

Stereo

PRESTIGE & IMAGE

BANCS D'ESSAIS

ARCAM FMJ A19

B&W CM 10

KRELL Phantom III

Evolution 2250e

TRIANGLE Signature Delta

YAMAHA A-S 3000

MIEUX COMPRENDRE

Récapitulatif des formats
des fichiers utilisés
en audio



Une passion sans limite
pour la haute fidélité

Par Jean HIRAGA



Compte-rendu



L 14379 - 82 - F: 5,50 € - RD



TRIANGLE

SIGNATURE DELTA

La société Triangle, véritable manufacture française, située à Soissons, conçoit, réalise ses propres haut-parleurs et enceintes acoustiques. Ainsi, elle maîtrise de A à Z la conception de ses enceintes acoustiques sans être tributaire, en particulier pour les haut-parleurs, de sous-traitants qui ont parfois un manque de suivi dans la reproductibilité des performances d'un transducteur à l'autre.

Pour cela, elle n'a pas hésité à investir dans l'un des laboratoires d'acoustique les mieux équipés en systèmes informatiques de mesures avec les derniers algorithmes de simulation, d'une chambre anéchoïque de grande taille. De plus, pour réduire le temps d'attente entre l'étude et le prototype des pièces complexes, ce laboratoire dispose des derniers logiciels CAO en liaison avec une machine "imprimante" en 3D qui "sort" la pièce en volume pour pouvoir faire des essais qui valideront ou non la pièce ainsi conçue afin de passer au stade suivant, la réalisation par exemple d'un moule avec toute la précision nécessaire (le système informatique de gestion CAO a en mémoire toutes les coordonnées numériques de commandes des machines-outils).

Nous insistons sur ces points importants car seules une grande rigueur de conception, avec en premier lieu une validation par des mesures reproductibles, puis une mise au point pour affiner certains paramètres après de nombreuses heures d'écoute comparatives, sont les garants d'une certaine esthétique sonore. Ce souci de qualité n'est jamais démenti, mis en exergue sur les prestigieuses gammes d'enceintes telles que les Magellan et les toutes nouvelles Signature. Cette gamme Signature est réalisée avec ce très haut niveau d'exigence qui se constate tout d'abord, au premier coup d'œil, puis ensuite aux mesures et à l'écoute.

Cette nouvelle gamme aux ébénisteries luxueuses (qui peuvent être déclinées en trois finitions (vernis acajou, noir ou blanc laque piano) se compose des modèles colonnes trois voies Alpha (avec trois boomers), Delta (faisant l'objet du présent banc d'essai avec deux haut-par-



Prix indicatif : 5 000 € la paire

leurs de grave), Bibliothèque (deux voies compacte à monter sur pieds Theta), et enfin une voie centrale Gamma.

Ces enceintes sont équipées de nouveaux haut-parleurs dérivés des études des transducteurs équipant la gamme Magellan, avec le tweeter TZ 2500 à dôme titane de 2,5 cm de diamètre avec pièce de mise en phase et pavillon en aluminium injecté ; médium avec saladier favorisant la dissipation thermique autour de la bobine double couche entraînant une membrane en pulpe de cellulose, grave reprenant le même saladier que le médium mais avec double ferrite et cône en fibres de carbone.

Au cours d'une récente visite chez Triangle à Soissons, nous avons pu constater un élan de renouveau avec un recentrage des productions en France sur les modèles de haut de gamme Magellan et Signature. Nous avons même pu suivre les différentes étapes d'assemblage d'une série d'enceintes Signature Delta pour constater les soins méticuleux prodigués ainsi que les différents contrôles (test un par un de chaque haut-parleur avant de les fixer et test final de chaque enceinte) afin qu'elles entrent dans un gabarit de courbes de réponse. Le salon d'audition final est particulièrement bien équipé en électroniques de très haut de gamme (Luxman, entre autres) pour des évaluations auditives tangibles.

Sans révéler la conclusion, les résultats sont au rendez-vous que ce soit aux mesures ou à l'écoute, sans perdre les qualités de base de dynamique, de précision, de ciselé, d'aération qui sont la signature sonore Triangle avec une assise conséquente dans le grave d'un punch redoutable, un peu moins d'exubérance dans l'aigu pour tendre vers un équilibre tonal subtil extrêmement plaisant.

