

Les leçons de l'étude

HARMAN



High School Students Prefer The Sound Quality of Accurate Loudspeakers and CD Over MP3

by
Dr. Sean E. Olive
Director of Acoustic Research
Harman International R&D Group

AKG
by HARMAN

harman/kardon
by HARMAN

Infinity
by HARMAN

JBL
by HARMAN

lexicon
by HARMAN

mark Levinson
by HARMAN

Igor K. : Jacques, tu ne devrais pas remettre en cause les écoutes et mesures réalisées par Harman (propriétaire de Revel JBL etc).

En effet la méthodologie des écoutes comparatives est absolument exemplaire et sans doute sans aucun autre exemple en Haute Fidélité.

Jacques B. : J'ai tout à fait le droit d'analyser les données avant d'émettre une opinion libre, les sciences n'auraient jamais évoluées sans critique constructive. Tout peut et doit être mis en cause, et tout d'abord les conditions de réalisation d'une étude. Il y a souvent des intentions non exprimées dans les publications, parfois de la franche malhonnêteté. Je ne dis pas que c'est le cas ici mais les données publiées sont bien trop parcellaires pour que l'on puisse réellement contrôler la viabilité et la crédibilité des résultats.

Chacun son métier, si je ne suis pas ingénieurs du son, tu sais que mon expérience est minime, par contre, j'ai eu un grand nombre d'études à organiser, à suivre, à synthétiser, analyser et à auditer. Elles me permettent scepticisme réaliste.

Si les experts en physiologie de l'audition connaissent les règles du "jeu" et se soumettent aux méthodologies contrôlées pour leurs travaux, les milieux professionnels et amateurs liés à la production et la restitution sonore me semblent vivre dans un autre monde. Je sais bien que l'on ne peut lui appliquer les règles strictes, de mise en physiologie ou clinique ORL. Cependant, quand je lis sur les forums certaines interventions qui vont à l'encontre d'un minimum de bon sens..., impossibles à discuter... on peut finalement baisser les bras

Ceux qui me connaissent savent que j'écris un peu long, mais précis. Il y a une raison à cela, je n'exprime jamais une opinion sans qu'elle soit justifiable. Les sujets sont parfois complexes et je comprends que mes références puissent être ignorées.

J'essaie, depuis quelques années, de rappeler quelques données en prenant soin de les expliciter le plus précisément possible. J'apporte une grande attention à la sémantique, aux langages correspondant aux différents domaines impliqués, acoustique, mécanique, électronique, quantification, information, physiologie auditive, neurologie, psychologie. Il faut savoir de quoi l'on parle pour se comprendre. Mes prises de position, rarement abordées dans leur cohérence et remises dans le contexte, sont résumées ici. Merci de prendre le temps de les lire.

- Un bruit, une voix ou une musique ont d'abord une source, phénomène acoustique physique émetteur d'énergie émise de manière rythmique, les ondes, sonores. Cette énergie met en mouvements rythmés les particules de matière environnantes. Elles la transmettent de proche en proche, avec perte progressive, dans les milieux voisins, solides, liquides ou gazeux.
- Ce phénomène physique vibratoire reste sous forme d'onde pour traverser les milieux aériens, liquides ou solides et interagir (réflexions, diffractions, etc.) avec eux. Cette environnement physique répond totalement aux lois de l'acoustique ;
- Ces ondes, physiques, matérielles, sont **mesurables et modélisables** par les moyens mathématique de l'arithmétique et la géométrie, domaine de l'ingénieur ;
- Dès l'arrivée dans une oreille (externe), humaine ou animale, et l'impact sur l'interface tympanique, le phénomène sonore reste ondulatoire mais certains paramètres se compliquent. On entre dans le domaine de la bio-physique et de la physiologie. Dans l'oreille moyenne, les ondes se déplacent essentiellement dans des milieux solides et peuvent subir des influences physiques, essentiellement destinées à la protection des fragiles structures auditives ;

- Les choses changent lorsque les osselets frappent à la Fenêtre Ovale, l'onde passe par le milieu liquidien de la cochlée, en forme de limaçon, qui transmet ses mouvements à des cils de différentes longueurs. Les plus courts, plus faciles à mobiliser par les ondes hautes fréquences, sont situés à l'extrémité effilée de la cochlée. À ce niveau, les ondes ont perdu leur énergie, l'efficacité des structures proposées par les B&W Nautilus nous le confirme... ;
- Ces phénomènes physiques expliquent la sélection fréquentielles de cils... implantés sur des neurones, interfaces entre l'appareil auditif et le système nerveux dont le support de communication est un courant électrique, l'influx nerveux, modulé (en fréquence et intensité) par l'onde sonore ;
- Le système nerveux traite et croise les informations auditives avec des informations provenant d'autres récepteurs sensitifs, vision, tact, douleur, gustatifs, olfaction, puis fait émerger à notre conscience une perception virtuelle de notre environnement et les différentes sensations qui en résultent : images, sons, bien-être, douleur, odeurs, goût, émotions. Indispensable pour nous permettre de survivre.
- Les ondes et courants sont les supports, **contenants matériels**, d'informations, de messages, **contenus immatériels**. Contrairement au contenu, le contenant n'est ni mesurable, ni accessible par des techniques physico-chimiques, ni modélisable ;
- Le contenu immatériel, messages uniquement reconnus et décryptés par nos centres nerveux supérieurs, corticaux, pour enfin émerger à notre conscience et être compréhensibles, sous forme d'informations, Sons et Émotions.

Sons et émotions ne sont donc pas accessibles aux mesures physico-chimiques, à la modélisation par le calcul arithmétique ou à la représentation géométrique. **Les domaines de la perception ne peuvent être qu'évalués**, ce qui ne signifie pas que les évaluations ne peuvent pas être scientifiquement reconnues. Simplement on est dans des phénomènes liés à la vie et à la conscience.

Les phénomènes vitaux ont une particularité, qui permet la diversité et l'évolution indispensables à la survie des espèces, la variabilité. Seule manière de décrire mathématiquement les phénomènes vitaux, faire appel aux probabilités et statistiques. Il faut accepter la notion d'incertitude, gage de liberté, tout en maîtrisant bien la notion de confiance dans les résultats calculés. Ces notions, évidentes pour les spécialistes en sciences de la vie, sont rarement familières aux ingénieurs qu'elles rendent mal à l'aise...

Pourtant, impossible de se limiter aux mesures acoustiques pour représenter tous les phénomènes sonores, de l'émission d'ondes à la prise de conscience de sons perçus, et bien les comprendre. Plus, seule l'évaluation de la qualité des perceptions subjectives peut prétendre être la synthèse de tous les événements, physiques, physiologiques et psychologiques, liés à l'émission et à la perception sonore.

Il est absolument nécessaire de comprendre ces notions, fondamentales, sinon difficile de départager les rôles entre physiciens / chimistes / mathématiciens et biologistes / physiologistes, a fortiori psychiatres/psychologues ! Tous contribuent par leurs travaux spécialisés à la compréhension des mécanismes sonores

Igor K. : En effet la méthodologie des écoutes comparatives est absolument exemplaire et sans doute sans aucun autre exemple en Haute Fidélité.

J'argumente en vrac :

- Local exemplaire
- Niveaux des écoutes égalisés
- Tests comparatifs en aveugles
- Panel d'auditeurs nombreux à 2 niveaux d'expérience d'écoute des bons et très bons.
- Système (unique au monde ?) de déplacement physique des enceintes afin que l'endroit d'émission soit identique .
- Mesures comparatives.... faisant apparaître la courbe de réponse catastrophique des Martin Logan.

Jacques B. : Comment peux-tu affirmer cela ? En particulier dans le domaine méthodologique ? Pour faire comprendre, j'argumente précisément en prenant cette étude Harman que tu nous propose, comme exemple.

Il faut d'abord revenir à l'historique de notre démarche commune concernant les avantages et inconvénients des charges fermées et ouvertes. Tu as cité, au titre de la comparaison mono-/di-pôles, l'étude de Harman : "Toutefois lors d'un "tournoi d'enceintes", les mesures et écoutes comparatives réalisées par Harman, en véritable aveugle (en faisant pivoter les enceintes derrière un voile 🙈) ont montrés (plusieurs auditeurs) la supériorité des enceintes non dipôles, Revel Ultima 2 et Infinity Primus 360 sur une enceinte dipôle la Quad électrostatique."

Le groupe Harman, organisateur du "tournoi", ce n'est pas rien dans l'industrie du Son. Rappel : AKG ou AJAX, Audio Access, BSS Audio, Crown International, DBX, Digitech, DOD, Harman Kardon, Infinity Systems, JBL, Lexicon, Margi, Mark Levinson, Martin LightRevel, Revox, Soundcraft, Studer, Waveware. Excusez du peu, un poids sur le marché et des moyens. De quoi être exigeant et plus méfiant que pour quelques marques artisanales, mais d'excellence.

En fait il y a quatre impétrantes : Infinity Primus 362 (500 dollars), Polk Rti10 (800 dollars), Klipsch RF35 600 dollars) et Martin Logan Vista (3800 dollars). Ce choix n'est pas du au hasard, quatre société emblématiques américaines, Harman-Infinity, Polk (Baltimore), Klipsch (Indianapolis) et Martin Logan (Kansas, groupe financier ShoreView), seul représentant dipolaire électrostatique.

Le "tournoi" paraît déséquilibré, un seul dipôle, même de relativement haut de gamme, contre trois enceintes classiques, et plutôt de début de gamme, on peut se demander pourquoi ? N'y aurait-il pas quelques arrière-pensées sur les conclusions ?

ABF te fait justement remarquer : « Dans les liens mentionnés, je trouve trace des NS1000(), des Infinity, des Behringer, mais pas des ML Vista ! Par ailleurs, ces dernières, comme toutes les ML hybrides, ne sont des dipôles qu'au-dessus de 450Hz, et encore, leur aspect curviligne focalisant les mettent à part ... et n'ont jamais trouvé grâce à mes oreilles, loin s'en faut (mais ça c'est une autre histoire ...). »

JacBru : « Je n'ai jamais vraiment apprécié les Martin Logan "hybrides", je vois que je ne suis pas le seul. Il me semble t'avoir répondu : "Ces conclusions sont un peu trop définitives, tu ne crois pas ? Cette comparaison laisserait entendre que la restitution des classiques enceintes à charge fermées, monopolaires, serait meilleure que les panneaux, charges ouvertes dipolaires. Pour avoir un "éventail", être large, il a été sélectionné deux enceintes, Revel Ultima 2 et Infinity Primus 360, correspondant à deux niveaux de

gamme, et un panneau électrostatique Quad (ou Martin Logan).

Il semblerait que les quelques auditeurs invités aient constaté la supériorité des enceintes acoustiques classiques, admettons. Il serait un peu long de jouer ici les professeurs de méthodologie et de significativité, mais un test comparatif doit être organisé autour de la réponse à une question précise. Elle paraît être ici la comparaison de trois systèmes de restitution acoustiques (pourquoi trois, ce n'est déjà pas simple avec deux ?), Revel Ultima 2, Infinity Primus 360 et Quad ESL. La réponse ne peut-être qu'un classement entre les trois systèmes, sans référence à leur mode de restitution, pas une prise de position définitive sur la supériorité d'une stratégie d'émission sonore sur l'autre... C'est comme cela que l'on fait dire aux statistiques des choses qu'elles n'évaluent pas...

