

morphosis

Chers amis, chers mélomanes,

Nous avons promis une suite à la précédente newsletter, la voici. Certains d'entre vous penseront peut-être que ce n'est pas assez fréquent ou régulier. Sans doute, mais nous répondrons en souriant (relativement...) qu'étant sérieux, nous préférons passer beaucoup plus de temps en développement pour améliorer la qualité du produit qu'à faire de la communication et du teasing. C'est moins visible, plus austère sans doute, mais ce sont les futurs acquéreurs qui bénéficieront de cette volonté au bout du compte... Une autre manière de démontrer que *moins c'est mieux!*

Quoiqu'il en soit, cette newsletter va nous permettre de faire le point sur l'avancement des travaux, et vous verrez qu'une fois de plus nous avons fait en sorte que ce soit *nourrissant* ;-)

De l'importance du (bon) tweeter

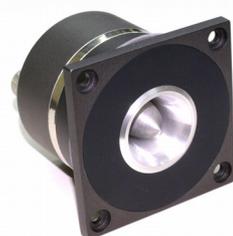
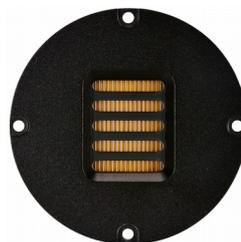
Chercher à améliorer la qualité du produit ? Cela se traduit notamment par le fait qu'il existe déjà *six* prototypes différents d'enceinte pour le système deux voies. Pourquoi tant de modèles, d'essais?

Pour une raison simple, qu'il convient de rappeler avant d'aller plus loin : le passage à la multi-amplification *full digital* a comme conséquence une transparence inouïe – au sens propre - qui révèle impitoyablement les défauts des transducteurs qu'elle alimente. Nous avons déjà évoqué cet aspect, mais sa prégnance doit toujours être gardée à l'esprit.

En alimentant une enceinte passive, compromis médiocre sur le plan de la fidélité, on sous-estime forcément l'acuité de ce phénomène. C'est un peu comme si on voulait analyser la beauté d'un paysage en le regardant au travers d'une vitre colorée. Mais sur **LIM**, l'amplificateur alimente directement le transducteur, et sa *véritable* qualité est révélée sans fard.

La conséquence logique c'est que la qualité du tweeter est absolument fondamentale, parce que, si on y réfléchit, c'est lui qui se charge de la reproduction de la majorité des harmoniques, donc c'est lui le principal responsable des timbres, de leur qualité et de leur **variabilité**.

Nous touchons là au cœur de la question. Un *bon* tweeter ce n'est pas un haut-parleur toujours agréable et soyeux, dont la reproduction sonore, systématiquement *euphonique*, masque les duretés, voire les sifflantes des enregistrements. Des tweeters de ce type (les préférés des audiophiles) il y en a des dizaines, à commencer par les tweeters à ruban. Des tweeters qui font toujours le même son, très joli certes, mais globalement invariant. En procédant ainsi on privilégie l'auditeur (son confort...) au détriment du respect de la Musique.



Soyons cohérent : on ne peut pas à la fois écrire le texte publié en préambule sur ce site et agir en contradiction avec ce qu'il dit!

En conséquence, le *bon* tweeter, c'est celui qui est le plus transparent possible, qui change de timbres, d'équilibre et de couleur sonore à chaque enregistrement.

Par exemple, lorsque ce dernier est *dur ou agressif*, il **doit** le faire savoir.

Il **doit** faire entendre immédiatement la différence entre les sons artificiellement fabriqués, manipulés et simplifiés qui sortent généralement des studios¹ et ceux où l'on a essayé de respecter au mieux les subtiles personnalités sonores des instruments et des musiciens qui les animent. Il doit aussi être capable de faire clairement entendre que c'est principalement dans l'aigu que se situe la dégradation qualitative des formats numériques à compression destructive (mp3, etc.).

Malheureusement, quand on adopte ce point de vue, le nombre des candidats potentiels sur le marché tend à s'amenuiser drastiquement, et, corollairement, les tarifs à grimper vers les sommets. Trouver un tweeter qui soit à la fois performant sur le plan des mesures acoustiques, suffisamment transparent en matière de reproduction sonore, et, d'un prix de revient acceptable devient alors une véritable gageure !

Une dernière remarque au passage : on ne compte plus le nombre d'enceintes acoustiques qui se prétendent " haut-de-gamme " et qui sont pourtant pourvues de tweeters très *typés* sur le plan sonore, voire indigents, à bas coût. C'est sûr que la marge des fabricants doit être conséquente, elle...

Les spécificités de LIM : pour chaque hp testé, une nouvelle ébénisterie ;-)

Une des particularités de l'enceinte 2 voies de **LIM**, sur le plan de sa structure, c'est de posséder une face avant constituée d'un sandwich, très inerte, d'aluminium et de bois. D'autre part, le baffle alu, de bonne épaisseur, supporte directement le tweeter, qui se trouve alors débarrassé de sa face avant d'origine, devenue inutile.

