

LEEDH NAZCA



Par Patrick Vercher/Jacques Vallienne

Le moins que l'on puisse dire est que les enceintes conçues par Gilles Millot sortent de l'ordinaire. Ce chercheur infatigable, depuis près de 20 ans, a étendu son domaine d'investigation dans différents modes de charge, différentes structures de membranes, différentes technologies de transducteurs. La Nazca est le reflet de ses études avancées, basées sur cette solide expérience, avec toujours plein de bon sens. Ce système, trois voies en deux coffres indépendants, tranche radicalement par ses lignes et par l'adoption d'un tweeter fonctionnant suivant le principe piézo-polymère, de toutes les productions actuelles. Véritable vitrine technologique, la finalité de ce système étonnant n'a pas été oubliée pour autant : la vraie musicalité.

Il est rare de rencontrer chez les créateurs d'enceintes acoustiques cette dualité entre la technique et le caractère artistique. Gilles possède tous les deux sans se départir d'un solide sens de l'humour pour prendre

du recul par rapport à ses propres réactions et celles de son entourage, un produit est toujours le reflet de la personnalité de son concepteur. Les lignes de la Nazca sont vraies, tranchées et distinguées en particulier pour la tête médium-aigu, avec l'orientation des supports des haut-parleurs grave-médium et du tweeter. L'ensemble, constitué de deux coffres indépendants section grave et tête médium-aigu, atteint une hauteur totale de 130 cm pour une base de 30 x 35 cm. La très belle finition laquée noire (pas moins de sept couches de laque ont été nécessaires pour un état de surface égal à celui d'un miroir) rehausse le caractère distingué du système, renvoyant par de multiples reflets la lumière. Cette enceinte serait digne de figurer dans un musée d'art moderne, tant ses proportions sont agréables, ses formes naturelles.

Pourquoi deux coffres pour une enceinte ?
En découpant par l'intermédiaire de

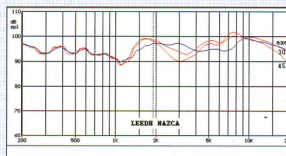
bandes amortissantes la tête médium-aigu, une partie de la transmission des vibrations du haut-parleur grave vers celle-ci, est stoppée, tout en assurant inversement une partie de l'écoulement de certains phénomènes mécaniques de la charge médium-aigu vers le sol. Cette isolation recule les problèmes d'intermodulation mécanique, les déplacements de la membrane d'un tweeter sont infimes, et ils peuvent être troublés par des vibrations extérieures, cela se traduit la plupart du temps par des sonorités sales, mal détachées dans le haut du spectre.

Un accord différent pour les enceintes droite et gauche
Nous n'insisterons jamais assez sur le dernier maillon d'un système : la salle d'écoute. La plupart du temps, totalement négligée, voire inconnue, elle joue pourtant un rôle capital dans l'équilibre tonal, la clarté du message, la spatialisation de celui-ci. Pour l'équilibre de niveau dans le grave, les

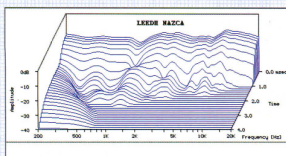
Laboratoire *Prestige* HI-FI LEEDH NAZCA



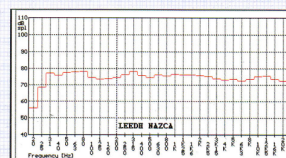
Réponse impulsionnelle



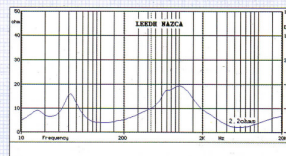
Courbes de directivité à 0°, 30°, 45° dans le plan horizontal



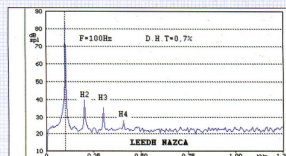
Réponses en 3D, amplitude, fréquences, temps



Courbe par tiers d'octave déduite de la réponse impulsionnelle



Courbe d'impédance en fonction de la fréquence



Distorsions par harmoniques 2, 3, 4 pour un niveau de 84 dB/m

CARACTERISTIQUES CONSTRUCTEUR

Prix indicatif : 54 000 F la paire

Dimensions : 130 x 30 x 35 cm

Poids : 42 kg

Impédance nominale : 4 Ω

Système : trois voies. Grave 21 cm, médium 17 cm, tweeter piézo-polymère.