Il y a au moins autant de différence subjective entre une Revel Ultima 2 et une Infinity Primus 360 qu'entre un panneau Quad, un Martin Logan ou un Magnépan. Sans compter que certains modèles peuvent être "hybrides", médium/aigu électrostatique et grave électrodynamique. pour traiter le problème du court-circuit acoustique. »

...

« Le "système du tourniquet" pose un autre genre de question. Chaque système de restitution a des caractéristiques de diffusion acoustique propres. C'est forcément vrai des configurations monopolaires, bipolaires, dipolaires ou multipolaires. Dans tous les cas impossible d'obtenir les meilleurs résultats subjectif sans très patientes optimisations des émetteurs dans le lieu d'écoute. Pour ma part, tous les paramètres sont évalués, mesurés et réglés au centimètre près. Donc, impossible d'obtenir le meilleur d'une Revel Ultima 2, d'une Infinity Primus 360 ou, à fortiori, d'un panneau Quad ESL, en les installant tous, dans les mêmes conditions, sur le même plateau rotatoire... La comparaison ne peut leur rendre justice... »

Ces arguments ne me semblent pas choquer le bon sens.

La dessus, Igor, tu me réponds : « Tu ne devrais pas remettre en cause les écoutes et mesures réalisées par Harman (propriétaire de Revel JBL etc).

En effet la méthodologie des écoutes comparatives est absolument exemplaire et sans doute sans aucun autre exemple en Haute Fidélité. »

Ah bon ? Par principe, je remet toujours en cause, dans un premier temps, les informations que je reçois. Je m'informe, j'analyse et je me fais une opinion. Sur quels critères peux tu affirmer que la méthodologie de Harman est exemplaire ? Qu'en sais-tu ? Sur quels arguments circonstanciés ? Sur les affirmations d'un Directeur Marketing de Harman ? (entre temps j'ai pu lire et voir les documents Harman publiés, ils n'ont fait que me conforter dans mes craintes... sur les objectifs et la stratégie, pas R&D, mais marketing du groupe Harman.

Telles que présentée, je m'attendais à une étude comparative entre quatre systèmes de restitution, tâche peu évidente quand on sait les écueils pour obtenir un minimum d'accord quand on limite le choix à deux enceintes acoustiques. Alors pour trois enceintes et un dipôle... Mais à la lecture de l'introduction, j'ai cru... m'évanouir (eh oui, je suis un grand émotif, comme tous les audiophiles bon teint... je pleure facilement au son d'une voix).

Revenons à l'étude, je cite et traduit le titre de cette étude initiée (ou sponsorisée?) Par le groupe américain Harman : **"Les lycéens préfèrent la qualité sonore des haut-parleurs les plus précis et des CD plutôt que des MP3"**. Bon, nous sommes dans une étude de marché, destiné à mieux cibler les goûts et habitudes d'écoutes des grands adolescents et jeunes adultes. Mais pourquoi donc traiter ensemble la qualité des média et des systèmes

de restitution ? Comment disait la rumeur populaire ? On ne mélange pas les torchons et les serviettes...

Pour illustrer, la photo d'un très jeune enfant, l'air ébahi, avec des "écouteurs" sur la tête, nous est présentée ???, victime du son qu'il écoute sur la page suivante... Décidément de plus en plus floue cette étude... L'effet MP3 pour le New York Times.. Conclusion à la page suivante, la question posée aux expérimentateurs "Est-ce la réalité, ou la mort du Son de qualité a-t-elle été beaucoup exagérée ?"

Excusez moi, mais **je ne vois pas bien comment, avec une telle question, on peut avoir une réponse sur une éventuelle suprématie des charges fermées, monopolaires, sur les charges ouvertes, dipolaires...** Je reste dans une profonde expectative. Pour moi, un projet d'étude doit commencer par une question claire destinée à répondre à un problème une situation précisément déterminée. À partir de cette question, on doit envisager une stratégie de tests, mesures physiques ou/et évaluations probabilistes et statistiques. Si les deux types de tests sont prévues, la stratégie peut passer par une recherche de corrélations. En tous cas, la stratégie doit faire l'objet d'un protocole écrit et signé, ainsi que d'un contrôle de sa mise en œuvre. Il faut être rigoureux, une question, une stratégie et une réponse, sinon on ne sait plus où l'on va. À ce niveau de qualité et d'investissement de la part du promoteur (Le groupe Harman ici), le protocole doit définir l'ensemble des pré-requis pour assurer la significativité de la réponse à la question. Je ne coupe pas les cheveux en quatre, ces critères sont indispensables quand à la confiance dans les résultats. S'ils n'y sont pas ou ne sont pas contrôlés, l'étude n'a aucune valeur scientifique. Ils sont exigés pour toute publication dans une revue scientifique de renom...

Vous allez me dire, bon, pour de la Hi Fi, pourquoi tant d'égards... Je répondrais que l'on peut probablement être plus "cool", mais **respecter une question = une seule réponse est un minimum d'exigence.**

Suit une discussion sur "l'apathie musicale de la génération Y", ah bon ? Les jeunes se contenteraient du bas niveau de qualité des MP... Et-ce une raison pour que le marketing audio propose des produits de faible qualité audio ? Sommes nous ailleurs que dans une étude de marché ?

Les techniques d'encodages et de compression, sans perte, ayant beaucoup évolué ces dernières années, sont plus appréciées, d'autant plus que les coûts de bandes passantes et de stockages ont diminués...

Dans ces conditions, les jeunes préfèrent-ils l'écoute du MP3 avec perte au détriment du format CD de meilleure qualité ?

Une question subsidiaire, non encore évoquée apparaît. Ont-ils les mêmes exigences de qualité pour les haut-parleurs ? D'un côté la qualité des messages sonores proposés, de l'autre celle des systèmes qui les restituent, ces deux questions justifient normalement deux stratégies de tests. Pas très orthodoxe tout cela... Mais voyons comment le protocole proposé peut prétendre y répondre.

- Sélection des auditeurs :
 - Jeunes garçons et filles de 15 à 18 ans ;
 - Leurs habitudes d'écoute, systèmes de restitution, connaissances musicales, connaissance des formats musicaux encodés et des développements des technologies ont été préalablement notés.

- Le protocole, "Choix préféré des jeunes (génération baladeurs) entre MP3 avec perte et format CD sans perte".

Critères d'évaluation

- Variables indépendantes
Quatre programmes musicaux ;
Deux qualités d'encodage ;
Trois observations .
- Variables dépendantes
Choix, préférence (A ou B) ;
Écart-type des préférences ;
Commentaires sur les choix de qualité sonore.

Programme d'écoute proposé

- Applaudissements lors d'un concert
- Voix féminine et guitare acoustique (Linn Records 2006)
- Voix féminine et cordes (enregistrement privé 1992)
- Orchestre de Jazz et voix féminine (Concord Records 1996)

Débuter par un test d'applaudissement me semble judicieux puisqu'il exclut, hors du contexte d'un concert live, en principe tout aspect émotionnel.

J'aurais bien commencé, comme le fait JL Ohi par du Bruit Rose* qui permet, rapidement d'évaluer la bande passante et l'équilibre général de la restitution. Les **applaudissements** s'approchent de cette stratégie tout en ajoutant une notion, celle de réponse impulsionnelle. Ils sont plus acceptables par un jeune public.

* Un Bruit Rose se définit par son spectre, 80dB dans chaque intervalle d'octave centré sur 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz.

Continuer par une **voix féminine simplement accompagnée d'une guitare acoustique** est classiquement logique. Dans un autre but, d'impartialité, j'aurais envisagé, pour les premiers extraits, de courts échantillons (de bruits, de voix et d'instruments) pour exclure toute référence émotionnelle, puis des échantillons, un peu plus longs, pour introduire une référence culturelle et émotionnelle.

Ces extraits sont ambigus, que cherche-t-on à discriminer ? Les réactions des auditeurs par rapport à la qualité du son perçu ou l'émotion éprouvée face à l'œuvre interprétée. Il aurait été intéressant de disposer de plus d'informations, en particulier sur la durée de chaque échantillon.

Le **troisième extrait**, ne doit pas apporter beaucoup plus d'informations. L'échantillonnage d'écoutes proposé scrute pas un spectre de caractéristiques pas beaucoup plus large. L'orchestre de Jazz du quatrième augmente la proposition, un peu, quelques instruments de musique supplémentaires... manque de variété.

Autre question, a-t-on pris en compte les goûts de cette tranche d'âge pour le choix des extraits ? De toutes façons leur diversité semble étroite, l'échantillonnage est court, trop ciblés voix féminines. Et j'aime beaucoup les voix féminines !

Méthodologie

- Préférences d'un jeune public sur le niveau de **qualité des messages sonores écoutés**.
Comparaison de deux formats d'échantillonnage, PCM16/44,1k sans compression versus MP3 PCM 16/44,1 compressé, débit 128mbps.
- Double aveugle
Double-Blind, une condition très conseillée, pas toujours applicable. Il semblerait que des moyens techniques crédibles aient été fournis.
- Une **Randomisation** (table ou logiciel de hasard) est absolument nécessaire pour une étude comparative en aveugle et double aveugle. Les moyens mis pour assurer du hasard complet devraient être présentés.
- Deux **groupes d'auditeurs comparés**
18 lycéens de Los Angeles, filles et garçons de 15 à 18 ans, ont été sélectionnés.
Sur quels critères ? On ne sait pas. Pourquoi 18 ? Est-ce suffisant pour atteindre une crédibilité suffisante pour l'étude ($p > 5\%$).
- Deux groupes de neufs auditeurs ont été sélectionnés par tirage au sort
Les **conditions de la randomisation**, sa méthodologie, le respect du hasard, ne sont pas présentés.
Pourquoi envisager deux groupes impairs ? Pour quelles raisons ? À préciser...

Les **caractéristiques de chaque groupes**, en particulier la répartition des filles et des garçons ou l'âge moyen ne sont pas indiquées (homogénéité des groupes).

Il faut comprendre qu'aussi peu d'auditeurs signifie que le tirage au sort a équilibré ces groupes, ils ont une grande probabilité de ne pas être homogènes. Il n'est pas impensable qu'un des groupes accueille tous les garçons ou toutes les filles.

Ennuyeux pour représenter le domaine de la restitution du son pour lequel hommes et femmes ont une approche différente. Tu veux une preuve ? Il n'y a qu'à compter les forumistes HC-FR. Je ne suis même pas sûr que les doigts d'une main n'y suffisent pas... Nous savons tous que la tolérance féminine se limite souvent qu'à un WAF, disons, bienveillant. Il y a certainement des différences psychophysiologiques de perception entre femmes et hommes.

En fait, une randomisation ne joue son rôle que si le nombre de tirages au sort est suffisant. C'est un des critères pour établir la **fiabilité des résultats de l'étude**.

