

COMPARAISON DE PAVILLONS

Francis Brooke

<http://www.francisaudio.fr/>

Novembre 2006

L'objet de cette étude est la comparaison de pavillons pour compression 1".

Cette comparaison a été rendue possible grâce à Jean-Michel Le Cléac'h, que je remercie pour m'avoir prêté ses Fostex H320.

Cinq pavillons ont été comparés en association avec la compression B&C DE250 :

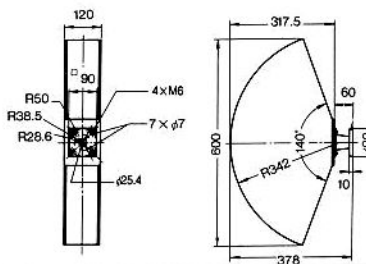
- **FD700** de la MHP d=23cm
- **Marco870** Fc=870Hz d=24cm
- **RCF H100** Fc=800Hz 22x22cm souvent utilisé dans le milieu professionnel avec un profil « Modified Constant Directivity »,
- **Marco500** Fc=500Hz d=40.5cm,
- **Fostex H320** Fc=340Hz de mêmes caractéristiques que celles du Fostex H325

Radial wooden horn

H325



■ This model matches perfectly with the characteristics of Laboratory Series horn drivers.



Specifications

- Cutoff frequency 340 Hz
- Horizontal radiation angle 140 Grade
- Material massiv wood
- Total weight 4,5 kg

Les «Marco» sont les pavillons fabriqués par Marc Henry suivant le profil de Jean-Michel Le Cléac'h.

Dans une première étape, les sensibilités de ces pavillons ont été comparées en utilisant une bruit rose filtré avec un passe-bande FFT 1400 – 4000Hz.

Dans les conditions de ces mesures, le niveau sonore moyen pour 0,076Veff à 20cm de l'embouchure du pavillon était de :

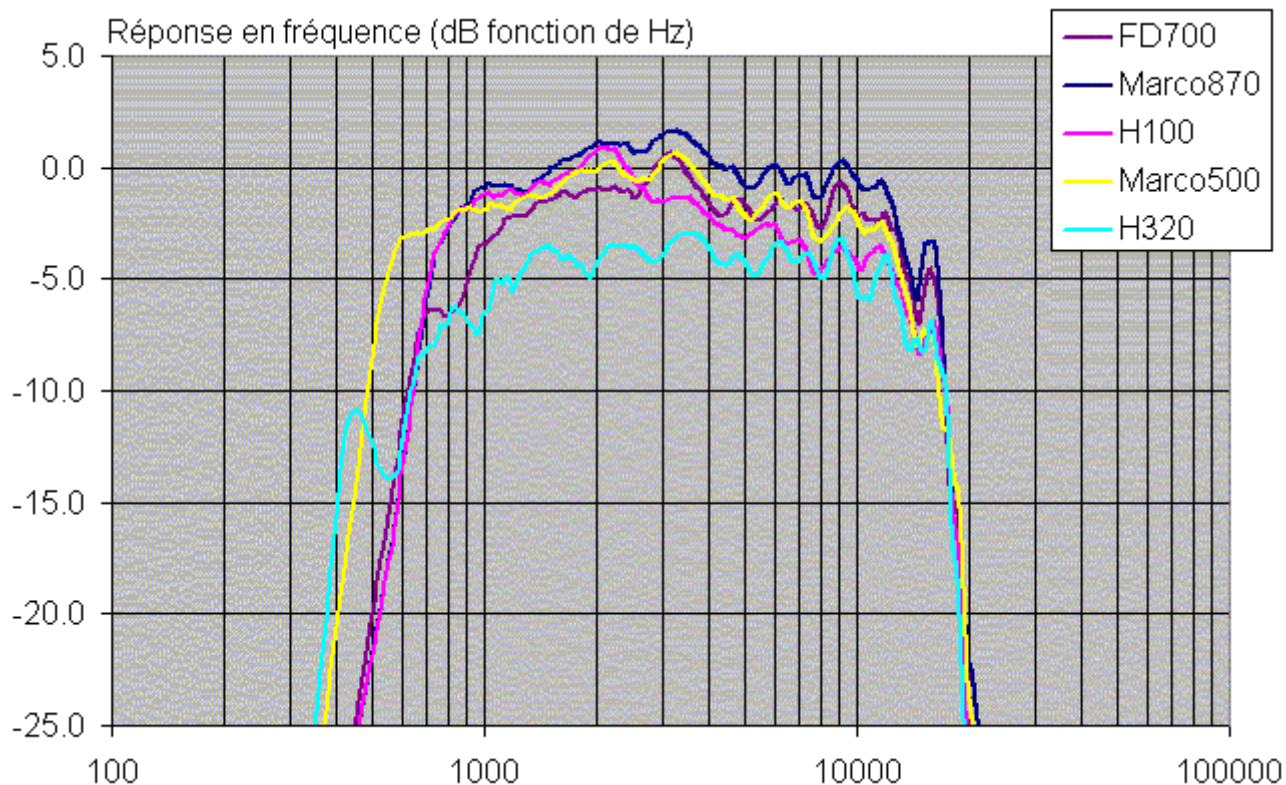
- 88,5dBC pour le FD700
- 89,7dBC pour le Marco870
- 89,2dBC pour le RCF H100
- 89,5dBC pour le Marco500
- 85,0dBC pour le Fostex H320

