

# Réflexion sur la prise de son et la post-production en multicanal 5.1

Jean-Marc Lyzwa

Service audiovisuel du CNSMDP

En 1995 à l'occasion du bicentenaire du Conservatoire national supérieur de Paris, le service audiovisuel du Conservatoire a entrepris une première série d'expérimentations autour du système multicanal 5.1<sup>figure 5</sup> (5 canaux discrets et 1 sub bass) pour l'élaboration d'une œuvre destinée à une diffusion hexaphonique<sup>figure 4</sup> enveloppant le public pour un spectacle avec projection d'une fiction documentaire vidéo : "Fragments, pour mémoire" d'Alain Savouret.

Le service audiovisuel mène depuis une réflexion sur les questions posées par la prise de son et la restitution en multicanal 5.1. Il offre aux compositeurs du Conservatoire de nombreux outils dans l'aide à la création musicale. La spatialisation du son est certainement l'un des enjeux les plus importants de la création contemporaine et il suscite un intérêt croissant de la part du public.

Les productions en multicanal 5.1 réalisées au Conservatoire de Paris, peuvent être classées en 2 catégories :

## I - Travail sur la restitution d'un espace sonore :

Aucune source sonore directe ne se situe sur les cotés et sur l'arrière.

L'auditeur est enveloppé par l'acoustique du lieu (ou par une acoustique artificielle mise en oeuvre pour être réaliste et plus enveloppante).

Restitution d'une scène frontale.

## II - Travail sur la création d'un espace sonore :

Ouverture de la scène sonore jusqu'à 360°, voir, en élévation (par traitement du signal).

Il devient alors impératif de stabiliser les images latérales et arrière, et de créer des sources intérieures de proximité, localisées devant la couronne de haut-parleurs du système 5.1.

Une grande stabilité en matière de localisation s'impose alors, dans ce cas.

Tout comme à son époque, la stéréophonie à 2 canaux<sup>figure 2</sup> est venue compléter et améliorer la monophonie<sup>figure 1</sup>, prenant en compte les critères binauraux de notre propre système d'écoute, le multicanal 5.1 vient bousculer certaines règles établies en stéréophonie à 2 canaux. Il propose de nouvelles perspectives d'écoute, donnant la sensation d'être immergé dans l'environnement sonore, dans le son.

Dans les années 1970 de nombreuses expérimentations ont été menées, afin de développer de nouveaux systèmes de captations et de restitutions permettant de retranscrire cet enveloppement essentiel pour un plus grand réalisme, c'est la tétraphonie ou quadriphonie<sup>figure 3</sup> puis l'hexaphonie<sup>figure 4</sup>. Mais les techniques analogiques n'ont pas permis à l'époque le développement d'un système audio largement commercialisable. C'est le cinéma qui s'est inspiré avec succès de ces différentes innovations.

Les techniques numériques ont depuis, permis l'adoption de nouveaux procédés, supports et formats offrant la possibilité de stocker et de restituer des flux en multicanal plus ou moins compressés. Les lecteurs de ces différents formats de stockage se sont depuis largement vulgarisés. Des formats 6.1 et 7.1 sont déjà commercialisés et un 22.2 (22 canaux discrets étagés sur 3 niveaux et 2 sub bass) est expérimenté par la NHK au Japon.

Le système multicanal 5.1 se caractérise par deux améliorations essentielles : l'une favorisant la restitution d'un enveloppement réaliste et agréable, l'autre favorisant une localisation plus ou moins précise des sources sonores dans l'espace restitué.

Depuis une dizaine d'années, le multicanal 5.1 donne lieu à des débats riches et passionnants dans le monde de l'audio professionnel : recherche, expérimentations, conventions, forums, articles, ...

De nombreuses théories autour de la captation sont développées et chacune se défend de présenter le meilleur système, la solution la plus adaptée pour retranscrire l'espace sonore de manière la plus naturelle qu'il soit. Peu d'entre elles, en revanche, explorent l'ensemble des différentes techniques utilisées réellement par l'ingénieur du son dans la réalisation d'une production, notamment la mise en oeuvre et la gestion des microphones d'appoint, mais également les différentes approches du mixage et de la post-production dans son ensemble.

La stéréophonie à 2 canaux est un compromis en ce qui concerne l'aspect spatial, sa restitution est réductrice de l'espace sonore réel.

L'enveloppement n'est pas réalisable en stéréophonie à 2 canaux. La scène frontale est répartie entre les 2 haut-parleurs gauche et droit et la profondeur de champs sonore est restituée à partir du plan matérialisé par ces haut-parleurs. L'espace sonore à l'arrière du système de captation est replié sur l'avant, entre les 2 haut-parleurs dans l'espace de restitution.

