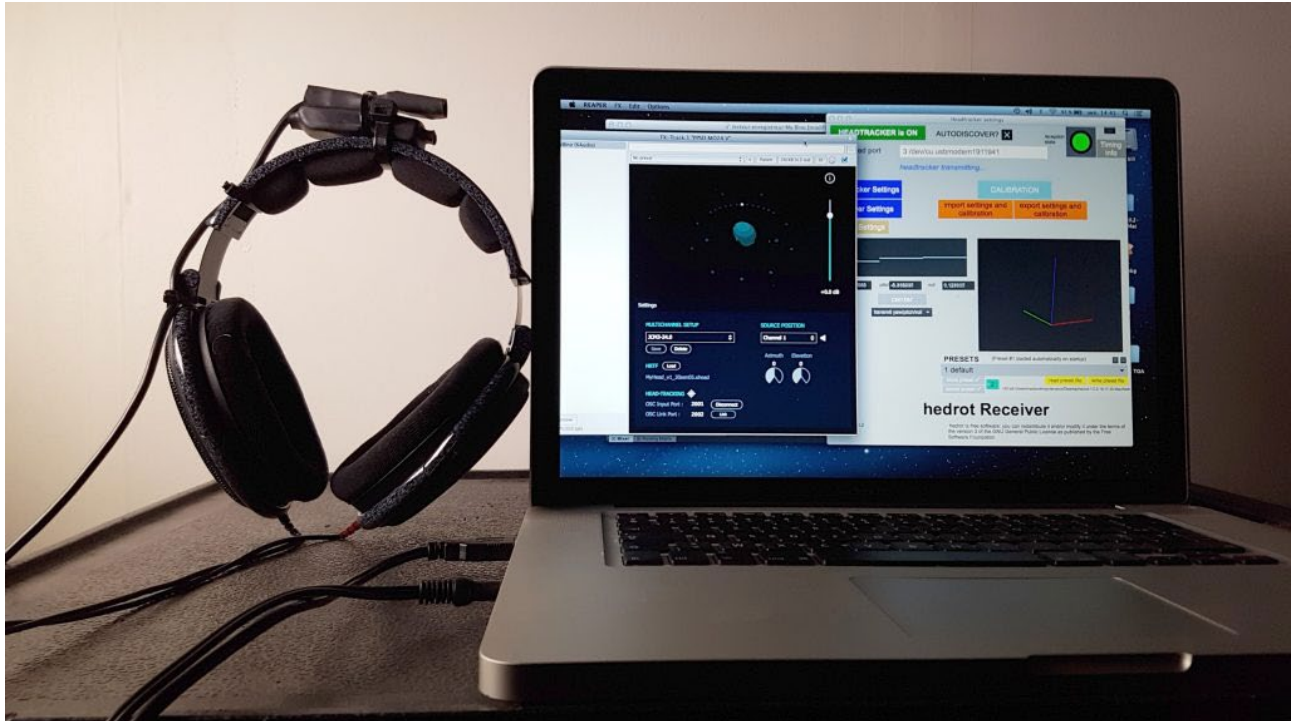


L'AUDIO ORIENTE OBJET ET LA SCENE SONORE

L'émergence des techniques de virtualisation ouvrent de nouvelles possibilités de production du son. MyBino est un plug-in développé par le Conservatoire de Paris et l'école Polytechnique permettant de construire une scène sonore virtuelle. Ces techniques relèvent à la fois du binaural et de l'audio orienté objet (Object Based Audio : OBA).

Une scène sonore contient toute l'information de l'espace sonore que l'on veut représenter. Elle est composée d'un certain nombre d'objets. Vu de la position de l'auditeur, à chaque objet de la scène correspond un angle de provenance du son (azimut et élévation). La réverbération est bien sûr un



élément important de la scène sonore car c'est elle qui donne l'information de distance. Elle peut être naturelle ou artificielle, et doit être intégrée dans les objets. L'information décrivant l'espace sonore est donc contenue dans l'information de position des objets et dans l'information portée par les objets. Cette scène est indépendante du système de restitution.

Le système permettant de reproduire cette scène sur un dispositif de diffusion particulier se nomme un moteur de rendu. En ce sens, MyBino est un moteur de rendu binaural avec headtracker. Un moteur de rendu binaural, car MyBino reproduit les scènes sonores pour une écoute au casque. Le headtracker sert quant à lui à maintenir les objets dans une position fixe pour l'auditeur indépendamment des mouvements de la tête (et donc du casque), comme dans une scène sonore réelle.