En dehors de son élégance évidente sur le plan de l'esthétique, cette technique offre plusieurs avantages : d'abord permettre de rapprocher au maximum les centres acoustiques des transducteurs de médium et d'aigu. Nous verrons plus loin l'importance de cet aspect sur **LIM** compte tenu de son mode de fonctionnement particulier.

Ensuite, elle permet d'introduire simplement un véritable découplage du tweeter vis à vis des transducteurs de grave/médium, puisque ceux-ci n'ont aucun contact direct avec le baffle aluminium.

Malheureusement cette technique, très intéressante pour le produit fini, combinant performances, esthétique et simplicité de montage, a comme conséquence de devoir usiner spécifiquement un baffle à chaque nouvel essai de transducteur. D'où la nécessité pendant cette phase de développement de réaliser presque entièrement et à chaque fois un prototype adapté. Soyons francs : c'est très chronophage...et coûteux.

A l'heure actuelle, après tous ces essais et mesures, il reste en concurrence deux modèles de tweeter qui devraient être départagés d'ici peu, lorsque la nouvelle face AV en alu adaptée au dernier venu aura été livrée par le fournisseur.

NB : ce dernier haut-parleur est un peu plus compliqué à fixer sur le baffle support en alu c'est pourquoi il nous obligera, s'il est sélectionné, à effectuer nous-même cette opération et à le livrer monté plutôt que de laisser cette tâche au DIYer.

Une configuration MTM pour LIM ou la simulation d'un *point source*

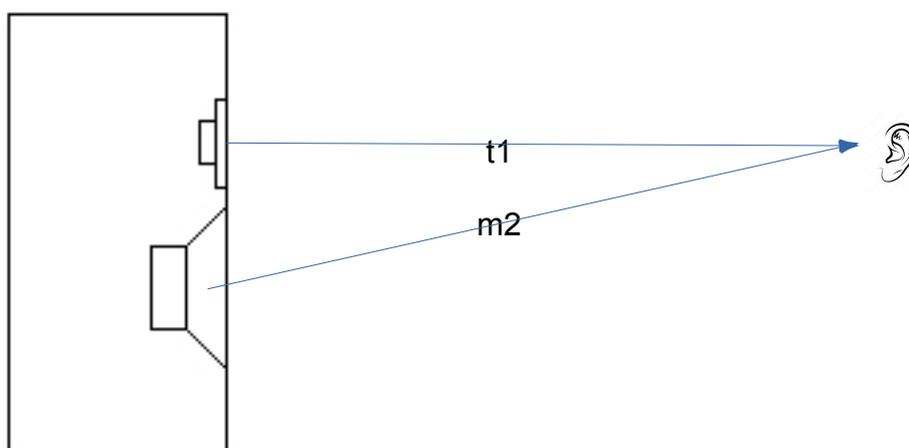
Rappelons d'abord que MTM signifie médium/tweeter/médium, pour caractériser les enceintes dont le tweeter est encadré par deux haut-parleurs de grave/médium.

On attribue généralement cette disposition à M. Joseph d'Appolito (AES 1983), mais je pense personnellement que sa paternité réelle revient plutôt à M. John Dunlavy sachant que des modèles d'un tel type sont apparus dans son travail avant la fin des années 70.

Toujours est-il que **LIM** ne doit pas être abordé comme un système d'Appolito (voire pseudo d'Appolito pour être exact, car les systèmes qui respectent véritablement les contraintes de cette configuration sont rares) parce que, différence fondamentale, **LIM** est un système intrinsèquement cohérent sur le plan temporel.

Avant d'aller plus loin, il paraît souhaitable de donner quelques indications qui devraient aider à mieux cerner la question et éviter les confusions dont tirent profit de nombreux acteurs du monde de l'audio.

Il existe deux choses différentes : le *calage impulsif* d'une part, la *linéarité de la phase* d'autre part. D'après le schéma ci-dessous, on comprend que le *calage impulsif* consiste à faire en sorte que depuis votre oreille, $t_1 = m_2$. C'est à dire que les deux centres acoustiques (la zone de la membrane émettrice du son) soient à égale distance de l'auditeur.



Il existe évidemment plusieurs façons d'accomplir cela. Sur les enceintes passives, il faut modifier l'ébénisterie afin de reculer le tweeter pour l'aligner avec le médium. Depuis les Elipson 1303, B&W801 jusqu'aux JMLab utopia ou Wilson Audio Alexandria, c'est ainsi que l'on procède.

Mais attention, cela ne signifie absolument pas que ces enceintes soient linéaires en phase ! Pourquoi ? Parce que les filtres qui répartissent les fréquences entre les transducteurs introduisent des rotations de phase qui ne sont pas compensées !

Ainsi, il faut retenir *qu'une enceinte linéaire en phase est obligatoirement calée sur le plan impulsif*, par contre *une enceinte calée sur le plan impulsif n'est pas forcément linéaire en phase !*

Histoire d'accroître encore la confusion – dont profitent les constructeurs dans leur communication – certains emploient, à tort, l'expression *calage en phase* pour parler du *calage impulsif* !