Le multicanal 5.1 permet de créer une véritable sensation d'enveloppement. Il offre la possibilité de déployer les différentes sources sonores dans un espace ouvert sur 360°. L'espace restitué devient ainsi plus cohérent et donc plus réaliste. Mais les bases latérales et arrière du système de diffusion multicanal 5.1 tel qu'il existe aujourd'hui, restent très instables pour l'auditeur.

Le multicanal 5.1 impose de nouvelles méthodes de travail et une redéfinition esthétique de l'image sonore.

Notre culture de la scène, imposée par l'architecture de la plupart des salles, fixe de manière générale une représentation frontale. La stéréophonie à 2 canaux nous cantonne dans cette représentation.

Les productions musicales en multicanal 5.1 de manière générale, ont trop souvent tendance à proposer d'asseoir l'auditeur dans la salle de concert face à la scène sonore et de le baigner dans l'environnement acoustique. Mais, être enveloppé par l'acoustique du lieu d'enregistrement ne rend pas l'œuvre plus compréhensible.

Le multicanal 5.1, donne la possibilité d'orienter l'auditeur vers une nouvelle lecture de l'enregistrement. En effet, d'une restitution réductrice de l'espace de 60° en stéréophonie à 2 canaux, le multicanal 5.1 permet un redéploiement de l'espace sur 220° voir sur 360° avec plus ou moins de stabilité.

Les sources sonores reproduites ne sont plus concentrées et délimitées sur la base frontale, mais peuvent s'étaler dans l'espace. On limite ainsi les effets de masquage. La restitution en multicanal 5.1 permet de travailler une image sonore en extra-largeur, elle offre donc une meilleure séparation dans l'espace des différents pupitres que constitue l'orchestre.

La réverbération de la salle, restituée entre les haut-parleurs en stéréophonie à 2 canaux se retrouve à l'intérieur du système de diffusion multicanal 5.1 autour de l'auditeur.

Cette notion d'enveloppement, d'immersion devient naturelle, cohérente et par conséquent plus convaincante.

Le multicanal 5.1 offre le choix de nouvelles directives pédagogiques et propose une perception novatrice de la scène sonore restituée, une analyse plus fine de l'œuvre enregistrée, une approche et un ressenti perceptif différent de l'œuvre musicale.

Il permet à l'auditeur, de décrypter plus facilement les subtilités de l'écriture musicale.

Le multicanal 5.1 permet de placer l'auditeur au cœur de la scène sonore (voire à la place privilégiée du chef d'orchestre).

Lors du processus compositionnel, le compositeur développe une image sonore spatiale intérieure qui correspond généralement à celle que peut percevoir et ressentir le chef d'orchestre.

Entre la pensée initiale du compositeur et ce que peut percevoir l'auditeur en fonction de l'emplacement qu'il occupe dans la salle ou face à son système de restitution stéréophonique à 2 canaux, l'analyse de l'œuvre est différente. La place occupée détermine en quelque sorte la perspective d'écoute.

Suite à ces constatations, nous formulons l'hypothèse que l'auditeur positionné à la place du chef d'orchestre est en situation de percevoir l'œuvre de manière plus analytique. Il en résulte une meilleure compréhension. C'est également un moyen d'offrir à l'auditeur une perception différente, plus proche et plus en harmonie avec la conception du compositeur. Cette position peut lui permettre d'analyser plus précisément et donc de mieux saisir la structure et l'organisation musicale de l'œuvre afin de mieux l'apprécier.

Il est par contre fondamental de respecter l'écoute sélective de l'auditeur, cette faculté qui nous permet de focaliser, de diriger notre écoute à l'intérieur ou sur l'ensemble de la scène sonore réelle ou reproduite (retranscrite).

L'oreille doit pouvoir naviguer au cœur de l'image sonore qui est restituée. Rien ne doit faire obstacle entre l'écoute globale et l'écoute suivie d'un instrument ou d'un groupe d'instruments.

L'ingénieur du son ne doit rien imposer en soulignant tel ou tel instrument par rapport à un autre.

L'approche est différente en ce qui concerne la musique électroacoustique, l'ingénieur du son peut être amené à créer une interprétation de la projection sonore dans l'espace. Il réalise en quelque sorte une sculpture sonore constituée de sons figés, placés dans l'espace (aspect statique), et de sons mobiles, évoluant, se déplaçant dans l'espace de manière lente ou rapide (aspect cinétique).

Comme pour la réalisation d'une prise de son stéréophonique à 2 canaux, la captation en multicanal 5.1 part d'un projet.