Par rapport aux Marco870, H100 et Marco500 la sensibilité du FD700 est un peu plus faible de 1dB. Le Fostex se distingue par une sensibilité nettement plus faible d'environ 4,5dB.

La réponse impulsionnelle a été mesurée par Adobe Audition + Aurora avec un sine sweep de 20s sur 100-24kHz. Les analyses des fréquences des impulsion H1 et H3 ont été lissées au 1/6 d'octave.

Dans les conditions de ces mesures, le niveau sonore moyen pour 0,76Veff à 20cm de l'embouchure du pavillon était de 103 à 108dBC suivant les pavillons.

La figure 1 ci-dessous montre les courbes de réponse en fréquence.



Le même gain a été appliqué aux enregistrements lors de la convolution.

On notera la bonne linéarité des Marco et du FD700 jusqu'à la fréquence de coupure basse. Le H100 est un peu moins linéaire avec une décroissance de la réponse en fréquence au dessus de 2kHz.

La fréquence de coupure basse F-3dB du FD700 est d'environ 900Hz.

La fréquence de coupure basse annoncée du H320 est de 340Hz, en réalité la F-3dB est plutôt de 850Hz.

Par ailleurs, le Fostex H320 est caractérisé par une réponse assez chahutée en dessous de 3kHz.

Les figures 2 montrent les réponses H1 et H3 en fonction de la fréquence.

