Le système de M[r] SATO



Au nord de la ville de Nagoya, au pied des Alpes japonaises se trouve la ville de Matsumoto. C'est une station thermale connue, de près de 150 000 habitants. Mais c'est aussi un centre réputé pour la fabrication de la soie. A Matsumoto, les audiophiles semblent ne pas manquer. L'hiver, long et rude dans cette région de l'île principale japonaise, favorise l'artisanat en général et les amateurs de haute-fidélité peuvent ainsi passer de longues heures à monter, ajuster, régler un grand système.

M. Susumu Sato fait à la fois partie de ces artisans et de ces amateurs soucieux de perfection sonore. De la terre glaise à l'oscilloscope, il consacre la plus grande partie de ses loisirs soit à la poterie, soit à la haute-fidélité. D'un esprit particulièrement puriste, son vœu est de faire toujours mieux dans ces deux domaines. Facile à dire mais bien plus difficile à concrétiser. C'est ce qu'affirme M. Sato qui ajoute : « dans ce que l'on appelle une écoute de « très haute-fidélité », on oublie trop souvent les notions de distance, de direction, le fait que les caractéristiques acoustiques de la pièce d'écoute vont s'ajouter au son original, ce qui déforme définitivement la réalité. Plutôt que d'entrer dans des exagérations parlant de « réalité même », « d'instruments ou de chanteurs dans la pièce d'écoute », « d'oubli total des enceintes » M. Sato préfère humblement parler d'une meilleure approche possible de la réalité, en termes de détails, de dimensions, de timbres des instruments, des sons à reproduire.

Alors que beaucoup de fanatiques de haute-fidélité s'équipent simultanément de plusieurs sources de modulation comme le tuner FM de haute qualité, le magnétophone en 2 pistes en 38 cm/s, le lecteur de cassette, M. Sato n'écoute pratiquement que des disques, cherchant à extraire du sillon non seulement le maximum d'informations sonores, mais encore à faire de celles-ci quelque chose « donnant l'impression » d'être vrai. Une démarche paraissant bien modeste mais qui est peut-être la seule permettant de progresser lentement, mais sûrement. M. Sato cite à propos du compliment qui lui est fait, le cas d'amateurs parlant, deux ou trois fois par an « d'énormes améliorations », ce qui devrait, par additions successives, dépasser rapidement les 100 %.

Les disques classiques choisis par M. Sato sont dans leur presque totalité, des références réputées pour leur qualité d'enregistrement. On y trouve des disques de label Charlin, qui ont d'ailleurs obtenu un gros succès au Japon vers 1970. La collection contient aussi plusieurs gravures directes japonaises et importées.

La pièce d'écoute

Elle n'est pas très grande. Un peu plus de 20 m², c'est-à-dire 5,4 × 4 m. L'entrée de la pièce se trouve au fond, à droite. M. Sato explique qu'il s'agit de deux pièces réunies en une seule. La partie où se trouvent les enceintes possède un plafond traité, abaissé de 25 cm par rapport à l'arrière de la pièce. Le sol, fait de tatamis (paille de riz tressée, aux dimensions moyennes de 90 × 180 cm) est ici recouvert de moquette. Les murs de la partie arrière de la pièce sont traités par flocquage tandis que le plafond est en bois, dans

un style japonais courant. Le côté droit de la pièce, près des enceintes, possède un renfoncement de 50 cm, ceci sur un peu plus de 2 m, ce qui a permis à M. Sato d'y disposer le rack contenant les maillons, sans gêner le champ acoustique des enceintes.

La position d'écoute se situe à environ 4 m des enceintes, une distance assez courte pour un système d'écoute à pavillon. Dans ce cas, les réglages sont délicats mais il est possible d'en faire un système de très haute définition. La coupure dans le grave étant déterminée par les dimensions de la pièce, le compromis consiste à favoriser la reproduction de la plus grande majorité des fréquences. Ici, la distance de 4 m paraît bien choisie et la pièce est assez bien polarisée : fenêtres derrière les enceintes, fond de la pièce relativement absorbant, panachage de parties absorbantes et réfléchissantes.

Contrairement à quelques autres installations décrites auparavant on pourra constater que M. Sato a su mettre à profit les particularités de sa pièce pour en tirer un bon résultat, sans toutefois se lancer dans de gros et onéreux travaux consistant à réaliser chacun des murs, le plafond et le plancher, selon des critères acoustiques et mécano-acoustiques bien déterminés. C'est souvent ce que chacun essaie de faire, les cas de pavillons encastrés dans les murs ou les plafonds étant moins courants.