CONDITIONS D'ECOUTE

Des gants blancs sont fournis avec les Delta afin de ne pas laisser de traces sur le vernis immaculé de notre version acajou. On retrouve un air de ressemblance certain avec les Magellan par le côté "luxueux" de l'objet.

Après quelques essais comparatifs, la meilleure disposition des Delta était à 70 cm du mur arrière, éloignées des encoignures de 1 m, légèrement orientées vers la zone d'écoute. La terre mécanique que constitue la pointe avant doit être bien "ancrée" dans le sol, évacuant les vibrations de coffret et apportant une plus grande clarté dans le haut-grave. Toujours après comparaisons, bien que d'assez bonne qualité, nous avons retiré les straps d'origine au profit de ponts en câbles de haute définition (à la manière des Magellan), plus grande ouverture du médium, aigu plus souple, soyeux, chatoyant et, à l'opposé, grave encore plus rapide et descendant plus bas.

Côté électroniques, le rendement des Delta est relativement élevé. Ainsi, des électroniques à tubes de 25 W peuvent leur être associées, voire des duos de triodes 300B avec des résultats remarquables en terme de grande fluidité dans le déroulement du discours mélodique. Pour les électroniques à transistors, les Delta encaissent sans "broncher" les crêtes de modulation, sans distorsion, d'amplis de 200 W par canal. Cependant, même avec des électroniques telles que les excellents intégrés Atoll, des résultats remarquables peuvent être obtenus avec, entre autres, une spatialisation étonnante.

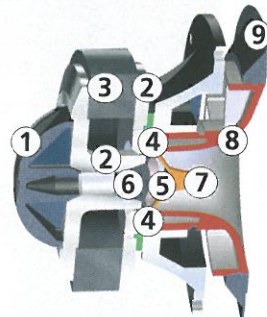
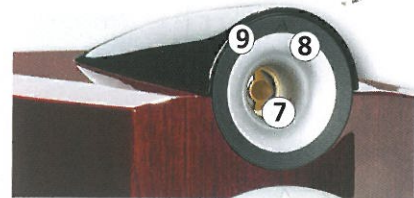
LA TECHNOLOGIE PAR L'IMAGE



Vue d'ensemble de la colonne

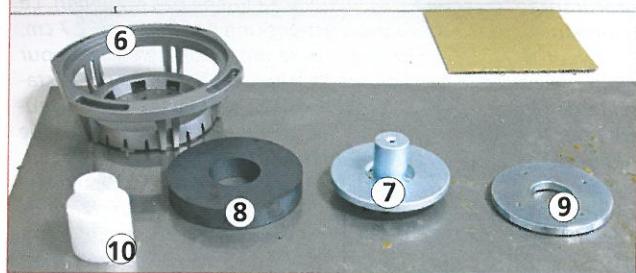
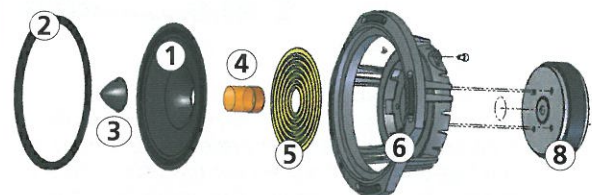
1 - Coffret avec flancs courbés pour un minimum de bafflage latéral afin de limiter les effets de bord et les réflexions parasites. Les flancs arrondis sont réalisés par mise sous presse de 7 couches de MDF de 3 mm, portant l'épaisseur à 2,1 cm puis recevant 10 couches de laque piano, d'où l'état de surface "miroir" (pas le moindre défaut d'aspect ou effet de vague) procurant un caractère très luxueux à l'image des Magellan. Le panneau avant baffle support atteint une épaisseur de 2,7 cm. 2 - Tweeter à pavillon dégagé sur le dessus de l'enceinte pour limiter les effets de réflexions de bord, préjudiciables à la stabilité de l'image stéréo. 3 - Chambre close amortie par du feutre pour le haut-parleur médium. 4 - Première cavité accordée débouchant sur la demie section supérieure en L de l'évent circulaire (5) pour le haut-parleur grave supérieur. 6 - Deuxième cavité accordée débouchant sur la demie section inférieure de l'évent circulaire (7) pour le deuxième haut-parleur de grave. 8 - Socle avec une pointe de découplage avant et plots polymère à l'arrière (principe SPEC dérivé de celui de terre mécanique). Les Magellan et Signature sont entièrement réalisées, y compris les haut-parleurs, dans l'unité de recherche et de production de Soissons. Nous avons pu constater qu'un soin méticuleux était apporté à chaque étape de la fabrication avec des contrôles qualité successifs. Chaque système est pré-rodé et mesuré en fin d'assemblage. On retrouve l'esprit «haute couture» dans la réalisation de ces systèmes très performants.