On peut se servir de MyBino pour lire des scènes déjà existantes, par exemple un mixage multicanal, en associant chacun des canaux à un objet de même angle que la direction du canal dans le système d'écoute (canal central à 0°, canal gauche à 30° etc...). On peut aussi se servir de MyBino pour mixer, en répartissant les différents sons dans la scène sonore. Cette scène sonore peut ensuite être exportée en binaural (la sortie de MyBino) ou en mode objet, en exportant tous les flux sonores qui alimentent MyBino.

La diffusion en mode objet n'est pas encore à sa pleine maturité mais l'ADM (Audio Definition Model), est un format ouvert associant des métadatas aux fichiers sons et pouvant donc transporter la description de ces sons en mode objet. Les récentes solutions proposées par Dolby (Dolby Atmos), DTS (DTS:X) et MPEG (MPEG-H 3D) proposent d'ores et déjà des systèmes de transmission sous ce mode.

On peut aussi placer les différents objets à leurs positions respectives (en projetant les objets dans le plan horizontal lorsqu'il y a de l'élévation) sur une session utilisant un panoramique multicanal et réexporter le mixage multicanal. On peut ainsi réaliser un mixage multicanal dans un home studio, en utilisant la station de travail comme un moteur de rendu multicanal.

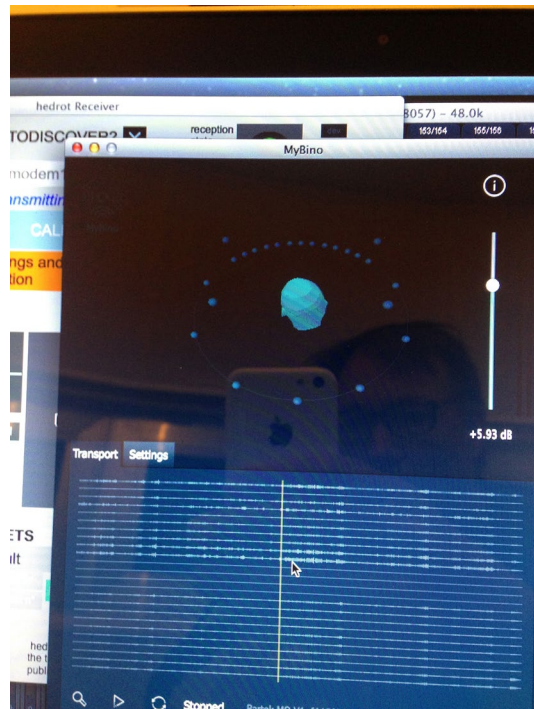
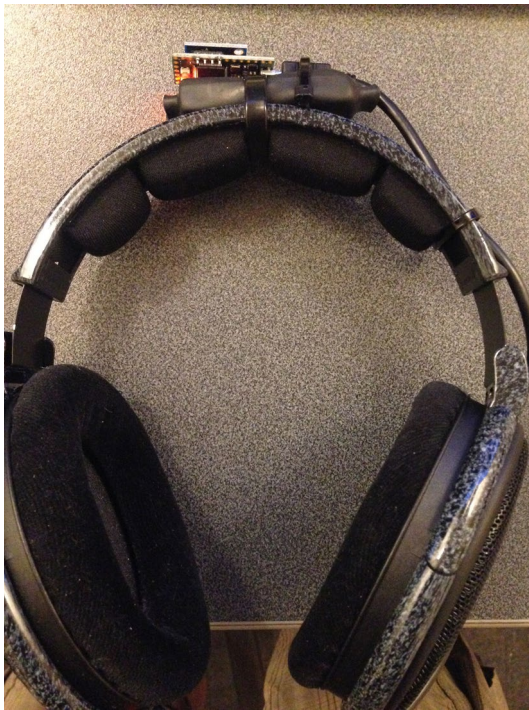
Si vous avez des questions, contactez-nous :

Jean-Christophe Messonnier ou Jean-Marc Lyzwa : initiales du prénom nom (sans tiret sans espace) at cnsmdp.fr pour les questions concernant les systèmes de prise de son adaptés à l'OBA.

Matthieu Aussal ou François Salmon prénom.nom at cmap.polytechnique.fr pour les questions concernant MyBino

Alexis Baskind initiale du prénom.nom at alexisbaskind.net pour les questions concernant Hedrot

Par Jean Christophe Messonnier, ingénieur du son au Conservatoire de Paris



Suite avec l'entretien de Jean Christophe, on s'est aperçu qu'il y avait des choses intéressantes avec le binaural mais que cela repose sur 2-3 points importants :

1 L'utilisation du Headtracker parce que lorsqu'on bouge la tête cela change les filtres et c'est important parce qu'ils s'entendent au final

2 Le travail sur les filtres eux-mêmes pour avoir des couleurs de filtre qui soient les plus raccord possible avec la stéréo

3 Une méthode de travail qui permette une compatibilité totale avec tous les formats. En cela, le mode objet et le mode scène permettent de transcoder dans n'importe quel format canal, de la stéréo à l'Atmos en passant par le 5,1.