Bien évidemment, ces ébénisteries aux formes tarabiscotées posent de nombreux problèmes de propagation des ondes. Heureusement pour nous, le filtrage actif permet d'effectuer le *calage impulsif* sans avoir recours à de tels dispositifs. Il suffit d'introduire un délai équivalent à l'écart entre les centres acoustiques et le tour est joué.

Reste un problème : comme les transducteurs ne sont pas concentriques, t_1 n'est égal à m_2 que dans une position donnée. Si l'auditeur se lève, se recule, écoute hors de la position ayant présidé au calage impulsif, celui n'est plus aussi parfait !

Bien sûr, la solution va de soi : on doit rapprocher les centres acoustiques le plus possible. On limite ainsi considérablement les dérives du calage impulsif en fonction de la

position de l'auditeur. Néanmoins, même si on peut parvenir à un résultat globalement satisfaisant, il n'empêche que cela constitue un obstacle à la simulation d'un véritable *point source*.

Une autre solution, logique elle aussi, est l'emploi d'un transducteur coaxial. Effectivement, dans ce cas, le calage impulsionnel est indépendant de la position de l'auditeur.

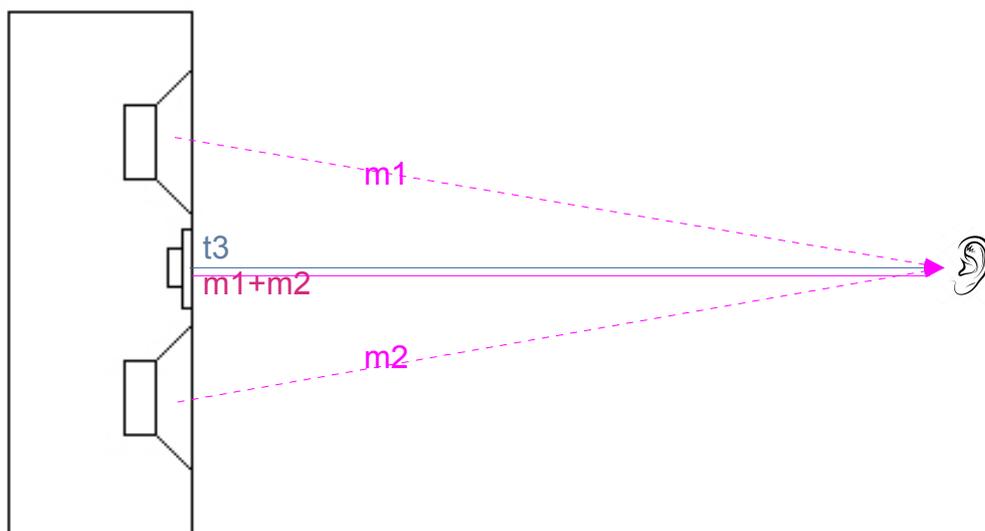


Malheureusement, enfoncer le tweeter au fond de la membrane du grave-médium, c'est se jeter dans l'enfer des problèmes de propagation, de résonances et de colorations. Sans compter les limitations liées au faible espace dont on dispose pour concevoir un tweeter *véritablement* performant. Le remède est bien pire que le mal !

Enfin, je me permets de contredire fermement tous ceux (dont Kef évidemment, Uni-q oblige) qui affirment qu'un haut-parleur coaxial est un *point source*. Car, en toute logique, pour simuler un point source idéal, il faut *obligatoirement être aussi linéaire en phase*. Or aucun de ces systèmes ne l'est...

L'approche de LIM ou l'héritage de John Dunlavy

Le schéma ci-dessous montre pourquoi la configuration MTM de **LIM** est la conséquence logique de l'usage d'un filtrage à phase linéaire et pourquoi cette technique offre, me semble-t-il, l'approche la plus intéressante du *véritable point source*.



En simplifiant, dans la configuration de **LIM**, les deux transducteurs de grave medium $m1$ & $m2$ reproduisent exactement le même signal. De la même façon que deux enceintes