Rendement : 90 dB/1 W/1 m

Finition : laque noire

Options : autres couleurs de finition

COMMENTAIRES DES MESURES

Réponse impulsionnelle ultra rapide. Tweeter très performant dans le temps d'établissement du front de montée.

Bonne cohérence de démarrage des trois haut-parleurs. Mise en phase correcte.

Minimum de rotation de phase.

Courbe de réponse étendue jusque dans le grave.

Impédance nominale : 4 Ω

Impédance minimale : 2,2 Ω de 5 à 6,4 kHz

Distorsion totale faible 0,7 %.

modèles d'excitations se situent, pour des salles de séjour de dimensions conventionnelles, entre 70 et 120 Hz. Quand on effectue des relevés de courbes dans ces salles, on constate des remontées de niveau dans cette zone de fréquences qui peuvent aller jusqu'à +12, voire +18 dB ! Pour cette raison, les gros systèmes, descendant très bas en fréquence, avec une puissance acoustique importante, auront encore plus tendance à exciter les modes de résonances de la pièce avec un effet «boom-boom» répété, véritable bouillie sonore. Pour un résultat beaucoup plus neutre, plus fluide, plus rapide aussi dans l'établissement du grave, Gilles Millot a décalé les fréquences d'accord entre l'enceinte gauche et celle de droite, respectivement à 20 Hz et 28 Hz. Cela laisse naturellement cette tendance à remonter le secteur grave, avec beaucoup moins de toniques.

La charge du haut-parleur grave de 21 cm est de type bass-reflex, mais dont l'évent circulaire de 6 cm de diamètre est prolongé par un tube de feutre mou, selon une technique qui a fait ses preuves pour limiter les bruits d'écoulement d'air. Le matériau utilisé pour ce tuyau est du feutre de laine, avec des mailles assez larges pour une caractéristique légèrement poreuse. La charge est amortie par du molleton acrylique.

Le haut-parleur grave de 21 cm est un modèle spécifique à Leedh mis au point par Gilles Millot. La membrane HD-A (High Definition Aerogel) est réalisée à partir d'un matériau composite ultra léger, très rigide, et parfaitement amorti. Le cône est constitué d'une matrice de gel polymère acrylique enveloppant des fibres de carbone et de Kevlar orientées et ordonnées selon un sens déterminé. Cet alignement optimisé des fibres dans la chaîne du polymère permet de contrôler le profil et le poids du cône, tout en pouvant faire varier l'épaisseur en chaque endroit. Cet équipement mobile est mis en mouvement par une bobine de 3,8 cm de diamètre pour une hauteur de 14,5 mm sur support Kapton. Le bobinage est doublé avec du fil de section carrée pour un remplissage optimal dans l'entrefer où règne une densité de flux de 1,2 T. Le champ est procuré par un aimant de 10 cm de diamètre monté sur un châssis en zamak moulé non résonant avec montage décalé du spider pour une bonne ventilation de la bobine. L'excursion linéaire maximale peut atteindre 4 mm.

Une tête médium-aigu bien pensée
La géométrie particulière du coffret supérieur a été dictée pour éviter les effets de bord, ainsi que pour obtenir des diagrammes de directivité croisés entre l'enceinte gauche et l'enceinte droite, avec un

recouvrement des lobes dans la zone d'écoute, afin d'élargir celle-ci mais surtout d'améliorer la sensation d'espace de l'image stéréophonique. Le bas-médium/médium est un 17 cm reprenant exactement le même type de cône Aerogel que le haut-parleur grave, même diamètre pour la bobine mobile, circuit magnétique de 8,4 cm, de près de 400 g, châssis en zamak moulé non résonant et spider ventillé à l'arrière. La suspension caoutchouc est parfaitement amortie, les débattements peuvent atteindre 3,5 mm. La bobine double est aussi bobinée sur chant avec du fil de cuivre de section carrée. Une ogive centrale non résonante assure une dispersion optimale. Le montage, contre la couronne support s'effectue par le feu tre. Il laisse les harmoniques supérieurs au-delà de 4 500 Hz à un tweeter vraiment révolutionnaire et, nous pesons nos mots.

