

Valentin Bauer<sup>1</sup>, Hervé Déjardin<sup>2</sup> et Amandine Pras<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Formation supérieure aux métiers du son (FSMS), Conservatoire de Paris (CNSMDP)

<sup>2</sup>Radio France, cellule Qualité et Innovation

<sup>3</sup>Department of music, Université de Lethbridge

## INTRODUCTION

### Contexte

Les musiciens font face à de nombreuses contraintes liées au port du casque en situation d'enregistrement studio : sensations d'inconfort, manque de connexion entre les membres du groupe, contraintes physiques ...

Nous étudions ici l'influence des retours casques en binaural comme solution à ces contraintes dans deux contextes :

- Enregistrement musical au CNSMDP
- Enregistrement musical à Radio France

### Etudes antérieures

Soudoplatoff & Pras (2017) ont étudié l'utilisation de retours casques en binaural avec *headtracking* dans le cas de chefs d'orchestre. Ils ont tout d'abord mené une étude en ligne avec 12 chefs internationaux pour identifier et classer les contraintes ressenties par les chefs d'orchestre. Soudoplatoff a ensuite conduit 2 test comparatifs AB in-situ entre des retours casques en stéréo et des retours casques en binaural. Deux situations ont été étudiées : des répétitions dans le cadre d'un enregistrement de musique à l'image, et une session d'enregistrement de jazz symphonique. Cette étude est encourageante, notamment car le chef d'orchestre a perçu plusieurs avantages des retours en binaural dans le cas de l'enregistrement de musique à l'image. Ceux-ci concernent :

- un rendu sonore réaliste
- une meilleure précision sonore
- un meilleur confort sonore

## Objectifs de recherche

1. Etablir les contraintes des musiciens et leur besoin de percevoir une scène audio réaliste au travers de retours casques lors d'enregistrements en studio.
2. Identifier les avantages et les limites des retours casques en binaural.
3. Observer l'influence possible des retours casques en binaural sur le jeu musical et la créativité.

## METHODES

### Etude en ligne

#### Enquête sur le port du casque en situation de studio

#### 12 participants avec une pratique de la création / l'improvisation

- 2 femmes et 10 hommes qui jouent d'instruments variés
- Au moins 10 ans d'expérience et 5 séances d'enregistrement à leur actif
- Styles musicaux : Jazz et/ou musiques du monde (53%), Pop/Rock (27%) ...

#### Questionnaire semi-dirigé :

*Partie 1* : 6 questions semi-dirigées concernant les expériences passées des musiciens de séances d'enregistrement avec retours casques.

*Partie 2* : Informations démographiques

#### Méthode d'analyse

- Technique de comparaison constante de la théorie ancrée (Glaser & Strauss, 1967)

### Tests comparatifs

#### 3 tests comparatifs A/B entre des retours casques en binaural et en stéréo

#### Matériel : KLANG:fabrik

- Faible latence : 2,6ms
- Contrôle à distance via l'application Klang:App
- Contrôle indépendant de chaque source audio
- 8 retours casques séparés au max : stéréo ou binaural



**Styles musicaux** non "compacts" (permettant la spatialisation de leurs divers éléments) avec la présence de création/improvisation

#### Sessions d'enregistrement

**Radio France (Studio 115) : 27 avril 2017**

*Nuendo / Latence : 14,1ms (perçue comme non gênante)*

Musicien de musiques du monde

**Conservatoire de Paris (Studios 244/245)**

*Protools HD / Latence : 4 ms*

31 mai 2017 : Trio d'improvisation générative

*Percussions, accordéon, clarinette & clarinette basse*

1<sup>er</sup> juin 2017 : Trio jazz

*Guitare électrique, contrebasse, batterie*



#### Procédure des tests

Comparaisons AB entre des retours casques en binaural et en stéréo

#### Avant les séances d'enregistrement

- Tutoriel sur la technologie binaurale envoyé aux musiciens  
*Description des tests / Présentation de la technologie binaurale / Cinq références de productions en son binaural*

- Questionnaire sur les expériences passées des musiciens des deux tríos quant aux sessions d'enregistrement studio avec retours casques

#### Après les séances d'enregistrement

- Entretiens semi-directifs de type "focus-groupe" avec les musiciens
- Envoi des morceaux mixés aux musiciens. Questions sur leurs préférences entre ceux-ci.

