



**HAL**  
open science

# Perception et manipulation d'un paysage sonore en HOA : l'influence de la reverb et du filtrage

Pierre Fleurence, Mitsuko Aramaki, Richard Kronland-Martinet

## ► To cite this version:

Pierre Fleurence, Mitsuko Aramaki, Richard Kronland-Martinet. Perception et manipulation d'un paysage sonore en HOA : l'influence de la reverb et du filtrage. Journées Jeunes Chercheur×euses en Audition, Acoustique musical et Signal audio, Mar 2024, Marseille, France. . hal-04549856

**HAL Id: hal-04549856**

**<https://hal.science/hal-04549856>**

Submitted on 17 Apr 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Pierre Fleurence<sup>1,2</sup>, Mitsuko Aramaki<sup>1</sup>, Richard Kronland-Martinet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aix Marseille Univ, CNRS, PRISM, 31 Chemin Joseph Aiguier, 13402 Marseille, France, Email: lastname@prism.cnrs.fr

<sup>2</sup> GMEM - Centre National de Création Musicale, 41 rue Jobin, 13003 Marseille, France, Email: firstname.lastname@gmem.org

## Hypothèses 1

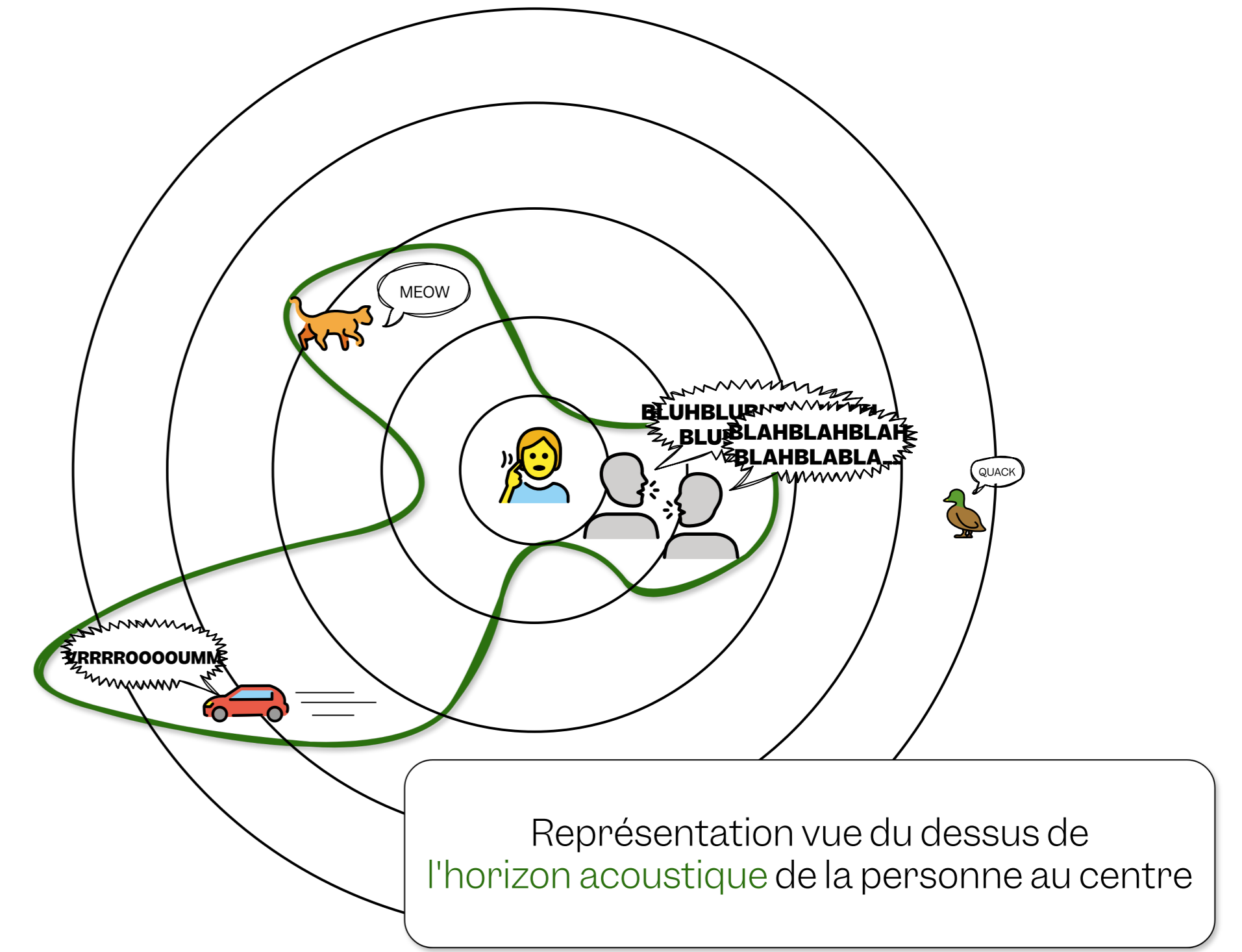
### Horizon acoustique

Limite audible de l'environnement sonore autour d'une personne. En d'autres termes, c'est la distance à partir de laquelle on n'entend plus ce qu'il se passe.

Handbook for Acoustic Ecology (Truax, 1978)

Le ratio champ direct / diffus directionnel  
Le filtrage des hautes fréquences  
Le contexte et le paysage

ont une influence sur la distance perçue de l'horizon acoustique



## Test de comparaison par paire 2

Quel est l'enregistrement avec l'horizon acoustique le plus éloigné devant vous ?

### Facteurs

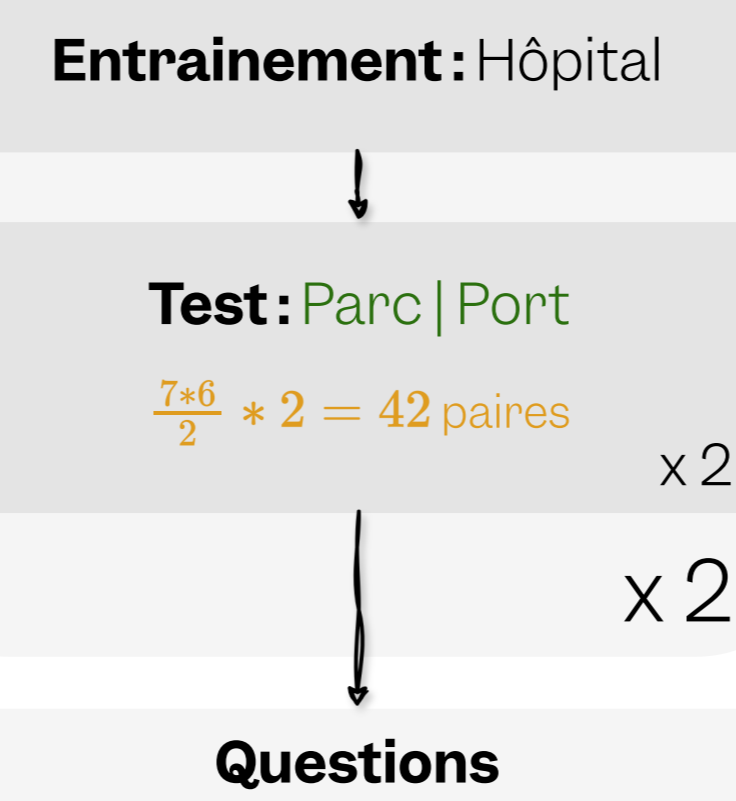
| Paysage | Contexte | Ratio dir./diff. | Filtrage | Référence |
|---------|----------|------------------|----------|-----------|
| Parc    | Naturel  | 20%              | 1 kHz    | Original  |
| Port    | Bruité   | 60%              | 3 kHz    |           |
|         |          | 90%              | 6 kHz    |           |

Facteur intra-session  
Facteur inter-session  
2 répétitions par session  
Extraits de 3 secondes