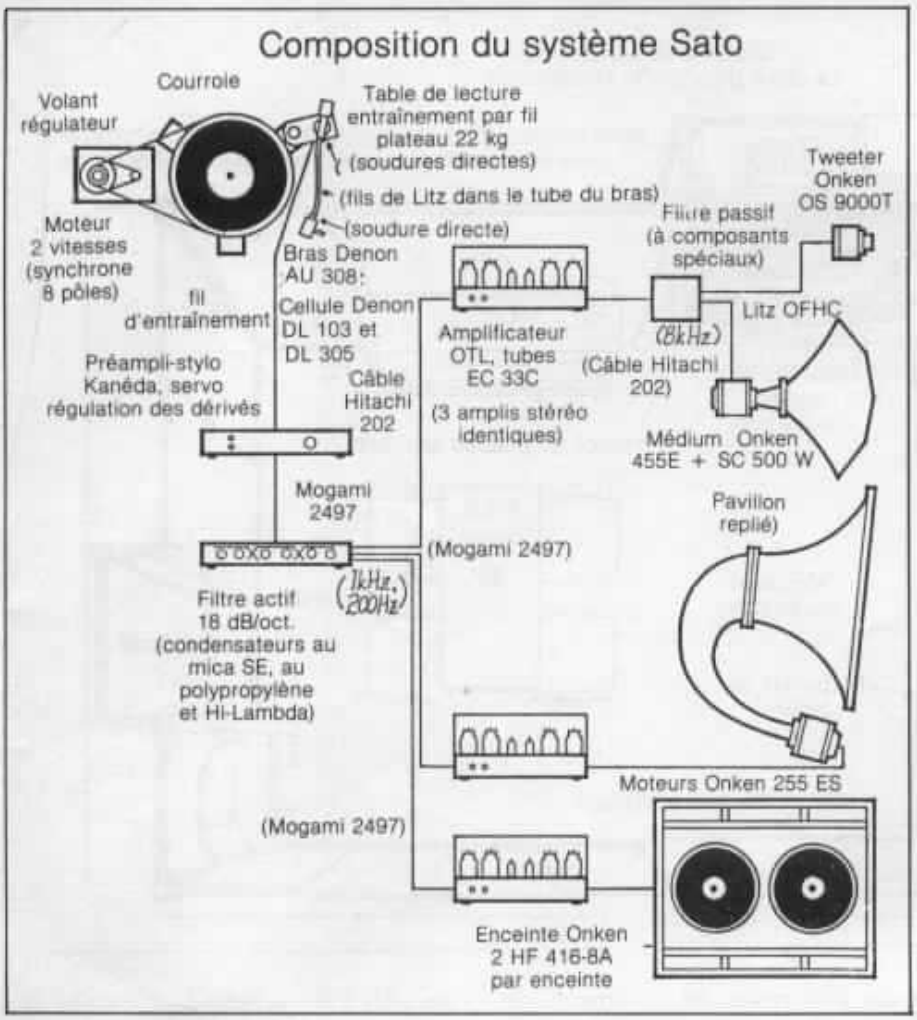


Le système de lecture

Pour beaucoup d'amateurs japonais équipés des réalisations Onken et Kanéda, le meilleur système de lecture est la table de lecture Onken, munie d'un plateau en bronze de 20 kg, d'un moteur servo-régulé, ainsi que d'un bras SME 3012, ancienne version, sur lequel sont fixés de gros câbles Mogami 2497 reliés à la cellule Denon DL 103, les liaisons au niveau de l'axe s'effectuant à l'aide de 200 brins de fils de Litz (par conducteur). Il s'agit plus exactement de l'ensemble utilisé par M. Tamaru (voir NRDS n° 38, 39, mai, juin/juillet 1980) qui permet effectivement, preuves à l'appui, de repousser jusqu'à ses dernières limites les possibilités de cette cellule à bobines mobiles. M. Sato le savait depuis longtemps. Cette ancienne version SME possédait d'ailleurs tant de qualités qu'il continua longtemps à être recherché par les amateurs, raison pour laquelle SME décida il y a deux ans, de relancer la fabrication du modèle 3012 (sous la référence 3012R). M. Sato avait pu constater le gain très net d'informations perçues en soudant directement les câbles Magarni sur les cosses de la cellule, ceci par rapport au résultat obtenu en passant par les connecteurs, les fils de liaison cellule/porte-cellule, les fils passant à l'intérieur du bras.

Après maintes comparaisons de bras et de cellules, M. Sato reconnaît la supériorité de la DL 103, sans même entrer dans des considérations de prix. Selon M. Sato, la qualité du grave, du bas médium est presque toujours le plus gros problème des phonolecteurs de « trop bonne » lisibilité. Il fait la même remarque à propos des bras de lecture ultra-légers, ceci par rapport à d'autre, de technologie tout à fait opposée, comme l'imposant bras unipivot de la table de lecture américaine Micro-Track, qui forme pourtant une union parfaite avec les cellules Koetsu ou Denon. Pourtant, M. Sato, au lieu de s'en tenir à la solution Tamaru, finit par trouver supérieure son choix final : un bras Denon AU 308 dans lequel il remplace les fils par d'autres, en OFHC (fils de Litz, 200 brins, en cuivre non oxygéné, fabriqué au Japon par l'importante firme Furukawa Cable). Au niveau de l'axe, il se contente de fils de Litz plus fins (4 × 50 brins de 50 μ). Contrairement à M. Tamaru, il réussit à faire passer les liaisons à l'intérieur du bras. Dans cette combinaison DL 103/AU 308/câbles OHFC, M. Sato y trouve un peu « d'émotion ».

La table de lecture, bien que plus ou moins ressemblante à des marques comme Micro-Seiki, Onken, Melco, Final Audio ou bien Violin Acoustic, est en fait une réalisation de M. Sato. Elle est constituée d'un moteur synchrone 8 pôles qui entraîne une courroie faisant tourner un volant, servant de régulateur, au-dessus duquel



une poulie permet d'entraîner, par l'intermédiaire d'un fil, le plateau principal, en bronze, pesant 22 kg, dont l'intérieur est amorti par une couche de grenaille de plomb de 3 cm d'épaisseur.

L'axe adopté est celui de la table de lecture Onken, l'un des rares à la fois robuste et silencieux, capable de supporter sans broncher plusieurs dizaines de kilos. C'est un axe de diamètre 32 mm, solidaire (dans le cas présent) du socle, reposant sur une bille placée au sommet de l'axe (ce qui est aussi le cas de la table de lecture Verdier).

