

TRIANGLE  
ELECTRO - ACOUSTIQUE  
LE PRESTIGE DE LA DIFFERENCE

**Tiré à part du banc d'essai**

**TRIANGLE COMETE  
ENCEINTE**

**Paru dans**

la nouvelle  
**REVUE DU SON**

**n° 142 novembre 1991**

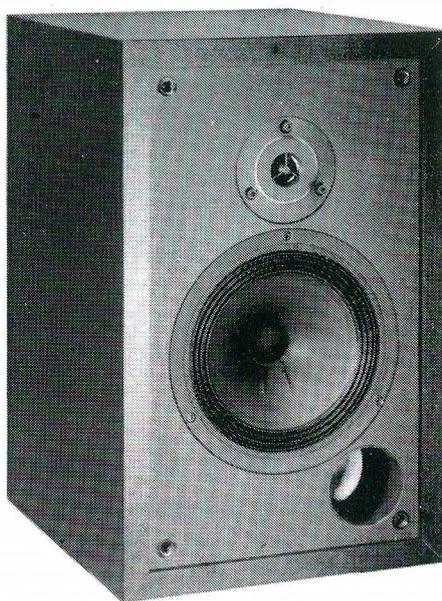
# TRIANGLE COMETE

**La Comète a le difficile privilège de succéder à la Minimum qui a remporté, depuis plusieurs années, un succès considérable. Tâche ardue, mais qui à notre avis est entièrement remplie, car la dernière-née de chez Triangle fait beaucoup mieux que son illustre aînée.**

La Comète est équipée d'un système 2 voies particulièrement bien équilibré. Ses dimensions compactes (38 x 24 x 29 cm) la destinent tout naturellement au rayon d'une bibliothèque ou à être posée sur un piètement tubulaire entre 60 et 80 cm de hauteur. La finition en PVC noire granité est très belle sur toutes les faces. Le coffret est réalisé en panneaux d'aggloméré de 19 mm d'épaisseur. La rigidité globale est excellente, les résonances sont très bien amorties.

En retirant le cache haut-parleurs formé d'un cadre très rigide sur lequel est tendu un tissu acoustiquement transparent, on découvre les deux haut-parleurs du système ainsi que l'évent de la charge bass-reflex qui débouche à la base. L'étude et la conception de cette enceinte se sont effectuées tout d'abord en dégrossissant tous les problèmes de mariage entre les deux haut-parleurs, de charge, sur ordinateur avec, comme il se doit, une phase finale de mise au point par une succession d'écoutes comparatives afin de retenir le meilleur compromis. En effet, le cahier des charges précisait que cette enceinte 2 voies devait avoir un volume externe qui ne dépasse pas 27 litres. Le volume interne a été fixé à 16,5 litres. En tête des préoccupations de ses concepteurs la Comète devait posséder un rendement équivalent à celui de la Minimum tout en ayant une puissance admissible plus importante et une extension de niveau dans le registre grave. Ainsi la bande passante devait s'étendre de 65 Hz à 20 kHz tout en ayant un rendement de 91 dB/1 W/1 m avec une puissance admissible de 60 watts.

Aussi, pour cette enceinte, Triangle n'a pas hésité à développer un nouveau haut-parleur tout à fait dans la ligne des précédents modèles. Ce transducteur de grave-



médium de 16 cm de diamètre a un saladier en fonte d'aluminium coulé. Il est rare de rencontrer sur une enceinte de ce prix un haut-parleur avec un saladier en alliage aussi rigide et dégageant au maximum l'arrière de la membrane afin d'éliminer les désastreux phénomènes tourbillonnaires qui se traduisent à l'écoute par un manque de précision sur les attaques, un léger flou dans le contour des notes.

Pour la membrane, Triangle est resté fidèle à la pulpe de cellulose mais avec un mélange savant de fibres, pour éviter les effets cartonneux. Le profil des membranes des haut-parleurs Triangle a évolué au cours des années. Pour ce tout nouveau haut-parleur, un profil hyperbolique a été retenu, afin d'obtenir une réponse linéaire sans remontée de niveau dans l'axe dans le haut-médium. Ainsi, ce haut-parleur peut travailler en large bande sans effet de masque par rapport au tweeter. Cette mem-

brane est munie d'une suspension à petits plis en tissu enduit afin d'avoir une rupture d'impédance entre les deux éléments. Cette suspension petits plis procure une rigidité constante pour les déplacements positif et négatif. Cela se traduit par une meilleure réponse impulsionnelle.