LA TECHNOLOGIE PAR L'IMAGE



Vue avant et en coupe du tweeter TZ 2500

1 - Charge arrière de plus grand volume afin d'abaisser la fréquence de résonance basse et amortie pour éviter les retours d'ondes et les réflexions vers le dôme. 2 - Pièces polaires. 3 - Aimant ferrite de 10 cm procurant une densité de flux de 1,4 T. 4 - Entrefer. 5 - Bobine mobile sur support haute température. 6 - Dôme de 2,5 cm de diamètre formé dans du titane. 7 - Pièce de mise en phase dont la forme a été étudiée pour limiter les distorsions par non linéarité de la pression de l'air. 8 - Pavillon circulaire de formule d'expansion optimisée grâce à de multiples simulations et prototypes afin d'obtenir un parfait couplage avec l'air ambiant, un minimum de distorsions et d'accidents dans les hautes fréquences. 9 - Anneau circulaire amortissant.



Vue de profil et éclaté du médium de 16 cm.

1 - Membrane de profil exponentiel en pulpe de cellulose pure, capable de travailler en large bande. 2 - Suspension périphérique en tissu imprégné de latex à deux ondulations en S pour limiter les phénomènes de fractionnement et de non linéarité en particulier autour de 1 kHz. 3 - Ogive centrale anti-tourbillonnaire ultra légère, en polypropylène recouvert de latex. 4 - Bobine mobile sur support cuivre. 5 - Spider. 6 - Saladier ultra rigide en alliage léger. 7 - Noyau central. 8 - Aimant céramique. 9 - Plaque de champ. 10 - Pièce spécifique de centrage des différentes pièces du circuit magnétique en cours de montage.

ECOUTE

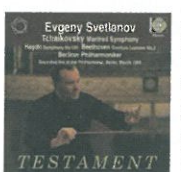


La boîte à musique, au travers des Delta, est bien positionnée entre elles avec une taille plausible du coffret en bois dont les résonances qui prolongent l'égrènement des notes, est parfaitement perceptible.

Les divers bruits de la mécanique se détachent bien les uns des autres. Nous nous attendions de la part d'une Triangle à une surdéfinition un peu insistante dans l'extrême-aigu, ce n'est pas le cas avec les Delta qui restent extrêmement soyeuses, sans métallisation dans le haut du spectre. Les lamelles du peigne de partition se détachent bien les unes des autres avec un extrême ciselé, dû en partie à des attaques franches, sans inertie. L'accompagnement dans le grave est bien présent avec là aussi une grande vivacité. La restitution apparaît plausible, naturelle contrairement à nombre d'effets outranciers d'autres enceintes colonnes autour de 5 000 € la paire.

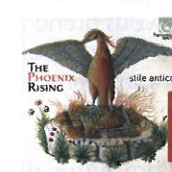
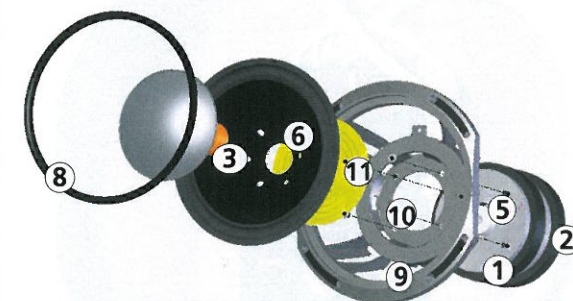
Sur le bruit complexe d'un ruisseau, on ne ressent pas de coloration de fond de cône en papier. Le caractère liquide est là aussi parfaitement naturel, ce n'est pas de l'eau que l'on agite dans une cuvette en plastique. La cohésion entre le haut-médium et l'aigu, en niveau et en phase, n'est pas remise en cause, cela "sonne" vrai sans aucune outrance, ni insistance dans le haut-médium aigu. Sur le coup de l'énorme cloche, le front de montée de la première résonance est ultra rapide. Le bruit de la chaînette retenant la poutre qui frappe la paroi d'airain est bien audible. La décroissance des résonances dans le temps n'est pas étouffée. Les chants d'oiseaux sont naturels, différenciés dans leurs différentes hauteurs tonales. La transparence sur les arrière-plans est extrêmement convaincante. Le souffle du vent sur les bonnettes des micros et celui de l'enregistrement proprement dit sont bien dissociés, sans insistance "spchit" que l'on ressent souvent avec des tweeters à chambre de compression. La nouvelle charge arrière plus amortissante et un profil de pavillon qui se termine par un anneau en caoutchouc absorbant font leur effet.