Le câble reliant le préamplificateur est de marque Hitachi, référence 102.

Le préamplificateur

Il a été réalisé par M. Sato. C'est un circuit de style Kanéda (version récente) quoique modifié. Le bien ennuyeux condensateur de sortie, supprimant les dangereuses dérives en continu, mais apportant certaines colorations (problèmes de dielectriques, de vibrations mécaniques) est ici absent.

La dérive est ici annulée par l'artifice assez connu consistant à utiliser une boucle de contre-réaction active (deux amplificateurs opérationnels) fonctionnant toutefois uniquement au-dessous de 1 Hz, afin de ne pas perturber le signal audio. Le préamplificateur ne comporte qu'un étage RIAA, muni en sortie d'un potentiomètre double particulièrement bien appairé. Un examen à l'intérieur de l'appareil montre qu'il s'agit du modèle préféré de Kanéda, le Cosmos RV30YGK, appairé à 0,2 dB et muni d'un curseur à triple balai.

Les alimentations sont régulées (nouveaux circuits de régulation de type Kanéda, avec circuits intégrés remplacés par des composants discrets). Ces alimentations sont au nombre de 4, 2 pour le +35 V, 2 pour le —35 V, alimentant ainsi séparément chaque canal.

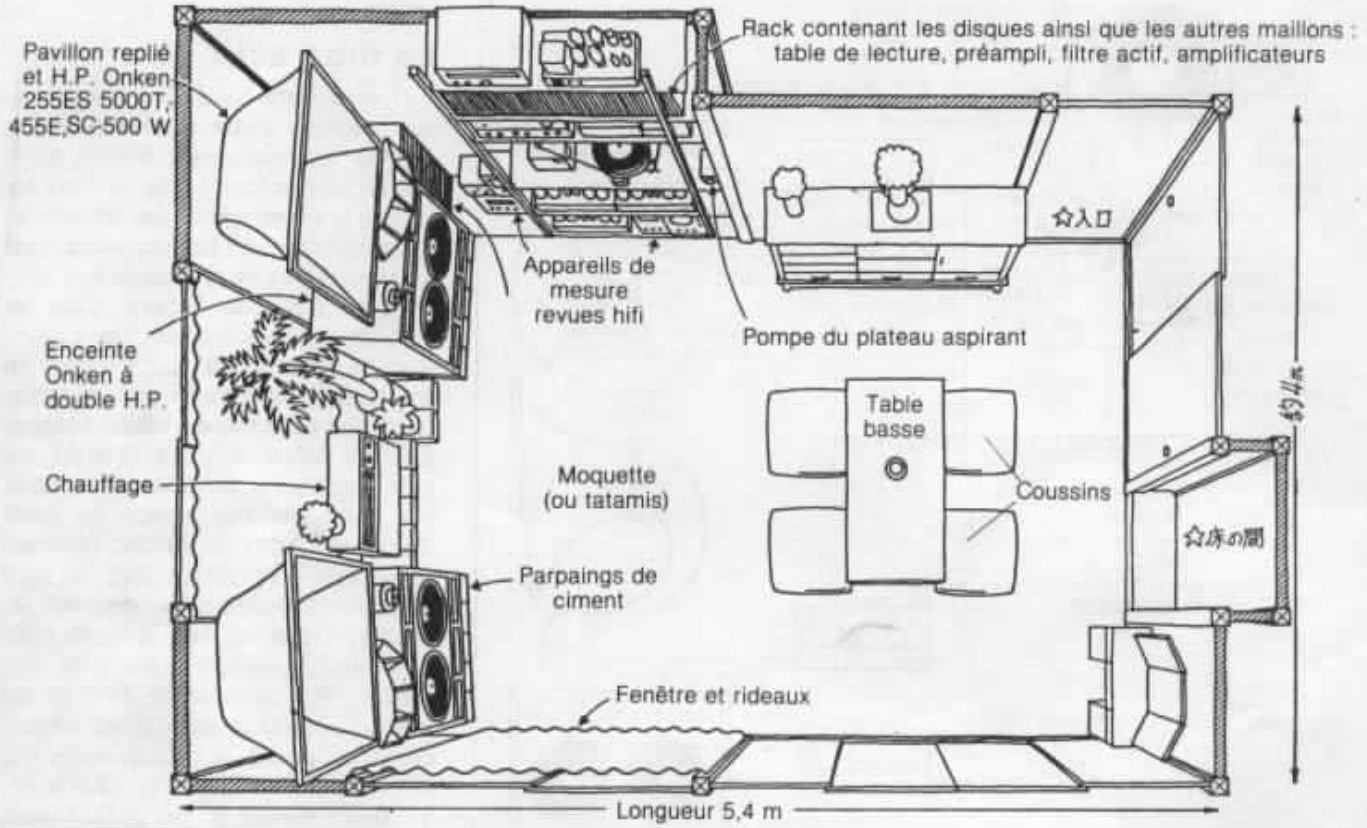
Le filtre actif

Il est de type Kanéda, à trois voies, aux coupures d'atténuation 18 dB par octave, les fréquences choisies étant 200 Hz et 1 kHz. Ce type de filtre est sans doute bien connu des lecteurs de l'Audiophile et ses performances, tant subjectives que sur le plan de la distorsion, ne sont plus à faire. C'est un montage qui, ne l'oublions pas, a pourtant été conçu en 1973, il y a donc 10 ans. Les liaisons aux trois amplificateurs sont cette fois des câbles Mogami 2497, le défaut de ce câble étant son gros diamètre et sa rigidité le rendant peu maniable. Par rapport au câble Technics RP-031 ou RP-032 (malheureusement hors fabrication) le 2497 associe favorablement dynamique, fouillé extrême sur toute la bande audible, à une impression de très faible distorsion. Par moment, le 2497 donne même l'impression de procurer un surcroît de présence, de détails, tandis que le RP-031 (utilisé par Koïzumi, Tamaru, Tanaka, d'autres fanatiques de la reproduction sonore de grande qualité), sans doute un peu moins détaillé serait par contre supérieur sur le plan du naturel des timbres, de l'effet de profondeur, et surtout sur les notes soutenues du piano (un test difficile malgré les apparences).