Seule solution pour une réduction des effectifs auditeurs, cibler le mieux possible les critères de sélection et de jugement. Une **étude préalable**, destinée à mieux connaître les préférences des auditeurs sélectionnés, aurait été réalisée. Qu'en as-t-on fait ?, les préférences culturelles, musicales ou autres, sont-elles également réparties entre les deux groupes ?

Les neuf auditeurs de chaque groupe sont installés sur **deux rangées de fauteuils**, soit une rangée de cinq et une de quatre. Le seul auditeur central est privilégié, est-il au premier et au deuxième rang ? À quelle distance des émetteurs sonores. Nous le savons tous, plus les systèmes de restitution sonore sont précis, bien adaptés à l'auditorium, mieux est défini le "sweet point". Ce qui ne favorise pas l'égalité des auditeurs devant la perception. Ce qui est vrai pour les classiques enceintes acoustiques, monopolaires, l'est probablement encore plus pour les charges ouvertes, baffles plans dipolaires.

- **Douze tests**, soit quatre programmes de trois observations

Ah bon ? C'est beaucoup trop si l'on considère les éléments présentés jusque là... Il n'y a que quatre extraits sonores, chacun en version PCM et MP3, soit huit propositions d'échantillons, pas douze. Les informations diffusées à ce stade de la conférence ne peuvent qu'être incomplètes.

Il semble que nous soyons en **groupes parallèles**, chaque groupe de lycéen devrait n'écouter que quatre échantillons, chacun étant soit sous format PCM, soit MP3. C'est l'un ou l'autre, chaque groupe ayant un programme différent, PCM ou MP3, tiré au sort. Par contre, l'ordre de présentation des échantillons est aussi tiré au sort.

On peut aussi penser **groupes croisés**, chaque lycéen n'écoute qu'un seul format tiré au sort, PCM ou MP3, pour chaque extrait. Il sait qu'il entendra autant d'extrait PCM que MP3. Simplement, il ignorera le format, compressé ou pas de chaque extrait sonore. Dans ce cas l'ordre des programmes écoutés et la présentation des échantillons sont tirés au sort. Il n'écoute toujours que quatre extraits.

- Durée des tests, **30minutes**

Pour 12 tests cela représente deux minutes trente par test, c'est crédible, mais pourquoi faire exactement ?

Bizarre d'ailleurs que la méthodologie n'ait pas prévu, au préalable, des **tests ABX** dont ce monde de la restitution audio semble friand. On aurait pu déterminer un groupe incapable de ressentir une différence entre la restitution sans compression et la restitution compressée. Il n'est pas nécessaire de demander à ces auditeurs quelle restitution il préfère.

Pour ceux qui ont perçu une différence, il est logique de savoir ce qu'ils préfèrent et de les sélectionner pour le tirage au sort de la deuxième phase qui devrait être très simplement réalisée très simplement, avec l'écoute de quatre échantillons à commenter.

La question est toujours pourquoi douze ? Quelle raison justifie une telle complication ?, pourquoi tout compliquer en

- Niveau normalisé, 78dB pondération B

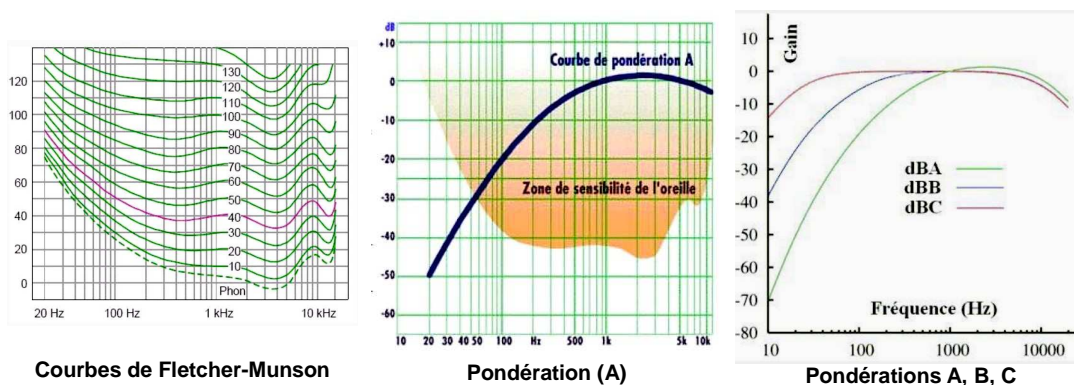
Rappel, les ondes sonores, phénomènes physiques, transmettent de l'énergie et sont définies par des grandeurs, pression, intensité, puissance, fréquences, spectre.

Notre perception sonore dépend de la fréquences des ondes. Tous le monde connaît les courbes de Fletcher-Munson. Les fréquences graves sont moins

bien perçues que les fréquences médiums et aiguës, ce qui implique, pour les mesures d'intensité sonore, d'appliquer une pondération des niveaux en fonction de la fréquence. Les mesures des sonomètres incluent un filtre de pondération. Il existe trois pondérations A, B et C.

Les courbes pondérées dB(A), dB(B), dB(C) tiennent compte des variations de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence et de l'intensité.

La Pondération A dB(A) correspond à des niveaux de 25 à 55 dB, la pondération B dB(B) à des niveaux de 55 à 85 dB et la pondération C dB(C) est utilisée lorsque les niveaux sont supérieurs à 85 dB.



Les mesures en **pondération A** permettent d'établir un niveau sonore "physiologique", global, en décibel [dB(A)], tenant compte des caractéristiques de la sensibilité de l'oreille humaine et couvrant l'ensemble de la bande passante audible (20 à 20000Hz en principe) pour des niveaux moyens correspondant à une écoute musicale agréable. La norme B correspond donc bien à une écoute à un niveau moyen de 78dB. Ceci dit les jeunes aiment souvent écouter à des niveaux dépassant les 85dB correspondant à une pondération C.

La salle d'écoute nous est présentée, pas de doute, c'est une belle salle, qui donne confiance. Tu as raison, Igor, pas de souci de ce côté là, l'acoustique traitée et le confort des auditeurs sont assurés. On n'en attendais pas moins d'un groupe comme Harman. Cela donne confiance.

Et puis, il y a le **mobilisateur de transducteurs motorisé**, intégré au mur, certainement très pratique, mais pourquoi faire ? Lorsque l'on dispose de cela...



Harman / Mark Levinson N52



Harman / Mark Levinson N532H



Harman / JBL DD66000

Pour rendre parfaitement perceptibles aux auditeurs toutes les subtilités d'une restitution et qu'ils puissent discerner la moindre différence entre deux technologies de numérisation, il semble logique de proposer une des meilleures chaînes de restitution. Le groupe Harman peut certainement trouver en son sein tous les savoir-faire disponibles. On peut, par exemple, envisager JBL avec les DD66000, Mark Levinson avec les N52 et N532H à l'amplification.

Peu de doute, avec un tel matériel les jeunes auditeurs peuvent discerner, s'il y en a, des différences entre les formats PCM16/44,1 et MP3/128. On a même intérêt à en arriver là vu le nombre restreints de lycéens sélectionnés. Qu'a fait Harman ?

Résultats :

Déjà les résultats ? Comment les juger, nous ne connaissons même pas les moyens d'évaluation (questionnaires, échelles de référence, etc...) prévus par les promoteurs de l'étude, leur crédibilité (?). Sa significativité est la difficulté centrale de l'étude. Logiquement, si une question est posée il faut obligatoirement exposer la logique des travaux nécessaires pour espérer une réponse, positive ou négative, dont la pertinence ne pourra être remise en cause, au moins dans l'état actuel de nos moyens d'exploration.

Tous les sujets liés à des phénomènes vitaux, dont la perception sonore, sont concernés. Aucun doute, le seul intérêt des technologies destinées à la restitution sonore concerne la capture des ondes émises, leur "interprétation" et perception, sous forme de son et d'émotions, par des humanoïdes, si possible sapiens sapiens. L'ensemble des phénomènes impliqués, mesures physiques et évaluations subjectives, sont définitivement associées pour en expliquer la compréhension.

Elles le sont, bien-sûr, pour toutes les questions, déjà abordées, liées aux sciences de la vie et sujettes à variabilité. Le programme de tests peut associer :

- des **mesures physiques**, ou bio-physique, et des modélisations dépendantes de procédures mathématiques, arithmétiques et géométriques ;
- des **évaluations probabilistes et statistiques**, autres méthodes mathématiques permettant d'appréhender des phénomènes physiologiques et psychologiques soumis à une variabilité, plus ou moins importante, exprimée sous forme de moyennes (valeur moyenne pour l'ensemble de la population testée), d'écarts-type (dispersion des réponses individuelles). Les statisticiens appliquent des tests mathématiques qui permettent d'établir, en fonction des conditions prévues pour la réalisation des tests, une probabilité d'erreur dans les réponses fournis par les tests dans des conditions satisfaisantes, en particulier par rapport à celles qui ont été annoncées. Chaque résultat, probabiliste ou statistique, doit être accompagné d'une donnée, indispensable pour établir la crédibilité du résultat, la probabilité (p) de proposer un résultat de test dont la réponse à 5%, ou plus, de probabilité d'être erronée, contraire à la réalité évaluée.

Je sais que certains ingénieurs ont du mal à admettre le caractère rigoureux, de l'approche des phénomènes du vivant, associés au doute. Admissibilité déjà difficile pour la physiologie, plus encore pour la psychologie, que penser des situations dégradées par des pathologies intercurrente... Difficile d'admettre que $2 + 2$ n'égale pas toujours 4. Finalement, quand on y pense, toute mesure physique est soumise à la précision du matériel (qui doit être indiquée), à son exactitude, et à la fiabilité du technicien (le respect des procédures de mesures et leur qualités d'exécution devraient aussi être indiquées)... comme le contrôle, autre rôle de l'ingénieur.

"**Contrôlée**", c'est justement le mot qui manque dans la déclinaison des caractéristiques de l'étude sponsorisée par le groupe Harman. La question posée ne concerne, en principe, que des choix de perception par des lycéens de deux supports numériques (CD & MP3) pour quatre extraits musicaux :

- Des **mesures physiques** sur les spectrogrammes des signaux sonores correspondants à chaque échantillon ne sont pas indispensables mais auraient pu être prévus et présentés pour concrétiser les différences entre les versions PCM et MP3 de chaque échantillon sonore ;
- Des **évaluations subjectives** devraient suffire pour analyser les réactions physiologiques, psychiques et émotionnelles face aux sons perçus par les adolescents.

Devraient suffire si... un contrôle de la qualité des informations saisies, traitées et analysées a été prévu et effectivement réalisé. **La probabilité d'erreur sur la réponse à la question de l'étude doit absolument être évaluée. Si cette probabilité est inférieure à 5%, aucun problème, la réponse peut être prise en compte et faire référence. Supérieure, en principe, oubliez l'étude, ...poubelle.**

Dans la liste des caractéristiques présentées certains mots font "plaisir" aux oreilles des lecteurs, étude comparative (deux groupes), double aveugle, randomisation. Aux miennes aussi, mais ils ne me suffisent pas pour être rassuré, **l'absence du mot "contrôlé" ne me rassure pas**, au contraire, un certain nombre de symptômes m'inquiètent et expliquent le renoncement de Harman face au contrôle. Je m'explique :

- Ce n'est pas un hasard si les pré-requis du protocole de l'étude. Ils devraient expliquer que deux groupes de neuf auditeurs sont suffisants pour répondre à la question posée avec une bonne probabilité de crédibilité ($p < 5\%$).

