

## Le double 38cm hifi en question

*Dans quelle mesure une enceinte comportant un double 38cm est-elle dépassée? Par Jean Dupont.*



*En hifi, de nombreuses enceintes basées sur un double 38 cm ont été produites et sont encore produites par des fabricants professionnels et des amateurs. Le temps passant, les connaissances techniques se sont diffusées et des solutions technologiques nouvelles avec leurs produits associés se sont multipliées pour des prix à la baisse. Se pose la question de savoir à quel point le double 38cm est dépassé.*

### Les motivations du choix du double 38cm dans son salon.

L'expression «un vrai son grave» est révélatrice. En gros, il s'agit de préciser le concept de «haute fidélité» en l'appliquant au «grave», en prenant ce mot au sens commun et non pas au sens d'une gamme de fréquences sinusoïdales. On décline la formule «un vrai son grave», en dehors ou presque de toute considération technique en une multitude d'expressions, comme par exemple: «grande fermeté», «légèreté», «dynamique», «attaques franches», «clarté» etc.. Cependant, il est possible de dresser une liste des motivations du choix du double 38cm en hifi sous un angle plus technique. Parmi ces motivations techniques, on pourra établir ces différentes catégories:

- Les motivations dépassées (l'avantage a disparu) compte tenu de l'évolution de l'offre plus récente de matérielle et de logicielle et des prix de vente.
- Les motivations basées sur des erreurs, des méconnaissances ou des affirmations plus ou moins fausses.
- Les motivations basées sur des critères extérieurs à la reproduction sonore (standing, élitisme, étalage sur internet, etc..)
- Les motivations toujours d'actualité et qui s'expliquent par les théorie électro-acoustiques

### L'infra-grave

Jadis, la production d'infra grave dans son salon demandait un gros effort financier et beaucoup de place à la fois à cause de l'offre restreinte et coûteuses en matériel et de la connaissance parfois limité de notions relatives à l'infra-grave. Mais aussi à cause de dogmes et de présupposés anti-correction. Le double 38cm (dans un caisson de grande taille) était l'une des solutions retenues pour produire de l'infra grave, ce qui à mon avis faisait sens jadis.

Aujourd'hui, il est souvent possible, à partir d'une bonne compréhension de l'infra-grave en hifi 2.0 (l'information est facilement disponible) de définir précisément ses besoins ou son absence de besoin et de trouver une solution adaptée à son budget et à la place disponible dans son salon. L'offre en caisson prêt à l'emploi (hifi, car audio, sonorisation et studio) est très large. La norme américaine AES pour les subwoofers permet de comparer leur performance. L'offre d'haut-parleurs, d'amplification (dont les modules d'amplification dédiés aux subwoofers) et de subwoofer en kit est très large aussi et

réponds à (presque) tous les budgets. La correction (dont l'équalisation) se fait à la fois sur du matériel dédié, en numérique ou non ou par logiciel.

À mon avis, aujourd'hui, l'adoption d'un double 38cm dans un grand caisson n'est plus la solution la plus judicieuse pour produire de l'infra grave en hifi 2.0.

### **Le niveau SPL dans le grave**

Jadis se rependait l'idée que l'hifi incluait aussi la fidélité au niveau SPL réel des instruments. Aujourd'hui, le goût pour la performance SPL et l'idée d'avoir dans son salon le niveau sonore d'une discothèque ou d'une salle de concert n'est plus tout autant partagée. L'idée de la nécessité d'avoir une réserve de niveau SPL pour tenir compte du « crest factor » était souvent exagérée, à mon avis ou elle n'était pas quantifiée alors qu'environ 10 dB suffisent en moyenne, selon moi. On exagérait aussi, à mon avis, le risque de dégrader la reproduction du grave par un échauffement excessif.

Certes, une enceinte double 38cm permet d'atteindre un niveau SPL assez élevé dans le grave mais c'est à mon avis largement au-delà des besoins usuels dans son salon. Et aujourd'hui, il est possible d'atteindre des niveaux SPL très au-delà des besoins domestique sans passer par un double 38cm, tout en offrant une grande qualité d'écoute. On peut se référer à l'offre JBL professionnelle en 30 cm pour illustrer l'idée qu'on arrive à des niveaux SPL impressionnants dans le grave avec des haut-parleurs de 30cm. Référence : JBL Synthetis.