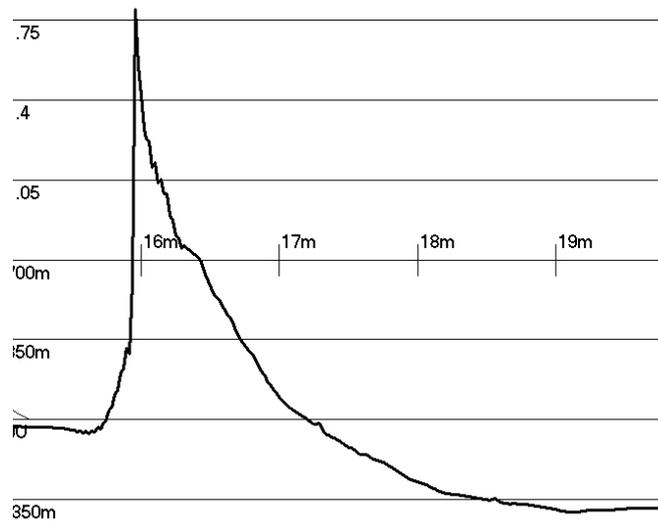
identiques reproduisant un même instrument le font apparaître virtuellement au centre, m1 et m2 produisent en conséquence une image sonore qui coïncide précisément avec celle du tweeter. Une fois le calage impulsif effectué, celui-ci reste parfait quelque soit la distance à laquelle on se place vis à vis du tweeter. De surcroît, *une modification limitée* de l'axe vertical – par exemple un auditeur assis ou debout à distance d'écoute - ne modifie pas significativement ce calage, ce qui est essentiel en raison de la *cohérence temporelle*² de LIM.

C'est pourquoi, en complément du respect scrupuleux de la phase et de l'amplitude, nous pensons que le maintien de ces performances avec une *relative* indifférence à la position d'écoute permet une approche plus probante du *point source* idéal.

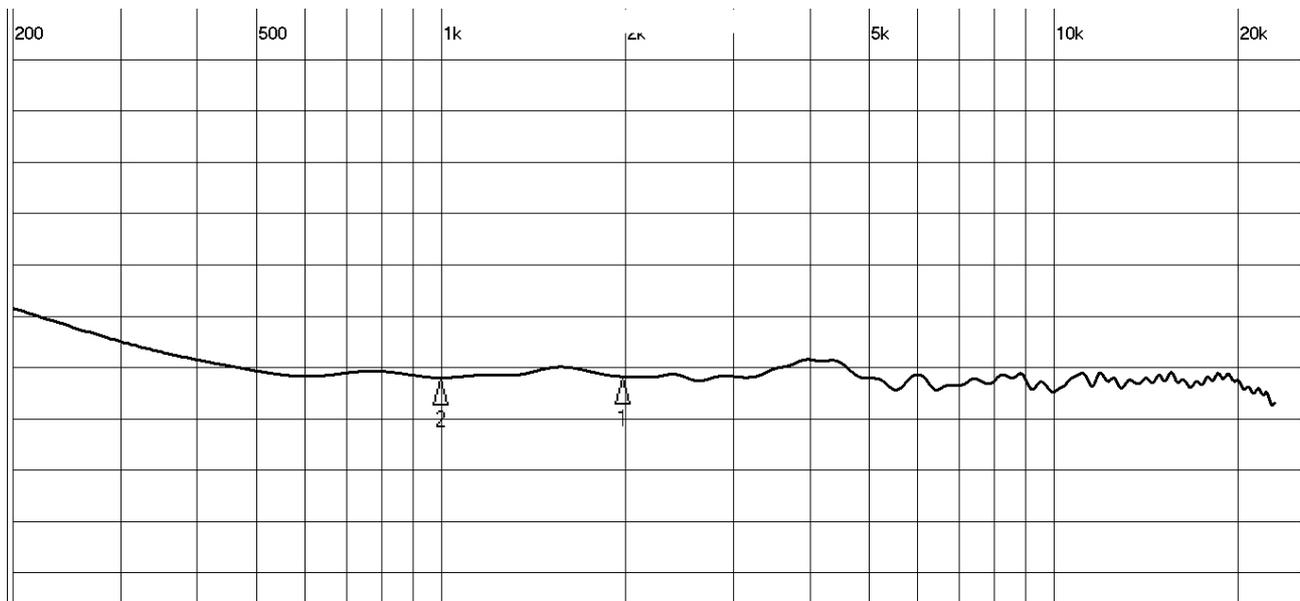
Cette conception se situe dans la continuité des travaux de John Dunlavy (1929 - 2007). A l'époque, en tant que concepteur, il ne pouvait s'abstraire des limitations de l'enceinte passive, notamment au niveau du filtrage et de la géométrie. Mais il réussit néanmoins à contourner astucieusement certains de ces problèmes pour en tirer avantage. C'est notamment le cas avec les fameuses pièces de feutre rapportées que l'on aperçoit sur ces enceintes, qui non seulement réduisaient les diffractions générées par l'inévitable baffle en marche d'escalier, mais facilitaient également l'obtention de pentes acoustiques *réelles* à 6db/octave sans lesquelles il n'y a pas de linéarité de la phase possible en passif.