Figure 2a : Réponses H1 et H3 du FD700

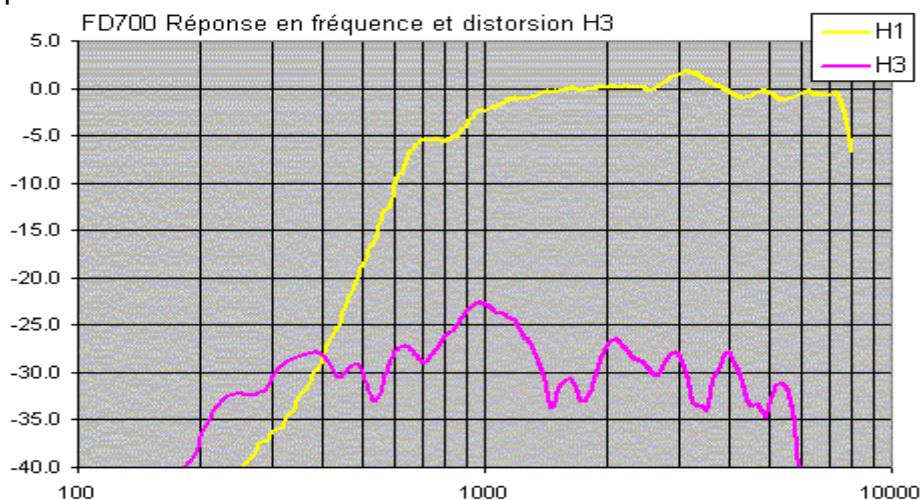


Figure 2b : Réponses H1 et H3 du Marco870

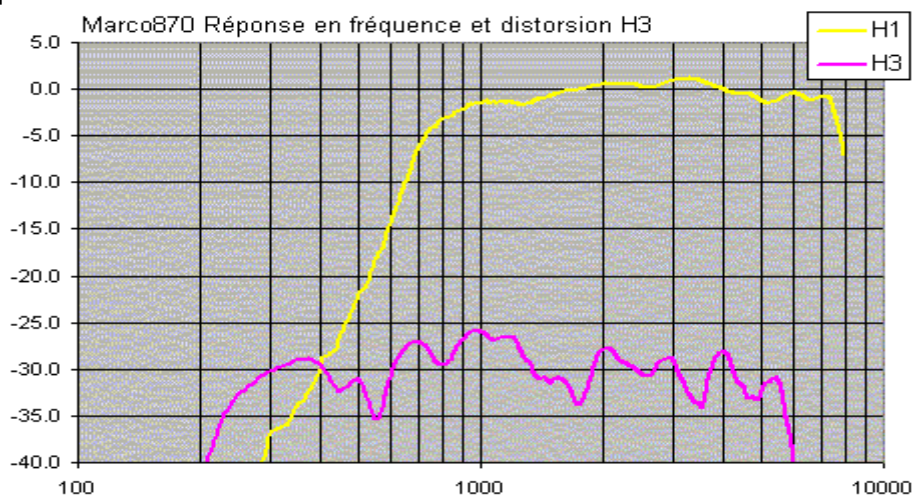


Figure 2c : Réponses H1 et H3 du H100

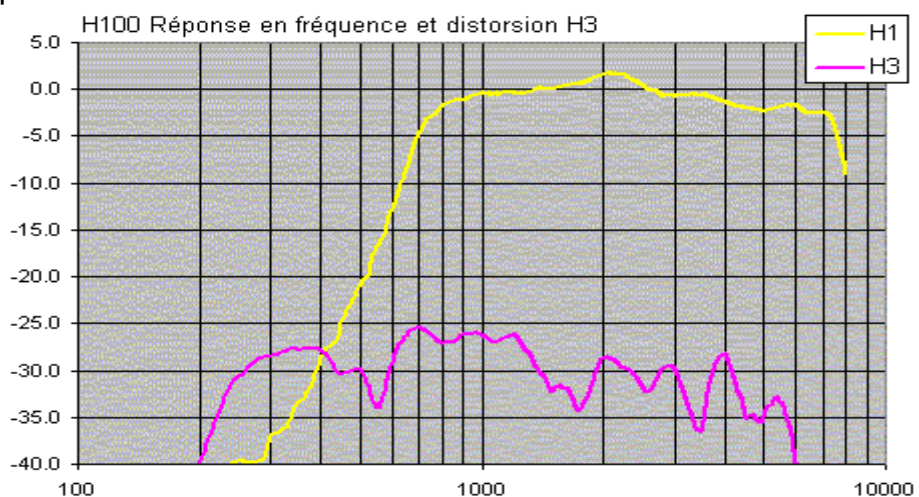


Figure 2d : Réponses H1 et H3 du Marco500

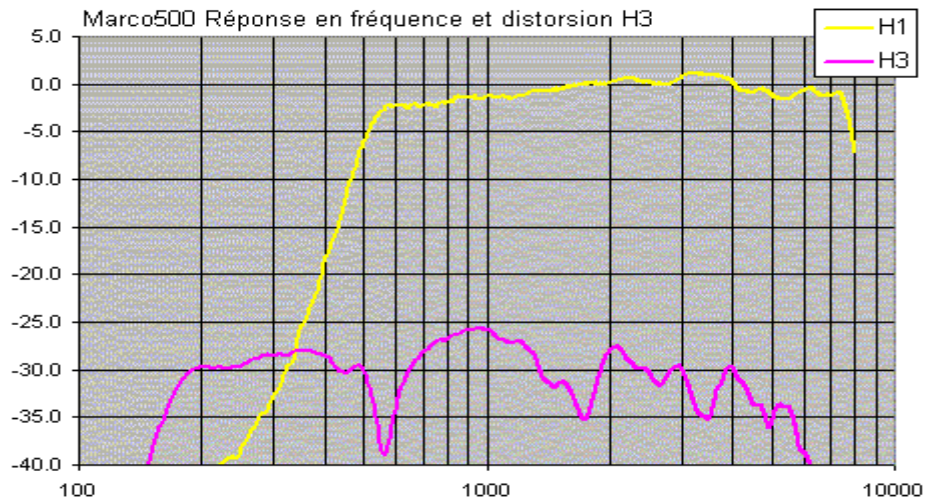
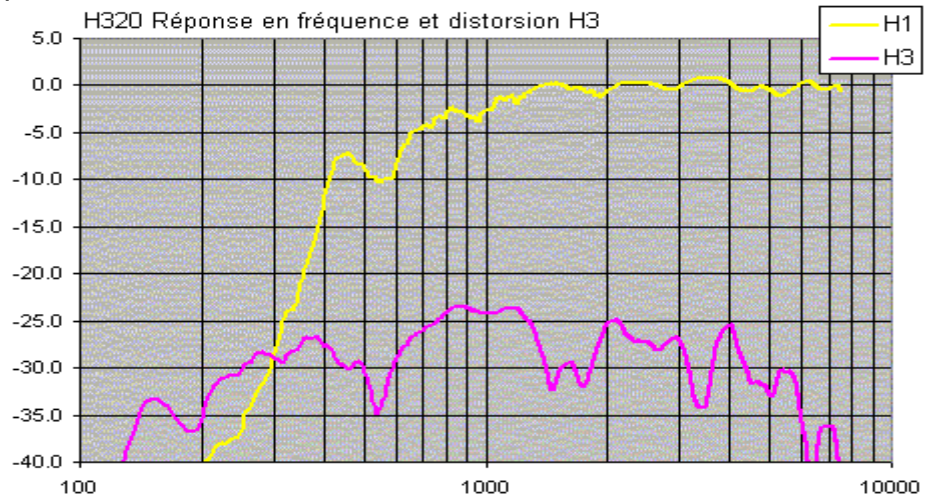


Figure 2e : Réponses H1 et H3 du Fostex H320



On notera que pour les pavillons courts (Marco870 et H100), la distorsion remonte en dessous de 1,4kHz. En usage sonorisation, où on recherche une puissance admissible importante, il est donc préférable de couper la DE250 à au moins 1,4kHz. Le H320 présente une distorsion un peu plus importante au dessus de 2kHz.