### **La distorsion liée au niveau SPL**

La distorsion liée au niveau SPL est audible au-delà d'un certain seuil et effectivement, ce seuil sera plus rapidement atteint par un seul 30 cm que par deux 38 cm, par exemple, pour le même niveau SPL. En dessous de ce seuil, en restant dans le cadre d'un écoute domestique (exemple de 85 dB SPL au point d'écoute) le double 38 cm ne donne, à mon avis, aucun avantage audible en matière de distorsion SPL en comparaison par exemple à un seul 30cm (le seuil de distorsion audible ne sera pas atteint).

Il est généralement admis que les haut-parleurs haut de gamme distordent moins quand on augmente le niveau SPL. Jadis, on recommandait des haut-parleurs haut de gamme pour les enceintes double 38cm de façon à pouvoir mieux monter le niveau SPL, en distordant moins. En écoutant à niveau SPL plus faible (exemple de 85 dB SPL au point d'écoute), on évite le recours au haut de gamme, à mon avis.

### **La distorsion liée à la montée en fréquence**

Il s'agit de la fragmentation. Jadis, il était assez fréquent de surestimer l'avantage anti-fragmentation des matériaux comme le carbone ou les aimants AlNiCo, par exemple. On surestimait aussi

l'avantage anti-fragmentation des haut-parleurs haut de gamme. Aujourd'hui, on perçoit mieux le risque de dégrader la qualité sonore en coupant trop haut un 38 cm. Cette dégradation constitue souvent, aujourd'hui, un frein à l'adoption de la solution du double 38cm.

### Le haut-rendement

Certes, la sensibilité de deux 38 cm en parallèle sera souvent supérieure à celle d'un seul 38 cm ou d'un seul 30 cm. Jadis, cette sensibilité avait une plus grande importance qu'aujourd'hui, les amplificateurs étaient plus chers, le watt coûtait plus cher. Aujourd'hui, se retrouver avec deux gros caissons 38 cm pour faire une économie de watts n'est plus usuel, à part peut-être pour quelques passionnés d'amplificateurs à tubes.

### La distance critique

Augmenter la distance critique est le principal avantage et peut-être le seul (à mon avis) du double 38 cm. Plus la surface émissive est grande, plus la distance critique est grande. En effet, le double 38 cm privilégie grandement l'énergie en provenance directe des membranes au détriment de celle reflétée par son salon. Cela à une répercussion psycho-acoustique considérable, la représentation mentale des instruments les rend plus grands, plus présents. Cet effet est très souvent recherché et conduit souvent à opter pour le double 38 cm après une écoute de ce type. De plus, privilégier le son direct augmente la qualité sonore, les ondes reflétées sont par définition en retard et déphasées (effets soustractifs).

Cependant, il est possible d'atteindre presque la même distance critique (à quelques décimètres près) sur la base d'haut-parleurs de 30 cm, ou d'une combinaison de 30 cm + radiateur passif (on pense à l'enceinte Ditton 66, en photo ci-dessous). En studio d'enregistrement, on se rapproches des enceintes (à environ 1 m) pour privilégier le son direct.



Jadis, les doubles 38 cm était souvent associées à des compressions 2 pouces sur pavillon, ce qui nécessitait d'écouter assez loin des enceintes pour une fusion des registres. En s'éloignant, on perdait d'autant plus l'avantage de la distance critique.

Aujourd'hui, la notion de distance critique est mieux maîtrisée et permet de mieux apprécier si le double 38cm vaut vraiment la peine, en comparaison à une surface de membrane un peu inférieure.