Afin d'obtenir une tenue en puissance de 60 W, une bobine longue de 14 mm avec du fil de diamètre assez conséquent a été retenue, tout en ayant une masse relativement faible. Cette hauteur de bobine conjuguée avec un diamètre de près de 3 cm procure une large surface de dissipation thermique et ainsi de tenir les 60 W du cahier des charges. L'équipage mobile a une masse acoustique de 7,5 g seulement. Après rodage la fréquence de résonance de ce haut-parleur est de 54 Hz. Après calcul, en tenant compte de la surface émissive de la membrane, et des paramètres précédents, l'induction magnétique moyenne sur la bobine a pu être déterminée, de l'ordre de 0,6 T.

Les caractéristiques théoriques du haut-parleur étant connues, plusieurs prototypes de 16 cm ont été réalisés. Les caractéristiques mesurées ont été conformes aux spécifications de base. Une fois monté dans le coffret, ce haut-parleur s'est avéré avoir une bande passante étendue ainsi qu'une directivité peu prononcée jusqu'à plus de 5 kHz.

L'accord du bass-reflex a été ensuite optimisé autour de 58 Hz. La coupure en dessous dans les fréquences graves s'effectue en douceur.

Puis, la finalisation du projet a été effectuée à l'écoute en tenant compte aussi de l'influence non négligeable des divers matériaux absorbants utilisés. La laine de verre en panneaux a été disposée sur toute les faces internes.

Le tweeter, d'origine Audax (réf. AMT W74A) est un modèle bien connu pour ses qualités de finesse, de définition, de dispersion spatiale très large. Sa membrane en polycarbonate à profil mixte conico-sphérique est mise en mouvement par une



petite bobine sans support bobinée sur deux couches et baignant dans du ferrofluide pour une meilleure dissipation thermique.

Le raccordement électrique entre le haut-parleur de grave-médium et ce tweeter a d'abord été visualisé sur le logiciel Triangle « FAO », les meilleures configurations ont ensuite été départagées par une succession d'écoutes comparatives sur plusieurs matériels et dans différentes pièces d'écoute. Finalement, le filtrage le plus simple avec un condensateur de haute qualité et une inversion de phase électrique sur le tweeter a été retenu. Ainsi, le haut-parleur de grave-médium travaille en large bande, son énergie n'est pas freinée dans le haut-médium, présentant des avantages certains au niveau de la dynamique.

Le câblage est effectué avec du fil de gros diamètre en cuivre pur, en liaison avec un bornier spécialement usiné pour Triangle et présentant des caractéristiques électriques et mécaniques de tout premier ordre. Tout a été pensé dans cette enceinte afin de ne pas perdre d'informations en cours de transcription.

## Mesures

Triangle est un constructeur sérieux. Il est équipé d'un laboratoire de mesures très performants où il peut étudier ses systèmes avec le maximum de rigueur. Cependant, les acousticiens de cette firme ne se laissent pas pour autant enfermer dans le cadre rigide de certaines mesures. Ils savent aussi écouter et faire la part des choses entre les divers paramètres. Aussi, il ne faut pas s'étonner de l'excellente réponse impulsionnelle, rapide, avec un bon amortissement compte tenu du faible volume de l'enceinte.

La charge bass-reflex est vraiment bien accordée témoin le rayonnement dans le grave de l'évent qui permet d'augmenter l'énergie entre 50 Hz et 80 Hz. La coupure dans le grave s'effectue tout doucement en dessous de 65 Hz sans accident.

La linéarité globale du système est bonne, avec un tout petit phénomène plateau entre 4 kHz et 10 kHz. Le niveau du tweeter est

très bien accordé par rapport à celui de grave médium.

On constate, par rapport à la Minimum une très nette amélioration de la linéarité et surtout un niveau dans le grave beaucoup plus conséquent.