Sur les bruits de vagues, même remarque, pas de pointes désagréables au moment du ruissellement de l'eau le long des rochers. Le déchaînement des vagues sur ceux-ci entraîne des écarts de niveau qui ne sont pas lissés ni compressés. L'ensemble de la restitution du sous-grave à l'aigu de ce spectre très large apparaît très naturelle. Les frappes des grands tambours ne laissent place à aucune hésitation, ni affolement. C'est franc, rapide avec la perception des différences de hauteurs tonales bien marquées entre les plus ou moins grandes surfaces de rayonnement. Les flûtes accompagnatrices sont très claires, parfaitement lisibles, sans le moindre effet d'intermodulation. On peut pousser le volume, si l'ampli suit, les Delta sont capables d'explorer des zones sous-graves qui créent réellement une pression acoustique physique.



L'excellente lisibilité procurée par les Delta se révèle sur l'interprétation (ressortie des archives de la Radio de Berlin) fort nuancée et profonde de Manfred op.58 de Tchaïkovsky par l'orchestre philharmonique de Berlin, sous la direction

LA TECHNOLOGIE PAR L'IMAGE



Sur les voix de la formation *Stile Antico* interprétant la *Messe pour cinq voix* de Byrd, les Delta ne sont pas "effrayées" à l'idée de transcrire la somme des tessitures complexes des voix féminines et masculines. Les Delta suivent avec une souplesse surprenante, le phrasé hors du commun des douze chanteurs, avec un déchiffrement sans effort du livret malgré la superposition des chants et contre-chants. Les Delta évitent soigneusement d'insister sur les sifflantes de fins de syllabes. Les acousticiens de Triangle ont su maîtriser les ardeurs parfois un peu trop ostentatoires du tweeter à pavillon.

Passer correctement ce type de message ultra complexe dans l'enchevêtrement des timbres de voix de hauteurs différentes sans déraiser sur les crescendo est un joli tour de force de la part des Delta qui jouent, là, dans la cour des très grands systèmes.



Avec l'interprétation des *Fantasiestücke op. 73 n°1* de Schumann, les Delta, avec une superbe assurance, une stabilité jamais remise en cause, placent piano et violoncelle dans l'espace stéréophonique sans que l'on ait l'impression que les deux instruments se superposent. Ils sont bien décalés en profondeur, avec le piano en très léger arrière-plan par rapport au violoncelle. Le piano est très ferme, ultra délié avec une vraie sensation de masse au sol. Le violoncelle "chante" à la perfection avec un toucher des soies d'archet sur les cordes où le côté granuleux ressort naturellement. Le tempo est alerte, fermement tenu, grâce à des attaques vives, nettes, sans fausse rondeur artificielle. Même sur les notes aiguës, le violoncelle garde un côté soyeux, sans la moindre trace d'agressivité. On peut profiter de cette magnifique interprétation sans aucun sentiment de frustration.