En fonction de l'œuvre musicale à enregistrer quelle image sonore doit être restituée pour l'auditeur ?

Il convient de situer l'auditeur par rapport à la scène sonore, (cette scène peut être éclatée dans l'espace) pour lui proposer une image sonore restituée, cohérente et homogène.

Le projet s'articule sur des critères esthétiques et spatiaux qui vont orienter le choix du système de captation dans son ensemble (système principal multicanal 5.1 et systèmes d'appoints microphoniques).

Tout projet s'articule autour de critères tels que :

- Le lieu de captation, la salle, son acoustique.
- La formation instrumentale (soliste, ensemble, orchestre, électroacoustique, ...), l'acoustique instrumentale, le rayonnement des instruments.  
Le positionnement des musiciens par rapport au projet.
- L'œuvre à enregistrer (analyse), le style musical, l'époque, le contexte.

- L'interprète (ou les interprètes), dont la technique de jeu et sa sonorité peut être déterminant pour le choix du système.

Ces critères permettent d'établir les choix techniques et méthodologiques adaptés, afin de modéliser l'image sonore à l'intérieur du système de restitution multicanal 5.1.

La démarche résulte d'une combinaison de systèmes :

- C'est tout d'abord la configuration d'un "quintette microphonique" adapté pour la scène sonore à reproduire. Il est modélisé en tenant compte des caractéristiques du système de restitution.  
Ce système restitue l'empreinte acoustique de la salle et de la scène sonore. Le "quintette" structure l'espace.
- C'est également un travail de gestion des microphones d'appoints. Ils sont mixés au panoramique d'intensité. Ils précisent, définissent les différentes sources sonores. Ces appoints renforcent la localisation des sources soulignées. Ils sont remis en temps par rapport au quintette microphonique.
- C'est enfin, la réalisation d'un double traitement transaural appliqué simultanément sur la base frontale et la base arrière du système multicanal 5.1.  
Les techniques transaurales permettent à partir d'une base composée de 2 haut-parleurs de restituer par traitement d'un signal monophonique (résultant d'un microphone d'appoint), les caractéristiques des signaux présents au niveau des oreilles lors de l'écoute d'une source sonore réelle située dans une direction donnée de l'espace. Ces archétypes sensoriels modélisés agissent directement sur les indices en charge de notre propre perception spatiale.

Ce traitement transaural conjointement au mixage des appoints va, fixer, figer, stabiliser la construction de l'image sonore à l'intérieur de l'espace de restitution 5.1. Il peut également contribuer, grâce à l'utilisation d'un filtrage HRTF (Head-Related Transfer Function), à la sensation de perception de sources en élévation.

La combinaison de ces différents systèmes vise, à :

- Améliorer la précision et la stabilité de la localisation latérale,
- Renforcer la notion d'enveloppement et d'immersion à l'intérieur de l'espace de restitution,
- Créer des sources intérieures de proximités localisées devant la couronne de haut-parleurs du système 5.1,
- Accroître la profondeur apparente des différents plans sonores,
- Fixer des sources sonores en élévation à l'intérieur du système 5.1,
- Réduire l'effet ponctuel des haut-parleurs dans l'espace de restitution.

La musique enregistrée, sous ses différents formats et supports : CD, radio, télévision, DVD musical, téléchargement, constitue de très loin, la part la plus importante de la musique écoutée, dépassant largement le concert.

L'ingénieur du son assure un rôle capital à travers l'équilibre et l'homogénéité qu'il doit restituer lors de la prise de son et la phase de post-production qu'est le mixage, dans le respect de l'œuvre écrite et interprétée.

Il est par conséquent, important de s'interroger sur l'apport artistique, sensoriel et pédagogique de la restitution sonore en général aujourd'hui, et plus particulièrement en multicanal 5.1.