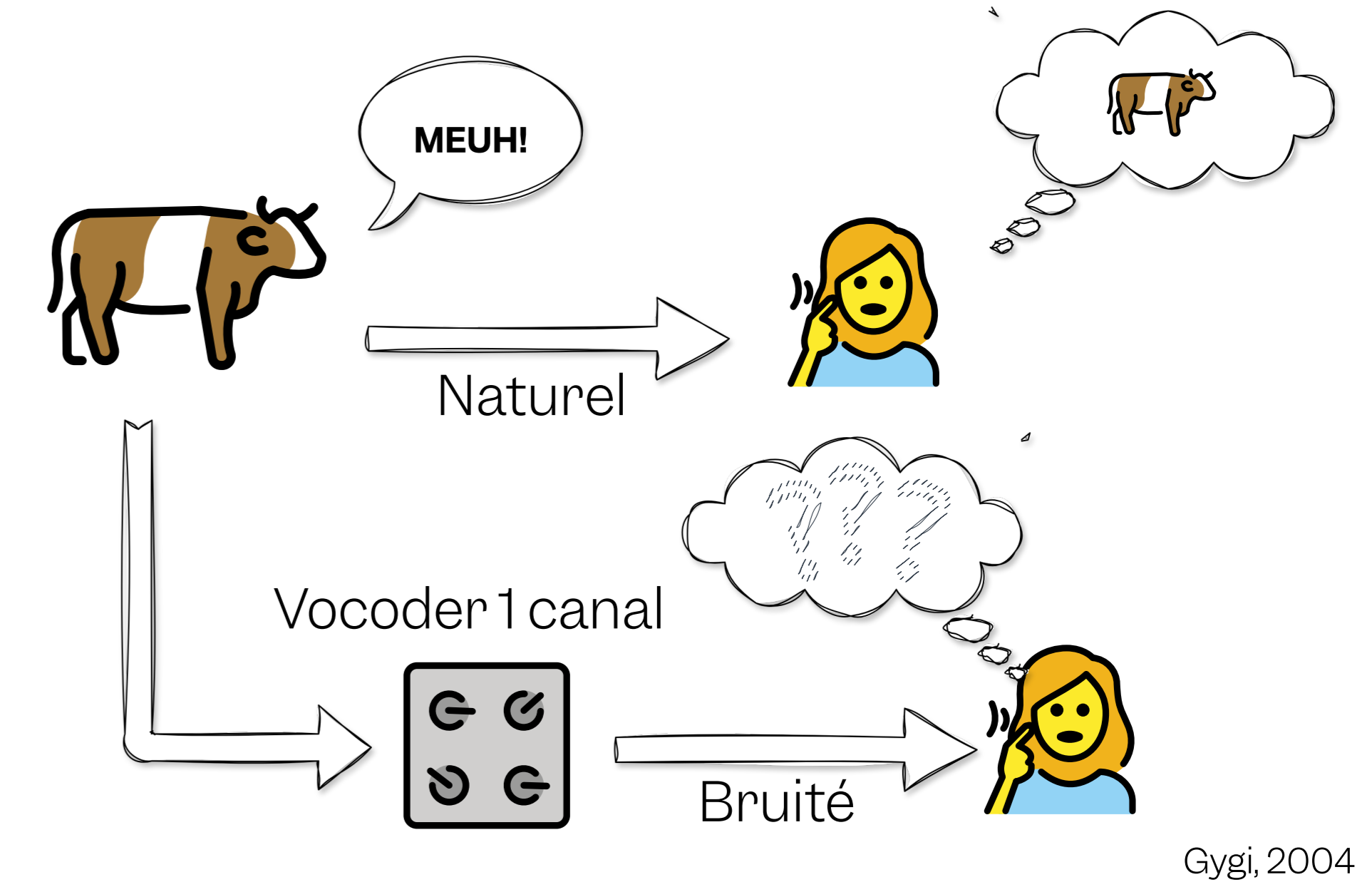
1h-/participante  
21 participantes  
Âge moyen -> 33 ans

