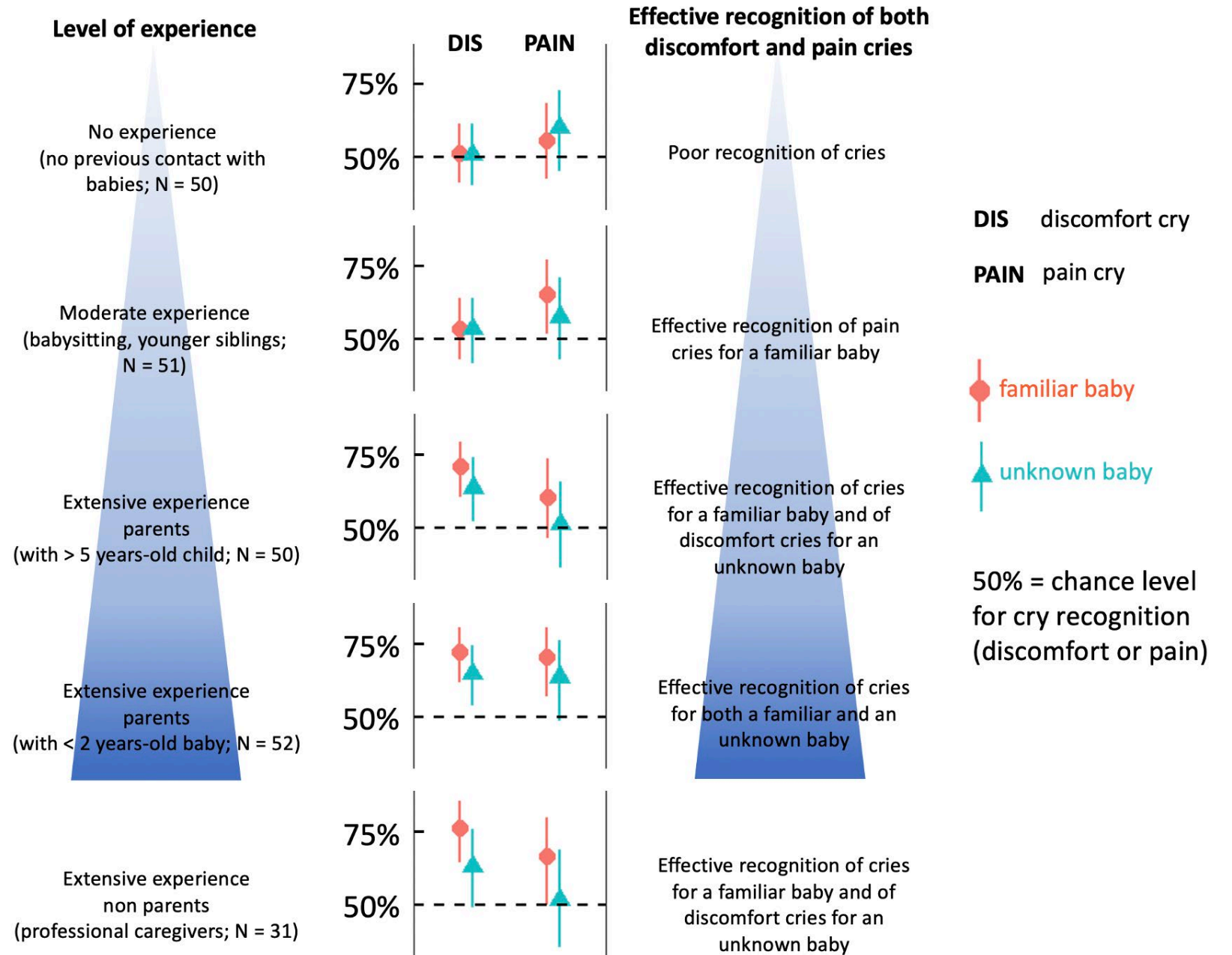
# Adults learn to identify pain in babies' cries

Siloé Corvin<sup>1,2</sup>, Camille Fauchon<sup>2</sup>, Roland Peyron<sup>2</sup>, David Reby<sup>1,3</sup>, and Nicolas Mathevon<sup>1,3,4,\*</sup>

Pain identification is improved with past experience with babies

Being familiar with the baby helps

No effect of the listener's sex

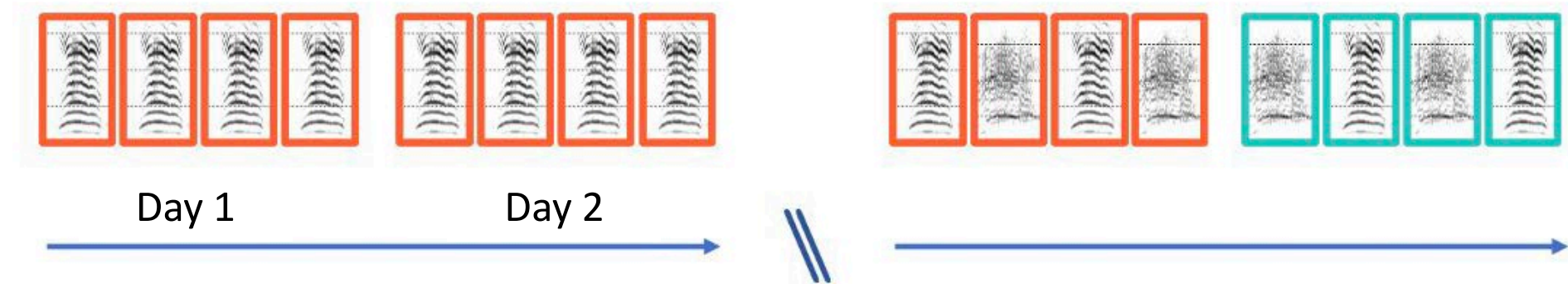


**Y-a-t-il un effet de l'âge ?**



# Y-a-t-il un effet de l'âge ?

## Playback experiments



Training with **discomfort** cries from a **familiar baby**

Test with **discomfort** AND **pain** cries from **familiar** AND **unknown** babies