Définition d'un tweeter idéal
Ce transducteur devrait combiner à la fois les avantages des électrostatiques, c'est-à-dire très grande légèreté de l'équipage mobile, couplage direct entre l'air et l'élément excitateur, faible taux de distorsion avec ceux de leurs confrères électrodynamiques qui ont un rendement élevé d'où une capacité dynamique importante, très bonne tenue en puissance et, en particulier pour les modèles à dôme, une source émissive ponctuelle dont la directivité est faible. Il y a une vingtaine d'années environ, quelques grandes firmes japonaises ont proposé les films piézo-polymères qui peuvent s'apparenter à un film en PVDF métallisé sur ses deux faces, de quelques microns à quelques dizaines de microns d'épaisseur, qui peuvent être soumis à une différence de potentiel. Sous l'effet de cette différence de potentiel, le film se rétracte et s'allonge alternativement dans les deux directions de sa surface.

Tout était bien dans le meilleur des mondes des transducteurs, si ce type de membrane «active» n'avait pas un rendement très faible et saturait instantanément au-delà d'un niveau d'à peu près 100 dB, relevé à 1 mètre, par la faute d'un phénomène de saturation qui fait osciller la surface. En France, les premiers prototypes virent le jour dans les années 75, et, au Festival du Son de 1982, un prototype de tweeter piézo-polymère était présenté. Ce principe a reçu le prix de l'innovation au CES de Chicago la même année.

Mais les problèmes de rendement de distorsion, de variations rapides des lobes de directivité en fonction de la fréquence restaient entiers. La mise en forme d'un tel film piézo n'était pas une partie de plaisir, la reproductibilité

des performances non plus. Aussi ce tweeter commençait à sérieusement faire perdre du temps à nombre de laboratoires de recherches en acoustique dans le monde. Or, en 1986, pour obtenir la forme du dôme, quel'un a eu l'idée de mettre le film sous pression en le gonflant avec un gaz dont les molécules étaient plus grosses que la structure du film. Ce quel'un n'était autre que Gilles Millot... qui œuvre aussi pour le laboratoire de recherche Audax. D'un seul coup avec cette méthode de mise en forme du dôme, le rendement avait augmenté de 10 dB et le phénomène de saturation avait disparu. C'est bien de vouloir gonfler une membrane, mais il faut que le film de PVDF soit étanche, sinon gare aux fuites. Avant de maîtriser ce type de technologie, des joints spécifiques furent étudiés. Ce film étanche obtenu est métallisé sur ses deux faces et pris en sandwich entre deux électrodes. Un circuit imprimé époxy équipé de cosses apportait la modulation. L'ensemble du transducteur actif est maintenu entre le cache avant elliptique et la cavité arrière par un montage à vis. La liaison électrique entre le film et les électrodes est réalisée par une colle conductrice. Les joints d'étanchéité sont sous la forme d'un petit joint en mastic. L'ensemble présente l'avantage d'être aisément démontable pour un échange de l'ensemble actif. Ce tweeter est alimenté par un circuit, doté d'une cellule de filtrage et d'un transformateur spécifique. Avec un film d'un épaisseur de seulement 9 µ, la légèreté de cet équipement mobile actif est exceptionnelle.

La suppression dans la cavité arrière est obtenue par un gaz dont la structure moléculaire est telle que ces molécules sont bloquées (comme dans le fil) par le réseau cristallin/amorphe du film. Le diaphragme elliptique émettait à une surface de rayonnement équivalente à celle d'un dôme de 34 mm. Mais, attention, ce diaphragme n'est pas émissif à sa périphérie. Dans le plan horizontal, on peut révéler que la directivité est identique à celle d'un dôme de 25 mm. Le rendement a été poussé jusqu'à 92 dB/1 W/1 m.