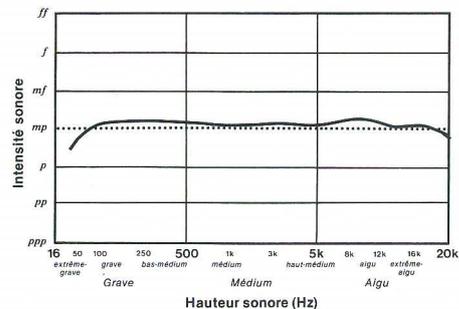
L'équilibre général de la courbe n'est plus ascendant, mais bien plat. Le rendement a gagné 1 dB à 1 kHz, on peut tabler sur 91 dB/1 W/1 m. Les taux de distorsion en fonction du niveau ont aussi diminués, la précision mécanique d'assemblage du haut-parleur grave-médium n'est pas étrangère à cela.

## Ecoute

### Auditeur B

Les Comète ont été placées sur un piètement tubulaire de 60 cm de hauteur et à peine dégagées du mur arrière de 10 cm. Nous avons laissé les caches haut-parleurs en place, le meilleur équilibre tonal était obtenu ainsi. **Les Comète marquent une évolution importante par rapport aux Minimum, par un équilibre tonal beaucoup plus linéaire, sans remontée dans l'aigu, et surtout avec un soutien dans le grave et le haut-grave qui fait preuve de plus d'auto-rité et de délié.**

Le résultat est remarquable pour une paire d'enceintes proposée à 3 200 F. On nous accuse souvent d'utiliser les mêmes adjectifs pour des systèmes coûtant 50 000 F que pour ceux valant 3 000 F. Il faut bien évidemment faire la part des choses, et ne pas être dupe. Cependant, quand on écoute le résultat obtenu par une paire de Comète dans des conditions d'écoute domestique ou dans un local de taille moyenne, **on ne peut être que surpris par l'extrême vivacité de transcription, la beauté des contrastes sonores, l'aération générale de l'image stéréo.** Grâce aux équipements mobiles ultra-légers, même à bas niveau sonore, on ne perd aucun détail, le délié dans le grave, le suivi rythmique, la finesse de l'aigu ne sont jamais pris en défaut.



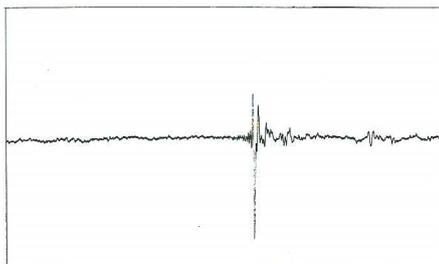
Equilibre subjectif pour l'Auditeur B

**Ce côté alerte, vif, très nuancé dans les écarts de niveau, est une permanence de l'écoute confidentielle jusqu'à celle à faire trembler les murs.** En effet, la tenue en puissance est incroyable, sur notre disque test The Pulse, les Comète ne se sont pas affolées, sur les impacts du grand tambour. Bien sûr l'extrême-grave est tronqué, mais le grave a une «pêche» terrible.

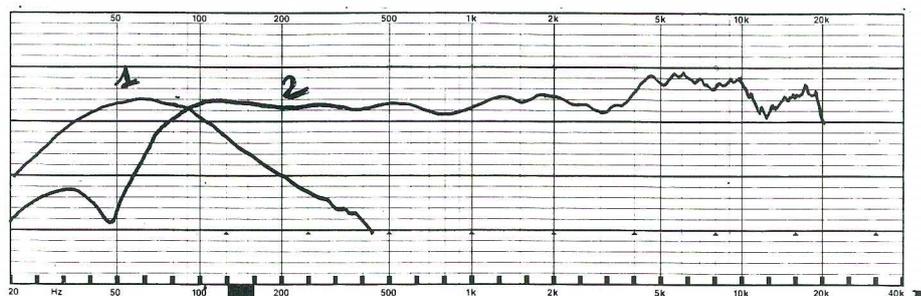
Sur le test de bruits de vagues d'océan, nous n'avons pas noté de pointes de colorations nasillardes ni de bruits de friteuse en ébullition dans l'aigu. L'élément liquide ne s'agite pas dans une lessiveuse, on se croirait vraiment au bord de la mer.

Sur le passage de violoncelle, un véritable piège pour les petites enceintes, la nature de l'instrument est correctement reproduite, il ne se transforme pas en «violon», le grain de l'archet sur les cordes est transcrit avec beaucoup de nuances, et le filé des notes n'est pas estompé brutalement. Sur le disque «Fairytale», la voix de la chanteuse a beaucoup de présence, de distinction, les reprises de respiration ne sont pas étouffées. Elle chante dans une acoustique claire, l'accompagnement au piano se situe à un niveau exact, aucune sonorité fêlée n'est perçue sur les attaques.