## RESULTATS

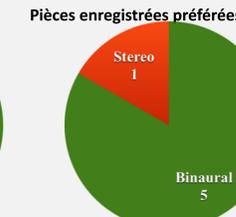
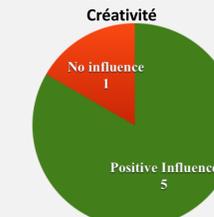
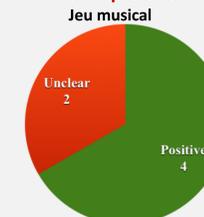
### Etat des lieux des contraintes : Retours casques en stéréo

Contraintes techniques	
Qualité audio du casque (mix audio, balance casque...)	Besoin de percevoir un réalisme sonore
Qualité technique du système	Aspect « compact », inconfort sonore, manque de définition
Situation jugée inhabituelle	Besoin de contrôle du musicien sur son propre mixage casque
	Manque d'intimité entre les membres du groupe
	Différence avec des situations connues : répétitions, concerts
Jeu musical / ressenti des musiciens	
Avis négatif des musiciens quant aux séances d'enregistrement avec retours casques	Les musiciens évoquent majoritairement des conséquences musicales négatives dues au casque lors d'enregistrements studio
Différentes manières de porter le casque pour s'adapter aux contraintes vécues	7/12 musiciens de l'étude en ligne ont une habitude de port du casque

### Retours casques en binaural

Avantages	
Qualité sonore	Meilleure perception d'un réalisme sonore, de la clarté sonore, de la définition
Confort perçu	Meilleure perception de son instrument par le musicien. En stéréo le musicien de musiques du monde a enlevé un écouteur pour chanter, alors qu'il a gardé les deux en binaural..
Limites	
Externalisation	L'accordéoniste du trio d'improvisation générative a peu externalisé les sources sonores. Il a cependant perçu les avantages évoqués grâce à un meilleur démasquage sonore.
Adaptation au casque	Temps d'adaptation long pour le musicien solo, très habitué aux retours en stéréo

### Influence positive sur le jeu musical et la créativité



### Réalisme sonore ≠ réalisme de spatialisation

La spatialisation binaurale permet de :

- renouer avec une situation connue (répétition ou concert)
- bénéficier du démasquage binaural

## Conclusion et ouverture

Les résultats soulignent une influence positive des retours casques en binaural pour l'enregistrement studio concernant le ressenti des musiciens, leur jeu musical ou leur créativité. Ils font émerger une distinction entre le réalisme sonore et le réalisme de spatialisation, et montrent que la spatialisation binaurale permet aux musiciens de renouer avec une situation connue (répétition, concert). Les styles musicaux "compacts" ont été exclus du cadre de l'étude. Il serait donc intéressant de poursuivre cette recherche dans le cas de tels styles musicaux avec une approche hybride du mixage qui soit en stéréo pour des éléments "compacts" (basse, grosse caisse...) et en binaural pour les autres. Cette étude fait de plus apparaître une influence positive de l'écoute binaurale sur la créativité, sans permettre d'identifier ses aspects principaux. Elle appelle donc à une recherche future et le développement d'une méthodologie permette de les évaluer.

### Références

Glaser, B. G. & Strauss, A. L., *The discovery of Grounded Theory : strategies for qualitative research*. Chicago : Aldine, 1967.

Soudoplatoff, D. & Pras, A., *Augmented Reality to Improve Orchestra Conductor's Headphone Monitoring*. Présentée à la *142nd Convention of the Audio Engineering Society*, à Berlin, Allemagne, 20 au 23 mai 2017.