LIM bénéficie quant à lui de tous les immenses avantages procurés par le filtrage actif numérique (linéarité, sélectivité, délais, phase, etc.), mais aussi par l'amplification *full digital* qui apporte son extrême transparence, et par l'amélioration qualitative des transducteurs. La preuve :



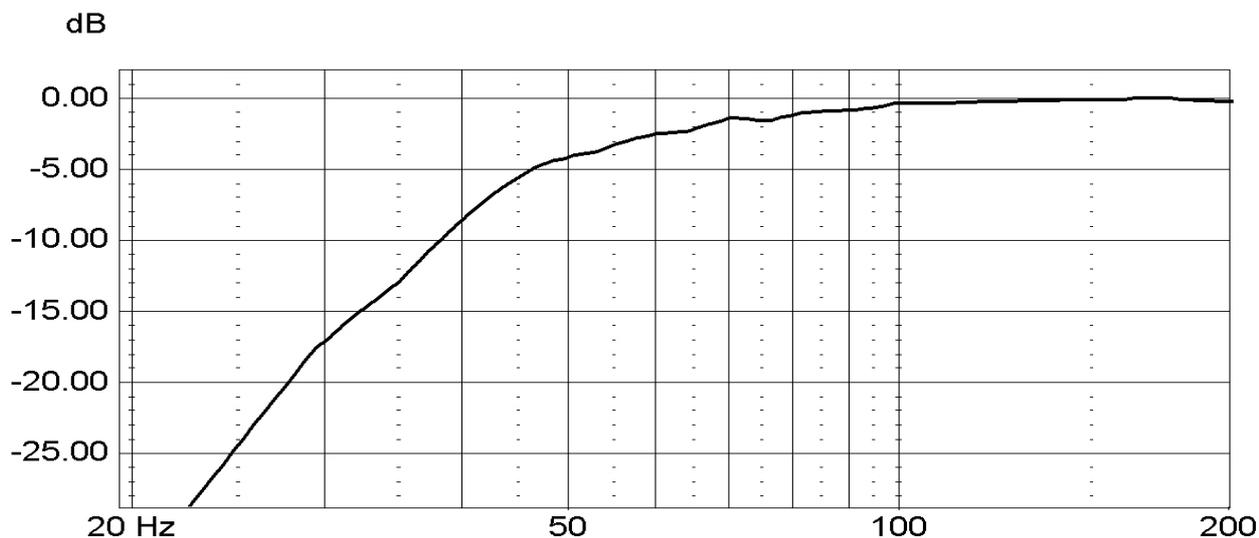
Réponse à un échelon (step response) de **LIM** à distance d'écoute. La propreté de la réponse est absolument exceptionnelle, significativement meilleure que celle d'autres systèmes, y compris certains à phase linéaire ;-)



Réponse en phase de **LIM** à distance d'écoute. La linéarité est remarquable, $\pm 5^\circ$ de 400 à 20000Hz, sans aucun accident.

Bien sûr, une telle configuration, pour fonctionner de façon optimale, s'accompagne de quelques contraintes que l'on doit respecter, notamment au niveau de la disposition respective des différents transducteurs et de leur fréquence de transition. C'est pourquoi il n'y a que du strict point de vue de la réponse polaire et en propagation, que **LIM** s'apparente effectivement à un d'Appolito.

Toutefois, sur **LIM**, ces contraintes ont été mises à profit. Par exemple, la nécessité de rapprocher les centres émissifs a notamment conduit à choisir deux transducteurs de grave/médium de petite taille, 12cm de diamètre. Néanmoins, véritables midwoofers à fréquence de résonance basse, ils possèdent ensemble une surface émissive équivalente à un transducteur de 16cm, autorisant une véritable exploration du grave dans un volume très compact : 45Hz@-6dB dans une enceinte de 340x160x260mm ! Et ceci avec un parfait amortissement, à l'opposé des systèmes compacts habituels qui s'appuient sur la *résonance* d'un tuyau (bass reflex) pour prolonger la réponse dans le grave³.



Mesure moyennée en pression des 4 midwoofers de LIM

De même, leur petit diamètre combiné au fait de devoir maintenir une fréquence de transition relativement basse permet d'effectuer le recouplement *en deçà* de la zone de fractionnement de leur membrane. Ils fonctionnent ainsi en quasi piston sur toute la bande utile pour le plus grand bénéfice de la transparence et de la neutralité. C'est d'autant plus favorable qu'ils sont dotés d'un moteur magnétique très évolué qui leur procure une remarquable linéarité sur une large plage d'excursion...et de puissance. Cette dernière caractéristique étant suffisamment rare avec les transducteurs de petit diamètre pour être signalée.

Sur le plan sonore, l'effet d'une telle disposition est très perceptible : malgré sa petite taille le système donne le sentiment de remplir complètement la pièce. Il fournit une image extrêmement précise et stable, avec une transcription saisissante de l'acoustique naturelle et de la profondeur...quand il y en a ;-)

Présentation de LIM : demandez le programme !

Bien sûr, à l'heure actuelle c'est encore un peu loin et les informations ci-dessous sont susceptibles de varier, mais le programme commence à être plus clair.

La présentation " officielle " de **LIM** devrait se tenir à Paris, à 100m de la station de métro *Quai de la Gare*, le **4 janvier 2018**. L'endroit est situé juste en face du Palais Omnisport de Bercy, entre la gare d'Austerlitz et la bibliothèque François Mitterrand.