Les amplificateurs

Trois amplificateurs stéréo, identiques, de chacun 2 × 40 W, eux aussi réalisés par M. Sato, mais qui sont cette fois des amplificateurs à tubes. Cette fois, il ne s'agit ni de tubes EL-34, KT-88 ou 6550, mais des fameux tubes soviétiques EC-33C, fabriqués spécialement pour le Japon. Ces tubes, parfaitement adaptés aux montages OTL car possédant des courbes Ip/Up de linéarité exceptionnelle ainsi qu'une résistance interne de seulement 80 Ω (contre environ 30 kΩ pour une pentode ou tétrode de puissance courante) sont en fait des tubes employés pour des applications militaires, en particulier les cir-

Système de M. Sato
La pièce d'écoute et l'installation



cuits d'alimentations régulées (100 à 120 V) pour ordinateurs commandant les fusées. Ceci peut paraître un peu « vieillot », surtout quand il s'agit de MIG-25, eux aussi équipés de tubes régulateurs de la même série (EC-19P, EC-18C, EC-45) ce qui avait beaucoup étonné japonais comme américains au moment du fameux incident du MIG-25 ayant atteri au Japon. Ce qui fait par contre moins sourire aujourd'hui que l'on s'est aperçu de la résistance (10 à 20 fois supérieure aux circuits transistorisés) de ces tubes aux orages magnétiques (faisant suite aux explosions nucléaires). Ce qui n'empêche pas ce fameux tube EC-33C d'être particulièrement bon en basse fréquence, très résistant aux vibrations (supports des parties internes du tube prenant appui sur la partie supérieure, formant, de l'extérieur trois tétons). C'est aussi un tube parfois capricieux, quelquefois sujet à des emballements thermiques ou à des glissements des caractéristiques durant les premières heures de fonctionnement. Ce tube est utilisé sur l'amplificateur Taki ainsi que sur quelques amplificateurs OTL (sans transformateur de sortie) japonais.

Ces trois amplificateurs, construits par M. Sato sont donc de type OTL, n'utilisant que deux tubes de sortie EC-33C montés en push-pull pour chaque canal. Ceci permet d'obtenir environ 40 W par canal sur une charge de 15 Ω.

