

Plusieurs approches distinctes pour le traitement acoustique en studio

Une traduction non professionnelle d'extraits choisis avec commentaires, par Jean Dupont

Consulter le texte original en anglais:

- Le site: Sound On Sound Ltd, Cambridge, United Kingdom (Site du magazine papier "Sound on sound")
- HOME > TECHNIQUES > The SOS Guide To Control Room Design
- <https://www.soundonsound.com/techniques/sos-guide-control-room-design>

Mon commentaire (avis personnel):

L'idée principale du texte en anglais est de comparer les différentes philosophies du traitement acoustique en studio (la zone de mixage). Mes commentaires introduiront une comparaison supplémentaire avec le monde la hifi.

The SOS Guide To Control Room Design

Getting the sound in your mix space right is crucial. But what is 'right', and how do you achieve it?

(..)

Imagine you are creating the control room of a studio, and have the luxury of employing professionals to design and build the space to have great acoustics. Depending on who you went to, you might get offered one of a number of different design philosophies, such as Live End Dead End (LEDE), non-environment or Reflection-Free Zone (RFZ). But which is best?

(..)

Rooms have a significant effect on what we hear, and this happens for all types of loudspeaker reproduction — stereo or surround. Acoustic engineers will talk about the room causing 'coloration': a change in the frequency balance of the sound, with some frequencies being boosted while others are suppressed. At low frequencies, the inherent resonances of the room are the cause of this coloration, with the most audible effect being a booming of certain bass notes. At mid to high frequencies, coloration is caused by the interference between the sound reflected from the walls, floor and ceiling, and the sound coming direct from the loudspeaker to the listener. This is most evident as changes in the timbre of musical notes. Early reflections can also create problems with imaging, causing the exact location of sounds in your mix to become broad and blurred, and in extreme cases, being pulled away from their intended location in the stereo image. Rooms also have reverberance that causes a sound to linger, adding a 'bloom' that, in a well-designed room, subtly reinforces notes. A complete lack of reverberation sounds unnatural, but at the other extreme, too much reverberation can prevent aberrations from being audible to the sound engineer, leading to problems with the mix being overlooked.

(..)

What we need to do is make the sound appear to be coming from the live space by suppressing the early-arriving reflections from the walls of the control room, so that the sound engineer hears the ITD from the larger live space

(..)

Reflection-Free Zones (RFZ) (D'Antonio and Konnert, 1984) are not the only way of improving small room acoustics. Other approaches include the non-environment (Newell, 2008); live end dead end (LEDE) (Davies and Davies, 1980), and controlled image design (Walker, 1993, 1998).

Le guide SOS du design (acoustique) d'un studio (la salle de contrôle)

Obtenir le bon son dans votre espace de mixage est crucial. Mais qu'est-ce qui est « bon » et comment y parvenir ?

(..)

Imaginez que vous créez la salle de contrôle d'un studio et que vous ayez le luxe d'employer des professionnels pour concevoir et construire l'espace afin d'avoir une excellente acoustique. Selon la personne consultée, vous pourrez vous voir proposer l'une des différentes philosophies de conception, telles que :

- Live End Dead End (LEDE), zone frontale absorbante, zone arrière réverbérante
- Chambre sourde
- Reflection-Free Zone (RFZ), zone sans réflexion

Mais quelle est la meilleure ?

(..)