J'ignore pourquoi les responsables de l'étude (qu'ils soient du département R&D ou Marketing, ou des deux) ont décidé de se limiter à 18 sélections. Pourquoi pas 15, 25, 40 ou 160. Probablement pour des raisons matérielles et budgétaires... Harman doit avoir les moyens de faire plus.

- C'est le moment de se demander quel est le vrai but initial de l'étude ? Étude de marché permettant de mieux discerner les goûts de la jeune clientèle et de faire un coup médiatique ?

Même si le département R&D est impliqué pour l'organisation et la communication, cela fait plus sérieux... Il serait étonnant qu'il soit promoteur, sinon ils auraient testé plusieurs algorithmes de compression... et auraient inclus des tests ABX. Le contexte de publication de l'étude aurait été très différent.

À l'origine, l'étude a pu être réalisée par la R&D, puis devant un $p > 5\%$ synonyme de poubelle, a été "récupérée" par le marketing...

- Pour limiter le nombre d'auditeurs à sélectionner, on doit :
 - **Rendre plus rigoureux les critères de sélection des auditeurs.** Ils doivent être précisés, en particulier pour les études limitées à 18 impétrants (pourquoi ont-ils eu cette "veine" ?). L'absence d'explications est inadmissible !
 - Mieux cibler sur divers critères subjectifs l'échantillonnage sonore. Quatre échantillons, dont trois comprennent une voix féminine soliste fait présager une mauvaise sélectivité des tests. Rien n'est communiqué sur le sujet.
 - Mieux cibler les questions de la fiche proposée aux auditeurs, en tenant

compte de la spécificité du ciblage de chaque échantillon. Rien n'est communiqué sur le sujet.

- Mais, grave lacune, **à aucun moment la présentation nous précise la stratégie et le contenu des questionnaires et échelles utilisées.**

Finalement, la présentation est tellement nébuleuse sur les tenants et aboutissants de l'étude que tout est possible. Deux incertitudes prévalent :

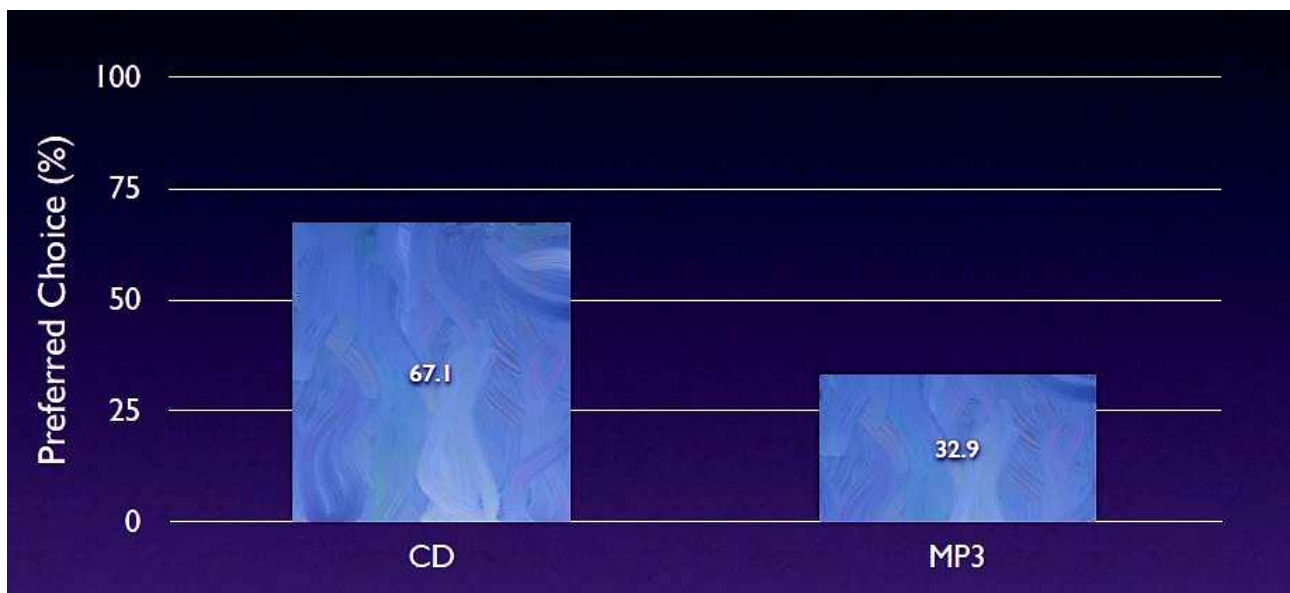
- L'explication de ces douze tests, soit quatre programmes de trois observations.
- L'absence d'information sur la chaîne électro-acoustique de restitution sonore.

On se demande bien pourquoi insister au sujet de cette possibilité de mobilisation automatique des transducteurs. Plusieurs sont-ils nécessaires ? On ne voit pas pourquoi compliquer encore les choses, dans tous les domaines alors que ce genre d'étude pourrait être assez simple à envisager, mettre en place, gérer et analyser.

Les résultats nous donneront peut-être quelques clefs, on peut toujours espérer...

Chic, en résumé, 67,1% des lycéens préfèrent la qualité CD, plus du double des "amoureux" du MP3, soit 32,9%... ouf, le contraire m'aurait déçu ! Peut-être même surpris ! Question subsidiaire, le pourcentage du p ? Oui, on s'en fout... Tout ça pour ça...

Qualité Audio préférée



Attention, si la différence paraît importante, cela ne veut pas dire qu'elle soit significative, vu le faible nombre d'auditeurs, 18 au total. La probabilité de donner une réponse ne correspondant pas à la réalité, **p**, n'est pas indiquée, ce qui signifie généralement qu'il est supérieur à 5%.

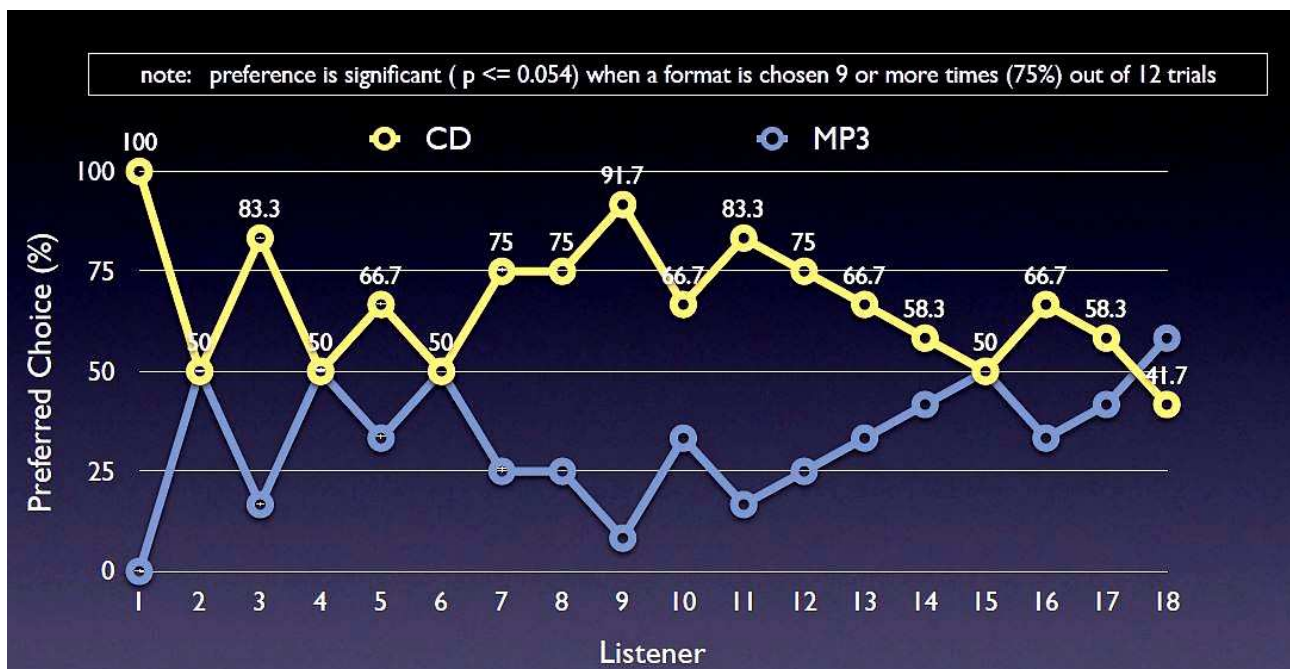
Préférences individuelles des auditeurs

Par contre, le tableau suivant, représentant les opinions individuelles des dix huit lycéens, fait référence à des résultats dont la probabilité **p** d'une réponse réaliste est supérieure à 5%. Pour pour 9 des 12 tests (soit 75% des tests) la différence des perceptions entre les échantillons PCM et MP3 est très significative, $p < 0,054$. Bravo !...

...OUI, MAIS :

- Le protocole de réponse à la question posée prévoyait, autant que l'on puisse comprendre, 18 auditeurs testeurs et 12 tests, pas 9 ! De toutes façons, il n'y a que quatre

extraits sonores, chacun édité en deux tests, PCM et MP3, cela fait un totale de huit tests, ce qui n'est ni neuf, ni douze.



Dans ces conditions, il faut lire la proposition en négatif, pour l'ensemble des tests, p serait inférieur à 5% ! À quoi bon un double aveugle et un tirage au sort si à l'analyse on ne reprend que les tests positifs, avec une différence très nette, pour pouvoir dire que, mis ensembles, la probabilité que la réponse soit effectivement la bonne est de $100 - 0,054 = 99,946\%$, exceptionnel, du jamais vu, surtout avec neuf tests seulement, soit un de plus que la logique des tests ou trois de moins que les tests annoncés !

- Les études d'évaluation ne permettent d'obtenir des réponses crédibles par rapport aux réalités à décrire qu'à partir d'une comparaison de populations suffisamment nombreuses et d'items de jugement précis et sélectifs pour laisser envisager une réponse crédible, documentée à une question précise.

Mais le tableau ci dessus nous propose des opinions individuelles, forcément impossibles à généraliser. Ce genre d'information sert à contrôler, après levée de l'aveugle, que le tirage au sort a bien joué son rôle présumé et que, pour le critère de jugement les réponses individuelles sont harmonieusement réparties par rapport à la population testée. **C'est un contrôle, pas une réponse.**

J'aurais préféré d'abord connaître les valeurs moyennes et l'écart type de l'ensemble des réponses. Les pistes sont de plus en plus brouillées...

Essayons de comprendre où nous en sommes de cette "remarquable" étude, résumons :

- Plusieurs méthodes de répartition des échantillons musicaux, PCM et MP3 étaient possibles. Le plus probable est que les dix-huit auditeurs ont écouté en double aveugle les huit extraits dans un ordre tiré au sort. Ils ne savent donc pas si l'échantillon sonore est sous format PCM ou MP3.
- Les 18 lycéens auraient donc écouté les 12 (8 ?) échantillons en deux sessions de 9 auditeurs, pour éviter d'être trop nombreux dans l'auditorium.

