

## Des erreurs rencontrées dans des projets et réalisations d'enceintes DIY

*Répertoir des erreurs pour mieux les éviter, par Jean Dupont. Version 2.*



*Les mêmes erreurs se reproduisent d'années en années, certaines sont évidentes, d'autres moins. Certes, une erreur est un acte de l'esprit qui tient pour vrai ce qui est faux, et inversement mais une erreur de conception désigne aussi les faiblesses de celle-ci. Une erreur technique tient du disfonctionnement. Une ou plusieurs erreurs en réalisation d'enceintes DIY peuvent conduire à des difficultés de mise au point pour un résultat décevant malgré des dépenses et des efforts de réglage parfois incessants. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive.*

### L'erreur de dimensionnement

Lorsque le besoin en niveau SPL est mal évalué ou n'est pas du tout quantifié, alors certains aboutiront à une réalisation surdimensionnée. Dans ce cas, au mieux, on se retrouvera avec une enceinte trop grande et avec une dépense inutile pour ses haut-parleurs. Au pire, on connaîtra des difficultés techniques de toutes sortes (par exemple la fusion des voies non réalisée) au détriment de la qualité de l'écoute. Ces difficultés auraient alors pu être évitées en évaluant le besoin SPL. Pour cela, un sonomètre du commerce permet de préciser son besoin SPL au point d'écoute. Dans l'idée que restreindre son besoin SPL peut aller dans le sens de la recherche de la qualité sonore. En rajoutant une dizaine de dB à la valeur mesurée dans le cadre d'une écoute habituelle (par exemple 75dB C au point d'écoute), il est possible de dimensionner sa future réalisation. L'idée d'un niveau SPL dans son salon ou autre qui devrait être identique à celui au cœur d'un ensemble symphonique est de moins en moins adoptée. Par exemple l'installation ci-dessous sera surdimensionnée s'il s'agit d'écouter à 3 mètres.



## **Le grave et l'infra-grave**

### **Confondre grave et infra-grave**

La fréquence de 85 Hz est une quasi-norme pour les salles de contrôle des studios d'enregistrement. Un seul subwoofer jusqu'à 85Hz n'y détruira pas l'image sonore stéréophonique, au-delà il en faut un deuxième.

Pour le grave, par exemple à 200Hz, la problématique n'est pas d'atteindre un niveau SPL suffisant mais d'augmenter la surface d'émission sonore pour augmenter la qualité d'écoute. Il s'agit aussi de ne pas trop monter en fréquence compte tenu du diamètre. La raison principale de cette limitation en fréquence n'est pas la fragmentation (distorsion H3) qui augmente avec le niveau SPL et de fait, ne s'entend qu'assez rarement. Cette limite tient de la directivité : un saut de directivité d'une voie à une autre est préjudiciable à l'écoute en faussant le filtrage (différence axe et hors-axe) et en faisant intervenir différemment la pièce d'écoute. Cette limite tient aussi de Le (T&S), en effet une induction importante limite la bande passante du haut-parleur de grave: la réponse impulsionnelle dégradée qui en résulte pourra s'entendre.

Pour l'infra-grave, la recherche de la performance (par goût personnel) est souvent caractérisée, par erreur, par le niveau SPL pour 2,83V sur la courbe amplitude-fréquence, à 30Hz par exemple. Alors qu'en fait, il s'agit d'obtenir le niveau SPL maximum à 30Hz. La courbe amplitude-fréquence n'indique pas le niveau SPL maximum atteint à 30Hz.

### **Le basse-réflex est quantitatif, non pas qualitatif**

L'objectif du basse-réflex n'est pas d'augmenter la qualité de l'écoute, mais d'augmenter le niveau SPL dans l'infra-grave. Une charge close (équalisée de préférence) est supérieure en qualité d'écoute. La problématique du basse-réflex consiste à se demander jusqu'à quel point on souhaite (ou l'on peut) dégrader l'écoute pour gagner quelques dB.

### **Adopter un vocabulaire publicitaire pour le grave et l'infra-grave**

En plus de favoriser la confusion du grave et de l'infra-grave, un vocabulaire de type publicitaire (« grave tendu », « grave ferme », « lisible » etc..) s'oppose à une approche technique et scientifique du traitement du grave. Une phrase comme « une membrane aussi légère que la corde d'un violoncelle pour un grave aussi léger » est mensongère. Certes, la mesure de l'infra-grave présente des difficultés techniques et même les professionnels l'ajustent à l'oreille. Mais il s'agira toujours d'une approche technico-scientifique, d'électro-acoustique et de physique ondulatoire. Le vocabulaire publicitaire peut égarer et conduire à l'erreur un débutant en DIY.