19 nées en | 1 au | 1 au   
13 expertes son | 8 néophytes

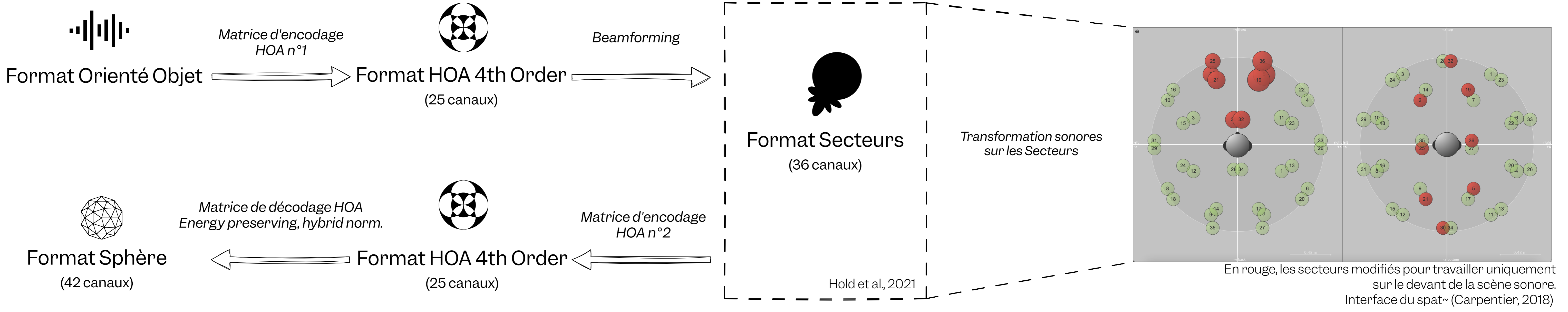
### Naturel | Bruité