On peut deviner que sa masse mobile est 20 fois inférieure à celle d'un dôme de 25 mm. Sa tenue en puissance dépasse les 200 W et le taux de distorsion sur l'ensemble de la bande passante à reproduire est inférieur à 0,03 %.

Rien de plus normal donc que le concepteur de ce tweeter veuille le placer sur son échelle, le porte-drapeau, d'autant plus qu'il s'intègre parfaitement en rendement, en famille sonore avec les deux autres haut-parleurs eux aussi d'origine Audax Industries. Le filtre est de type série avec les fréquences de coupure situées à 500 Hz et 4 500 Hz. En

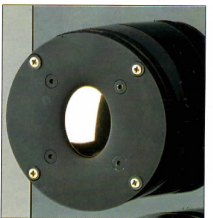
fait, la configuration est un tout petit peu plus complexe que cela, jusqu'à 4 500 Hz on peut parler de configuration série et en parallèle au-dessus pour une pente douce. L'étude de ce filtre a tenu compte de la position des divers haut-parleurs dans le plan vertical pour une mise en phase extrêmement rigoureuse. Les mesures en attendant, la phase ne tourne absolument pas dans le bas-médium aigu et la réponse sur impulsion est très proche de l'hypothèse d'écoulement. La section grave du filtre est logée dans la base de l'enceinte et celle médium-aigu dans le satellite. Tous ceux qui ont pu approcher cette enceinte, sont tombés «en extase» devant la qualité des bormiers. Quatre énormes fentes pour le caisson de grave autour pour la tête médium-aigu, on peut donc soit monocâbler les Nazca, soit les bicâbler, soit les tricâbler. On peut aussi adopter une configuration en filtrage passif mais en multi-amplification, toutes les réserves d'usage sont à prendre en considération : utiliser exclusivement les mêmes câbles de liaison pour chacune des voies grave, médium et aigu vers l'amplificateur, cela en monocâblage et en multi-amplification, utiliser strictement les mêmes amplificateurs pour chaque voie. Cela est primordial si on veut une continuité dans la famille des timbres, la capacité dynamique, la définition. L'orientation du médium et du tweeter sur la tête médium-aigu doit être respectée.

Conditions d'écoutes et analyse subjective

Pour tirer pleinement parti des Nazca, il faut faire attention aux électrostatiques que l'on pourrait leur marier, mais aussi à la nature des câbles. Pour leur placement, il faut les éloigner des murs d'à moins 60 cm, les haut-parleurs de grave restant parallèles à la zone d'écoute et naturellement respecter la symétrie des têtes médium-aigu pour les enceintes gauche et droite. On peut profiter des magnifiques bormiers pour faire fonctionner les Nazca en bi, voire tricâblage, en prenant naturellement le même type et la même nature de câble pour les sections grave, médium et aigu.

Au sujet des câbles, après plusieurs essais, il s'est avéré que les câbles Vecteur, dernière version, apportaient plus d'ouverture, de définition avec les Nazca. Côté amplificateurs, nous avons essayé cinq électroniques différentes avec des résultats parfois surprenants car ce n'était pas forcément les plus puissants qui fonctionnaient le mieux. Contrairement à toute attente, certains petits intégrés procuraient une restitution très libre, bien enlevée et superbement définie dans le haut-médium aigu. En fait, il ne faut pas chercher la complexité à tout prix,

du côté amplis aussi bien à tubes qu'à transistors. Pour les amplis à tubes, l'impédance de sortie des transfo devra être ajustée sur la valeur la plus haute 8 ou 16 Ω, évitez en tout cas la prise 4 Ω. Les Nazca ne sont pas des systèmes de haut-parleurs comme les autres. Son tweeter est une véritable révolution dans le domaine des transducteurs. Il apporte indéniablement une autre forme de perception des registres aigu et extrême-aigu. La plupart des tweeters électrodynamiques, isodynamiques, électrostatiques, piézo-électriques ont tous une petite couleur sonore qui leur est propre. Cela est dû à des petites pointes de résonance qui se situent parfois bien au-delà de la bande mesurée des 20 kHz ou beaucoup plus perceptibles autour de 12, voire 14 kHz. Or, le fabuleux tweeter qui équipe la Nazca n'est pas du tout enclenché de ces petites colorations répétitives fort agaçantes à la longue. Le plus intéressant réside dans la parfaite intégration de diffu-