No experience



20-76 ans

Past experience



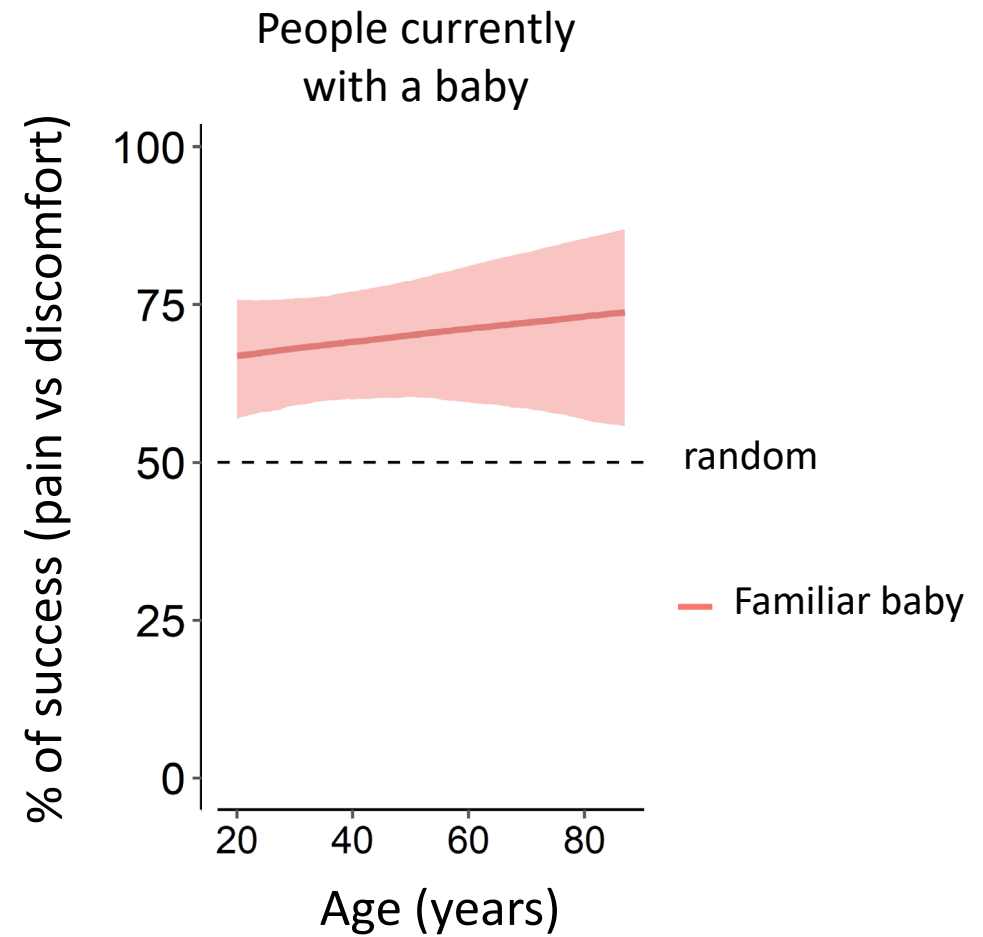
20-87 ans

Currently with a baby