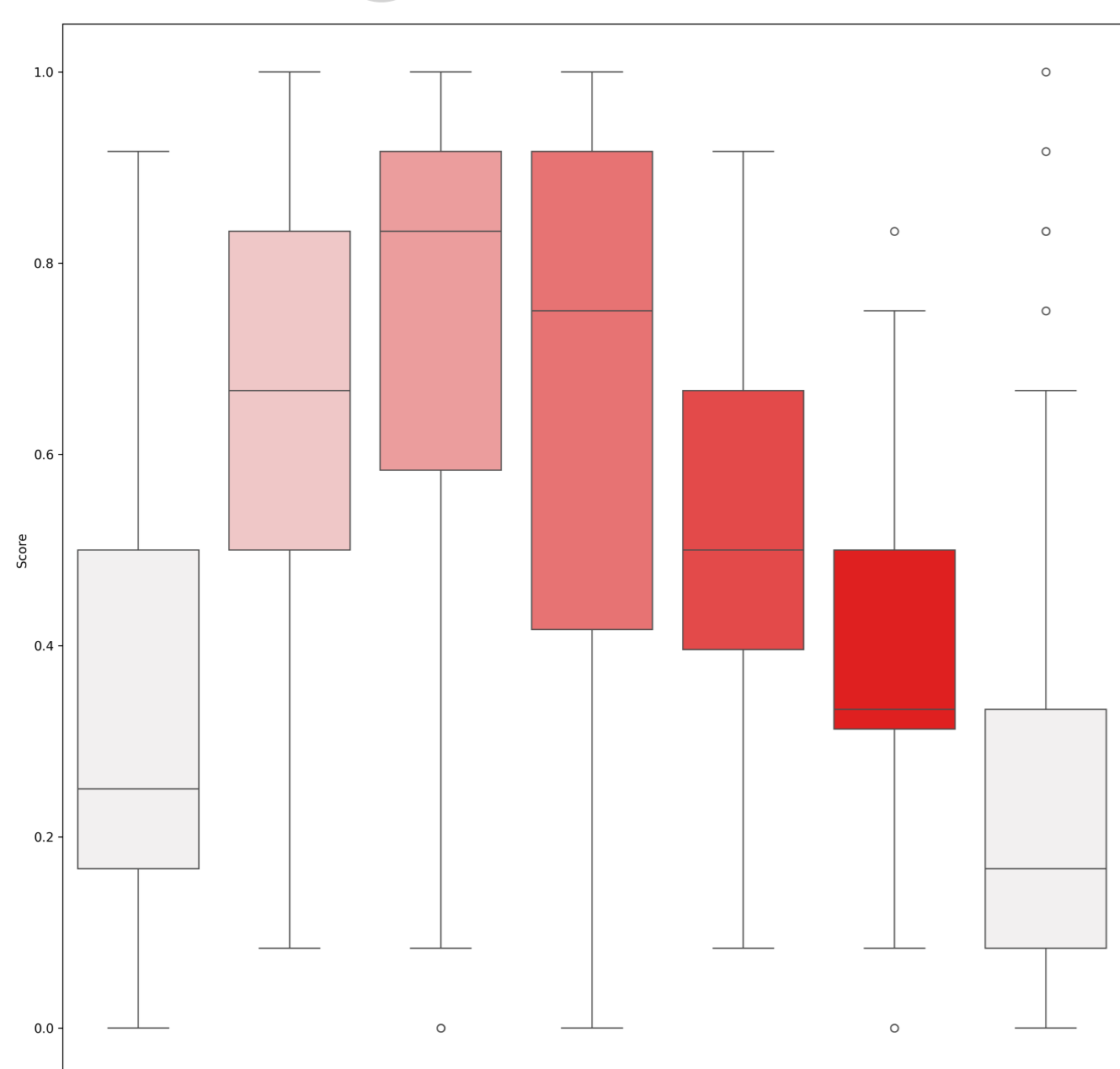
## Conception des paysages bruités 3



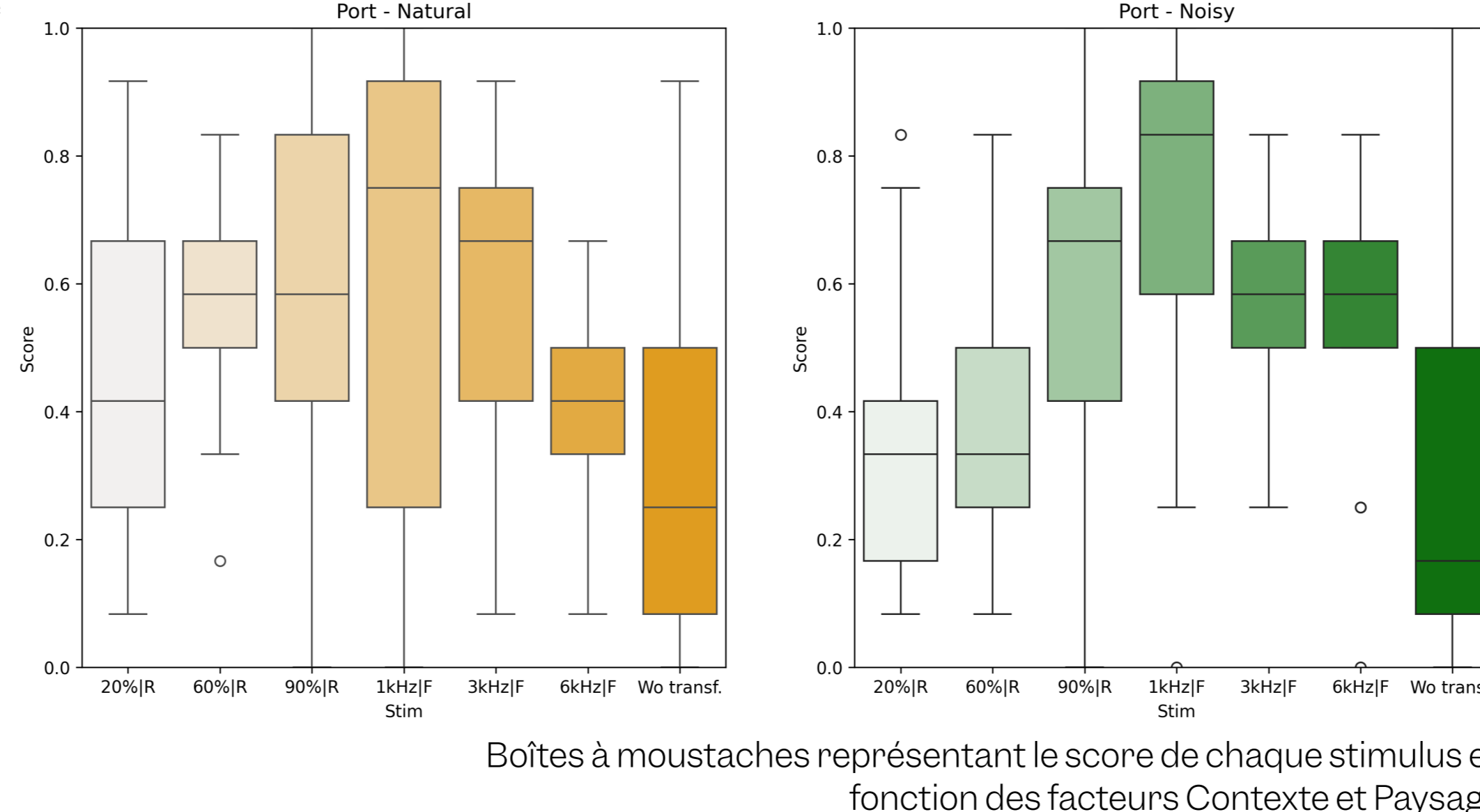
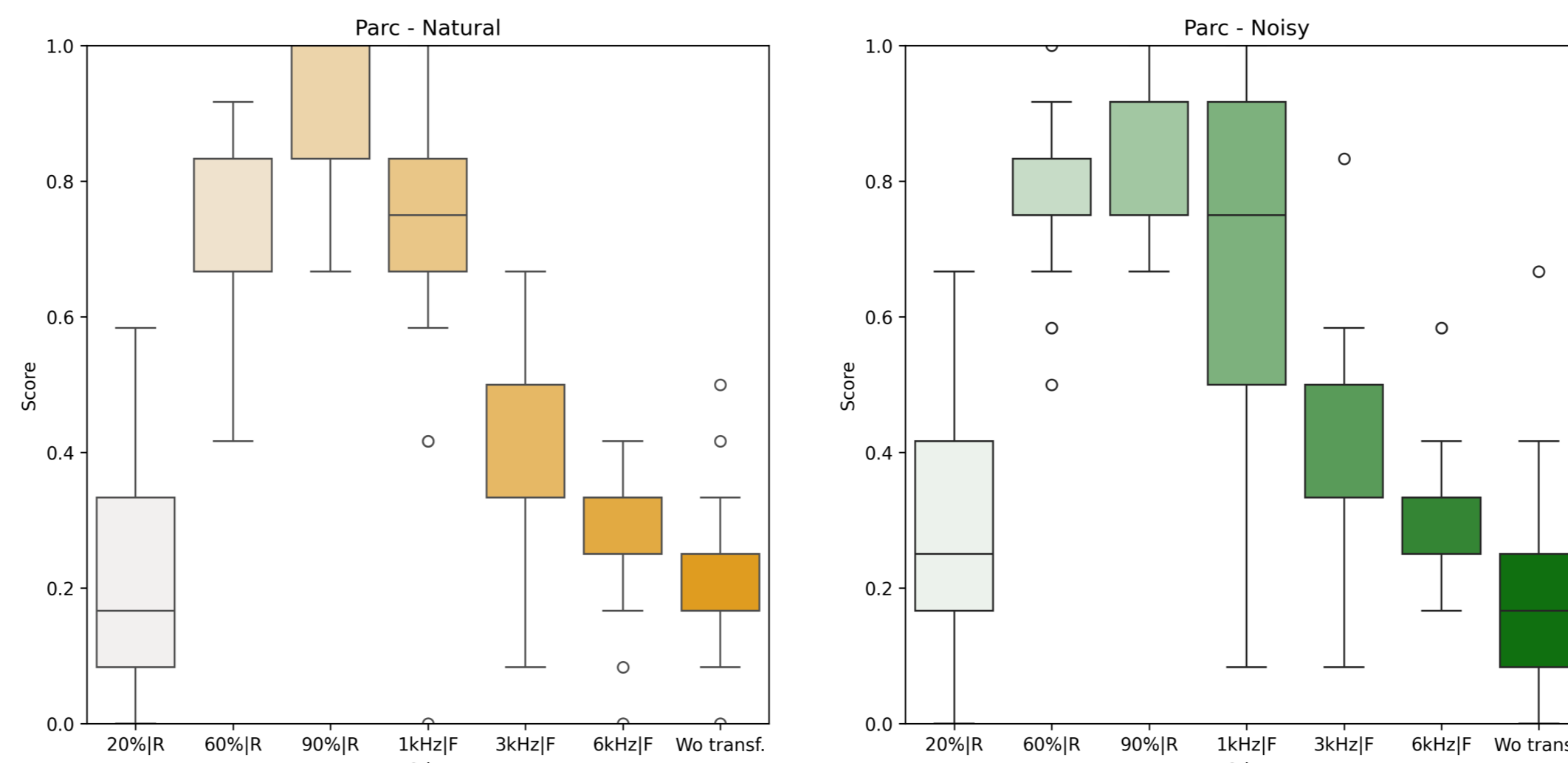
## Transformations spatiales 4



## Résultats 5



Boîtes à moustaches représentant le score de chaque stimulus tous facteurs confondus.