sion de famille sonore avec le médium. Ainsi, tout l'ensemble diffusé par les Nazca reste parfaitement dans la même ligne sonore, mélangeant une certaine douceur avec une rapidité extrême sur les transitoires et beaucoup d'ouverture. La restitution est limpide, pleine de nuances sur tout le spectre, mais avec un mordant sur les attaques dans le grave que seul un haut-parleur bien chargé ayant un aimant conséquent peut donner. Le plan horizontal rend la perception de l'image stéréo extrêmement naturelle, sans aucun effort d'interprétation pour s'imaginer les interprètes dans l'espace. Les Nazca n'ont pas une transcription (sans jeu de mot) éthérée, elles procurent une matière sonore, une densité sur les timbres assez rare à obtenir avec des haut-parleurs électrodynamiques. Le haut du spectre est remarquable non seulement par sa finesse, mais par la richesse des harmoniques supérieurs qui, enfin, ne sont pas tronqués dans

leur structure. Les différences entre les jeux de cymbales n'ont jamais été aussi bien traduites que par cette enceinte, que ce soit dans sa catégorie de prix ou même par des systèmes encore plus onéreux. A niveau d'écoute domestique, il faut entendre le subtil jeu des balais sur les cymbales, un vision filer dans le haut du spectre pour bien se rendre compte de l'apport réel de ce tout nouveau transducteur. Le plus difficile a été certainement de réaliser une fusion parfaite d'émission sonore entre les trois haut-parleurs. Or, grâce à une mise en phase rigoureuse, celle-ci s'effectue le plus naturellement du monde. Ainsi, sur le trop «écoute» Jazz At The Pawnshop, l'ambiance de la salle de Cabaret surchauffé apparaît avec une lumineuse présence, le nombre incroyable d'informations transcrits avec toujours une certaine douceur comme dans la réalité, dépasse très largement ce que procurent d'autres systèmes éventuellement concurrents.

Sur des instruments particulièrement piégeurs tels que le vibraphone, les Nazca réussissent à procurer une justesse de hauteur de timbre que peu d'ensembles fussent-ils électrostatiques peuvent donner. Le plus souvent cela sonne faux, fêlé, avec l'impression que l'instrument n'est pas correctement accordé. Avec les Nazca, sur des grands classiques du «Modern Jazz Quartet», le vibraphone de Mel Lewis est traduit dans toutes ses subtilités. Mais la qualité fondamentale des Nazca réside dans le relief sonore, la notion de profondeur de champ où les arrière-plans peuvent être perçus distinctement par rapport au soliste. En fonction des changements de niveaux importants, cette mise en place bien structurée des interprètes dans l'espace n'est jamais remise en cause. Ces systèmes s'effacent devant la source à reproduire, on finit par les oublier ; certainement le plus beau compliment que l'on puisse faire à des enceintes acoustiques. Les Nazca sortent totalement de l'ordinaire, mais ce n'est pas la technologie pour la technologie, avec leur tout nouveau tweeter à film piézo-électrique. Il s'agit d'un modèle achevé, dont la mise en phase rigoureuse et l'intégration des divers registres procurent une cohésion sonore rare. C'est un système pour ceux qui ont l'habitude d'aller au concert, ils retrouveront aisément cette notion d'espace et cette fusion sonore propres aux interprétations en direct. Les Nazca ne font pas de cadeau non plus aux prises de vue incertaines, ni aux sources et amplificateurs de mauvaise qualité ou incapables de les attaquer correctement. Technologie et art se marient à merveille avec les Nazca, pour vous faire découvrir toute la splendeur des interprétations.