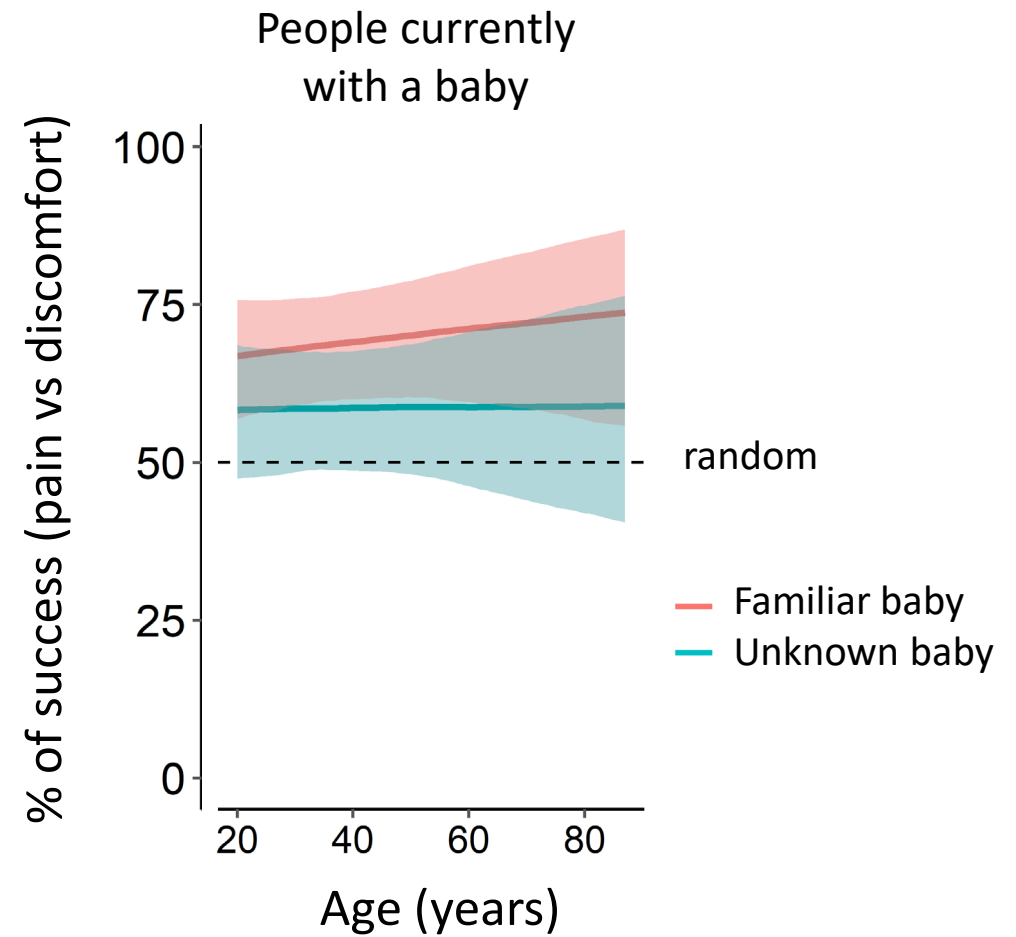


20-72 ans

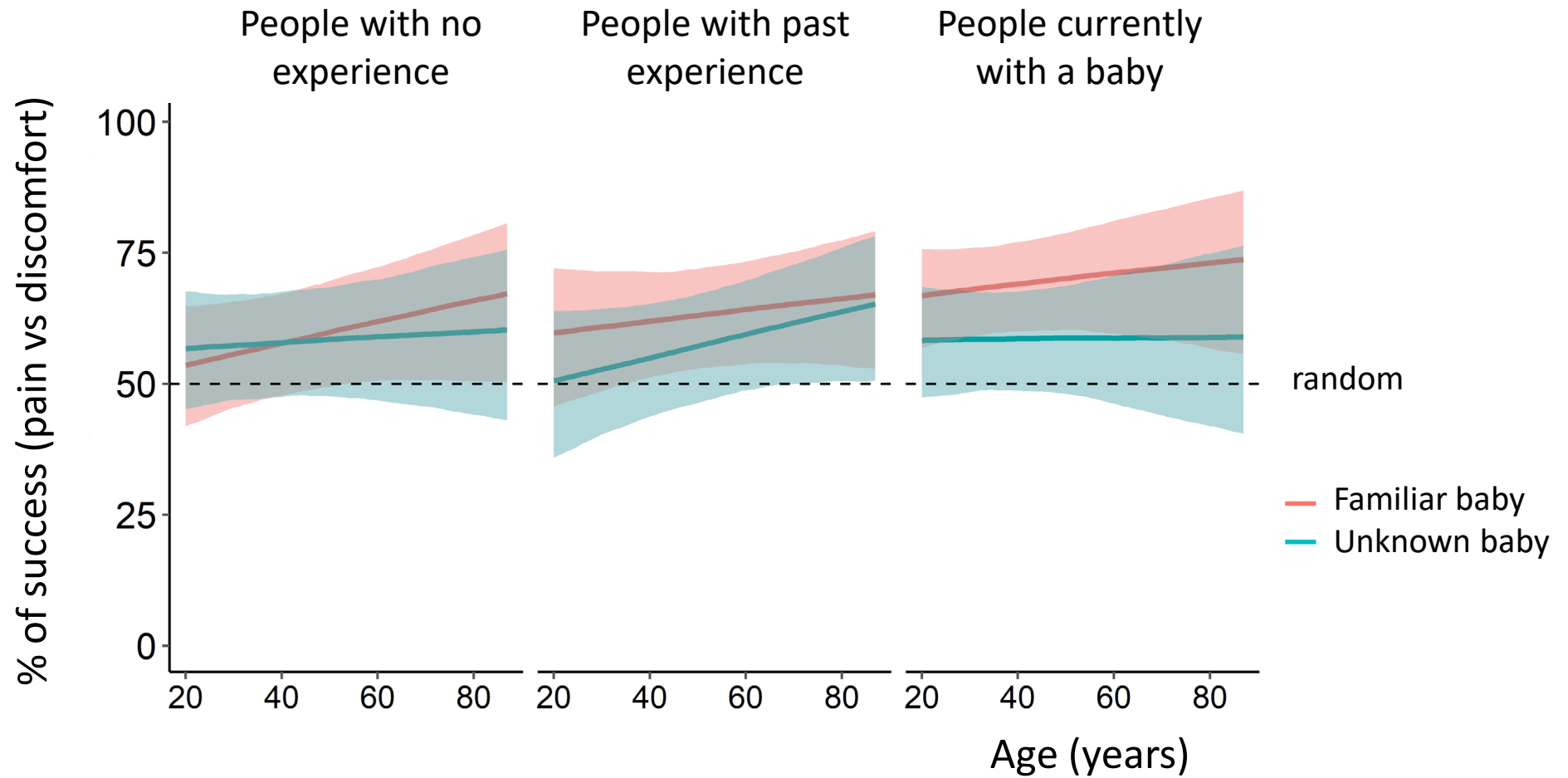
# L'âge n'impacte pas notre capacité à décoder les pleurs des bébés