## La conception de la menuiserie

### L'erreur de positionnement

Une distance insuffisante entre un haut-parleur de médium et un haut-parleur d'aigu peut conduire à une réponse en peigne. Un non alignement sur le plan vertical peut conduire à un non-respect de la phase et à une courbe amplitude-fréquence anormale affectant l'écoute. Certes, on peut essayer de compenser ce non-alignement en jouant sur la phase au niveau du filtre.

### Excès de matériaux absorbant, de renforts et présence de bitume

Certaines réalisations DIY en vue sur internet et même des tutoriaux sont erronés de par leur excès. Est-ce qu'un centimètre en plus d'absorbant se traduira ou non par +1dB SPL 1W/1m à 500Hz? Est-ce que 5kg de bitume ou 10kg de feuilles de plomb ou leur absence s'entendront un jour?

## Haut-parleurs et filtrage

### L'erreur d'une plage de fréquence trop large

Il est utile de vérifier si la plage de fréquence que l'on prévoit pour un type de haut-parleur donné, pour son diamètre est fréquente en hifi ou si on la rencontre plutôt en sonorisation. Un haut-parleur de 38cm coupé à 900Hz en utilisation hifi ne tient pas de l'évidence, par exemple.

### Trop attendre de matériaux ou d'une technologie

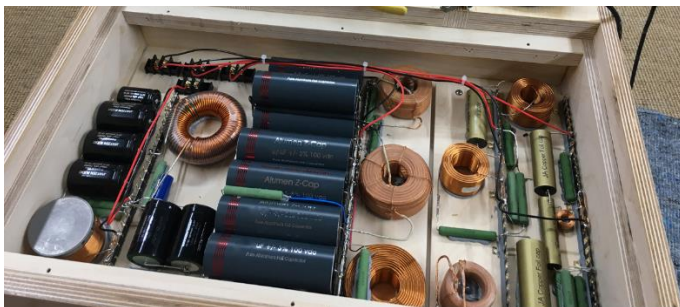
Par exemple, on peut faire confiance au carbone, mais pas au point de croire que tout haut-parleur de 38cm carboné montera autant en fréquence que tout 31cm papier. Par exemple, tout haut-parleur coaxial ne surpassera pas toutes les combinaisons à deux voies.

### Des marques survalorisées

À la limite de l'utilisation permise (montée en fréquence et approche du  $X_{max}$ ), la qualité de fabrication d'un haut-parleur à cône s'entendra. Cette qualité est souvent liée au positionnement d'une marque. Cependant, la qualité d'une enceinte ne se mesure pas au prestige des marques des haut-parleurs utilisés ni à leur coût. D'un point de vue commercial, il peut être avantageux de proposer un kit conçu autour de haut-parleurs coûteux (de par leur marque ou leur puissance admissible importante). De cette façon, le kit est lui-même valorisé et positionné en haut de gamme.

### Le filtrage passif

Référence : Troels Gravesen



Certes, chacun peut imaginer, par exemple, que tel condensateur vendu au prix fort donnera un médium fruité et très agréable selon la définition publicitaire suivante: « évoquer l'étendue de la richesse musicale, et pour signifier un message musical qui contient beaucoup de petites subtilités et de détails, et contient un large éventail de timbres ». Il est possible aussi de reproduire (ou acquérir)

un filtre passif en ayant la certitude qu'il ne pose pas de problème dans une configuration précise. Dans les autres cas, à mon avis, la conception d'un filtre passif ou l'adoption d'un schéma constitue une prise de risque importante, à moins d'un savoir-faire certain et de disposer d'un nombre suffisant de composants pour ses essais. En fait, le filtrage actif gagne du terrain en DIY et le filtrage passif en perd.

## **Forum et budget**

### **Un budget déséquilibré**

Par exemple, un budget de 700€ pour un haut-parleur de grave alors que 200€ sont alloués à la voie medium peut étonner. Par exemple, allouer 600€ par enceinte pour un module d'amplification-DSP alors que les voies medium et aigue sont réalisés par un haut-parleur coaxial d'entrée de gamme peut aussi poser question.