Le double 38 cm peut aussi être regardé sous l'angle de l'impédance acoustique. En mode champ proche, le volume SPL croit avec le volume d'air déplacé par seconde, le volume SPL diminue avec la distance et il n'y a pas de déphasage entre le flux d'air déplacé et le volume sonore. L'impédance acoustique est un nombre complexe  $Z$  qui relie (dans la formule  $Z=P/V$ ) le flux d'air déplacé (de vitesse  $V$ ) à la pression acoustique  $P$  à un endroit donné. En champs proche, l'impédance acoustique a sa partie imaginaire (déphasage) à zéro. En mode champ lointain, on a un déphasage. La partie imaginaire de l'impédance n'est plus nulle et la position angulaire (horizontale et verticale) intervient pour calculer la pression, le niveau SPL. Les réflexions (mur, sol, etc..) interviennent de façon

significative. On pense au moniteur de studio d'écoute de proximité pour réduire l'influence du studio sur l'écoute contrairement au champs lointain. On passe progressivement du mode champ proche au mode champ lointain lorsque l'on s'éloigne du haut-parleur.

## **Les erreurs**

Le choix d'un double 38 cm a été parfois (souvent?) influencé par la diffusion d'erreurs et a conduit lui-même à des erreurs de conception préjudiciables à l'écoute.

### **Un 38cm coupé trop haut**

Si l'on reproduit une voix humaine (surtout féminine) sur deux 38 cm, pour les fréquences jusqu'à 600 Hz, par exemple, la qualité sonore sera celle d'une (mauvaise) salle de cinéma, par exemple, sans plus, sans atteindre aucune forme d'excellence et à la limite du désagréable, à mon avis.

### **Le basse-réflex ou autre résonateur**

Pour l'infra-grave, la recherche du plus haut niveau SPL et d'une courbe amplitude fréquence la plus flatteuse conduit à adopter une charge basse-réflex ou Onken, par exemple, pour une enceinte double 38cm. Certes, il y a aura un avantage quantitatif mais au détriment de la qualité.

### **Confondre les deux sens du mot « grave »:**

- une note de musique « grave »
- la voie « grave » d'une enceinte

Jadis, on confondait plus souvent « voie grave » au sens technique (gamme de fréquences) et « son grave » au sens commun («note de musique grave»). Un son grave au sens commun comprends des composantes haute fréquences en se référant à la décomposition de Fourier. Cette confusion revient à attribuer au seul caisson de grave la restitution des notes de musiques grave. Ainsi les mots «légèreté», «dynamique», «attaques franches», «clarté» etc.. indiquent à mon avis tout simplement l'absence de d'erreur majeure dans le calcul des volumes, des résonateurs, des filtres et indiquent aussi, pour toute l'enceinte, une courbe amplitude-fréquence (et éventuellement phase-fréquence) relativement peu tourmentée. Dans la phrase « j'adore leur basse qui est la meilleure que j'ai eu de ma vie d'audiophile! » le mot basse est pris au sens commun.

### **Amalgamer les idées de haut-rendement, de gros caisson et de grand diamètre**

Jadis, pour le caisson de grave, l'expression «haut-rendement» était souvent synonyme de grand diamètre dans un grand caisson. Effectivement, en l'absence de toute correction, si l'on souhaite à la fois maximiser les niveaux SPL dans l'infra-grave et dans le grave et avoir une grande sensibilité, alors le choix d'un modèle de haut-parleur de diamètres suffisant et chargé dans un grand volume s'imposera. Aujourd'hui, la correction (égalisation) permet de réduire les volumes des caissons de grave tout en bénéficiant d'une sensibilité assez élevée. L'infra-grave peut être confié à un caisson dédié On pense par exemple aux line-arrays professionnelles. Référence: Presonus. Dans la photo ci-dessous, le grave est confié à des caissons de forme arrondis de plus petite tailles et l'infra grave est confié à des caissons de grande taille.



### La membrane légère

Il circulait jadis l'idée qu'une membrane légère favorisait un « bon » grave, ou bien qu'un rapport BI/Mms petit donnait un « bon » grave, etc.. Ce qui était justement le cas des haut-parleurs haut de gamme. La membrane répondra alors sans retard, de façon vive, au doigt et à l'œil aux sollicitations de l'amplificateur, tout comme une voiture légère dotée d'un moteur et de freins puissants. L'idée était alors qu'un double 38 cm ne pouvait se concevoir qu'avec des 38 cm haut de gamme. On sait aujourd'hui que le poids de la membrane n'intervient qu'en raison du fractionnement, au-delà d'une certaine fréquence de coupure. Effectivement, si l'on coupe un 38 cm à 600 Hz on fractionne et le haut-parleur haut de gamme s'en sortira mieux. Il suffit de couper plus bas et/ou de choisir un diamètre plus faible pour éviter le recours au haut de gamme et/ou pour pouvoir utiliser une membrane plus lourde.