Les pièces (local d'écoute) ont un effet significatif sur ce que nous entendons, et cela se produit pour tous les types de reproduction par des enceintes - stéréo ou surround. Les ingénieurs en acoustique parleront de la pièce comme provoquant une « coloration »: un changement dans l'équilibre des fréquences, certaines fréquences étant amplifiées tandis que d'autres sont supprimées. Aux basses fréquences, les résonances inhérentes à la pièce sont à l'origine de cette coloration, l'effet le plus audible étant un grondement de certaines notes basses. Aux fréquences moyennes à élevées, la coloration est causée par l'interférence entre le son réfléchi par les murs, le sol et le plafond, et le son provenant directement du haut-parleur vers l'auditeur. Ceci est plus évident sous la forme de changements dans le timbre des notes musicales. Les premières réflexions peuvent également créer des problèmes d'image sonore, ce qui rend large et flou l'emplacement exact des sons dans votre mixage et, dans les cas extrêmes, il sera éloigné de leur emplacement prévu dans l'image stéréo. Les pièces ont également une réverbération qui fait s'attarder un son, ajoutant une ambiance qui, dans une pièce bien conçue, renforce subtilement les notes. Une absence totale de réverbération ne semble pas naturelle, mais à l'autre extrême, trop de réverbération peut empêcher les aberrations d'être audibles pour l'ingénieur du son, entraînant des problèmes avec le mixage qui sera de mauvaise qualité (négligé).

(..)

Ce que nous devons faire, c'est faire en sorte que le son semble provenir de l'espace live (de la salle où l'on joue) en supprimant les réflexions précoces des murs de la salle de contrôle (de la salle de mixage), de sorte que l'ingénieur du son entende l'ITD (Initial Time Delay), le temps de réflexion, de la salle où l'on joue.

(..)

Les zones sans réflexion (RFZ) (D'Antonio et Konnert, 1984) ne sont pas le seul moyen d'améliorer l'acoustique des petites pièces. D'autres approches incluent les chambres sourdes (Newell, 2008), live end dead end (LEDE) zone frontale absorbante et zone arrière réverbérante (Davies et Davies, 1980) et un design par le contrôle de l'image sonore (Walker, 1993, 1998).

Mon commentaire (avis personnel):

On propose des approches vraiment différentes l'une de l'autre pour le traitement acoustique d'un studio en zone de mixage dont:

- La chambre sourde
- Live End Dead End: zone frontale absorbante, zone arrière réverbérante
- Des réflexions contrôlées pour créer une zone sans réflexion au point d'écoute

Ces approches sont vraiment distinctes et elles demandent de trancher, il n'est pas prévu d'envisager une sorte de mélange ou de compromis.

Non-environment Rooms.

One approach to controlling early reflections is to suppress them via absorption

(..)

Proponents of non-environment designs say that the lack of anything but the direct sound makes it much easier to hear low-level detail in the reproduced audio due to the removal of any masking reverberation and other room effects. Furthermore, the rooms provide excellent, pin-point stereo imaging; this is almost certainly due to the removal of any conflicting cues in the sound, such as early reflections or reverberation.

Chambres sourdes.

Une approche pour contrôler les premières réflexions consiste à les supprimer par absorption

(..)

Les partisans d'un design en chambre sourde disent que l'absence de tout autre chose que le son direct permet d'entendre beaucoup plus facilement les détails de faible niveau dans le son reproduit en raison de la suppression de toute réverbération masquante et d'autres effets de pièce. De plus, les chambres sourdes offrent une excellente image stéréo, précise; cela est presque certainement dû à la suppression de tous les effets contradictoires dans le son, tels que les premières réflexions ou la réverbération.

Mon commentaire (avis personnel):

La chambre sourde demande un traitement lourd. Elle est présentée comme une solution tout à fait valable avec ses avantages et ses inconvénients et n'est pas du tout écartée a priori. L'idée « d'étouffer le son » ou de lui « retirer toute vie » qu'on présente parfois au grand-public ne serait alors pas fondée. La chambre sourde n'est pas du tout présentée comme quelque chose à absolument éviter, comme ci-dessous:

« En pratique, il semble que si l'on fait cela, on court le risque d'avoir une pièce beaucoup trop amortie qui « tue » l'énergie de la musique. Et par ailleurs, les réflexions enregistrées arrivant uniquement via le champ direct (donc provenant uniquement de l'avant) ne peuvent donner l'illusion de provenir des côtés ou de l'arrière comme dans la performance live ! » Référence : Les Guides Acoustiques, Partie 2 : Réaliser son propre, Bilan Acoustique, fillidan-pda0@gmail.com Version 2.1 – Septembre 2021

Live End Dead End

One way of reducing the amount of absorption and mitigating the high power levels needed for a non-environment is to retain the reverberant tail in the control room, and suppress only the first-order reflections that cause the most coloration.