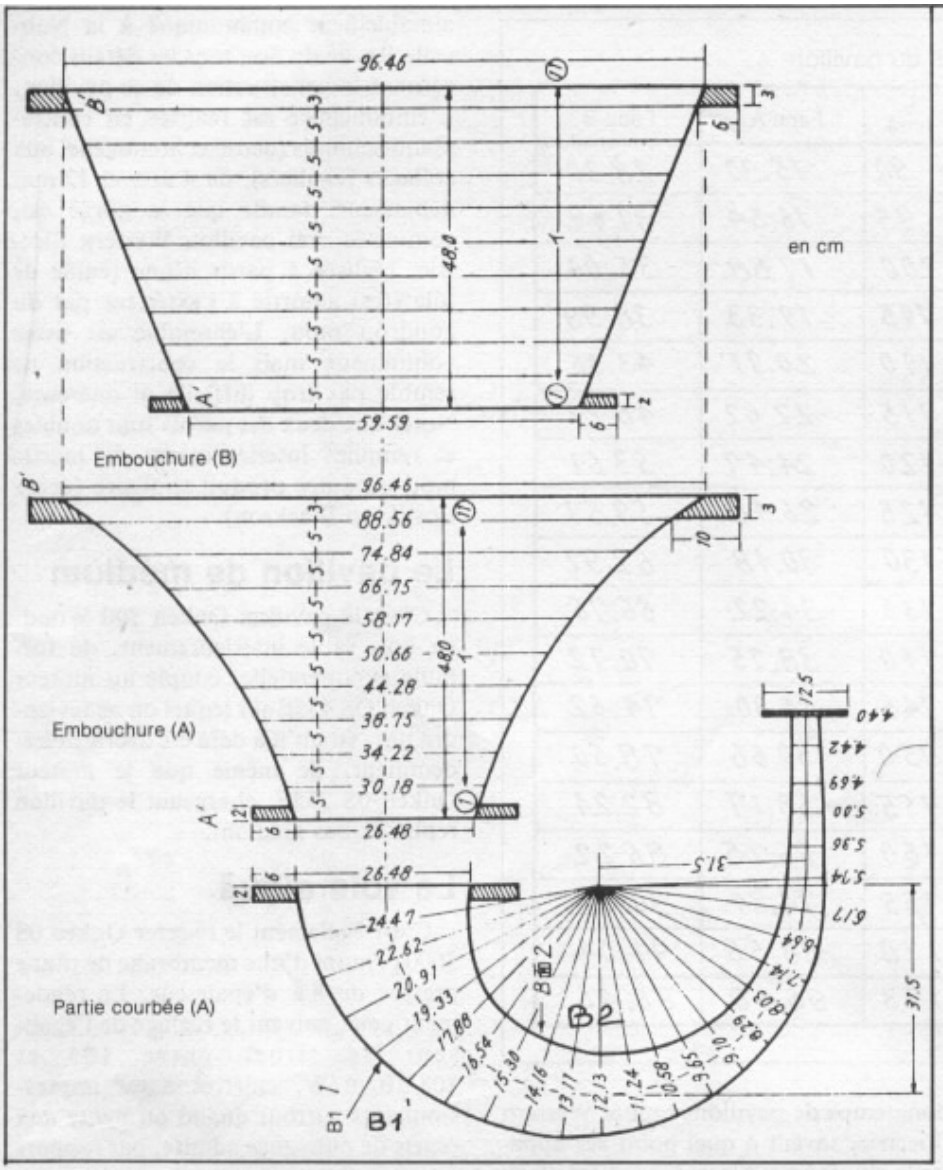
Le filtre passif médium-aigu

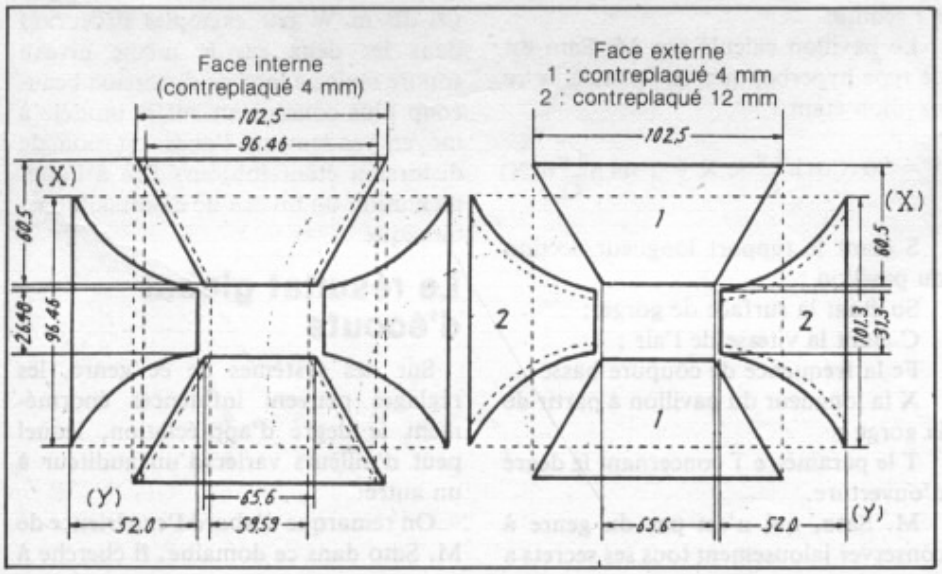
Le filtre actif trois voies muni d'une coupure à 1 kHz laisse présager une telle coupure, effectuée ici de façon passive, à raison d'une pente d'atténuation de 12 dB par octave. M. Sato emploie des composants spéciaux, tels que des condensateurs au polypropylène de fabrication artisanale, ou bien des selfs à air réalisées en fil émaillé de forte section (3,2 mm²). C'est une solution procurant de bons résultats, vu qu'un amplificateur précédé d'un filtre actif peut produire, par effet d'intermodulation, des harmoniques qui ne seront cette fois pas filtrés et seront reproduits par les haut-parleurs.

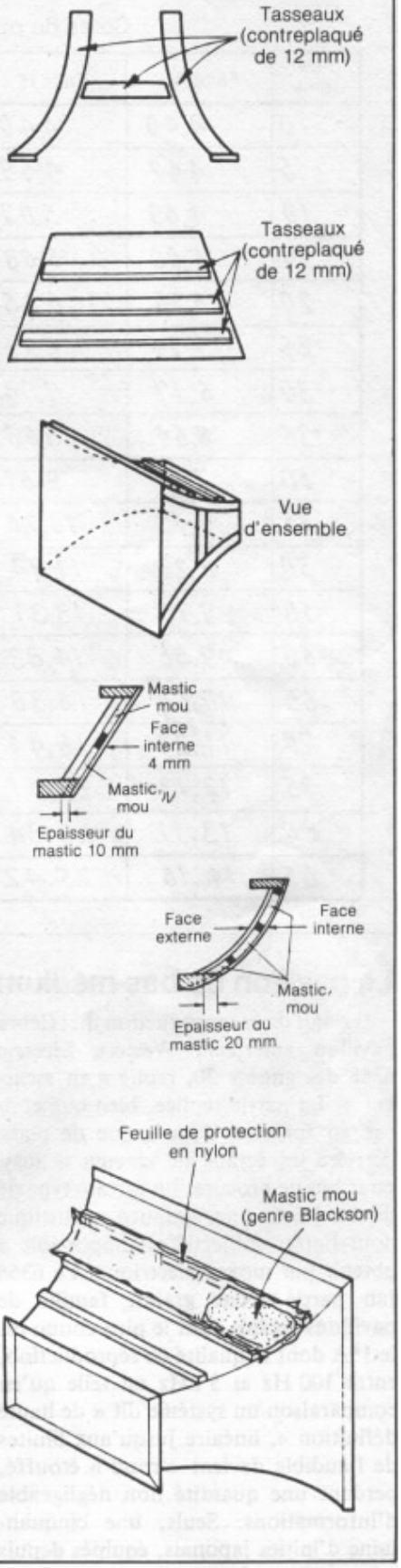
Le filtre passif est étudié pour effectuer une coupure à 8 kHz, ceci étant bien sur fonction des haut-parleurs utilisés.