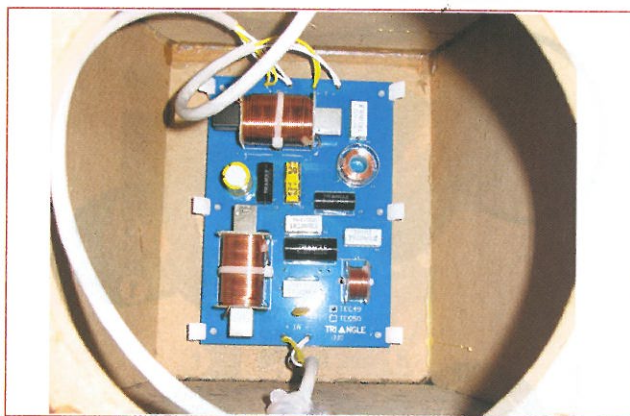
Cette capacité dynamique, sans tomber dans un caractère extraverti, se remarque sur le groupe *Rive Droite Rive Gauche*, le *Swing Band* avec la chanteuse *Candice Parise* sur *Sweet You, Just You*. En effet, du piano à la trompette, en passant par la clarinette, la contrebasse, la batterie, le réalisme des



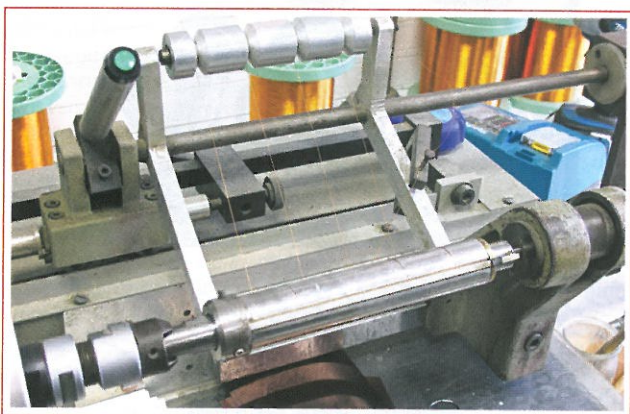
Vue du haut-parleur grave

1/2 - Double ferrite montée en opposition de pôles magnétiques pour une meilleure concentration du flux autour de la bobine mobile (3) sur support haute température bobinée sur deux couches interne et externe. 4 - Plaque de champ arrière percée au centre, avec puits central pour une bonne décompression et une meilleure ventilation. 5 - Entrefer étroit. 6 - Tresses de liaison. 7 - Membrane de type sandwich avec âme en structure nid d'abeille et deux peaux interne et externe en fibres de verre tressées avec nouveau profil plus plat et cache-noyau central en aluminium. 8 - Suspension périphérique en S en caoutchouc synthétique assurant de larges débattements, sans effet de basculement. 9 - Saladier en alliage d'aluminium ultra rigide, avec double branches en arche dégageant l'arrière de la membrane. 10 - Support du spider décalé pour activer la ventilation (meilleure tenue en puissance 10 % supérieure, moins de distorsions). 11 - Spider.

LA TECHNOLOGIE PAR L'IMAGE



Vue partielle des circuits indépendants du filtre pour les sections grave et médium-aiguë. Selfs bobinées sur barreau ferrite et sur air, capacité type audiophile, résistances de haute précision. Le câblage interne est réalisé avec du Kimber Kable avec conducteurs en cuivre.



Vue de la machine à bobiner de très grande précision capable de réaliser des bobinages avec une couche externe et une couche interne.



Vue de la chambre anéchoïque de Triangle afin de réaliser des mesures répétitives, toujours dans les mêmes conditions, seules garantes de valeurs justes que l'on peut exploiter sans être mises en doute.

attaques atteint des sommets tout en étant parfaitement justes en hauteur de timbre. La contrebasse est particulièrement tendue, réaliste, dans sa couleur tonale, non ronflante, sans trainage ou aspect caoutchouteux. Le Steinway D sonne avec toute sa majesté et des attaques franches qui ne "frisent" pas sur les fortés. La voix de la chanteuse reste bien centrée avec une articulation extrême de chaque syllabe sans effet porte-voix. Elles ne partent pas en vrille, avec dureté dans l'aigu, ce qui est assez rare pour être souligné.



Avec *The Dialogue* entre batterie et vibraphone, les Delta avec un punch redoutable retranscrivent les plus subtiles résonances complexes des tubes accordés sans les étouffer dans leurs atténuations fortement modulées. La batterie est d'une rare sécheresse sur la frappe des baguettes sur la caisse claire et les toms. Les coups de grosse caisse ne sont pas étouffés "dans l'œuf", on ressent l'impact du kick qui vous prend à l'estomac. Le jeu de cymbales a lui aussi une vraie notion de puissance acoustique rayonnée sans dériver vers un côté cinglant.