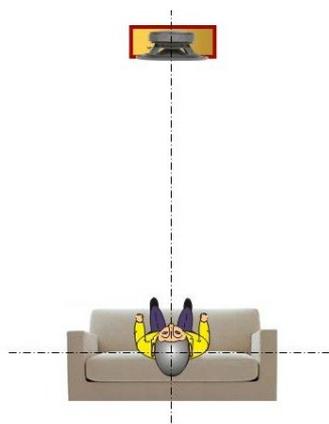


Figure 1 : Système de restitution monophonique – 1 canal

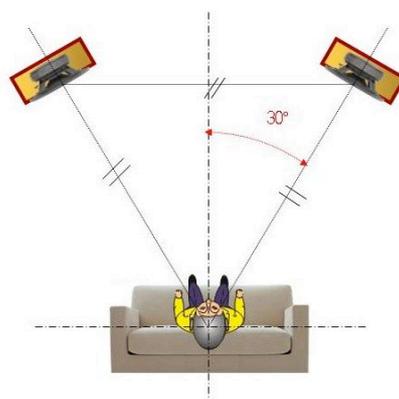


Figure 2 : Système de restitution stéréophonique à 2 canaux

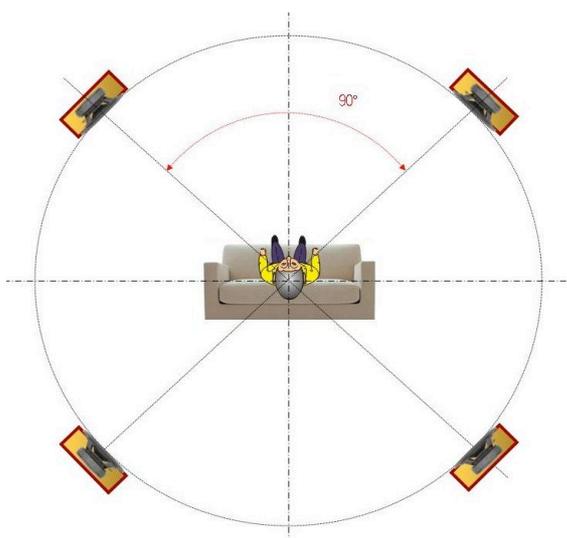


Figure 3 : Système de restitution tétraphonique ou quadraphonique – 4 canaux

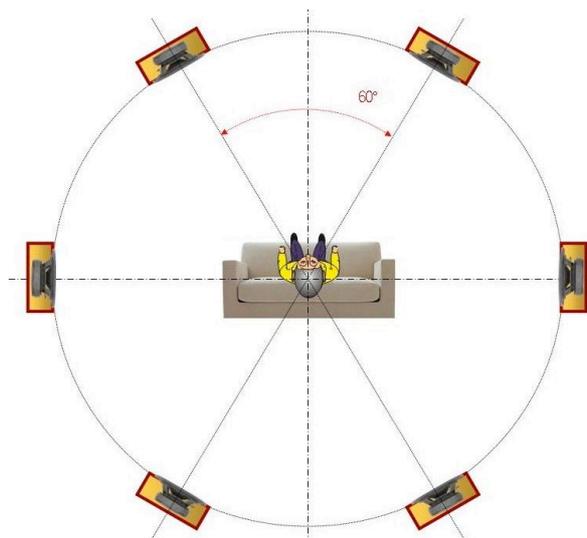


Figure 4 : Système de restitution hexaphonique – 6 canaux

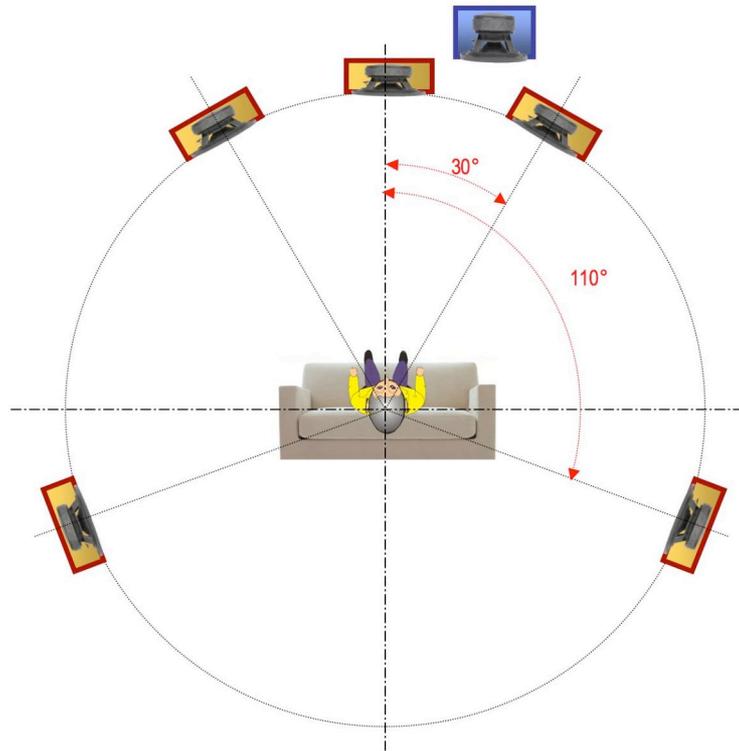


Figure 5 : Système de restitution multicanal 5.1 – 5 canaux et 1 sub Bass (en bleu)

---

Contact : [jmlyzwa@cnsmdp.fr](mailto:jmlyzwa@cnsmdp.fr)