La journée devrait être organisée sous forme de *porte ouverte*, de 10h à 20h, avec des démonstrations toutes les deux heures, en deux parties. Le système **LIM** 2 voies d'abord, la version avec le caisson de grave supplémentaire ensuite.

Chaque démonstration sera suivie (ou précédée) d'une courte intervention de ma part, afin de présenter les idées ayant présidé à la conception du système. Nous espérons vous voir nombreux ce jour-là.

Nous informerons par mail ceux qui nous ont autorisé à le faire ou nous le demanderons, mais l'adresse exacte sera également disponible sur ce site quelques semaines auparavant.

A vos agendas !

Distribution de LIM : un système uniquement à monter soi-même.

LIM est - et restera - un système destiné au DIY. Cela signifie qu'il sera disponible uniquement sous forme de **kit complet**, et ne sera pas proposé tout monté.

Pour plusieurs raisons :

- D'abord la réduction des coûts, donc du prix de vente. Un **LIM** livré prêt à l'emploi atteindrait des tarifs que nous jugeons déraisonnables. Nous n'apprécions pas un marché où les prix affichés par certains systèmes ne correspondent pas à un niveau qualitatif réel. Chromes, bois précieux et frime n'ont rien à voir avec l'amour de la Musique. C'est pour cela que **LIM** sera distribué directement, sans intermédiaires gourmands et peu fiables.

- Ensuite l'ensemble du système est conçu pour être très facile à réaliser, même par quelqu'un pour qui c'est la première expérience dans le DIY. Répétons-le, il n'y aura que des assemblages simples et du câblage à effectuer, avec un guide *pas à pas* et des cordons déjà pourvus de connecteurs. La seule partie qui demande un peu de soin, le montage de l'ébénisterie des enceintes, sera facilitée par une technique d'assemblage originale. De plus, ceux que le collage des panneaux rebute définitivement, pourront même disposer en option des ébénisteries déjà montées, moyennant un léger surcoût.

- Nous croyons que les personnes qui auront réalisé **LIM** et auront obtenu au bout de quelques heures d'assemblage, un système d'une esthétique très raffinée et d'un niveau qualitatif très élevé, seront légitimement fiers de leur réalisation. Nul doute qu'ils feront beaucoup d'envieux lorsqu'ils le feront écouter !

- Nous savons que le dernier argument n'est pas facile à entendre, parce qu'il est de l'ordre du symbole : comme nous pensons que la Musique est plus qu'un simple divertissement ou une distraction, nous croyons, logiquement, qu'elle mérite qu'on lui consacre du temps, un peu d'argent...et un minimum d'efforts. C'est pourquoi, fabriquer soi-même le système qui lui donnera vie, avec la plus grande vérité possible, est un acte qui nous semble plein de sens. Une manière de concrétiser dans la fabrication d'un objet, son implication personnelle et son attachement à la Musique...

Acquérir LIM : le calendrier indicatif.

A ce stade – **LIM** est encore en développement parce que nous voulons qu'il soit le meilleur possible – il est encore trop tôt pour indiquer un tarif précis pour le kit. Néanmoins, l'objectif d'une fourchette de 2500 à 3000€ (port en sus) pour le système complet (ébénisteries d'enceinte, transducteurs, cartes électroniques, coffret, câbles, accessoires, etc.) reste d'actualité.

Cependant, ceci n'empêche pas l'agenda d'être globalement fixé : la commercialisation est prévue en plusieurs temps :

Premier temps : environ 3 semaines avant la présentation du 4 janvier à Paris, **LIM** sera officiellement mis en vente, au tarif nominal, via une plateforme de *crowdfunding*. Cette offre s'étendra jusqu'à fin janvier environ. Durant toute cette période les acquéreurs bénéficieront d'une bonification exceptionnelle. Plusieurs possibilités sont actuellement envisagées : ébénisteries déjà montées, fourniture gratuite des pieds d'enceinte coordonnés, ou port gratuit, etc.

Deuxième temps : la mise en vente via la plateforme terminée, l'acquéreur devra désormais utiliser le site internet dédié pour se procurer le kit. Bien évidemment, à partir de cette date, le cadeau gracieusement offert lors de la première étape ne sera plus disponible.

NB : lors de ces deux premières étapes, seul le kit 2 voies sera accessible avec, comme seule option supplémentaire disponible, la fourniture des ébénisteries déjà assemblées. Les premières livraisons devraient être effectives avant la fin du mois de février 2018.

Troisième temps : toujours via le site, le caisson de grave et son amplification dédiée deviendront disponibles pour les acquéreurs.

Quatrième temps : l'ensemble des options (pieds coordonnés, télécommande) sera proposé aux acquéreurs.

Voilà, c'est fini pour cette fois. Nous espérons que cette newsletter vous a intéressé et que vous y avez trouvé quelques réponses à vos questions. Sinon, n'hésitez pas à nous [contacter](#).