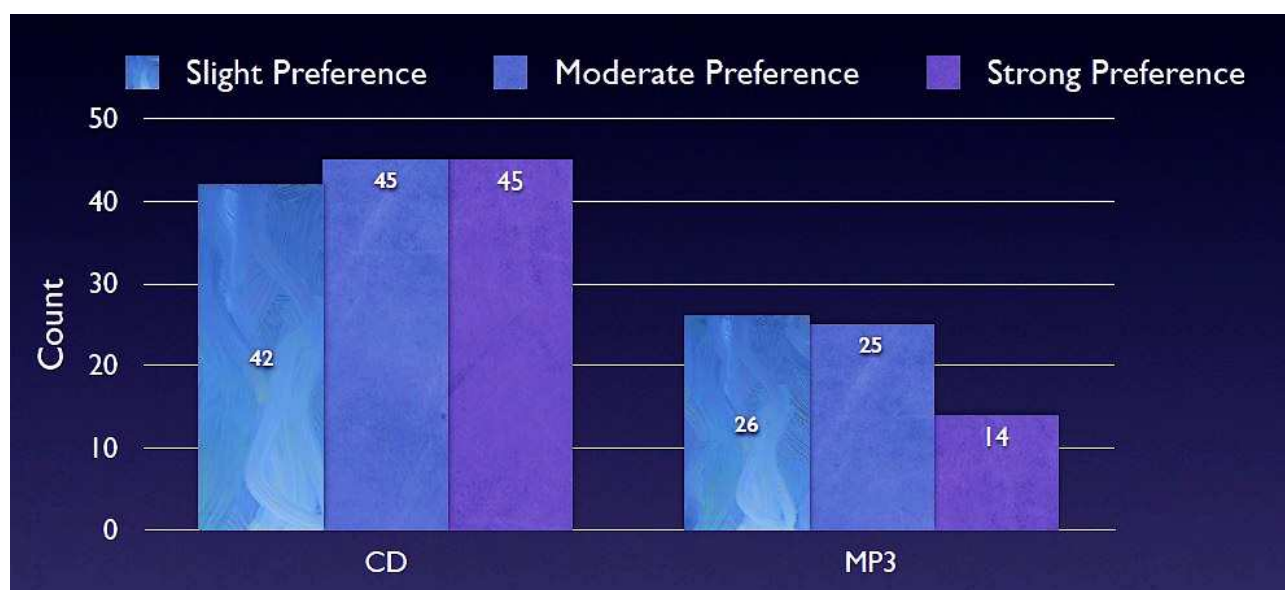
La présentation oublie d'indiquer si l'ordre des échantillons écoutés était strictement le même pour chacune des deux séries d'écoutes. Il devrait l'être, mais on aurait pu imaginer un double tirage au sort. On ne sait pas, non plus, si l'appartenance à chaque groupe et la place de chaque auditeur dans l'auditorium ont été attribuées par tirage au sort.

Cette position par rapport aux deux enceintes acoustiques implique des caractéristiques d'écoute particulières. Cela se démontre facilement par des mesures acoustiques. Un des neuf (deux sur les dix huit) auditeurs sont forcément "privilégiés", par leur position centrale, symétriques par rapport aux transducteurs émetteurs d'ondes sonores.

Puisque tous les lycéens ont entendu le même programme d'échantillons sonores, vu leur nombre restreint et les capacités financières du groupe Harman, pourquoi ne pas proposer des écoutes individuelles avec un ordre de passage dans l'auditorium randomisé ? Ainsi le placement des auditeurs seraient strictement identique. Avantage supplémentaire, ils ne pourraient percevoir les réactions des autres. Dernier important point de méthodologie, quelles précautions (wash-out) ont été mise en place pour gérer les effets de rémanence entre deux échantillons ?

Fiabilité des préférences

D'après le commentaire, la différence CD/MP3 serait plus évidente lorsque l'écoute du CD est préférée, et moins évidente lorsque le MP3 est choisi. En fait, là non plus il n'y a aucune indication d'un $p < 5\%$ qui validerait le commentaire.



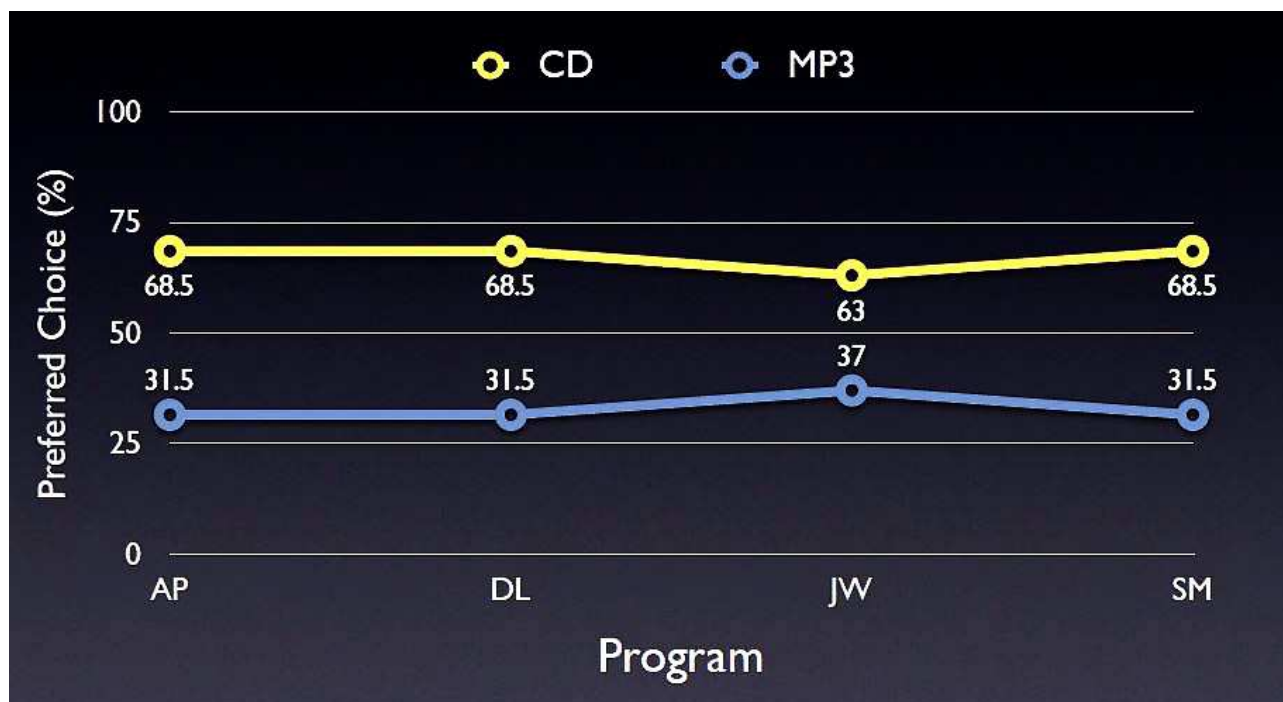
Remarque, la préférence évidente pour le nombre le plus élevé d'auditeurs, induit intuitivement que la probabilité d'une grande différence augmente. Cette impression ne prouve rien sans significativité démontrée.

Corrélation Programme-Préférences

On peut penser que la discrimination entre les versions PCM/MP3 est moins évidente pour le programme JW, voix féminine et cordes (Jennifer Warns, The Hunter from the Hunter, 1992). Penser seulement, La différence par rapport aux autres programmes n'est pas significative, sinon on se serait fait un plaisir d'indiquer une probabilité $p < 5\%$.

Cette remarque n'a aucun intérêt particulier, même si la prise de son en cause est la seule à ne pas être disponible à la vente (pas d'éditeur). Personne ne peut dire si cela à la

moindre conséquence significative à l'écoute.



Commentaires des Auditeurs

LISTENER ID (% CD CHOICES)	CD	MP3
1 (100%)	Reverb is stronger; brighter; more raw and real; natural and raw	Sound is more closed; audible noise; clogged, strained, screaming to be heard; cleaner but sounds restrained; sounds like refined mercury: it's silvery and metallic
9 (92%)	Warmer, less fuzzy, cleaner, more percussive impact	
3 (83%)	Much crisper high end; better sound in low end; vocals cut through better	Duller,
12 (75%)	sounds fuller; seems brighter and fuller	
8 (75%)	more dynamic and resonant; adds more noise and crackle (applause); clear of distortion and balances guitar and voice better	There is a sheen on the high end and it seems more compressed and less dynamic; cuts out a lot of the high end; some distortion which is very noticeable sometimes; swirling sound, inaccuracy' cuts off much of the dynamic range, particularly in the drum fill; adds noise around sibilance
10 (67%)	I feel the dynamics and fuller sound; the highs and lows of the instruments are astounding in comparison	The voice seems slightly distorted
17 (58%)	More clear, smoother; no modulation on her voice; I like it because it has more of a vinyl sounds; it has more dynamics and it not being so flattened - sounds more real	I prefer it only for the fact that the crackling gives a little bit of a vinyl feeling, which I listen to the most; sounds very flat; has a weird wavering in her voice that is not normal; note transitions choppy

Ces commentaires ouverts, qui ne concernent que sept lycéens sur dix huit, ne peuvent être analysés, même s'ils donnent des indications parcellaires sur le ressenti et les préférences des auditeurs. Les paramètres évoqués, les termes employés (toujours la sémantique) sont trop imprécis, ne correspondent pas à des phénomènes définis et décrits dans le protocole. Aucune échelle d'intensité n'a été proposé. Tout ceci est impubliable dans une revue scientifique sérieuse, avec comité de lecture.

Bien sûr, il ne s'agit pas de physiologie ou de clinique, on peut être un peu plus souple, mais avec des limites. Il s'agit de restitution sonore, donc de perception sensorielle. Tout promoteur un tant soit peu professionnel, choisi ses investissements, outil de communication marketing et publicitaire ou Recherche & Développement, les méthodes sont différentes. Le faible nombre d'auditeurs sélectionnés (sur quels critères?) et l'absence de conditions de sélection, de gestion, de traitement, d'analyse des données recueillies (comment?)... nous informent sur leur choix, communiquer avec les adolescents sur leurs médias d'écoutes musicales.

Avec les téléchargements, les formats numériques compressés se répandent, avec ou sans perte. De nombreux formats numériques sont proposés et se font concurrence, DSD, PCM sans compression ou avec compression sans ou avec perte...

J'ai toujours mes tout premiers CDs (Denon). La médiocre qualité du haut du spectre doit être attribuée aux convertisseurs de la première série de lecteurs, en particulier d'origine Hitachi. Plus sur ma chaîne actuelle, ces inconvénients ont disparus. L'esthétique sonore a évolué, la technologie de production aussi mais, objectivement, la qualité du produit était là et répondait à son cahier de charges. Sa quantification binaire (PCM16/44,1k) est suffisante pour respecter la norme Haute-Fidélité (HiFi).

