



L'association World Wise Web et le projet



*Vous présentent :*

# L'Audio 3D

ou

## Audio "Immersif"



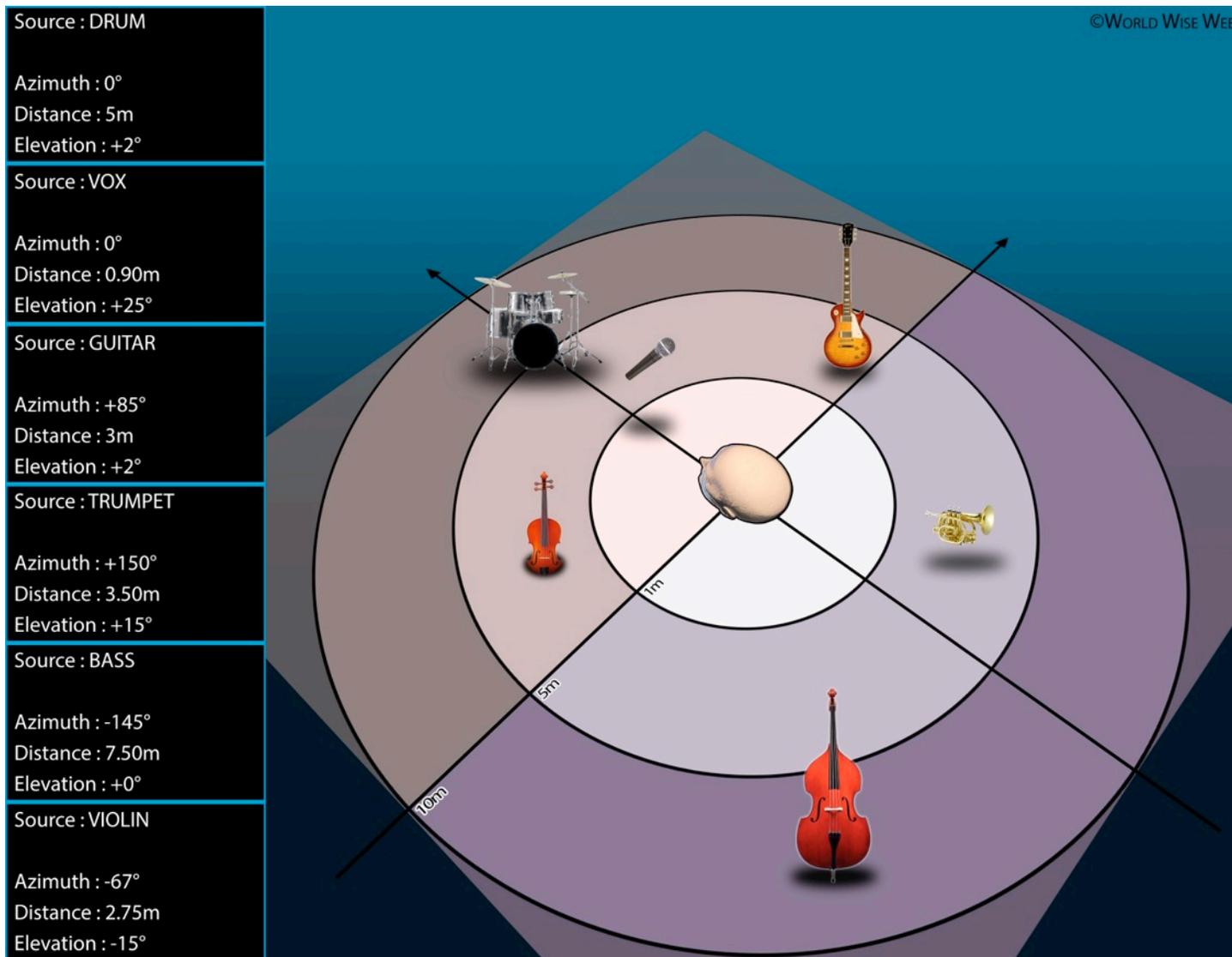
L'Audio « 3D » ou Audio « Immersif » n'a pas de réelle définition normalisée. A quoi correspondent réellement ces termes ? Quel apport pour le spectateur et où en est-on de ces nouvelles technologies, qui apportent une nouvelle expérience ? Nous allons tenter de vulgariser et de faire un état des lieux de l'idée qui en résulte.