| Measure 1 | Measure 2  | BF <sub>10</sub>       | W      | Rhat  | Measure 1 | Measure 2  | BF <sub>10</sub>       | W     | Rhat  |
|-----------|------------|------------------------|--------|-------|-----------|------------|------------------------|-------|-------|
| 20%   R   | Wo transf. | 238                    | 1821.5 | 1.003 | 20%   R   | Wo transf. | 13.92                  | 142   | 1.002 |
| 60%   R   | Wo transf. | 5.36 x 10 <sup>5</sup> | 3170.5 | 1.007 | 60%   R   | Wo transf. | 7.73 x 10 <sup>3</sup> | 231   | 1.042 |
| 90%   R   | Wo transf. | 1.08 x 10 <sup>7</sup> | 3213.5 | 1.105 | 90%   R   | Wo transf. | 7.14 x 10 <sup>4</sup> | 231   | 1.186 |
| 1kHz   F  | Wo transf. | 1.26 x 10 <sup>6</sup> | 3041.5 | 1.011 | 1kHz   F  | Wo transf. | 1.67 x 10 <sup>3</sup> | 199   | 1.002 |
| 3kHz   F  | Wo transf. | 4.9 x 10 <sup>5</sup>  | 2747.5 | 1.010 | 3kHz   F  | Wo transf. | 28.6                   | 166   | 1.001 |
| 6kHz   F  | Wo transf. | 2.5 x 10 <sup>4</sup>  | 2458.5 | 1.006 | 6kHz   F  | Wo transf. | 128.9                  | 184.5 | 1.002 |

Bayes Factor Wilcoxon for Parc Natural

Bayes Factor Wilcoxon for Parc Noisy

| Measure 1 | Measure 2  | BF <sub>10</sub>       | W      | Rhat  |
|-----------|------------|------------------------|--------|-------|
| 20%   R   | Wo transf. | 238                    | 1821.5 | 1.003 |
| 60%   R   | Wo transf. | 5.36 x 10 <sup>5</sup> | 3170.5 | 1.007 |
| 90%   R   | Wo transf. | 1.08 x 10 <sup>7</sup> | 3213.5 | 1.105 |
| 1kHz   F  | Wo transf. | 1.26 x 10 <sup>6</sup> | 3041.5 | 1.011 |
| 3kHz   F  | Wo transf. | 4.9 x 10 <sup>5</sup>  | 2747.5 | 1.010 |
| 6kHz   F  | Wo transf. | 2.5 x 10 <sup>4</sup>  | 2458.5 | 1.006 |

Note: For all test, the alternative hypothesis specifies that Measure 1 is greater than Measure 2.  
Bayes Factor Wilcoxon  
Les données sont BF<sub>10</sub> fois plus probables sous l'hypothèse alternative  $\mu_1 > \mu_2$  que sous la nulle  $\mu_1 = \mu_2$

**Conclusion**  
La reverb et le filtrage auraient un effet notable sur la perception de l'horizon acoustique

## Score

Rapport entre le nombre de fois où un stimulus a été choisi sur son nombre total de présentation sur la session. Un score de 0.6 par exemple correspond à un stimulus qui été évalué le plus loin 60% des présentations totales.

## Bibliographie

- [1] T. Carpentier, « A new implementation of Spat in Max », présenté à SMC2018, Limassol, Cyprus: Zenodo, juill. 2018, doi: 10.5281/zenodo.1422552
- [2] C. Hold, S. J. Schlecht, A. Politis, et V. Pulkki, « Spatial Filter Bank in the Spherical Harmonic Domain: Reconstruction and Application », in 2021 IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics (WASPAA), oct. 2021, p. 361-365, doi: 10.1109/WASPAA52581.2021.9632709
- [3] C. Hold, A. Politis, L. McCormack, et V. Pulkki, « Spatial Filter Bank Design in the Spherical Harmonic Domain », in 2021 29th European Signal Processing Conference (EUSIPCO), août 2021, p. 106-110, doi: 10.23919/EUSIPCO54536.2021.9616091
- [4] B. Gygi, G. R. Kidd, et C. S. Watson, « Spectral-temporal factors in the identification of environmental sounds », The Journal of the Acoustical Society of America, vol. 115, n° 3, p. 1252-1265, mars 2004, doi: 10.1121/1.1635840
- [5] B. Truax, « Handbook for Acoustic Ecology ». Consulté le: 5 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.sfu.ca/sonic-studio-webdav/handbook/index.html>