Musicalement vôtre,

Franck Mounier

Annexes

1

Il y a quelques mois, la chaîne Arte a diffusé un intéressant documentaire ([Soundbreaking](#)) sur l'histoire de l'enregistrement. Elle mettait notamment en exergue l'influence majeure exercée sur certains musiciens par Karlheinz Stockhausen (1928 – 2007) et par le studio de recherche de l'ORTF dirigé par Pierre Schaeffer (1910 – 1995) et Pierre Henry (1927 - 2017).

Sous leur influence deux albums très célèbres vont paraître, *Pet Sound* des Beach Boys et *Sgt Pepper's lonely heart Club Band* des Beatles. Ces deux albums sont les premiers, dans leur genre musical, où le studio d'enregistrement a été utilisé non seulement pour enregistrer un événement sonore, mais *surtout* pour le transformer, le manipuler, le créer de toute pièce.

En effet, Stockhausen ou Schaeffer ont envisagé le son comme un véritable matériau, comme une glaise modelable, sculptable sans limites autres que celles permises par la technologie.

Ce documentaire suscite cependant deux remarques :

D'abord, s'il est correct sur le plan chronologique, il nous semble néanmoins un peu "léger". Car Stockhausen, Schaeffer et les autres ne viennent pas de nulle part. La préoccupation du son en tant que tel apparaît notamment chez Hector Berlioz, dans ses écrits (cf. Euphonia ou la ville musicale. Nouvelle de l'avenir). On pense également aux *futuristes*, en particulier à Luigi Russolo (cf. l'Art des bruits).

Mais le premier à avoir véritablement envisagé le son comme matériau *en soi* nous semble être Edgard Varèse (1883 – 1965). Sa volonté de création de nouveaux sons fut permanente, comme le montre son

intérêt pour les balbutiements de la lutherie électronique (ondes Martenot, Theremin, etc.) jusqu'aux compositions comme *Déserts* en 1954, qui fit scandale, puis *Poème électronique* en 58.

Ensuite, le documentaire occulte (Volontairement ? Ignorance ou pas de côté pour ne pas froisser l'industrie ?) un argument pourtant fondamental expliquant en grande partie pourquoi la tâche dévolue au studio d'enregistrement est passée de la captation *fidèle* d'un événement sonore à la manipulation artificielle du son, la véritable usine sonore qu'il est depuis plus de quarante ans.

Les supports modernes (radio, disque, et maintenant internet) ont permis l'explosion de la diffusion de la Musique, que l'on trouve désormais partout, à tout moment : le marché est énorme et planétaire. Ce gigantesque *appel d'air* a évidemment profité en priorité aux musiques populaires, plus faciles d'accès, plus adaptées à la *consommation de masse*.

Néanmoins, ce type de musique se caractérise par un *langage musical* pauvre, généralement conventionnel, parfois réduit à un simple squelette. Dans ces conditions, il est très difficile à un artiste d'émerger, de se différencier des autres. C'est donc le son, le timbre, qui va jouer ce rôle, majeur, et permettre de fonder une personnalité aisément repérable. Le studio devient alors une véritable fonderie sonore où le producteur fabrique à *volonté* le son spécifique de l'artiste dont il a la charge.

Une illustration fascinante de ceci consiste à aller sur une plateforme de streaming, type deezer ou spotify, de prendre un " tube " planétaire et d'en écouter les multiples versions. Le langage musical étant bien sûr identique, c'est principalement les timbres – le son – qui les différencie...

2

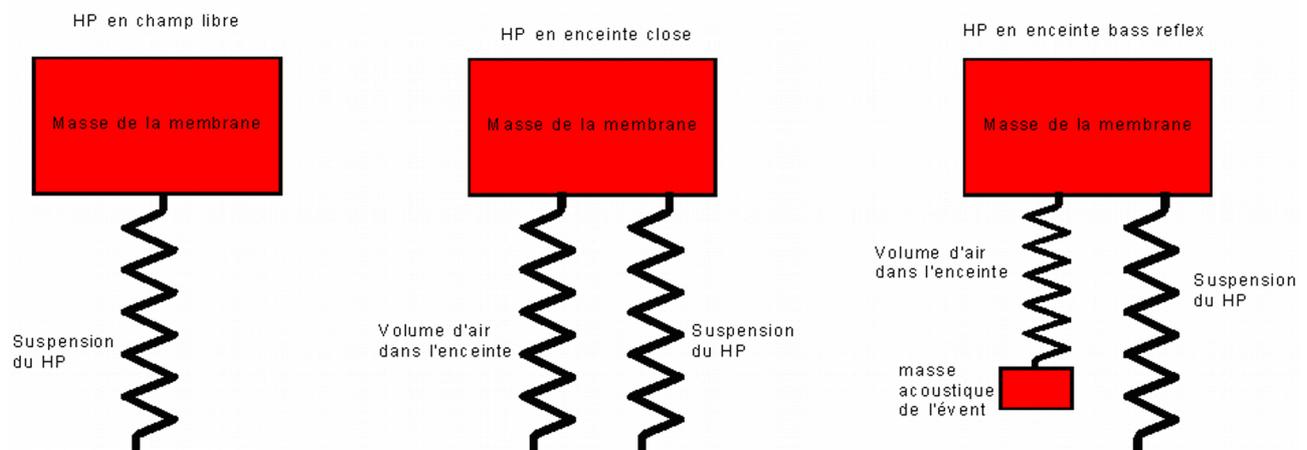
Afin d'éviter la confusion des termes, et en conséquence, des performances réelles des systèmes, il convient d'utiliser un vocabulaire scientifiquement précis. John Atkinson, le responsable du labo du magazine Stereophile, utilise l'expression *cohérence temporelle* pour définir les systèmes qui respectent véritablement l'enveloppe du signal comme **LIM**, c'est à dire ceux qui sont à phase linéaire, les plus rares, et les différencier ainsi de tous les autres...