(..)

Broadband absorbers suppress all the reflections from the front half of the room close to the loudspeakers, creating a 'dead end'. The back half of the room forms the 'live end',

Live End Dead End (zone frontale absorbante, zone arrière réverbérante)

Une façon de réduire la quantité d'absorption et d'atténuer les niveaux de puissance élevés nécessaires pour une chambre sourde consiste à conserver la zone arrière réverbérante dans la salle de contrôle et à supprimer uniquement les réflexions premières qui provoquent le plus de coloration. (ndt : dans une chambre sourde, on a besoin de plus de puissance, puisqu'on ne bénéficie pas des sons réfléchis, ils sont supprimés)

Les absorbeurs à large bande suppriment toutes les réflexions de la moitié avant de la pièce à proximité des haut-parleurs, créant une « impasse ». La moitié arrière de la pièce forme le live end , qui n'est pas traité.

Mon commentaire (avis personnel):

L'idée d'une zone frontale absorbante et d'une zone arrière réverbérante est souvent reprise pour le grand-public, l'idée est de traiter la partie avant de la pièce, près des enceintes pour éliminer en priorité les réflexions primaires.

Reflection-Free Zone & Controlled Image Design

The two methods described so far use brute force to suppress early reflections. Although this has some advantages, especially in the case of the non-environment room, they are impractical for many rooms due to the amount of treatment that is required. A better approach is to only put treatment where it is needed, and this is the principle behind design philosophies such as Reflection-Free Zone and Controlled Image Design rooms. But how can one tell where the treatment should be placed? The idea is to imagine that the relevant walls, or ceilings, are mirrors. Then you can create 'image rooms' that show the direction of the earliest reflections. By defining a reflection-free zone around the listening position, and by drawing lines from the image loudspeakers, one can see which portions of the wall need to be made absorbent. The absorber in these locations only needs to treat the mid- to high frequencies that have the strongest effect on creating stereo images and coloration; bass frequencies are considered separately. If the room is already built, you can find the locations by moving a real mirror along the walls and finding out where the reflected image of the loudspeakers can be seen from the reflection-free zone to determine the locations for the absorbers.

Des réflexions contrôlées, une zone sans réflexion au point d'écoute

Les deux méthodes décrites jusqu'à présent suppriment de force les premières réflexions. Bien que cela présente certains avantages, en particulier dans le cas de la chambre sourde, ils sont peu pratiques pour de nombreuses pièces en raison de la quantité de traitement nécessaire. Une meilleure approche consiste à n'appliquer le traitement que là où il est nécessaire, et c'est le principe qui sous-tend les philosophies de conception telles que le contrôle des réflexions pour une zone sans réflexion au point d'écoute (contrôle de l'image sonore). Mais comment savoir où placer le traitement ? L'idée est d'imaginer que les murs ou plafonds concernés sont des miroirs. Ensuite, vous pouvez créer des « pièces d'écoute en images » qui montrent la direction des premières réflexions. En définissant une zone sans réflexion autour de la position d'écoute, et en traçant des lignes à partir des haut-parleurs image, on peut voir quelles portions du mur doivent être rendues absorbantes. L'absorbeur dans ces emplacements n'a besoin de traiter que les fréquences moyennes à élevées qui ont le plus d'effet sur la création d'images stéréo et de coloration; les fréquences basses sont considérées séparément. Si la pièce est déjà construite, vous pouvez trouver les emplacements en déplaçant un vrai miroir le long des murs et en découvrant où l'image réfléchie des haut-parleurs peut être vue depuis la zone sans réflexion pour déterminer les emplacements des absorbeurs.