Principal inconvénient du choix (16bits/44100), une fréquence de quantification trop basse par rapport aux plus hautes fréquences perçues par notre audition, limite trop le nombre de points définis et impose des filtres passe-bas responsables de rotations de phase potentiellement audibles. La restitution du haut-médium/aigu des CDs continue à me faire émettre quelques réserves malgré les progrès des convertisseurs.

L'apparition des formats numériques compressés correspond au lancement d'enregistreurs numériques par Philips/Marantz (format DCC), et du Walkman Mini-Disc Sony (algorithme ATRAC). L'accroissement des téléchargements Internet a rapidement imposé le format compressé avec perte MP3. La vague a beaucoup simplifié le marché.

L'algorithme DCC était plus réussi que l'ATRAC1, ses versions 2&3 se sont bien rattrapées. La communication faisait part d'une restitution excluant plus de 80% du signal, totalement inaudible. Les manques subjectifs des formats audio compressés ont été évoqués avec la norme MP3. Ces "méfais" ne sont pas toujours désagréables... Une revue de presse sur les commentaires journalistiques, à propos des hauts de gamme Marantz (DCC) ou Sony (ATRAC 2&3), rapportent une qualité subjective de restitution du haut du spectre supérieure au CD.

J'ai réalisé de nombreuses écoutes comparatives MP/CD. L'enregistrement numérique apparaît plus harmonieux, semble effectivement plus linéaire. La restitution des harmoniques supérieures, moins "rugueuses", évite les duretés désagréables "à l'oreille". Ces constatations ne signifient pas la supériorité des supports MP ou DCC sur le format CD qui ne masque pas ses propres défauts.

Plus tard, sont venus s'ajouter le WMA, MP4, Dolby, DTS, etc., considérés comme des formats de compression avec perte, en opposition avec les formats considérés sans perte, tels les FLAC, DTS HD Master et Dolby True HD. Je suppose que des tests ABX, sans différence décelable avec le PCM ou le DSD, ont été réalisés, ce qui ne certifie pas l'absence absolue de différence.

Conclusion, Harman aurait aussi pu faire beaucoup plus simple en se "contentant" de tests ABX... En effet, impossible d'utiliser les commentaires trop disparates des lycéens. Il faut être sérieux, surtout avec les adolescents, il faut s'assurer de leur compréhension des questions et leur proposer des choix pour les réponses... avec les adultes aussi...

Une **Seconde Partie** est proposée pour cette étude. Surprenant, elle n'a apparemment rien à voir avec la première ??????

- Test de choix d'un Haut-Parleur -

Il faut rappeler le titre de la présentation : « **Les Lycéens préfèrent la qualité sonore des Haut-parleurs les plus précis et du support CD plutôt que du MP3** »

Effectivement, on ne nous a pas tout dit, si la présentation a "oublié" de préciser la composition du système de restitution, c'est qu'il y en avait quatre ! Mais c'est bien sûr ! On comprend la "pub" qui précède sur l' Automated Speakers Mover intégré au mur...

Bien que rien ne l'indiquait jusque là, **quatre modèles d'enceintes acoustiques** sont écoutés, en double aveugle selon un ordre randomisé, par nos 18 "malheureux" lycéens entre 15 et 18 ans.

Le plus "rigolo" est qu'il a fallu qu'ils expriment en même temps leurs préférences entre CD et MP et entre l'Infinity Primus 362 (A) à 500\$, la Polk Rti10 (B) à 800\$, la Klipsch RF35 (C) à 600\$ et la Martin Logan Vista (D) à 3800\$. Cela se corse... pourquoi ces choix... Toutes des Américaines. Communication vis à vis de la concurrence...



L'Infinity Primus, l'exemple Harman, et la Polk Rti, trois voies quatre haut-parleurs, au concept assez proche, ont pas mal de points communs et se distinguent par leur finition, plus haut de gamme pour la Polk. La Klipsch se différencie par son bon rendement, ses deux voies et demi / trois haut-parleurs, son tweeter pavillonné.

La Martin Logan, hybride électrostatique pour le médium, dipolaire, est un cas à part ne serait-ce que par son prix, près de cinq fois le prix de la plus chère des "classiques" enceintes...

Il y a de quoi ne plus rien comprendre. Si, comme laisse le croire la présentation, le but est de connaître les préférences d'écoute entre plusieurs stratégies de numérisation, il faut une chaîne de référence, pratiquement absolue pour être assuré d'une probabilité raisonnable de distinction entre deux écoutes subtilement proches.

La comparaison d'enceintes, c'est autre chose, déjà compliquée entre deux paires d'enceintes, alors quatre ! Surtout si des extraits PCM 24/44,1 et MP3 doivent se succéder dans un ordre aléatoire... Quel f.ut.ir ! S'il y avait, au moins, un minimum d'homogénéité d'émission sonore ! Mais non ! Un émetteur dipolaire est opposé à trois monopolaires. Impossible de les placer d'une manière standard dans l'auditorium, tout dans leur fonctionnement acoustique les différencie.

Si l'on voulait comparer mono- et di-pôles, pourquoi pas les bi-pôles ou même les enceintes à dispersion omnidirectionnelle ?

Tu proposes, Igor, cette étude comme pièce à conviction en faveur de la **supériorité des classiques enceintes fermées, monopolaires, par rapport aux charges ouvertes, dipolaires**. Mais il y a autant, sinon plus, de différence entre les dipôles électrostatiques (Quad ESL, Martin Logan CLS, CLX, et mes préférés Stax ou Sony), les dipôles hybrides (Martin Logan Vista ou autres), les panneaux électro-dynamiques (Magnepan, Seas, Infinity IRL, ou, les plus anciens, Orthophase, Triangle, etc.) qu'entre une B&W Nautilus, une Focal grande Utopia, JBL DD66000 et une... Infinity Primus 362. Mettant plus l'acoustique du local en jeu, les dipôles sont très exigeants quand à leur placement et celui du ou des auditeurs.

La stratégie choisie pour cette "exceptionnelle étude" par Harman multiplie les difficultés de réalisation comme rarement (si flou et compliqué, je n'ai jamais vu), surtout avec des informations méthodologiques plus que laconiques ! Tout ceci n'a pas beaucoup de sens...

Multiple (A/B/C/D) double-blind comparisons; loudspeakers level-matched

Speaker position held constant using automated speaker shuffler in MLL

4 trials (2 programs x 2 observations)

Program order and speaker presentations randomized

Average playback level @ 78 dB (B-weighted)

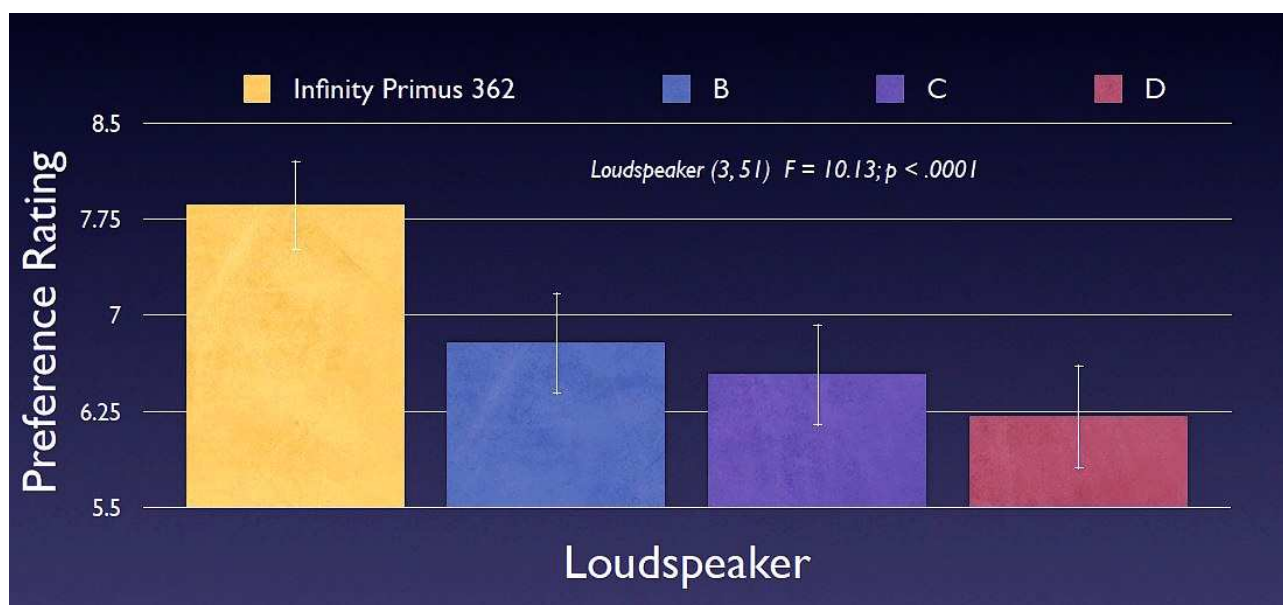


- Raisonnable, le niveau moyen d'écoute est de 78dB(B) comme pour la première partie de l'étude.
- Les niveaux sont égalisés entre les transducteurs. C'est la moindre des choses mais le rendement le plus faible (Martin Logan Vista probablement) sera forcément défavorisé, en particulier par rapport à l'enceinte de plus haut rendement (Klipsch RF35).
- La "**girouette**" à **haut-parleurs** assure peut-être une position identique et constante pour toutes les enceintes testées. Mais est-ce bien un critère d'égalité de traitement quand mono- et di-pôles sont tellement différents dans leur comportement acoustique par rapport à l'auditorium, dans la répartition des fronts d'ondes directs et réfléchis. La seule manière de juger juste est d'assurer la position optimale pour chaque enceinte testée.
- Les quatre tests proposés soit, probablement deux programmes de deux échantillons, ont-ils des points communs avec les quatre premiers extraits sonores

CD/MP3 ? Sont ils les quatre échantillons manquants (8+4=12) de la première partie ? I.N.C.O.M.P.R.E.H.E.N.S.I.B.L.E...