L'enceinte grave

Il s'agit de la bien connue Onken-Jensen, bien qu'équipée ici de deux haut-parleurs Altec 416-8A, posée sur le côté, sur des parpaings de ciment. Ceci peut paraître un peu « bricolage », mais M. Sato, décidément très débrouillard n'est arrivé à cette solution qu'après maintes mesures et essais comparatifs.


96.46
B
B'
A
A'
48.0
59.59
Embouchure (B)
88.56
74.84
66.75
58.17
50.66
44.28
38.75
34.22
30.18
Embouchure (A)
26.48
31.5
Partie courbée (A)
B1
B1'
B2
en cm


Face interne
(contreplaqué 4 mm)
Face externe
1 : contreplaqué 4 mm
2 : contreplaqué 12 mm
102.5
96.46
(X)
(Y)
60.5
26.40
65.6
52.0
59.59
1
2


Tasseaux
(contreplaqué
de 12 mm)
Tasseaux
(contreplaqué
de 12 mm)
Vue
d'ensemble
Mastic
mou
Face
interne
4 mm
Mastic
mou
Epaisseur du
mastic 10 mm
Face
externe
Face
interne
Mastic
mou
Epaisseur du
mastic 20 mm
Feuille de protection
en nylon
Mastic mou
(genre Blackson)

Cotes de parois du pavillon

Pas (cm)	Face A	Face B	L (cm)	Face A	Face B
0	4.40	4.40	90	15.30	28.30
5	4.42	4.59	95	16.54	31.49
10	4.69	5.07	100	17.88	35.04
15	5.00	5.63	105	19.33	38.99
20	5.36	6.25	110	20.91	43.36
25	5.74	6.95	115	22.62	48.22
30	6.17	7.74	120	24.47	53.61
35	6.64	8.63	125	26.48	59.59
40	7.14	9.61	130	30.18	62.92
45	8.03	10.26	135	34.22	66.76
50	8.29	11.94	140	38.75	70.92
55	9.10	13.31	145	44.30	74.62
60	9.65	14.83	150	50.66	78.50
65	10.58	16.30	155	58.17	82.24
70	11.24	18.41	160	66.75	86.22
75	12.13	20.51	165	74.84	90.02
80	13.11	22.84	170	88.56	94.04
85	14.16	25.42	173	96.46	96.46

Le pavillon de bas-médium

Il s'agit de la reproduction du célèbre pavillon américain Western Electric 6368 des années 30, replié « en escargot ». La partie repliée, bien que conçue en fonction du manque de place derrière les écrans de cinéma a aussi pour but de procurer un certain type de directivité et une coupure acoustique dont l'effet subjectif est impossible à obtenir par moyen électrique. Le 6368 fait partie d'une grande famille de pavillons repliés dont le plus connu est le 15A dont la qualité de reproduction, entre 100 Hz et 5 kHz est telle qu'en comparaison un système dit « de haute définition », linéaire jusqu'aux limites de l'audible devient « rond » étouffé, perdant une quantité non négligeable d'informations. Seuls, une cinquantaine d'initiés japonais, équipés depuis longtemps de pavillons repliés Western Electric, savent à quel point ces appareils aux formes bizarres sont fabuleux à l'écoute.

Le pavillon calculé par M. Sato est de type hyperbolique, la formule de ce pavillon étant :

$$S = So\left(\cos h\frac{4\pi}{C} fc.X + T \sin h\frac{4\pi}{C} fc.X\right)$$

S étant le rapport longueur/section du pavillon ;

So étant la surface de gorge ;

C étant la vitesse de l'air ;

Fc la fréquence de coupure basse ;

X la longueur du pavillon à partir de la gorge ;

T le paramètre T concernant le degré d'ouverture.

M. Sato, qui n'est pas du genre à conserver jalousement tous ses secrets a aimablement communiqué à la Nouvelle Revue du Son tous les détails concernant la construction de ce pavillon. L'embouchure est réalisée en contreplaqué chinois (dense et homogène, aux collages réguliers), de 4 mm et 12 mm dépaisseur, tandis que la gorge est, comme le vrai pavillon Western Electric, réalisée à partir d'une feuille de tôle (fer) amortie à l'extérieur par du goudron mou. L'ensemble est assez volumineux mais la construction ne semble pas trop difficile ni onéreuse. Noter que deux des parois sont doubles et remplies intérieurement de mastic mou ou autre produit similaire (genre Bostik ou Blackson).

Le pavillon de médium

C'est le pavillon Onken 500 Wood, en bois sablé intérieurement, de formule exponentielle, couplé au moteur Onken OS 455E sur lequel on ne reviendra pas, vu qu'il a déjà été décrit précédemment, de même que le moteur Onken 0S 255E, chargeant le pavillon replié de bas médium.