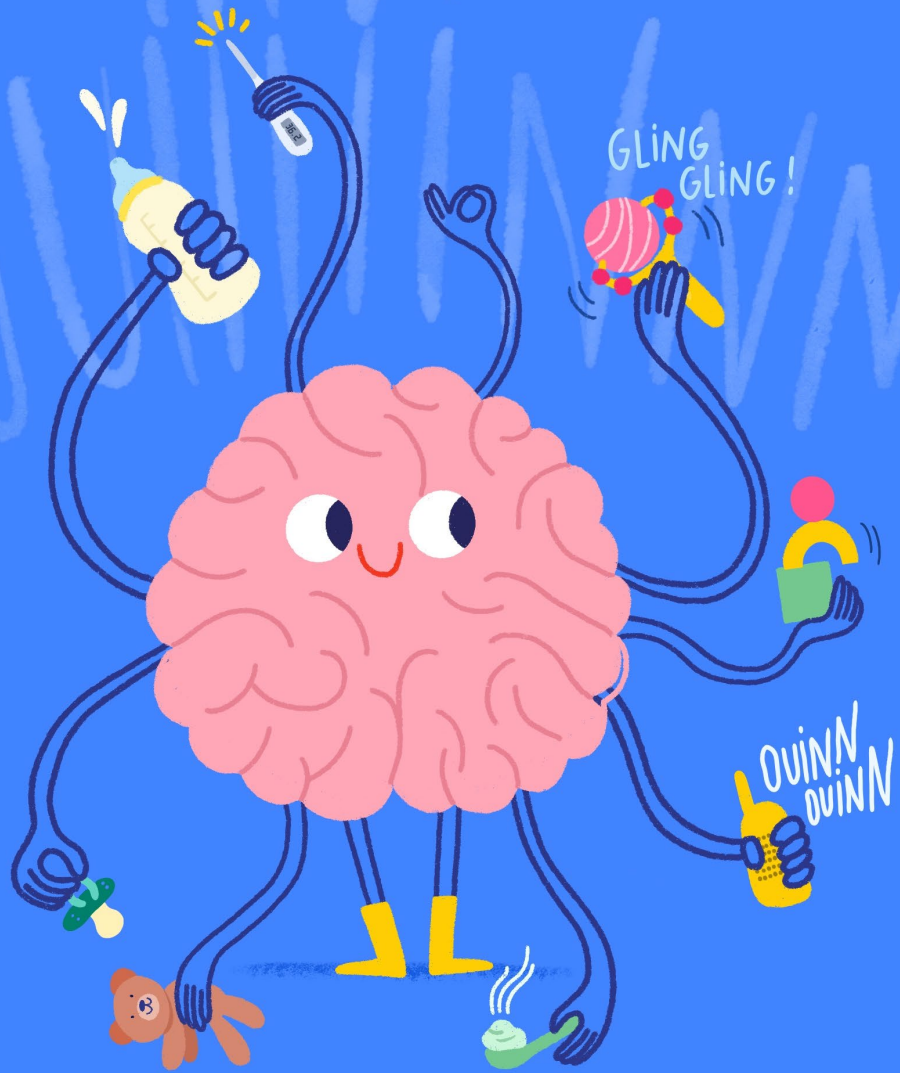


# L'âge n'impacte pas notre capacité à décoder les pleurs des bébés

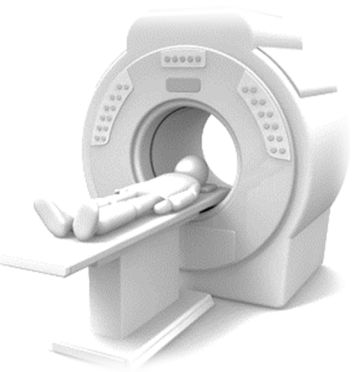


# L'âge n'impacte pas notre capacité à décoder les pleurs des bébés





**Comment notre cerveau réagit-il  
aux pleurs des bébés ?**

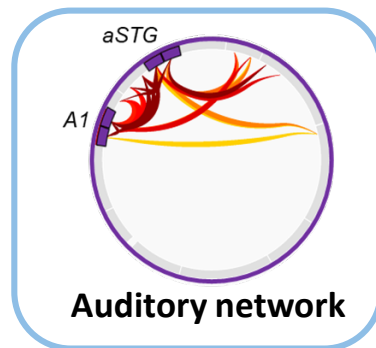