**Enfin, le meilleur : l'image stéréo est superbe, avec surtout une ponctualisation des sources très stable.** Nous nous sommes rendus compte que les haut-parleurs travaillant en large bande tel est le cas sur la Comète, procurent une sensation d'un



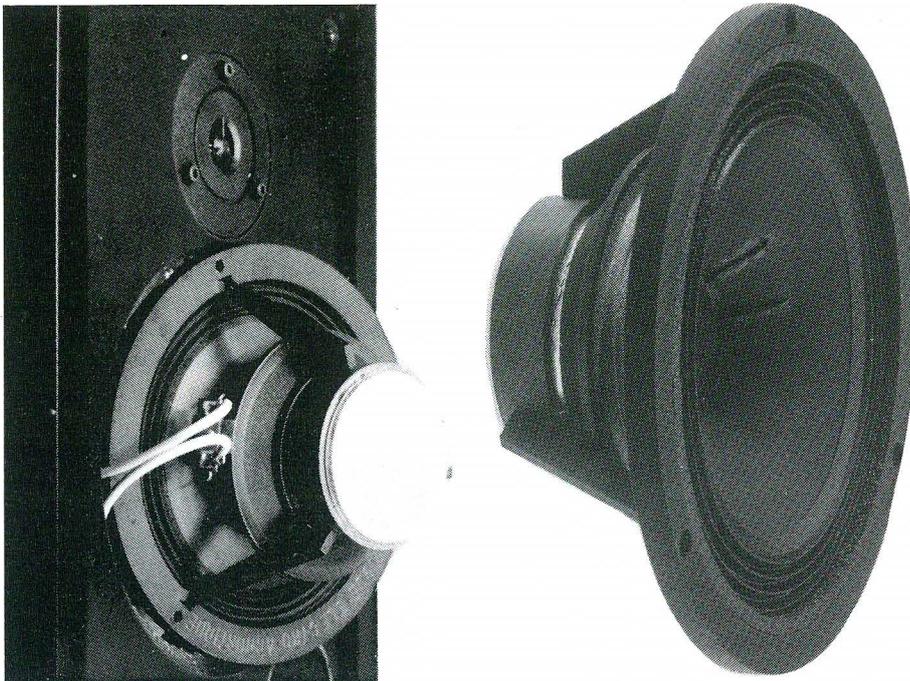
Réponse impulsionnelle de la Triangle Comète, rapide avec un bon amortissement.



Courbes amplitude fréquences en 1 en sortie de l'évent bass-reflex, en 2 à proximité du haut-parleur grave de 20 Hz à 200 Hz et à 1 mètre au delà de 200 Hz, bonne linéarité générale.

espace beaucoup plus cohérent par absence de rupture dans la répartition de l'énergie. La liaison avec le tweeter s'effectue de manière plus naturelle. Cependant, il faut absolument avoir un haut-parleur de la qualité du T402 de Triangle, c'est-à-dire ne remontant pas trop dans le haut-médium aigu et sans accidents sur la pente de coupure naturelle, pour arriver à un tel résultat. Si on écoute attentivement un solo de batterie, on peut se rendre compte du déplacement dans l'espace des baguettes de la caisse claire, aux toms, à ceux des cymbales. L'ensemble des percussions ne devient plus un paquet compact, mais s'étage en largeur et en profondeur.

**La Triangle Comète donne beaucoup de plaisir à l'écoute, elle est à l'opposé d'un étouffoir, la musique ressurgit avec toute son exubérance toute sa vie débordante.** Au prix où elles sont proposées, on peut se constituer un système dynamique, réjouissant pour les oreilles, sans pour autant se ruiner. Les différents contrôles réalisés en cours de production garantissent aussi une bonne reproductibilité des performances d'un modèle à l'autre, point crucial à notre avis.



*Vue du très beau haut-parleur grave-médium de 17 cm fabriqué par Triangle. A remarquer le distingue très nettement la suspension périphérique en alliage léger dont les branches dégagent parfaitement l'arrière de la membrane.*

**Triangle**  
**6, boulevard Jules Ferry**  
**02200 Soissons**  
**Tél. : 23.73.05.02**