# Pourquoi ?

- Permettre une utilisation accrue de notre audition pour une utilisation narrative approfondie, notamment multisensorielle : tel est l'objectif de l'audio 3D. Ainsi, dès la création du contenu, nous allons proposer un relief sonore, une réalité absolue admise par l'auditeur alors immergé dans le son.
- Cette sensation d'immersion s'accompagne d'une nécessité de simplification des démarches techniques, pour proposer soit une stabilité et une qualité améliorées, soit un nouveau rapport à la création de contenus.

Fig. 1 : représentation d'une scène sonore spatialisée au format dit « objet ». Un « objet » représente une source sonore. Il peut s'agir de dialogue, d'effets, d'instruments, mais aussi de son de type ambiophonique.



## Penser le contenu en format « objet »

- Les fondements de l'audio 3D reposent sur l'idée du format dit « objet », d'indépendance entre le format du contenu audio et de diffusion. Les particularités notables sont la dissociation des étapes de création ou de captation de celle du rendu, ainsi que la capacité à reproduire une scène sonore de façon réaliste et enveloppante.
- Nous avons - depuis toujours - travaillé avec l'idée de « canaux de restitution » et d'attribution d'un format en fonction de la diffusion finale : chaque canal correspondant à un haut-parleur lui-même placé à une certaine position dans l'espace. Ainsi, un contenu 5.1 ne peut être rendu de manière fidèle que sur une installation compatible où chaque piste est reproduite par le haut-parleur correspondant.
- Aujourd'hui, beaucoup trop de formats broadcast émergent sur le marché. Créer un contenu adapté à tous les formats devient difficile ; et la création d'un contenu adapté à un seul format se voit donc limité en diffusion.
- Nous allons donc penser notre contenu en format « objet » (« mixage orienté objet », voir Fig. 1) et utiliser le système de diffusion le plus approprié, lorsqu'on peut le décider. Ou alors c'est le format « objet » qui s'adapte au système de diffusion : tablette, home-cinéma, chaîne hi-fi, casque audio, multicanal de tout type...

## Une utilisation large : concerts, théâtres, musées, boîtes de nuit...

- L'audio immersif a sa place, chez le grand public ou chez les professionnels.
- Il est possible de rendre le système interopérable et adaptable à la demande afin de répondre à des besoins d'intégration (ex : une salle de concert non-prévue à cet effet).
- Des laboratoires (ex : IRCAM), des concerts (ex : Paris Jazz Festival ou Radio France au studio Charles Trenet - voir Fig. 2), des théâtres (ex : Clermont l'Hérault avec la pièce « Des lambeaux noirs dans l'eau du bain »), mais aussi des musées et des boîtes de nuit, font la part belle à ces technologies innovantes, pertinentes dans leurs utilisations.



Fig. 2 : différentes salles sonorisées en Audio 3D. De gauche à droite : interface de design, studio Charles Trenet, salle de concert de l'IRCAM, Paris Jazz Festival, Antipode M.J.C. pour le projet «WFS : Into The Wave »