fMRI experiment

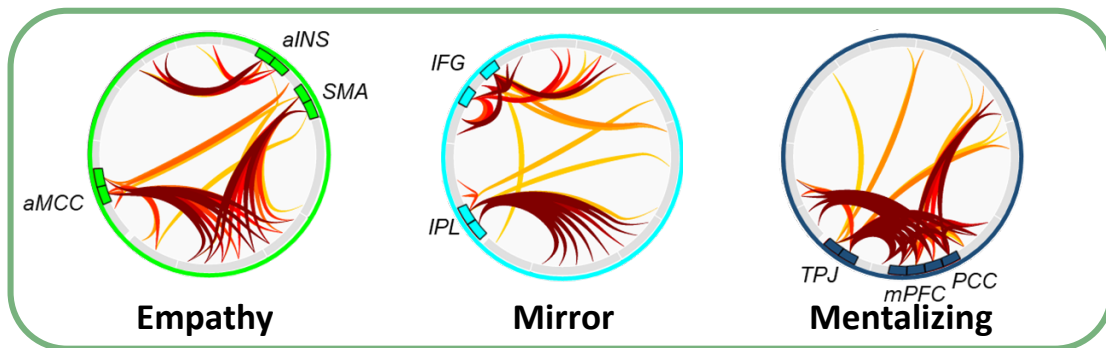
80 persons

Parents

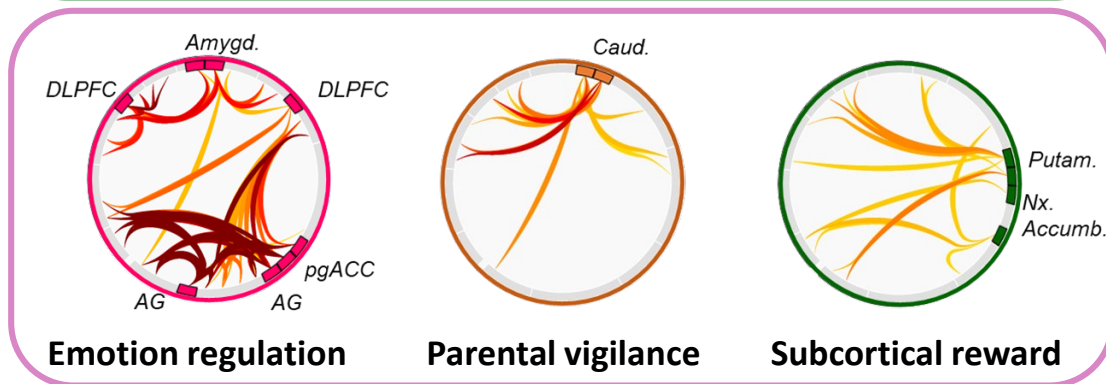
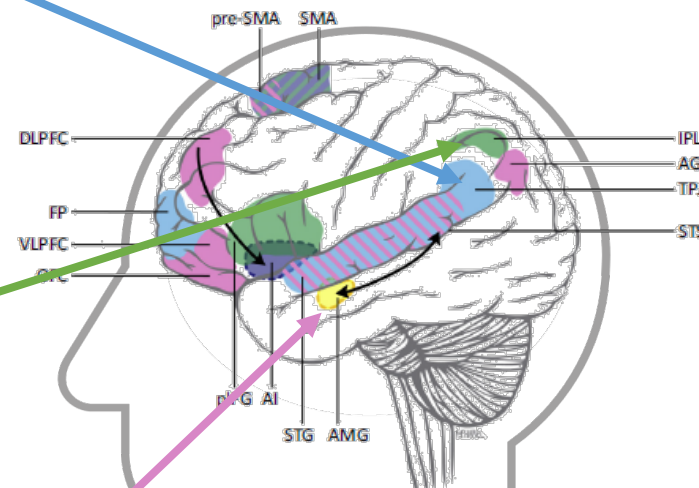
Nonparents



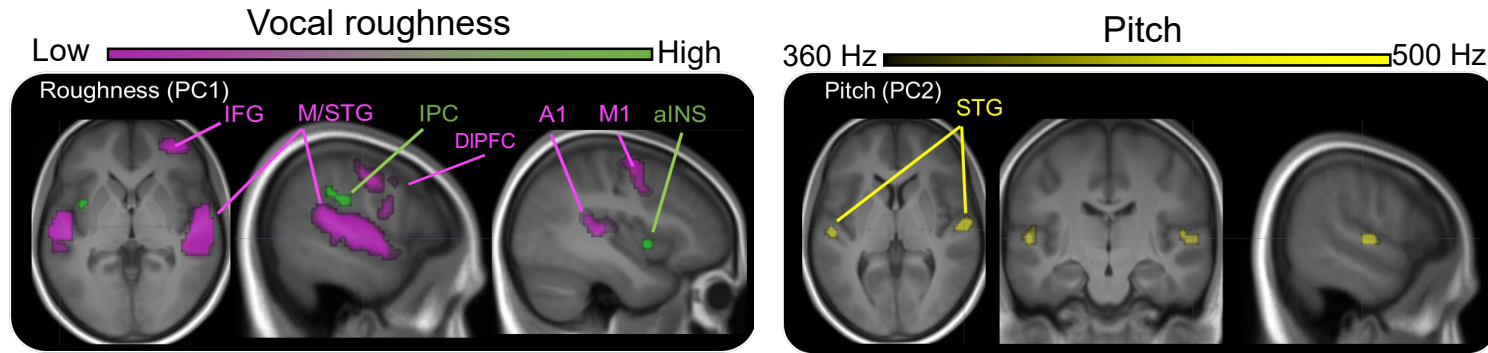
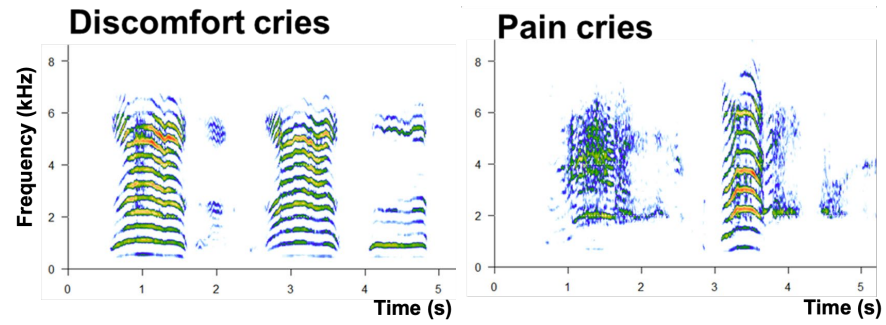
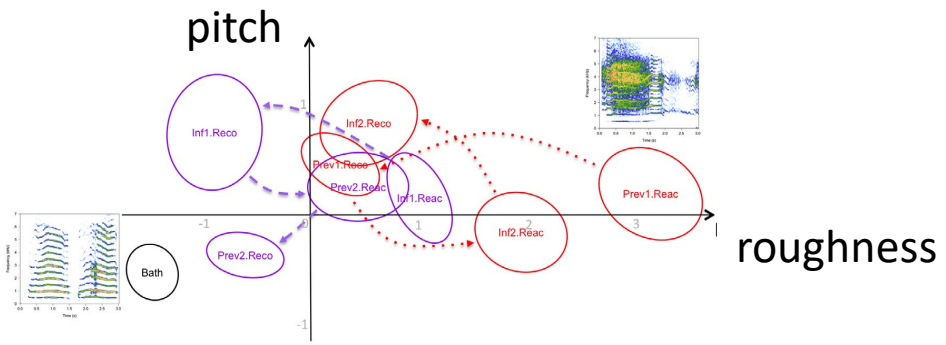
Sensory processing