Les Delta ici savent être démonstratives sans pour autant vous casser les oreilles, remarquable équilibre entre de multiples paramètres souvent contradictoires.

Par P. Vercher et B. Boucaut

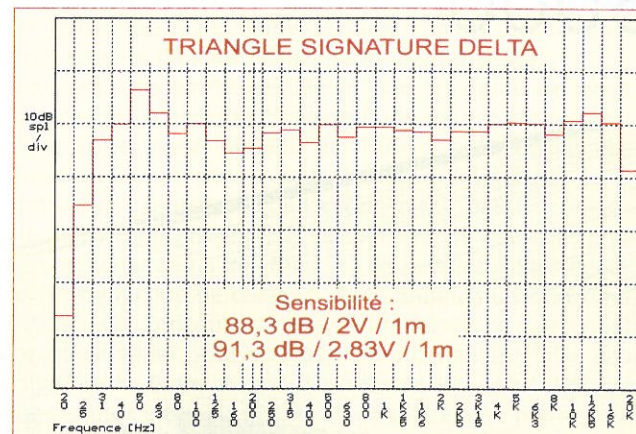
SYNTHÈSE DE L'ESTHÉTIQUE SONORE

Les Delta ont passé toute cette série de tests sans révéler de colorations de coffret, de couleur de membranes, avec une cohésion remarquable entre les registres. De plus, elles possèdent un caractère de timbre ayant de la consistance du grave à l'extrême-grave. Elles ont fait preuve d'une grande rapidité, sans insistance dans le haut-médium aigu. Elles sont toujours musicales avec un entrain évident, tout en évitant toute fatigue auditive grâce à l'absence de persistance acides dans le haut-médium aigu. Elles sont bien équilibrées sur tous les genres musicaux avec ce côté alerte sur les transitoires qui ne sont pas compressés. Les Delta ont un pouvoir de séduction sonore dont on ne se lassera pas. Elles se distinguent véritablement dans leur catégorie. Un seul conseil, il faut les écouter en laissant tout préjugé à la porte de l'auditorium.

Spécifications constructeur

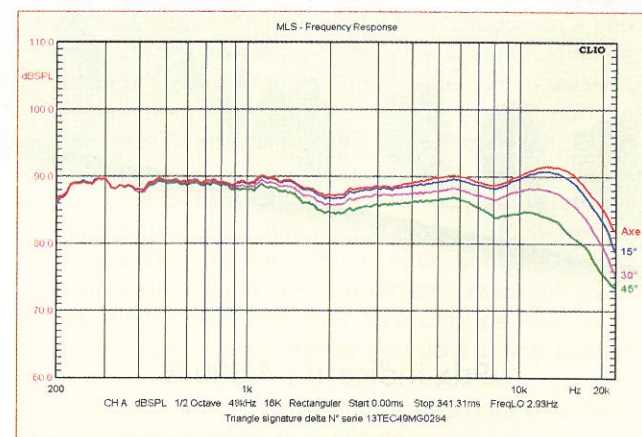
Système : 3 voies, colonne, bass-reflex
Haut-parleurs : 2 x graves 16,5 cm, double ferrite, cône en fibres de verre tressées, 1 x médium 18,5 cm membrane papier, profil exponentiel, 1 x tweeter dôme titane 25 mm avec pavillon en aluminium injecté
Fréquences de transition : 280 Hz/2,7 kHz
Bande passante : 35 Hz - 20 kHz
Sensibilité : 92 dB/1 W/1 m
Impédance nominale : 8 Ohms
Dimensions : 117 x 23,3 x 37,2 cm
Poids : 33 kg

L'AVIS DU LABO



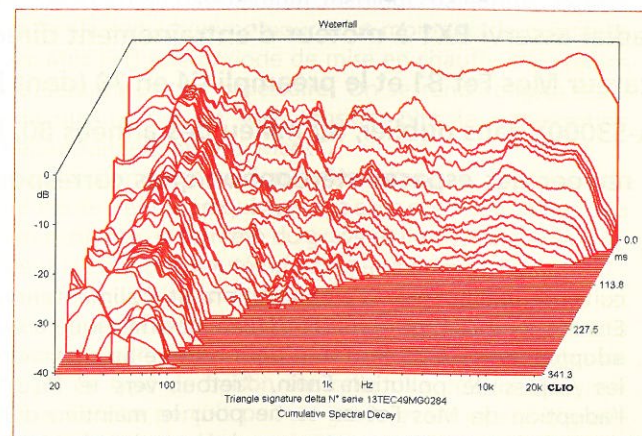
Courbe par tiers d'octave dans l'axe

Courbe de réponse très linéaire avec un niveau plutôt impressionnant dans le grave et sans remontée caractéristique dans l'aigu. Sensibilité élevée, gage de grande capacité dynamique et aussi de faibles distorsions pour un niveau donné.