Mon commentaire (avis personnel):

Cette idée de miroir est souvent présentée au grand-public. On lit par exemple (Référence, 2006 , Le site des amis du forum d'Atoll):

« La zone de réverbération autour des enceintes va contribuer à l'effet d'ambiance alors que la zone d'absorption autour des auditeurs va éviter qu'il y ait trop de retours arrière néfastes et trop d'écho. »

Certes, l'idée d'effet d'ambiance autour des enceintes n'est pas fondée à mon avis, mais celle de préserver l'auditeur correspond bien à l'idée de contrôler les réflexions pour préserver la zone où se trouve l'auditeur.

Ambechoic Designs

Instead of absorbing every reflection, as in the non-environment room, another approach is to diffuse every reflection by putting broadband diffusers on every surface, except the floor

(..)

In an untreated room with flat surfaces, the sound arrives at a specific time and level having been reflected from a surface.

(..)

In an ambechoic, every surface is covered with diffusers. From the point of view of a listener at a specific place in an ambechoic, sound no longer arrives from a single point on the wall, but from all locations across the wall

(..)

As a consequence, gaps that used to exist between strong sparse reflections, with flat walls, are filled with a dense set of low-level early reflections. These are less intense, because the diffuser spreads its energy over a hemisphere. This is why using diffusers instead of absorbers can sometimes be beneficial.

Design anéchoïque (diffuser, non pas absorber)

Au lieu d'absorber chaque réflexion, comme dans la chambre sourde, une autre approche consiste à diffuser chaque réflexion en plaçant des diffuseurs à large bande sur chaque surface, à l'exception du sol.

(..)

Dans une pièce non traitée avec des surfaces planes, le son arrive à un moment et à un niveau spécifique après avoir été réfléchi par une surface.

(..)

En mode anéchoïque, chaque surface est recouverte de diffuseurs. Du point de vue d'un auditeur à un endroit spécifique, le son n'arrive plus d'un seul point sur le mur, mais de tous les endroits du mur.

(..)

En conséquence, les écarts qui existaient entre de fortes réflexions clairsemées, avec des parois plates, sont comblés par un ensemble dense de réflexions précoces de faible niveau. Celles-ci sont moins intenses, car le diffuseur répartit son énergie sur un hémisphère. C'est pourquoi l'utilisation de diffuseurs au lieu d'absorbeurs peut parfois être bénéfique.

Mon commentaire (avis personnel):

L'idée est de ne plus s'opposer aux réflexions en essayant de les absorber mais plutôt de les diffuser de façon à les homogénéiser. Il s'agit alors d'un traitement acoustique à l'aide de diffuseur. Il me semble que ce type de traitement n'est pas encore proposé au grand-public hifiste et qu'il n'est pas si fréquent dans les studios. La diffusion étant le plus souvent proposée en complément.

Final Remarks

When considering which room design philosophy to follow, it is important to consider your own personal preferences. One of the reasons so many different control-room designs have emerged is because there is not one perfect acoustic solution for a control room. If you have access to other studios, then you should do as architects do before building grand concert halls: do a listening tour to find out which style of control room sounds best to you.

Remarques finales

Lors de l'examen de quelle philosophie de conception à suivre, il est important de prendre en compte vos propres préférences personnelles. L'une des raisons pour lesquelles tant de conceptions différentes de salles de contrôle sont apparues est qu'il n'existe pas une solution acoustique parfaite pour une salle de contrôle. Si vous avez accès à d'autres studios, vous devriez faire comme les architectes avant de construire de grandes salles de concert : faites une tournée d'écoute pour découvrir quel style de salle de contrôle vous convient le mieux.

Mon commentaire (avis personnel):

Pour un studio d'enregistrement, le choix de la philosophie de traitement acoustique dépend des préférences personnelles, on choisira alors une seule philosophie parmi plusieurs :

- Chambre sourde
- Zone frontale absorbante, zone arrière réverbérante
- Des réflexions contrôlées, une zone sans réflexion au point d'écoute
- Design anéchoïque (diffuser, non pas absorber)

Paradoxalement, cette idée de choix de philosophie n'est pas présentée (ou rarement) au grand-public hifiste, me semble-t-il. En fait, on présente assez souvent, à mon avis, une sorte de mélange de toutes les philosophies de traitement, sauf la chambre sourde, avec des nuances de dosage plus ou moins marquées. À mon avis, le hifiste ne voit pas souvent le traitement acoustique d'abord comme un choix parmi plusieurs philosophies, tel que le propose l'article qui est présenté ici.