Perspective taking



Regulation of attention and emotion

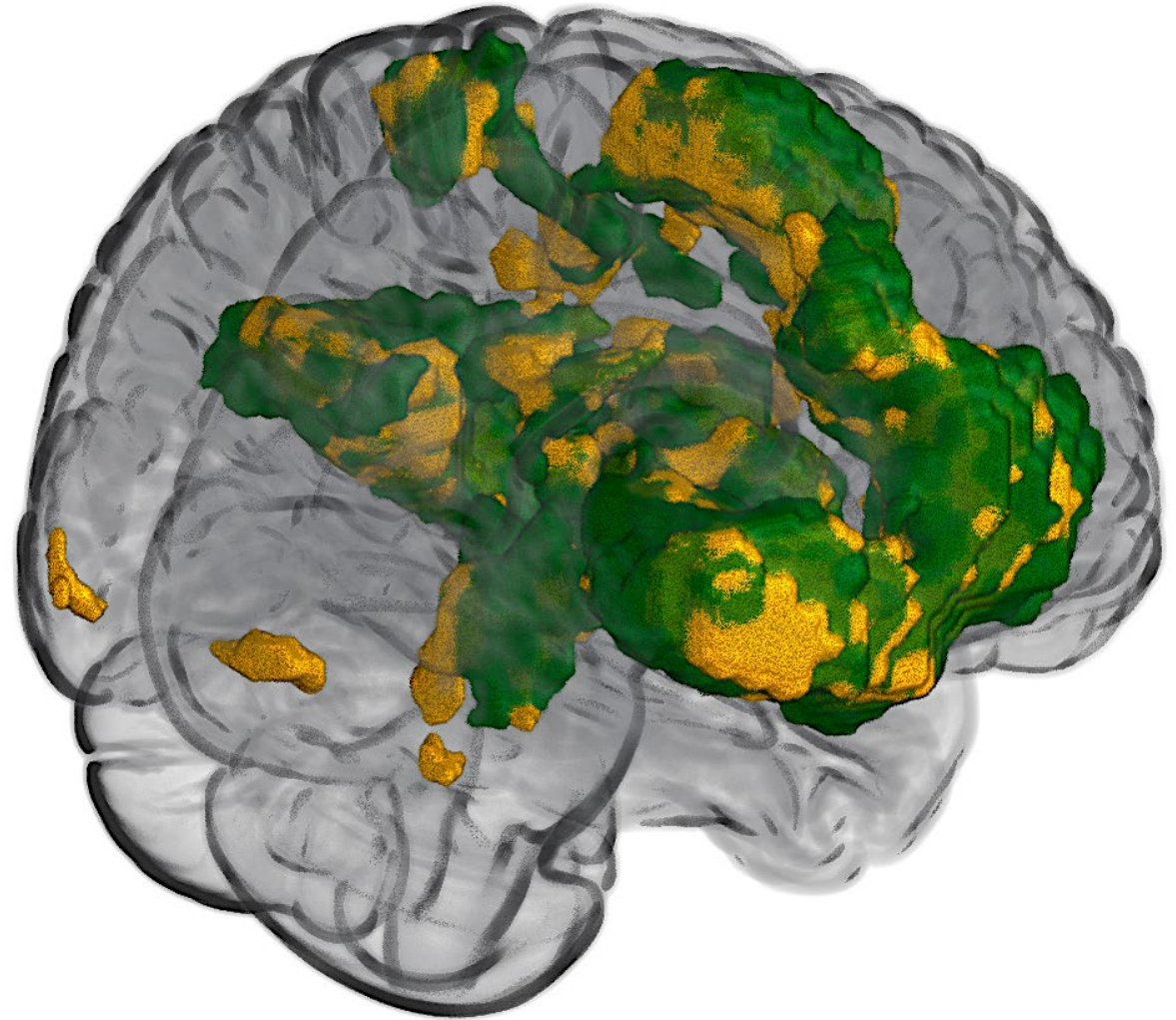


**Acoustic roughness recruits pain empathy network**

Green : activated in both parents and non parents

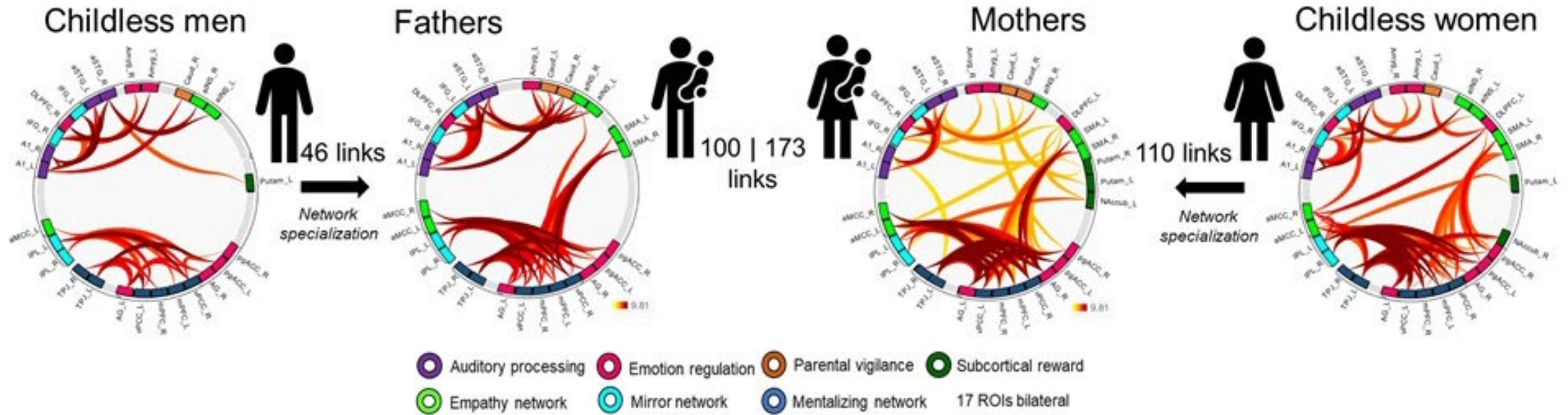
Blue : activated in non parents only

Yellow : activated in parents only