- Enfin, un tirage au sort est plus que recommandé quand il est possible. Mais, un double tirage au sort, ordre de l'échantillonnage sonore et ordre des enceintes "exécutantes", "mixés" pour être proposé à un seul groupe d'auditeurs n'a pas que des avantages, loin de là. Pratiquement jamais vue, cette complexité n'est que la partie visible d'une stratégie cherchant les réponses à un grand nombre de questions, de thèmes et d'ordres très peu liés entre eux. Tout ce qui ne faut pas faire pour espérer des réponses fiables. **Rappelons le principe absolu, une question, une stratégie, un nombre établi de "cobayes" pour une réponse.**

Sans aucune autre explication sur l'environnement méthodologique et le contexte d'exécution, l'exposé passe directement aux résultats :

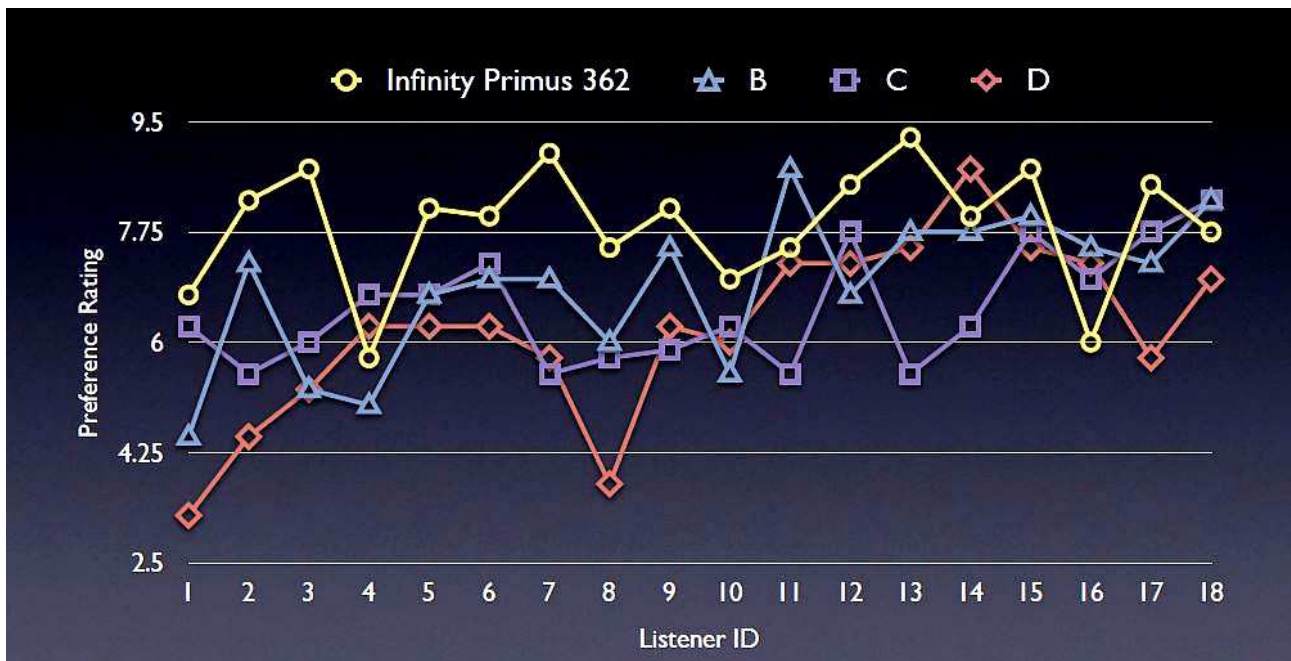


Globalement pour les 18 jeunes auditeurs, la Primus 362, largement "plébicitée", a son "maillot jaune". Son taux de préférence est le meilleur, de loin. Les écart-types indiquent que seules la préférence pour la Primus se détache significativement des trois autres transducteurs testés, p est très (trop ?) significatif, $<0,0001$... rare là aussi pour aussi peu d'auditeurs, très cohérents dans leur avis.

Par contre, nous ne connaissons pas les contenus écoutés et les critères pris en compte (favorables à une enceinte ?). Que peut bien signifier « haut-parleur (3,5l) $F=10,13$ », aucune explication. On peut penser à une manipulation statistique. Je connais les qualités des enceintes Infinity, j'utilise sur une de mes chaînes des Alpha 30 accompagnées d'un caisson Yamaha AW515. La série Primus, premier prix, est plus basse en gamme. Ses "partenaires" du jour ont une réputation au moins aussi respectable, trop beau pour...

Comme dans la première partie, les **préférences par système de restitution et par auditeur** ont été évaluées.

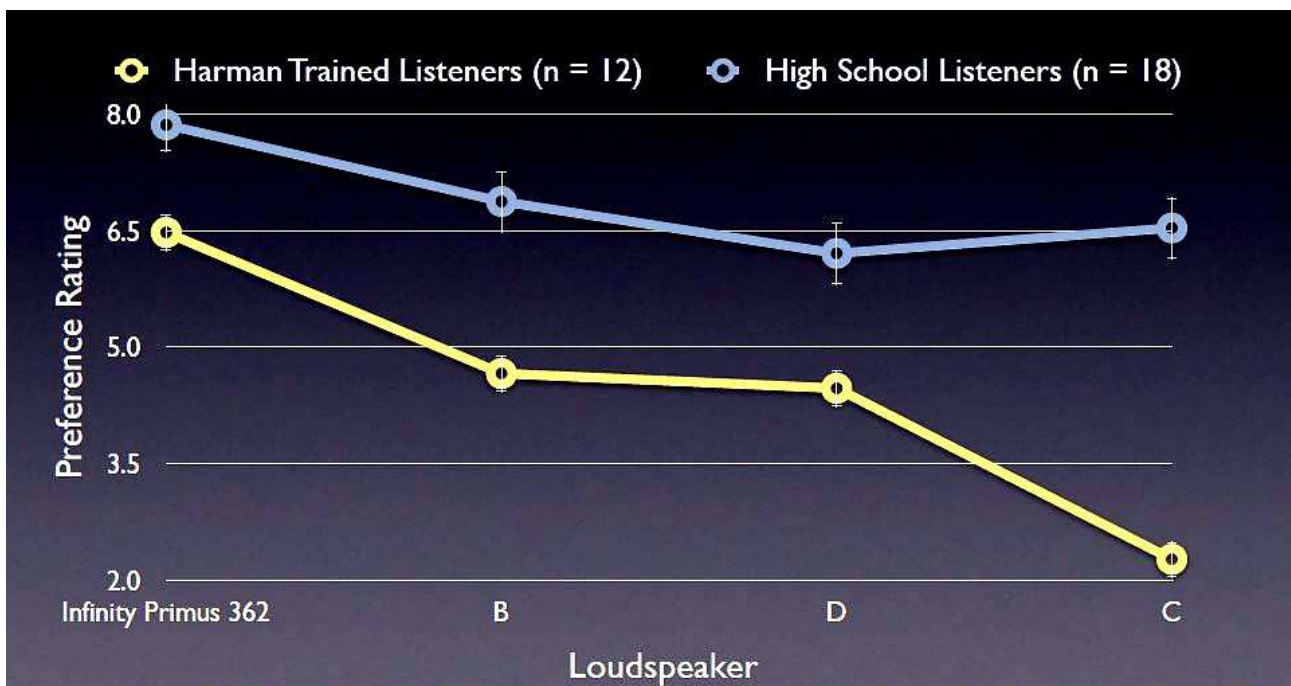
13 sur 18 (75%) jeunes auditeurs auraient préféré la qualité sonore de l'Infinity Primus... un triomphe pour le groupe Harman ! En regardant le tableau dans le détail, au moins un auditeur a préféré la Martin Logan devant l'Infinity. C'est déjà ça pour un système valant cinq fois plus cher. Où est l'éventuelle arnaque? Je ne suis pas forcément fanatique des produits Martin Logan, mais quand même. On ne sait toujours pas le critère de préférence proposé aux auditeurs...



Plus de vingt ans d'expérience des charges ouvertes, dipolaires, m'a appris que la position des baffles relativement aux murs et cloisons implique des risques d'onde stationnaires spécifiques. Les mesures plus complexes rendent l'optimisation acoustique plus ardue, incontournable pour profiter des qualités uniques liées à l'équilibre des pressions et à la meilleure prise en charge de la masse d'air du local d'écoute.

À part deux courts incidents de mise en œuvre, mes dipôles électrodynamiques, technologiquement originaux, seuls, m'ont proposé une écoute vivante, crédible, réaliste en timbres, impact et espace restitué, impossible à approcher par mon association, Infinity Alpha / Yamaha SW515. Une expérience rare de présence, parfois magique, en totale contradiction avec les certitudes de supériorité (!) exprimées ici par le groupe Harman.

Comparaison entre Auditeurs entraînés et Auditeurs sans préparation



Encore de l'inattendu qui sort du chapeau ! 12 auditeurs imprévus, zombis, entraînés viennent, comme par hasard, porter "main forte" à nos 18 jeunes lycéens inexpérimentés !

Entraînés (à quoi ?), ou pas, les auditeurs votent Infinity ! Ils préfèrent encore plus la Primus après entraînement... et exècrent la Martin Logan.

Je ne suis pas totalement convaincu par les arguments de la ML Vista, mais je lui reconnais quelques qualités pour justifier son prix. Belle performance pour la Primus que les "formateurs" Harman ont su "consolider". Je n'ai vu de mise en condition avant "vote" qu'en politique... Cela devient caricatural. De qui se moque-t-on ? Que veut-on, en réalité, absolument démontrer ? Les objectifs marketing restent secrets d'entreprise...

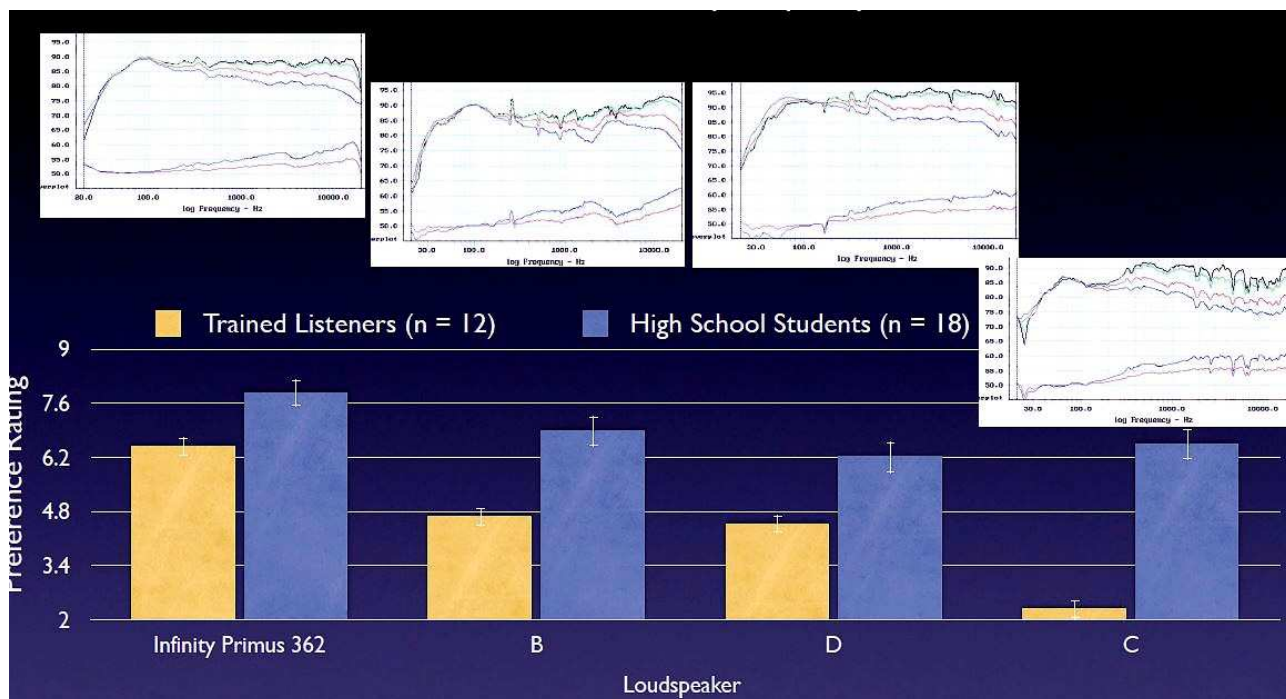
Rappel : Les questions posées aux auditeurs, dans les comparaisons CD/MP3 et des quatre transducteurs sonores, concernent seulement leurs propres préférences, pas la qualité intrinsèque de chaque solution technique. Pour affirmer une supériorité, il faut présenter un élément de référence et de comparaison, reconnu, et proposer une méthodologie de tests contrôlée pour évaluer entre cinq et dix critères subjectifs parfaitement prédéfinis (contenus et évaluation) par le protocole.