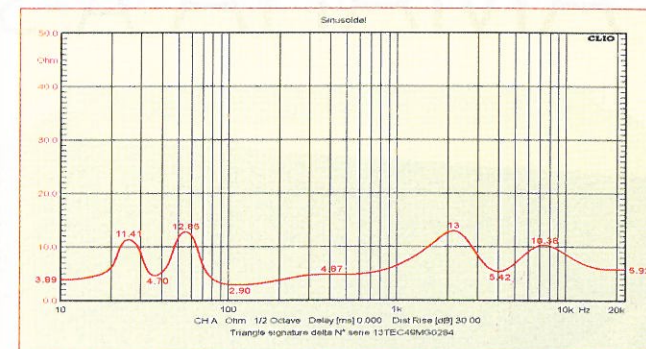
Courbes de directivité 0, 30, 45°

Courbes de directivité très peu prononcées et absolument régulières sur les pentes d'atténuation. Pavillon très bien maîtrisé dans son profil et pièce de phase qui n'introduit pas une brutale remontée de niveau autour de 12 kHz.



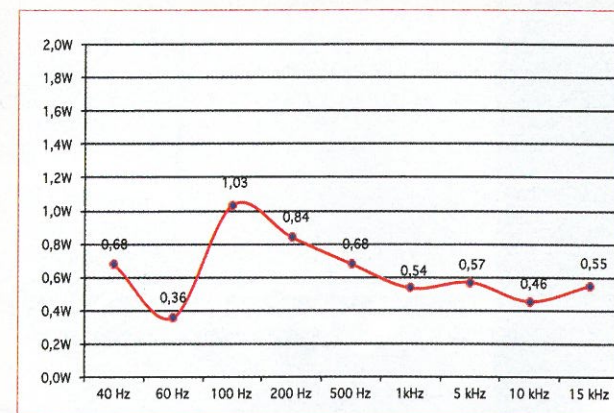
Courbes waterfall

Dans le grave, les deux charges indépendantes procurent un excellent amortissement gage de netteté sur les transitoires. Du bas-médium à l'aigu, amortissement très rapide favorisant la précision d'analyse.



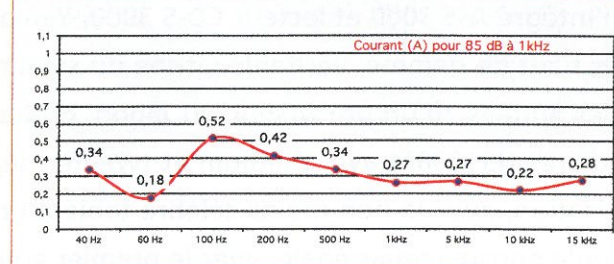
Courbe d'impédance en fonction de la fréquence

Pas de complication notable pour les amplificateurs d'autant plus que le rendement est élevé.



Courbe de consommation

La courbe de consommation remonte autour de 100 Hz, il faudra que les amplis soient capables de délivrer du courant avec une bonne stabilité.



Courbe en courant en Ampère en fonction de la fréquence

Le profil de la courbe de la demande en courant correspond à celui de la courbe de consommation, nécessitant un ampli stable qui ne s'écroule pas sur un puissant transitoire.

Courant (A) Tension (V) Puissance (W)

	Courant (A)	Tension (V)	Puissance (W)
40 Hz	0,34	2	0,68
60 Hz	0,18	2	0,36
100 Hz	0,517	2	1,034
200 Hz	0,421	2	0,842
500 Hz	0,341	2	0,682
1 kHz	0,267	2,01	0,53667
5 kHz	0,272	2,1	0,5712
10 kHz	0,223	2,05	0,45715
15 kHz	0,282	1,95	0,5499