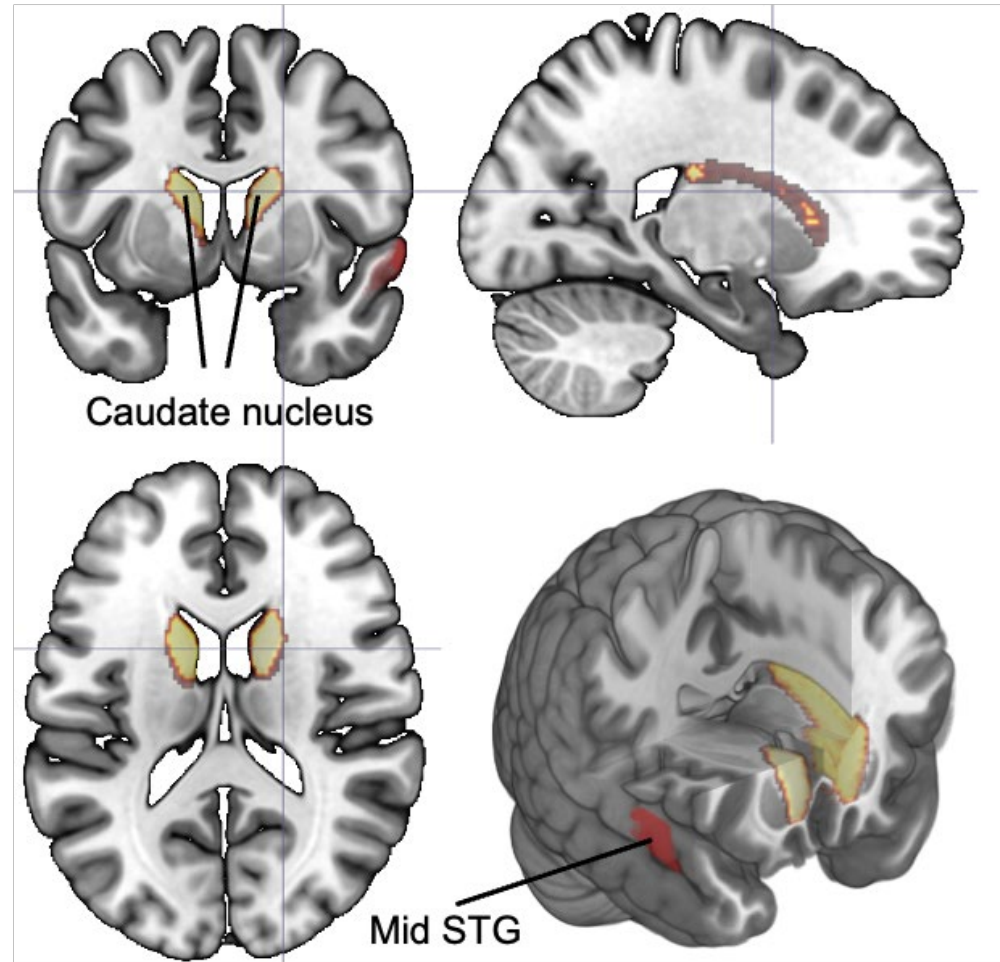


**Les pleurs des bébés activent le cerveau des parents et des non-parents de manière très similaire, mais certaines des zones activées sont spécifiques au cerveau parental.**

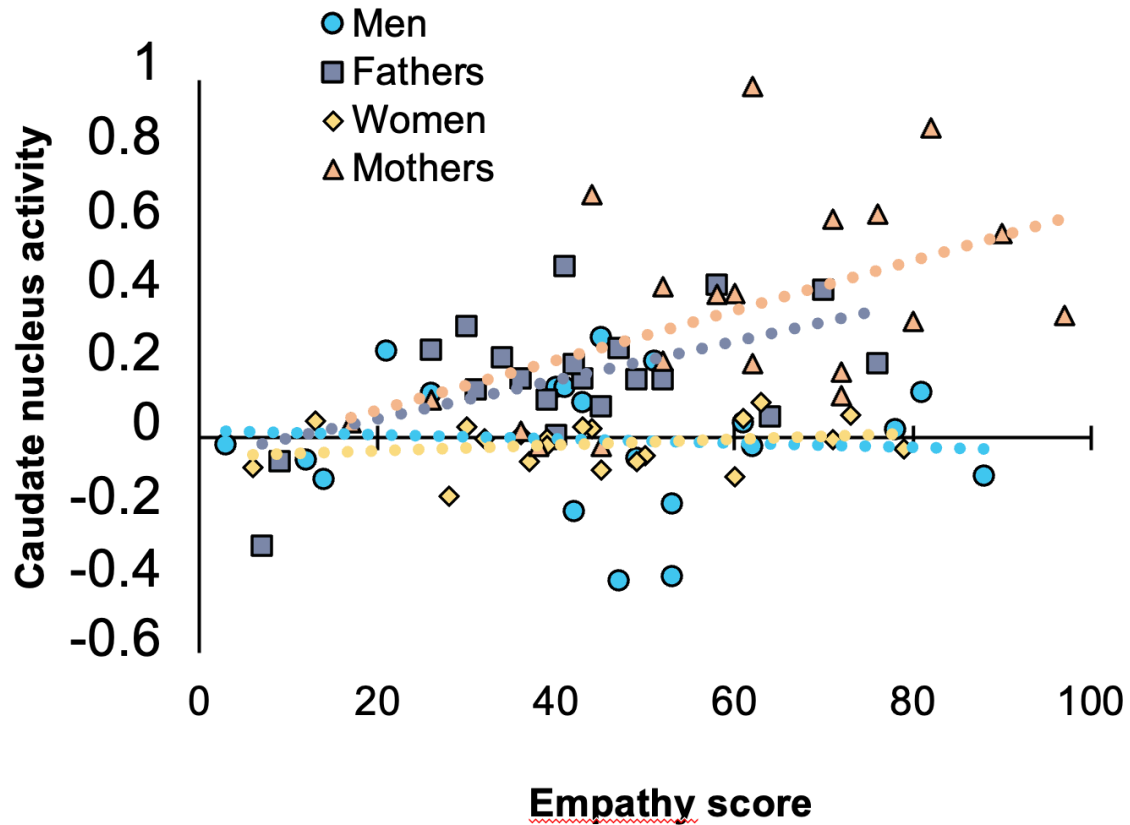
# La connectivité fonctionnelle entre les réseaux est renforcée chez les parents.