### **Alternatives au double 38cm**

Par exemple, un caisson clos prévu pour 3 haut-parleurs de 30 cm peut présenter l'avantage d'un volume plus faible que le celui du double 38cm pour une surface de membrane 9% inférieure en moyenne. La base de donnée de Dominique, qui comporte un grand nombres d'échantillons, donne les valeurs de surface moyennes des membranes et permet ainsi de comparer:

- Pour 3 fois 12 pouces:  $3 \times 516,9 = 1\,550,7 \text{ cm}^2$
- Pour 2 fois 15 pouces :  $2 \times 848,1 = 1\,696,2 \text{ cm}^2$
- Soit une différence de surface de  $-(1\,550,7 - 1\,696,2) / 1\,550,7 \times 100 = 9 \%$  (arrondi)
- En passant de 2 haut-parleurs de 38cm à 3 haut-parleurs de 30cm, on perd alors 9%, en moyenne, de surface de membrane
- 4 haut-parleurs de 30 cm permettent une surface plus grande pour un volume qui peut être plus faible



Il en est de même pour 3 caissons clos de faible volume, chacun avec un haut-parleur de 30 cm. Ce subwoofer auto illustre l'idée d'un caisson clos (30cm) d'assez faible volume. (Référence : Mac Audio B30)



La formule 3 fois 30cm peut permettre une performance plus élevée dans l'infra-grave du point de vue de la courbe amplitude-fréquence et des valeurs SPL max sous 50Hz, en comparaison au double 38cm. Par exemple, cet haut-parleur subwoofer de 12 pouces (référence MTX-Audio, RT12-04) est prévu pour un volume de caisse de l'ordre de grandeur de 20 à 40 litres, à mon avis et selon son fabricant il donnera de bon résultats jusqu'à 500Hz. S'agissant d'une membrane lourde cette fréquence ne pourra pas être dépassée au risque de fractionner.



D'un point de vue comptable, sous l'angle du budget et du volume de l'enceinte, on peut faire ces comparaisons assez réalistes, à mon avis:

- Budget de 10 X 100 € = 1000 € pour 10 haut-parleurs de 30 cm
- Budget de 2 X 500 € = 1000 € pour 2 haut-parleurs de 38 cm (assez haut de gamme)
- Volume de 10 X 30 litres = 300 litres pour 10 haut-parleurs de 30cm
- Volume de 2 X 360 litres = 720 litres pour 2 haut-parleurs de 38 cm

## La mode japonaise

On lisait dans la revue l'Audiophile : « la marque Onken réservée à une clientèle Japonaise très exigeante ». À mon avis, cette revue a largement contribué à promouvoir (entre autres) les enceintes double 38cm et à faire vendre des haut-parleurs 38cm. La mode du 38 cm a changé, maintenant la tendance est au vertical, me semble-t-il. Le commerce spéculatif de la vente-revente des 38 cm haut de gamme est lui encore très actif dans les forums DIY.



## **Conclusion**

À part maximiser la surface des membranes et favoriser ainsi le son direct, il ne reste aujourd'hui plus aucune raison, à mon avis, pour opter pour un caisson double 38cm en hifi. Cependant, on arrive à une surface supérieure à l'aide de trois haut-parleurs de 30 cm qui permettent, en plus, de monter plus haut en fréquence. L'époque du double 38 cm hifi est révolue, selon moi, bien qu'on en rencontre de temps à autre sur internet, pour des objectifs commerciaux annoncés clairement ou non, pour des objectifs décoratifs, d'expression de son standing ou de performance SPL. Il peut aussi s'agir de reproduire une écoute et une installation qui a plu, sans souhaiter s'investir techniquement.