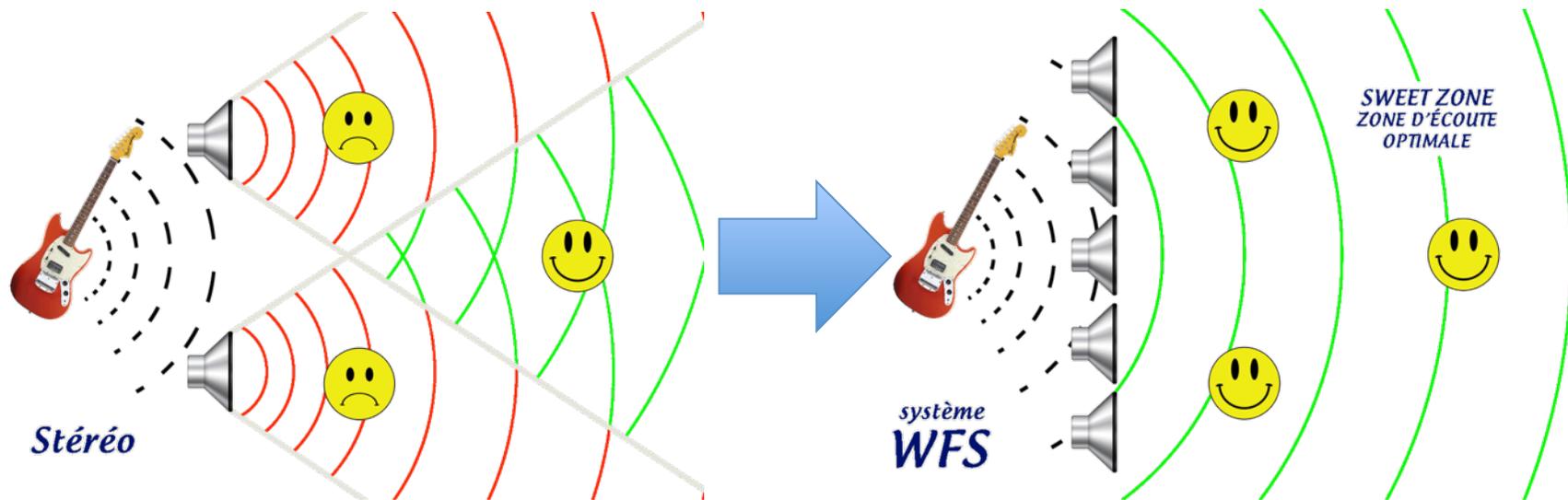


Fig. 3 : Représentation graphique des ondes acoustiques en fonction du système de diffusion utilisé. A gauche, un système de diffusion basé sur les principes de la stéréophonie, à droite, basé sur le concept « WFS » (un système audio immersif).

# Audio 3D : Un domaine, plusieurs technologies.

Quelle différence entre ce que vous écoutez aujourd'hui et ce que l'on vous propose pour demain ?

- Au casque, nous pouvons utiliser la technologie binaurale (écoute personnelle). Si nous ajoutons du « tracking », le système devient gestuel, c'est-à-dire que la réalité proposée n'est plus immobile et réagit en fonction de nos mouvements. L'expérience devient interactive (Jeux vidéos ?).
- Pour un concert, un théâtre, une boîte de nuit, nous pouvons utiliser la technologie WFS (écoute optimale en tous points de la zone d'écoute, voir Fig.3) ayant cet avantage d'être fortement adaptable en tous types de situations.
- Pour les laboratoires et certaines expérimentations artistiques, le système Ambisonique, bien que complexe dans son installation, propose des caractéristiques intéressantes, pouvant être adaptées à une utilisation précise.
- A la maison, certaines « barres de son », utilisant la technologie WFS (voir Fig. 3), proposent un système « plug-and-play », facile à mettre en place, et de qualité, mais bridées à une utilisation de type « home-cinema ». D'autre part, la technologie transaurale commence à faire son apparition, limitée à un seul point d'écoute, mais proposant une écoute à 270° à partir d'une simple chaîne stéréophonique - de préférence - de qualité. D'autres systèmes, utilisant les propriétés acoustiques d'une pièce, vont jouer sur la réflexion du son, entre autres avec les murs et le plafond, pour proposer de l'audio immersif.

# Des innovations au service du contenu.

- Tout le potentiel artistique n'a pas encore été totalement extrait de ces innovations.
- Il apparaît évident qu'un artiste, un comédien, un réalisateur peut utiliser cette technologie pour se démarquer et proposer quelque chose de nouveau et d'original. A fortiori, si cela va dans le sens du propos du contenu - tel « L'arrivée d'un Train en Gare de la Ciotat » des Frères Lumières - le public ne pourra l'oublier...



# Des applications étendues.

*Voici quelques domaines où l'Audio immersif a déjà pu démontrer son utilité :*

- Boîtes de nuit (écoute optimale généralisée, meilleure répartition du niveau sonore et de nouveaux effets proposés aux DJ).
- Théâtre (nouveau potentiel de mise-en-scène : événements sonores au lointain et tracking, c'est à dire spatialisation en temps réel des comédiens).
- Cinéma (apport au propos scénaristique, ou à la réalisation d'un contenu sonore original. Immersion totale du spectateur).
- Jeux-vidéo (immersion totale du joueur, proposition d'évènements hors-champs précisément localisables).
- TV / home-system (systèmes son plug-and-play, prenant moins de place dans le salon tout en proposant une qualité de reproduction exemplaire).
- Médecine (diagnostic et aide pour les malentendants, malvoyants, contre certaines névroses phobiques, etc.).
- Musée (Visite guidée et balade sonore immersive).
- Réalité virtuelle (Visite guidée interactive, balade sonore immersive, interaction et utilisation des transmedia).
- Concert (proposition d'une scène sonore réaliste, c'est-à-dire que le spectateur « ne ressent plus le système de diffusion mais les artistes » ; ou virtuelle / non-réaliste, à fort potentiel artistique, c'est-à-dire immerger le spectateur dans un nouvel espace de création sonore)