L'implantation, spécifique de chaque émetteur sonore, aurait du être optimisée par rapport à l'auditorium et à l'auditeur, tout en maîtrisant l'aveugle. J'écris bien l'auditeur, pas les neuf auditeurs, ce qui, d'ailleurs, est impossible. Malheureusement l'étude présentée ne le permet pas. Son coût n'aurait pas été beaucoup plus élevé en individualisant le programme de chaque écoute.

Désolé Igor, tirer une conclusion crédible sur la supériorité technique de telle ou telle configuration, encore moins d'une technologie (charges fermées, monopolaire, versus charges ouvertes, dipolaires), est impossible ; malgré ce que le suggère avec insistance la présentation de Monsieur Sean Olive.

Corrélation Évaluation Subjective - Mesures

Les auditeurs, expérimentés ou lycéens, préféreraient les transducteurs apportant une réponse en fréquences large, linéaire et douce.



Malheureusement les courbes mesurées ne sont ni présentées, ni commentées.

Noires, rouges, bleues ou vertes, à quoi correspondent elles, quelles sont les conditions de mesure, où sont placés les micros ? Par rapport aux émetteurs, par rapport à (aux)quel(s) auditeur(s)...

Les courbes n°1 couvrent bien une large bande passante, linéaire à souhait, pas une aspérité, rien ne dépasse significativement... M.A.G.N.I.F.I.Q.U.E. ! Tout est parfaitement contrôlé, corrélé ! Même la petite dernière est cohérente dans ses courbes, aussi moches, vallonnées, pleines de creux et bosses, que leur écoute. Même si la bande passante est la plus étendue dans l'aigu, la plus grande "méfiance" doit, bien sûr, être appliquée aux pics vers 20kHz, que demande le...groupe Harman...

Dans mon souvenir, je n'ai jamais remarqué de dureté particulière dans la restitution du haut du spectre par les films électrostatiques Martin Logan, ce serait plutôt le contraire. Attention à ne pas interpréter de la même manière les mesures des classiques enceintes acoustiques et des baffles plans ! Dans ces conditions, difficile de comparer.

Conclusion Globale

« Les lycéens préfèrent :

- Le format CD au MP3 compressé avec perte (128kbps) ;
- Le haut-parleur le plus exactement neutre par rapport aux trois autres plus imprécis ;

Ils ne montrent aucune préférence pour l'aspect grésillant du son des MP3 ou pour le manque de précision ou de neutralité des transducteurs.

La génération Y n'a pas perdu le goût d'une restitution sonore de qualité. Si l'opportunité d'écouter et d'apprécier différentes qualités sonores, ils préfèrent la précision, la restitution musicale de haute qualité, en comparaison avec des supports moins précis et de qualité inférieure.

L'opportunité de vendre une meilleure qualité audio à cette tranche d'âge si nous leur proposons de bons produits aux bons prix et...

... si nous les éduquons pour qu'ils reconnaissent un bon son par rapport à un pauvre son. »

Harman, Le Son nous Intéresse

Traduction, les masques sont tombés, il s'agit bien d'une « étude », ou plutôt une opération, marketing du groupe Harman vis à vis du vaste marché représenté par outils de restitution musicale plébiscités par les adolescents. À part les casques, les marques du groupe ciblent plus le milieu professionnel ou le moyen et haut de gamme de la restitution sonore, budgétairement inaccessible pour la "catégorie démographique" Jeune.

Le but est donc de démontrer que certains produits Harman, comme la série Infinity Primus, leur sont financièrement accessibles. À ce prix, ils peuvent avoir un meilleur son que des haut de gamme reconnus comme des enceintes Martins Logan à 3800\$!

Seule solution pour obtenir cette conclusion, introduire un dipôle et le comparer à trois autres classiques enceintes acoustiques, dont une est un produit accessible Harman, et mettre tous les transducteurs dans des conditions d'écoute identiques, correspondant aux meilleures performances de l'Infinity Primus 362, forcément peu compatible avec le dipôle et... le tour est joué !

Quand au MP3 bas débit, il n'est pas bien difficile de faire mieux et que la différence

s'entende ! Les auditeurs "instruits" étaient là pour démontrer l'intérêt d'opérations commerciales , instructives, auprès des adolescents.

Dans ces conditions, on comprend qu'il n'était absolument pas nécessaire de respecter des conditions rigoureuses assurant le contrôle, donc la crédibilité des résultats . De toutes façons la publication sera assurée directement par les services marketing, commerciaux et publicitaires du groupe.

Les choses se passent de la même manière dans les entreprises. Le directeur Marketing convoque le directeur R&D, lui propose un "scénario" et lui demande de "concocter" une étude qui, certainement, permettra telle ou telle communication. La crédibilité scientifique importe peu, il faut simplement l'emballage, le fond importe peu. Le directeur R&D rechigne un peu, mais n'a pas le pouvoir de refuser le budget marketing. Il fait rédiger un vague protocole associant plusieurs questions, on verra bien après comment se débrouiller pour tirer parti des données récupérées. Il y a toujours une manière de présenter les choses dans l'intérêt du projet... Cette étude en est un bon exemple.

Une vraie étude scientifique n'a pas grand chose à voir, quel que soit le domaine, pas seulement pharmaceutique et/ou Universitaire. La première condition, travailler avec un informaticien expérimenté. La seconde, choisir une question, simple et démonstrative, puis évaluer la stratégie des tests, le nombre de "cobayes" nécessaire pour atteindre le seuil de crédibilité, prévoir le système de recueil de données, les tests statistiques à appliquer et le contrôle.

Il ne m'a pas fallu longtemps pour comprendre l'origine et la qualité de l'étude, la présentation étant alambiquée, compliquée et floue... Nous ne sommes plus dans le contexte de Marcel Vaissaire, honnête artisan de génie. Harman, groupe international ne s'intéresse qu'à ses parts de marché et à ses actionnaires. Il faut être certain que l'objectif d'une entreprise, écrits dans ses statuts, n'est pas de créer des emplois ou découvrir le mouvement perpétuel mais de faire des profits. Pour cela (presque) tous les moyens sont bons, en particulier la désinformation et la manipulations. Beaucoup de PME françaises l'oublient encore...

Igor, j'en reviens à ta remarque initiale : *« Jacques, tu ne devrais pas remettre en cause les écoutes et mesures réalisées par Harman (propriétaire de Revel JBL etc).*

En effet la méthodologie des écoutes comparatives est absolument exemplaire et sans doute sans aucun autre exemple en Haute Fidélité. »

Crois tu encore que j'ai eu tort de remettre en cause les conditions de réalisation de cette étude ?

J'avance rarement une opinion sans la justifier. Cette justification est peut-être un peu longue, mais l'exemple, trop beau, peut permettre d'engager de saines discussions.

Pour finir, je tiens à réhabiliter, un peu, la Martin Logan. Les dipôles électrostatiques ont pour principal avantage de pouvoir restituer en émission dipolaire, l'ensemble du médium-aigu, y compris le bas-médium lorsque la surface du panneau est suffisante. Aucun haut-parleur électro-dynamique ne peut prétendre à une telle performance qui permet d'éviter tout filtrage, disons de 200 à 20000Hz.

Mon dipôle électrodynamique, associant baffle plan/résonateur, couvre la bande 40 à 6000Hz sans filtrage, mais impose des tweeters sur chaque face du panneau, en opposition de phase, pour respecter une émission dipolaire globale. Cette stratégie n'évite

pas le "retour de l'onde arrière" à travers les dômes (ils ont une charge arrière amortie). Des haut-parleurs d'aigus à véritable émission dipolaire au dessus de 6000Hz apporteraient très probablement une amélioration, une liberté de restitution des harmoniques les plus élevées inconnue des solutions plus classiques. Mon concept en voie de développement donnera une réponse.

Les membranes électrostatiques médium-aiguës, telles celles de l'Elstat en version deux voies, se justifient totalement. Elle évite les filtres médium-aigu, tout en assurant une émission dipolaire sur une large bande. Dommage que Marcel Vaissaire n'ai pas prévu un panneau plus grand, assurant la restitution plus large, du bas médium à l'extrême aigu.

En comparaison, la version trois voies manquait probablement de cohérence. L'émission dipolaire étant limitée au médium, l'incontournable tweeter électrodynamique, monopolaire, imposait un filtrage. Actif et analogique, pas question de numérique FIR à l'époque, le filtre imposait ses risques potentiels : bruit de fond, distorsion et rotations de phase ; pas le film électrostatique dipolaire.

Pour conclure provisoirement : Pour comparer les avantages et faiblesses respectives des charges fermées, monopolaires, et ouverte, dipolaires, les tests comparatifs entre "couples" de systèmes de restitution ne sont pas la solution. Ils permettent, tout au plus de répondre à la question spécifique de la paire testée.

Une autre solution existe, la **méta-analyse d'informations publiées**. Disposant d'une cinquantaine d'années d'archives françaises, j'ai pu, depuis longtemps, analyser les publications sur le thème "charges ouvertes, dipôles". Première chose à faire, reprendre les principaux critères d'évaluation des tests, compte-rendus journalistiques, littérature spécialisée dans la restitution sonore, les nommer pour unifier la sémantique, les décrire pour en faire des items utilisables dans des tableaux.

Reste à reprendre les informations contenues dans les documents, les classer en avantages et faiblesses pour obtenir des tableaux faisant référence aux items et à la sémantique choisie. Un grand nombre d'informations sur un grand nombre de dipôles est ainsi réuni. Elles peuvent être indexées et reprises dans des bases de données.

Dès lors, toute analyse statistique devient possible, surtout si les informations sont aussi disponibles, sous le même format et le même indexage, pour les classiques enceintes acoustiques. Avec des moyens plus simples, pour mon information, j'ai acquis une bonne vue de ce qui peut être attendu des différentes solutions acoustiques crédibles. J'ai tenté de communiquer mon opinion, étayée par une longue expérience, sur les avantages et inconvénients, physiques, mécaniques, acoustiques, des charges ouvertes, par rapport aux classiques enceintes acoustiques, et sur leurs répercussions subjectives perceptibles.

Aucune configuration ne peut être exceptionnelle dans toutes les conditions d'utilisation et dans tous les domaines. Soyons objectif, dépassionnons le débat, le chemin de l'absolue perfection, du Graal de la restitution sonore, est encore long. Simplement, selon les utilisations envisagées, existent des compromis, bons et moins bons, parfois exceptionnels. Difficile de sonoriser une salle de spectacle avec des dipôles, plus indiqués en utilisation domestique, par contre, quoi qu'en pensent certains, des dipôles parfaitement optimisés dans leur environnement acoustique peuvent parfaitement être adaptés au contrôle professionnel. Mais c'est un autre long sujet à développer...

Jacques B.