### Parental vigilance network

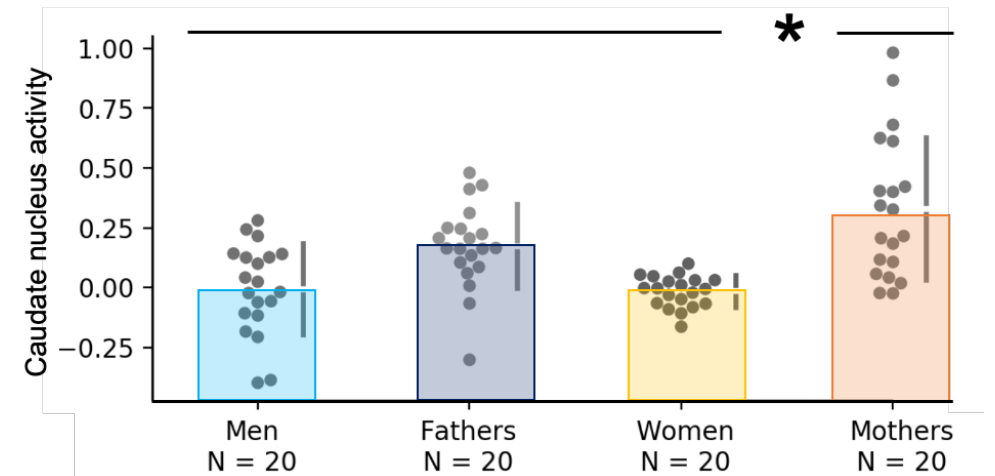


**Les pleurs des bébés activent le cerveau des pères et des mères de manière (très) similaire .**  
Cependant, le noyau caudé (*réseau de vigilance parentale*) est un peu plus activé chez les mères.



L'activation du *réseau de vigilance parentale* est corrélée aux scores d'empathie des individus (quel que soit leur sexe).

La manière dont le réseau de vigilance parentale est activé dépend principalement de l'expérience et du niveau d'empathie.



## Conclusion

**Le pleur du bébé est un signal de communication**  
*Ne paniquez pas – si bébé pleure, il demande juste de l'aide*

**Le pleur ne porte pas (acoustiquement) d'information quant à sa cause**  
*Ne paniquez pas – si vous ne comprenez pas ce que bébé dit, c'est juste normal*

**Un pleur contient de l'information quant à l'identité du bébé**  
*Chacun et chacune peut apprendre à reconnaître un bébé par ses pleurs*

**Les pleurs portent de l'information quant au niveau de douleur/détresse**  
*Chacun et chacune doit apprendre à la décoder*

**Les cerveaux des personnes qui s'occupent d'un bébé sont entraînés**  
*L'expérience et l'empathie forment la manière dont le cerveau répond aux pleurs des bébés*



Nicolas Mathevon

Préface du  
Pr. Hugues Patural

# COMPRENDRE SON BÉBÉ

Le langage secret des pleurs



AVEC  
UN QR CODE  
POUR  
DÉCRYPTER  
LES PLEURS

Illustrations de  
Lavillettesnuages

  
Tana  
éditions

Nicolas Mathevon

Préface du  
Pr. Hugues Patural

# COMPRENDRE SON BÉBÉ

Le langage secret des pleurs



AVEC  
UN QR CODE  
POUR  
DÉCRYPTER  
LES PLEURS

Illustrations de  
Lavilletlesnuages

  
**Tana**  
éditions

<https://comprendrebebe.com/>



Comprendre son  
**Bébé**  
Ce que disent ses pleurs

Nicolas Mathevon

Préface du  
Pr. Hugues Patural

# COMPRENDRE SON BÉBÉ

Le langage secret des pleurs



AVEC  
UN QR CODE  
POUR  
DÉCRYPTER  
LES PLEURS

Illustrations de  
Lavillettesnuages

  
Tana  
éditions

**Hugues Patural**

Marguerite Lockhart-Bouron

Aurélie Plat

Jessica Audouard

Aurélie Devito

Olivier Martin

**Rémi Emonet**

**Frédéric Theunissen**

**Siloé Corvin**

**Camille Fauchon**

**Roland Peyron**

**Isabelle Faillenot**

**David Reby**

Florence Levréro

Andrei Anikin

Kasia Pisanski

Alexis Koutseff

Hélène Bouchet

Clément Cornec

Léo Papet

Mathilde Massenet

Julie Thévenet

Eric Gustaffson

Leo Papet

**Jérémy Rouch**

**François Jouen**

Guillem Bonafos

Lény Légo

Hélène Bouchet

Les bébés et leurs parents !

**Merci de votre attention**

Nicolas Mathevon

Préface du  
Pr. Hugues Patural

# COMPRENDRE SON BÉBÉ

Le langage secret des pleurs



AVEC  
UN QR CODE  
POUR  
DÉCRYPTER  
LES PLEURS

Illustrations de  
Lavillettesnuages

  
Tana  
éditions

<https://comprendrebebe.com/>



Comprendre son  
**Bébé**  
Ce que disent ses pleurs

Nicolas Mathevon

Préface du  
Pr. Hugues Patural

# COMPRENDRE SON BÉBÉ

Le langage secret des pleurs



AVEC  
UN QR CODE  
POUR  
DÉCRYPTER  
LES PLEURS

Illustrations de  
Lavilletlesnuages

  
Tana  
éditions

<https://comprendrebebe.com/>