Ces 3 modes (scène / objet / canal) se retrouvent dans un standard qui s'appelle ADM, audio definition model, avec lequel on peut transférer avec les sons des métadatas permettant de décrire quels fonctions ont ces sons par rapport à l'espace sonore.

Par exemple, la méthode utilisée par Jean-Christophe consiste à créer un ensemble de son, un set de son, sur 24 directions avec une définition de 7° en 7° à l'avant et avec à peu près la disposition d'un 7.1 plus 4 canaux en élévation pour le reste de l'espace.

Cette scène peut-être diffusée sur n'importe quel système de reproduction sonore, avec évidemment plus ou moins de réduction de la spatialité et a terme, elle pourra être véhiculée par l'ADM. Les moteurs de rendu feront la restitution du contenu dans l'espace par la suite, pour n'importe quel système de reproduction. Pour l'instant, ces moteurs de rendu servent au monitoring et les scènes sont diffusées en stéréophonie transaurale, en binaural et en 5,1.

Le moteur de rendu Transaural (Transpan) fonctionne avec des filtres binauraux adaptés aux HP (annulation des trajets croisés). Ce moteur de rendu a été développé par Jean-Marc Lyzwa, Alexis Baskind et l'équipe «Espaces acoustiques et cognitifs» de l'IRCAM. Cette technique ouvre beaucoup la scène écoutée sur un dispositif stéréophonique classique, une partie des sons étant entendus à l'extérieur des HP. Les sons situés à l'intérieur de la base stéréophonique (azimut entre 30° et -30°) sont traités par un panoramique d'intensité classique et pour ces sons, la couleur spectrale est exactement la même qu'en stéréophonie. Les filtres utilisés ont par ailleurs été optimisés pour que le reste de la scène ait une couleur spectrale la plus proche possible de la stéréophonie. Avec Transpan, il suffit de changer de mode pour faire du 5.1 avec le même set de sons que celui servant au deux canaux transaural.

Le standard qui pourrait se développer serait un 7.1 + 4 canaux en élévation + 5 (ou plus) objets à placer suivant les besoins. Les perceptions sonores seront plus fines et les localisations plus précises qu'en binauralisant du 5,1. Pour le cinéma, on pourrait travailler avec un moteur virtuel type binaural avec Headtracker de façon à travailler en préprod et finir au format du film en auditorium. Pour écouter sur enceinte, dans la mesure où Transpan n'est pas (encore) disponible, on peut faire facilement un moteur de rendu stéréophonique sur n'importe quelle station de travail en utilisant un panoramique d'intensité pour placer les sons à leur position entre +30° et -30°, et en «collant» tout le reste à gauche et à droite sur les enceintes. On peut avoir un bus binaural et un bus stéréo en parallèle sur Reaper et PyramixX. Arrivé en auditorium, on replace les canaux et les objets au bon endroit suivant le format du film et toutes les spatialités prévues sont jouées dans ce format. MyBino est en train de se doter d'une régie virtuelle pour simuler l'espace de diffusion et l'on doit arriver à développer des sensations cohérentes, même s'il reste des pièges dus à la différence des formats cinés et multicanaux (poids des arrières différents, eq différente, etc..).

L'utilisation d'un moteur binaural : un soft (MyBino est gratuit) et un Headtracker (environ 30€), est beaucoup moins coûteux qu'un système 5.1 (à qualité égale de HP par rapport à la configuration d'écoute stéréo, le prix est multiplié par 3 environ). A terme on pourrait imaginer que ce type de moteur soit aussi utilisé pour écouter des films mais la question n'est pas que technique mais aussi socio-économique. Comment mettre en place une économie et une culture de la production en mode objet qui fasse qu'on puisse diffuser ce type d'outil ? Il faut que le public accroche à ce genre d'écoute, développer des standards correspondants et souhaiter que la concurrence entre fabricants ne bloque pas cette dynamique.

[Le lien suivant permet de télécharger gratuitement le moteur de rendu binaural MyBino et d'avoir accès au headtracker en open source](http://www.cmap.polytechnique.fr/xaudio/mybino/) Hedrot.

<http://www.cmap.polytechnique.fr/xaudio/mybino/>