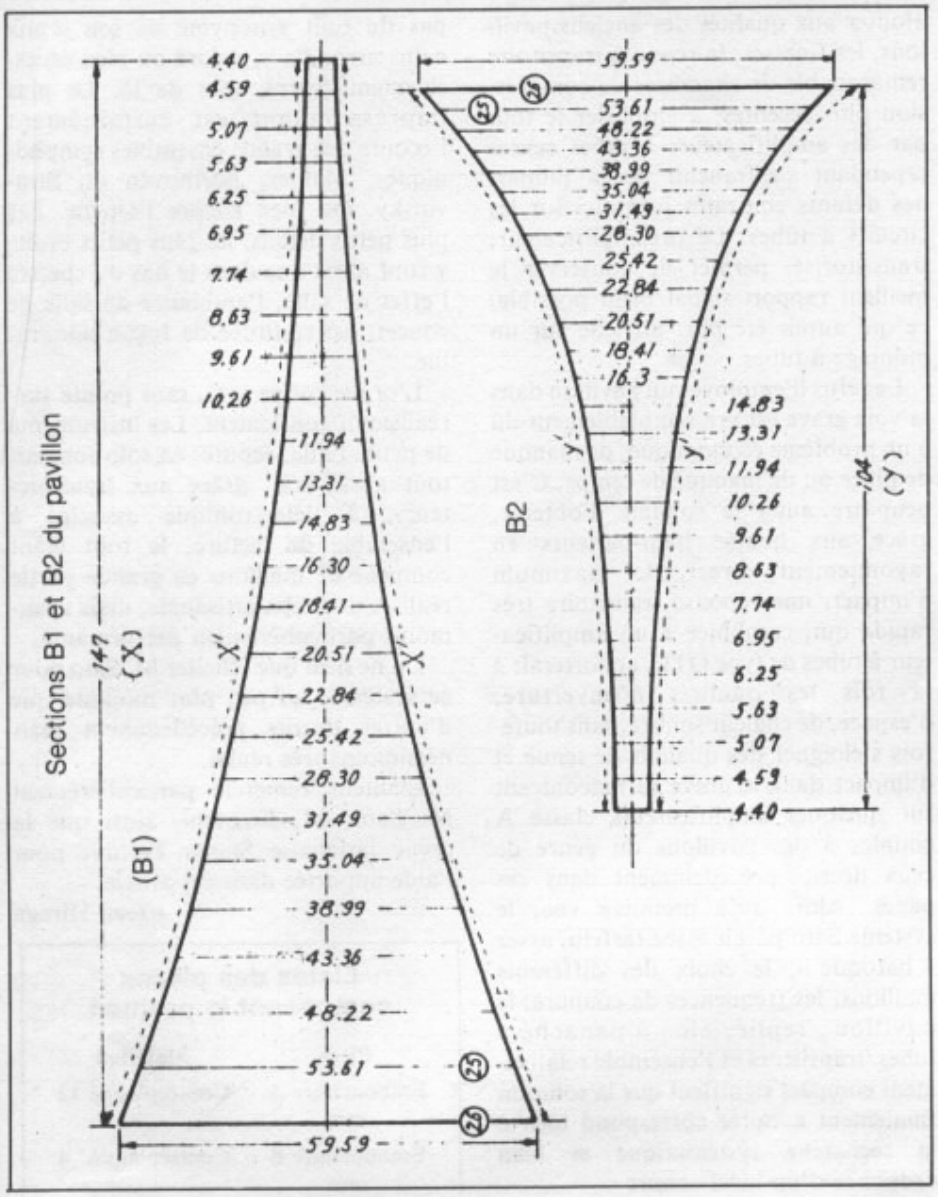
La voie aiguë

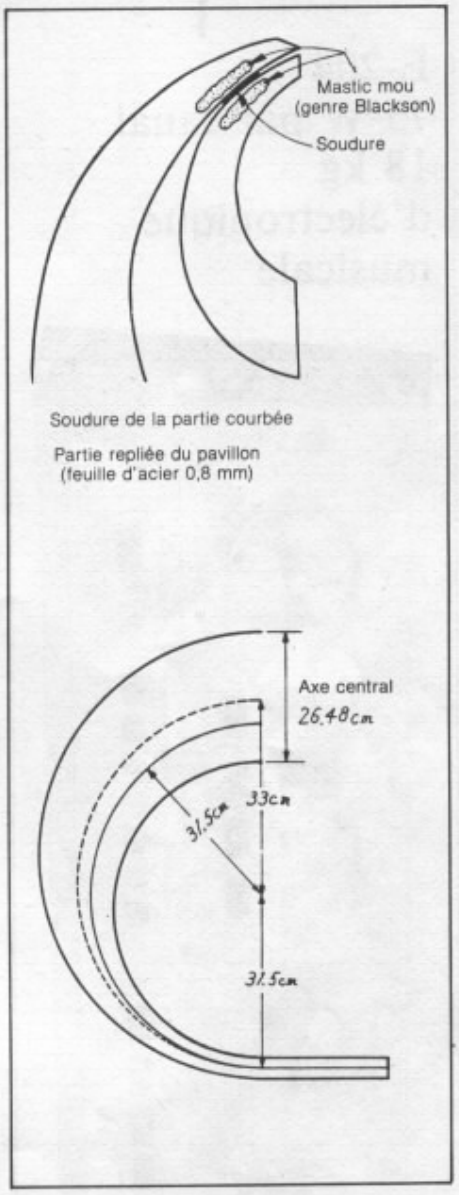
C'est également le tweeter Onken 0S 5000T, muni d'une membrane de titane pressée de 8 μ d'épaisseur. Le rendement peut, suivant le réglage de l'égaliseur se situer entre 105 et 108 dB/m/W, chiffres assez impressionnants surtout quand on pense aux écarts de puissance admise, par rapport à un tweeter de rendement moyen (91 dB/m/W par exemple) procurant dans les deux cas le même niveau sonore mais un taux de distorsion beaucoup plus conséquent sur le modèle à moyen rendement, l'augmentation de distorsion étant toujours liée à l'augmentation du niveau de distorsion harmonique.