3

Pour étayer notre remarque, nous reprenons ici quelques extraits d'un document consacré à ce sujet et qui a déjà été publié sur le site dédié à miniMaX, notre précédent système :

La principale qualité d'un transducteur dans le grave, avant même l'étendue de sa réponse en fréquence, c'est sa capacité à stopper son oscillation le plus rapidement possible pour respecter le signal qu'il reproduit. Autrement dit, son amortissement. Lorsque certains parlent de grave *rapide*, ce qu'ils veulent dire n'est rien d'autre que cela.

Voici un schéma qui présente un équivalent mécanique, extrêmement simplifié évidemment, d'un haut-parleur en champ libre, inséré dans une charge close et dans un bass-reflex :



Intuitivement, cela saute aux yeux : il est *impossible* que le dispositif de droite puisse être aussi amorti que celui du milieu. Autrement dit, il ne peut reproduire aussi bien l'enveloppe - la forme - du signal, surtout quand celui-ci est constitué de transitoires. Par nature, il est tout simplement moins amorti donc moins *fidèle*.

Accessoirement, dans une charge close, si le ressort constitué par le volume d'air devient relativement contingent par rapport à celui constitué par la suspension du HP, on s'approche alors du fonctionnement en champ libre. C'est exactement le principe du *simulateur de charge infinie* cher à Gilles Milot, ou de la technique *Isobarik*, qui fut pratiquée en son temps par LINN. Une excellente approche de ces procédés consiste à utiliser un volume d'air clos suffisamment important pour que son *effet en tant que ressort* devienne accessoire en regard des caractéristiques propres du hp. C'est le principe utilisé sur **miniMaX** et sur **LIM**.

A la base, un event bass-reflex est un dispositif *résonant* et une source de pression qui possède une masse acoustique. En simplifiant, lorsqu'on insère une source de pression dans une pièce, celle-ci va l'influencer (la charger) en retour. Nous avons tous été témoin de ce phénomène qui tend à désamortir le haut-parleur grave sur nos enceintes.

Bien sûr ceci concerne également l'enceinte close. Mais que se passe-t-il de particulier avec un bass-reflex? C'est simple, tous les calculs d'accord de la charge vont voler en éclats ! Car l'évent, de la même façon que le hp, va subir l'influence de la pièce d'écoute et son coefficient de surtension va grimper jusqu'au ciel. Le système est alors complètement désaccordé par rapport au calcul théorique, et en conséquence, sa réponse impulsionnelle va se trouver considérablement dégradée. Or, nous l'avons vu précédemment, ses performances sont déjà médiocres à l'origine !

Autrement dit : dans le grave, une enceinte bass-reflex subit 2 fois plus l'influence de la pièce d'écoute qu'une enceinte close. D'où ces graves gonflés et mous si fréquents dans le B.R. et la réputation, parfaitement justifiée, de supériorité qualitative de la charge close.

C'est pourquoi nous restons interdit devant l'usage généralisé du bass-reflex sur les enceintes, surtout de très haut de gamme. Ceci peut se comprendre sur des systèmes passifs du type mini enceintes ou avec des haut parleurs à la réponse grave limitée. Dans ces cas, le bass-reflex est le seul moyen d'étendre la réponse vers le bas et d'augmenter la tenue en puissance, même si cela se fait au détriment de la qualité.

Mais que dire des systèmes actifs – la multi-amplification permet de *sculpter* la réponse dans le grave à volonté – ou des systèmes avec des haut parleurs de grand diamètre et des volumes de charge importants qui persistent à utiliser un tel dispositif en contradiction flagrante avec une véritable recherche de qualité et la réalité scientifique la plus basique ?

Nous avançons comme hypothèses qu'il s'agit là de la manifestation d'un conservatisme absurde, la *force de l'habitude*, voire l'influence malheureuse de l'audiophilie où *plus signifie toujours mieux*, même si c'est en réalité *trop* !

Nous n'allons quand même pas jusqu'à imaginer qu'il s'agit là d'une manifestation du *marketing*, parce que les amateurs raffoleraient particulièrement des enceintes où l'on peut sentir l'air pulsé par les woofers hors de l'ébénisterie !! Mais qui sait...