# Evaluation simplifiée de technologies Audio 3D.

Binaural (au casque)	
(+)	(-)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- pratique, transportable, peu encombrant</li> <li>- simple et non-onéreux</li> <li>- adaptation multi-format (retro-compatible)</li> <li>- possibilités d'interaction (ex : tracking)</li> <li>- discret (un casque audio ou des écouteurs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- induction de distorsions de localisation, de problèmes de précision et de flou spatial.</li> <li>- Individualisation (écoute non-partagée)</li> <li>- Isolation de l'environnement</li> </ul> 



BINAURAL RECORDING  
USE HEADPHONES

Transaural (paire stéréo)	
(+)	(-)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- pratique, transportable</li> <li>- non-onéreux</li> <li>- compatibilité binaural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- induction de distorsions de localisation, de problèmes de précision et de flou spatial.</li> <li>- Sweet Spot c'est à dire, zone d'écoute optimale restreinte.</li> <li>- Manque le facteur d'élévation, pas une véritable 3D.</li> </ul>



Installation d'un système ambisonique 24 canaux du 3<sup>em</sup> ordre.

<b>Ambisonique</b> <i>(système de type holophonique ne proposant qu'un seul point d'écoute optimal d'une scène sonore dite « immersive » en 3 dimensions)</i>	
(+)	(-)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enveloppement (immersion sonore) optimal</li> <li>- Précision spatiale réglable</li> <li>- Puissance d'édition spatiale. Offre le plus de possibilité en terme de spatialisation des sources sonores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexe à configurer, mettre en place</li> <li>- Sweet Spot c'est à dire, zone d'écoute optimale restreinte.</li> <li>- Onéreux</li> <li>- Encombrant</li> </ul>

<b>WFS</b> <i>(Wave Field Synthesis / Synthèse de champs sonore. Système de type holophonique proposant une écoute optimale généralisée d'une scène sonore dite « immersive » en 2 ou 3 dimensions)</i>	
(+)	(-)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sweet Zone c'est à dire, écoute optimale généralisée</li> <li>- Précision spatiale accrue (relief et profondeur sonore)</li> <li>- Adaptation et interopérabilité</li> <li>- Possibilité d'interaction (ex : tracking)</li> <li>- Extensible</li> <li>- Interface homme-machine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de prise de son native en WFS</li> </ul>

# En conclusion

- L'ouïe fait partie de nos sens les plus importants. Cela nous permet de nous repérer dans l'espace, de localiser un danger non détecté par la vue, mais surtout de pouvoir prendre du plaisir, un plaisir partagé.
- L'audio 3D répond à une demande incessante de qualité sonore accrue, mais aussi d'utilisation maximale des caractéristiques de notre appareil auditif. Explorer de nouvelles frontières sonores et nous permettre d'en disposer pleinement, faire rêver, stimuler encore plus l'imagination, tels sont les enjeux de l'industrie du divertissement.
- Les nombreuses applications de l'audio immersif (concert, théâtre, cinéma, et même foyer) et les capacités offertes par ces systèmes laissent présager une démocratisation certaine. Au vue des capacités et des perspectives étendues qui sont, ou vont être proposées, l'apport de ce type de systèmes n'a d'équivalence.
- Bien que le grand public soit déjà sensibilisé à l'apport de ces technologies, il semble nécessaire d'entreprendre un travail d'apprentissage afin de changer les mœurs, si bien articulés autour des traditions, limité à ce que l'on sait déjà faire (c'est à dire au concept stéréophonique, de mixage par canaux de restitutions).
- Un marché florissant, un système modulable selon les besoins, un accroissement des perceptions auditives, voici les caractéristiques d'un domaine précurseur.

- L'association World Wise Web, porteuse du projet « WFS : Into The Wave », subventionné, entre-autres par l'Audio Engineering Society, travaille sur un long métrage documentaire sur l'Audio « 3D », ou « immersif ». Sortie prévue pour début Avril.

Vous pourrez trouver plus d'informations sur :

[wfsintothewave.com](http://wfsintothewave.com)

Rédacteur : Rémi Bessaix  
Co-rédacteur : Philippe Roger  
Réécriture : Sandrine Hamon

*Merci à Sarah Veyrune*