Référence: instructables.com, Loudspeaker Design by Trial and Error, ynze

*"The ratio of costs between woofer, mid-tone driver, tweeter and crossover can be 2 : 2 : 2 : 3. I choose a US\$15 woofer and midrange driver. The tweeter was US\$25. So I'm willing to pay around US\$ 38 for my crossover."*

Traduction non professionnelle:

« Le rapport des coûts entre le woofer, le haut-parleur médium, le tweeter et le filtre peut être de 2 : 2 : 2 : 3. Je choisis un woofer et un haut-parleur médium à 15 \$ US. Le tweeter coûtait 25 \$ US. Je suis donc prêt à payer environ 38 \$ US pour mon filtre. »

### **Budget et erreur**

Référence: audiophilefr.com, l'édito de Lionel du 9 Avril 2021

*« Cependant, un produit de haute technicité, de qualité musicale très « supérieure » à la moyenne est de loin bon marché. »*

Effectivement, l'activité DIY est une activité assez onéreuse qui fait appel à des produits de haute technicité. L'absence d'erreur conduit à obtenir une bonne qualité musicale, la qualité d'écoute sera supérieure à celle de conceptions erronées.

D'autre part, le coût de la réalisation d'une enceinte en DIY n'est pas forcément inférieur à celui d'une enceinte hifi ou un moniteur de studio du commerce. À tel point d'ailleurs que le prix de vente de certaines enceintes hifi ou moniteurs de studio est inférieur au prix d'achat de l'équivalent de leur seul haut-parleur de grave. De la même façon, on rencontre des enceintes de sonorisation active 3 voies haut de gamme (avec compression et pavillons) compétitive par rapport à un certain équivalent DIY dit « audiophiles ». On rencontre aussi des enceintes de sonorisations actives de moyen de gamme (avec compression et pavillons) vendues à un prix bien inférieur à celui des haut-parleurs achetés à la pièce dans un but de DIY à usage hifi.

On remarque aussi certaines réalisations DIY qui ne visent pas le meilleur rapport qualité/prix mais au contraire le prix le plus haut possible selon les capacités financières du concepteur, le plus cher est considéré comme le mieux, surtout s'il s'agit de s'étaler dans les forums ou de revendre avec marge.

### **La tentation audiophile**

Référence: instructables.com, Loudspeaker Design by Trial and Error, ynze

*“To get to this audio nirvana, audiophiles are vulnerable to two major temptations:*

- *An oversized interest in the use of rare materials and high precision specifications of parts. This results in a nice sound, and also in very extreme sums of money being spent on literally each single part of a loudspeaker.*
- *An ardent eagerness to be in charge of every little aspect of audio, such as opinions, measurements, conclusions, confusions, facts and fables about everything audio. This leads to endless discussions about the use of silver as soldering medium, the layering of capacitors, snubbing of capacitors, surface of cables, etc. etc.”*

Traduction non professionnelle:

- « Pour accéder à ce nirvana audio, les audiophiles sont vulnérables à deux tentations majeures :
- Un intérêt surdimensionné pour l'utilisation de matériaux rares et des spécifications de pièces de haute précision. Cela se traduit par un son plaisant et aussi par des sommes d'argent extrêmes dépensées pour chaque pièce d'un haut-parleur.
  - Un vif empressement à prendre en compte chaque petit aspect de l'audio, comme les opinions, les mesures, les conclusions, les confusions, les faits et les fables sur tout ce qui est audio. Cela conduit à des discussions sans fin sur l'utilisation de l'argent comme support de soudure, les couches des condensateurs, leur amortissement, la surface des câbles, etc.

## **Les forums**

Certains forumers DIY sont en fait des vendeurs:

- Vendre son livre
- Achat et vente spéculative de haut-parleurs (surtout JBL et TAD)
- Rabattre vers des commerces de haut-parleurs pour une vente à forte marge
- Promouvoir une marque de haut-parleurs contre une rémunération en nature en haut-parleurs
- Produire et vendre des enceintes
- Vendre ses prestations, son CV (conseils, mesures, rédaction d'articles, etc..)
- Vendre un traitement acoustique (il est remis sans arrêt sur le tapis)
- Étendre son réseau pour mieux vendre (se faire des amis, rendre visite, accéder à de l'information et à des explications, devenir plus crédible)

On rencontre aussi des menteurs, par vantardise et/ou pour vendre:

- Courbes truquées et/ou tronquées
- Performances mensongères (un pavillon qui descend à 200Hz, un caisson à 20Hz)
- Un alignement vertical prétendument compensé par un déphasage
- L'annonce d'une réussite sonore malgré des erreurs manifestes
- Reprendre à son compte les résultats ou conclusion d'autrui, abuser du copier-coller, plagier
- Se prévaloir d'échanges fréquents avec un autre forumer professionnel plus réputé
- Faire passer un détail pour l'essentiel et vice-versa pour mieux se mettre en avant
- Embrouiller et sur-complexifier pour mentir plus facilement

On rencontre aussi des récits de réalisations truqués:

- Une sorte de reportage truqué sur la progression d'un projet DIY jusqu'à sa réalisation. Avec au départ des interrogations factices sur ses choix et ensuite des problèmes à résoudre en cours de route.
- Les haut-parleurs sont déjà là (pour des raisons mensongères) et il s'agit de construire une enceinte sur la base de conseils. Alors qu'il s'agit en fait de promouvoir ces haut-parleurs.

- Un quasi-roman photo où un (jeune) débutant est « sauvé » d'un naufrage acoustique par la rencontre d'un (vieux) professionnel aguerrit qui saura choisir une nouvelle compression et la raccorder après un suspense haletant.
- On remarque souvent des forums « tenus » par un petit groupe solidaire d'intervenants, les « stars » du forum, qui orientent le forum autour de leur objectif et l'alimentent en récit et en compte rendu en collaboration avec un modérateur. Il s'agit alors à la fois d'accueillir les nouveaux-venus pour les influencer tout en préservant les intérêts (souvent financiers) des membres du groupe des stars. Les intervenants qui n'entrent pas dans ce schéma sont bannis rapidement et discrètement.

À cela s'ajoute le goût d'étaler une certaine aisance financière. Il en résulte une mise en avant du haut de gamme au détriment de tout projet ou réalisation modeste. En fait, souvent, il ne s'agit pas d'entraide mais d'influencer. On peut aussi relativiser l'apparente compétence de certains intervenants. Il est alors difficile de définir un forum comme un lieu où les plus expérimentés éviteront un maximum d'erreurs aux débutants.

### L'objectif

L'objectif premier de chacun n'est pas toujours la qualité sonore. Par exemple, on recherchera d'abord un bel objet en bois à l'ébénisterie soignée, à l'allure discrète ou non selon son tempérament. La dépense engagée, souvent importante donnera à cet objet une grande valeur. Une grande dimension et une masse importante mettront ou non en évidence sa supériorité. Une référence historique et culturelle comme par exemple les studios d'enregistrement d'après-guerre, les anciens cinémas américains, le Japon ou tout simplement une référence à un magazine dit audiophile contribuera à rendre l'objet précieux. Des choix de conception dont les objectifs sont en réalité en grande partie étrangers à la qualité sonore et même s'y opposent peuvent la dégrader. Référence : Kim Studio (Japon)



### **Les explications techniques**

Référence: audiophilefr.com, l'édito de Lionel du 8 Novembre 2021

*"La philosophie musicale de chaque élément, sa conception, la réaction propre à chaque appareil peut aboutir à un résultat aléatoire, déséquilibré, en manque de cohérence, d'homogénéité. Parfois, il n'y a pas d'explications rationnelles ou purement techniques."*

Effectivement, en DIY les résultats obtenus comportent parfois une part d'imprévisible, notamment pour la mesure, il n'est pas toujours aisé d'expliquer certains accidents sur une courbe ou des différences d'une mesure à une autre. Il y a toujours une d'explications rationnelles ou purement

techniques, mais il n'est pas toujours possible de la trouver compte tenu de ses propres compétences et des moyens dont on dispose. Dire qu'il n'y a pas d'explications rationnelles ou purement techniques, c'est accepter l'idée d'adopter une solution « parce qu'elle marche » plutôt que par la maîtrise d'une base technique et scientifique. Il s'agira alors d'un DIY qui consiste à réaliser un kit en toute conformité, comme un évitement d'erreur. Le kit reproduit étant supposé donner satisfaction.

## **Conclusion**

L'idée de la réalisation d'une enceinte en DIY par souci d'économie peut constituer une erreur si le commerce offre des produits équivalents pour une dépense inférieure ou égale. Envisager la réalisation d'une enceinte en DIY comme avant tout l'évitement d'erreurs peut contribuer à une réalisation sans erreur technique ou autre, ceci pour la meilleure écoute possible, si tel est le but.