Par contre, selon moi, le traitement acoustique est souvent présenté au hifiste comme une recherche de la performance, il s'agit alors d'éliminer au maximum les réflexions primaires jugées néfastes et d'abaisser le RT60 (le RT60 est le temps en secondes que met un son pour s'atténuer de 60dB après émission) jusqu'à un idéal souvent annoncé entre 0.20s minimum et 0.50s maximum. En fait la valeur de ce que serait un RT60 idéal n'a rien de scientifique, à mon avis, il s'agit avant tout et le plus souvent de la simplification d'un avis donné par R. Walker de la BBC en 1998 qui définit un RT60 idéal selon le volume du local.

À mon avis, les extraits ci-dessous, présentent le traitement acoustique du hifiste comme une sorte recherche de performance dans l'atténuation des réflexions primaires et l'abaissement du RT60, jusqu'à une certaine limite présentée comme un idéal. Ceci dans l'idée que le hifiste qui n'entrerait pas dans cette course à la performance acoustique ne serait pas en mesure de bien reproduire un morceau de musique.

« (...) l'énergie sonore des réflexions est trop élevée (...), un premier symptôme est l'absence de profondeur de l'image et cela peut même aller jusqu'à l'absence d'image stable, avec comme corolaire la localisation très facile de chaque enceinte (alors qu'elles devraient être invisibles acoustiquement). (...) Pour cela, il va falloir atténuer suffisamment l'amplitude (niveau sonore/énergie) des réflexions primaires du local d'écoute, pour qu'elles soient moins perçues que celles enregistrées. (...) On verra que pour atténuer l'amplitude des réflexions primaires, on pourra absorber et/ou diffuser ces réflexions en plaçant des panneaux acoustiques aux endroits adéquats
(..)

RT60 « idéal » ou cible: La « littérature » indique que pour un système stéréo, le RT60 devrait être idéalement situé entre 0.20s minimum et 0.50s maximum. En dessous la pièce va manquer de vie car trop amortie, et au-dessus elle sera trop brillante, va perdre en intelligibilité et va également compresser la dynamique de la musique. Référence : Les

Ma conclusion (avis personnel):

À mon avis, dans le monde professionnel des studios d'enregistrement, un « bon » traitement acoustique est nécessaire, au risque de produire un résultat médiocre, la définition de « bon » est du choix d'une philosophie parmi plusieurs étant une préférence personnelle.

En hifi domestique, le traitement acoustique permet d'améliorer la reproduction sonore. À mon avis, il gagnerait à être présenté, tout comme dans le monde des studios, comme un choix d'une philosophie selon sa préférence personnelle. À mon avis, il est important de distinguer en hifi :

- La possibilité ou non, selon ses préférences et ses contraintes, d'une amélioration de l'écoute, par le choix d'une philosophie qui inclus, entre autre, une prise en compte du RT60 (selon son local) et des réflexions primaires.
- De l'idée que le traitement acoustique en hifi consiste à la recherche de la performance dans l'abaissement des réflexions primaires et du RT60, ceci comme une nécessité absolue pour bien reproduire.

D'autre part, à mon avis, en hifi, on peut proposer la diminution de la distance critique comme une alternative au traitement acoustique qui vise la recherche de la performance dans l'abaissement des réflexions primaires et du RT60. Cette diminution de la distance critique permet de privilégier le son direct et elle procure un effet psycho acoustique jugé le plus souvent comme plaisant. Il s'agira alors d'écouter plus près des enceintes, d'augmenter la surfaces d'émission sonore et/ou d'adopter le line array (line source).