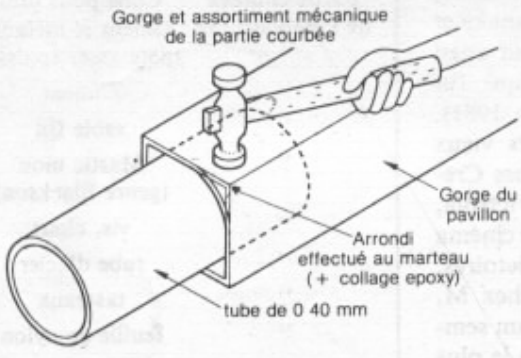
Le résultat global d'écoute

Sur des systèmes de ce genre, les réglages peuvent influencer énormément le degré d'appréciation, lequel peut d'ailleurs varier d'un auditeur à un autre.

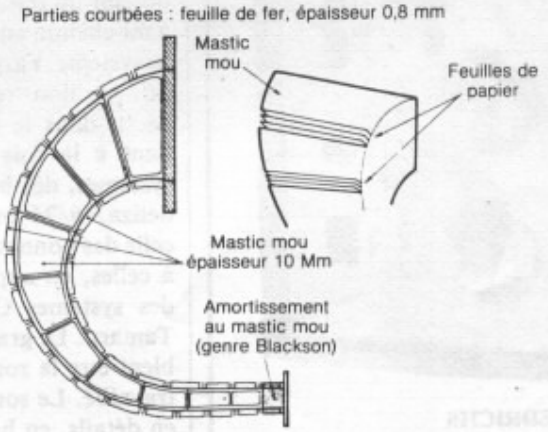
On remarque d'abord l'expérience de M. Sato dans ce domaine. Il cherche à







Fabrication de l'adaptateur de la gorge
(passant de section carrée à section ronde)



ajouter aux qualités des anciens pavillons, les finesses, la réponse transitoire remarquable de chambres de compression plus récentes, à amplifier le tout par des amplificateurs à tubes censés cependant s'affranchir de la plupart des défauts constatés jusqu'ici sur les circuits à tubes. Le préamplificateur, transistorisé, permet de conserver le meilleur rapport signal/bruit possible, ce qui aurait été plus difficile sur un montage à tubes.

Le refus d'employer un pavillon dans la voie grave est vraisemblablement dû à un problème économique, de manque de place ou de manque de temps. C'est peut-être aussi le souhait d'obtenir, grâce aux quatre haut-parleurs en rayonnement direct, le maximum d'impact, une réponse transitoire très rapide qui, combinée à un amplificateur à tubes de type OTL, apporterait à la fois les qualités d'ouverture, d'espace, de chaleur sonore, sans toutefois s'éloigner des qualités de tenue et d'impact dans le grave se rencontrant sur quelques amplificateurs classe A couplés à des pavillons du genre de ceux décrits précédemment dans ces pages. Alors qu'à première vue, le système Sato paraît assez farfelu, assez « baroque », le choix des différents maillons, les fréquences de coupure, le pavillon replié, le « panaché » tubes/transistors et l'ensemble relativement compact signifient que la solution finalement adoptée correspond bien à la recherche systématique et bien ordonnée d'un idéal sonore.

Sans se prétendre expert, acousticien, électronicien, M. Sato arrive ici à obtenir un résultat global exceptionnel, à mi-chemin entre le système Tanaka et le système Yasutani (qui utilisait aussi un pavillon replié, système qui fut décrit dans le n° 52 d'octobre 1981), liant à la fois les qualités des vieux systèmes, des bons phonographes Credenza, 6/24 ou Madori de Victrola, celle des bonnes vieilles salles de cinéma à celles, en apparence contradictoires, des systèmes Onken utilisés chez M. Tamaru. Le grave, le bas médium semblent être la zone où M. Sato a le plus travaillé. Le son est extrêmement riche en détails, en harmoniques, le son très large, très ouvert, « chaud » n'étant ici pas du tout synonyme de son « aux coins arrondis », coloré ou bien excessivement feutré, loin de là. Le plus impressionnant est certainement l'écoute des grands ensembles symphoniques, Malher, Beethoven ou Stravinsky. Ou bien encore l'Opéra. Les plus petits détails, les plus petits bruits y sont alors que dans le bas du spectre l'effet de salle, l'ambiance de salle de concert est restituée de façon admirable.

L'orgue sonne vrai, sans pointe surréaliste ni gonflement. Les instruments de petite taille, écoutés en solo sonnent tout aussi vrai, grâce aux transducteurs, à l'électronique associée à l'ensemble de lecture, le tout étant composé de maillons en grande partie réalisés de façon artisanale, mais néanmoins particulièrement performants.

On ne peut que féliciter M. Sato pour ce système, un peu plus modeste que d'autres décrits précédemment mais néanmoins très réussi.

L'auteur remercie particulièrement M. Sato, M. Koïzumi, ainsi que la revue japonaise Stereo Technic pour l'aide apportée dans cet article.

Jean Hiraga

Listes des pièces composant le pavillon

Pièce	Matériau
Embouchure A mm	Contreplaqué 12
Embouchure B mm	Contreplaqué 4
Partie courbée	Feuille de fer, 0,8 mm
Partie courbée de l'embouchure	Colle pour bois ciment et métaux (pâte assez épaisse)
"	Ciment
"	sable fin
"	Mastic mou (genre Blackson)
"	vis, clous
"	tube d'acier
"	tasseaux
"	feuille de nylon
"	peinture mate anti-rouille (couleur grise)