Les figures 3 montrent les réponses impulsionnelles.

Figure 3a : Réponse impulsionnelle du FD700

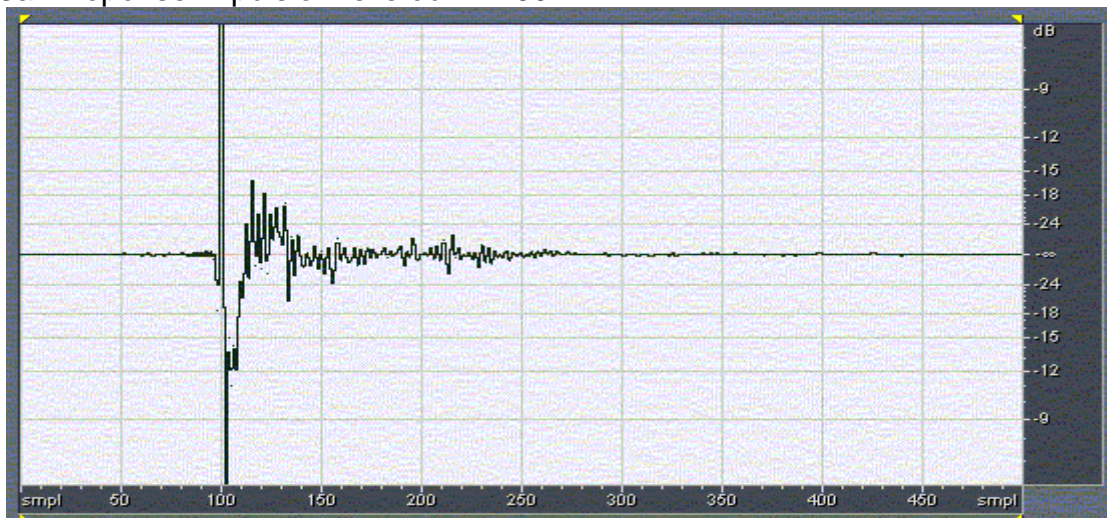


Figure 3b : Réponse impulsionnelle du Marco870

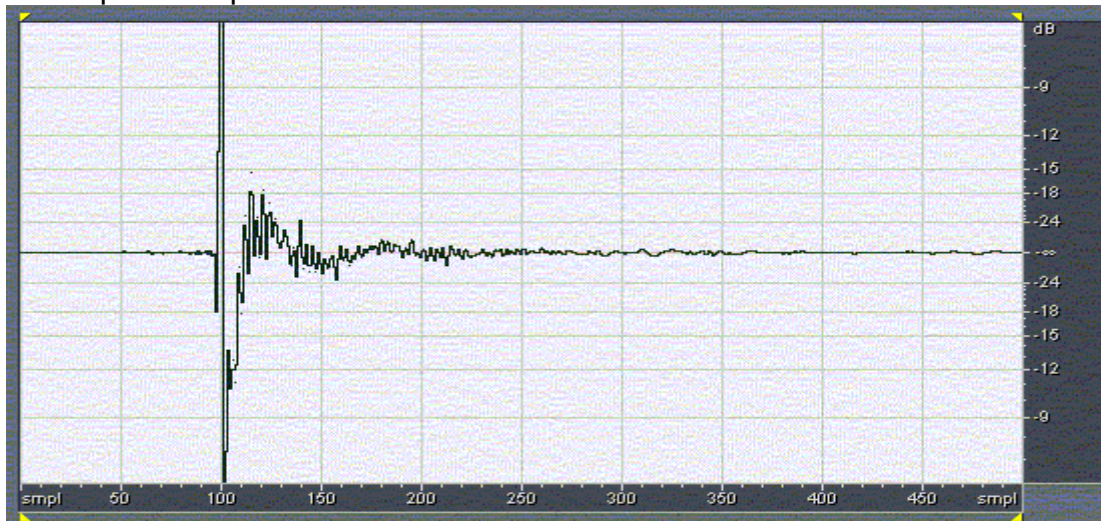


Figure 3c : Réponse impulsionnelle du H100

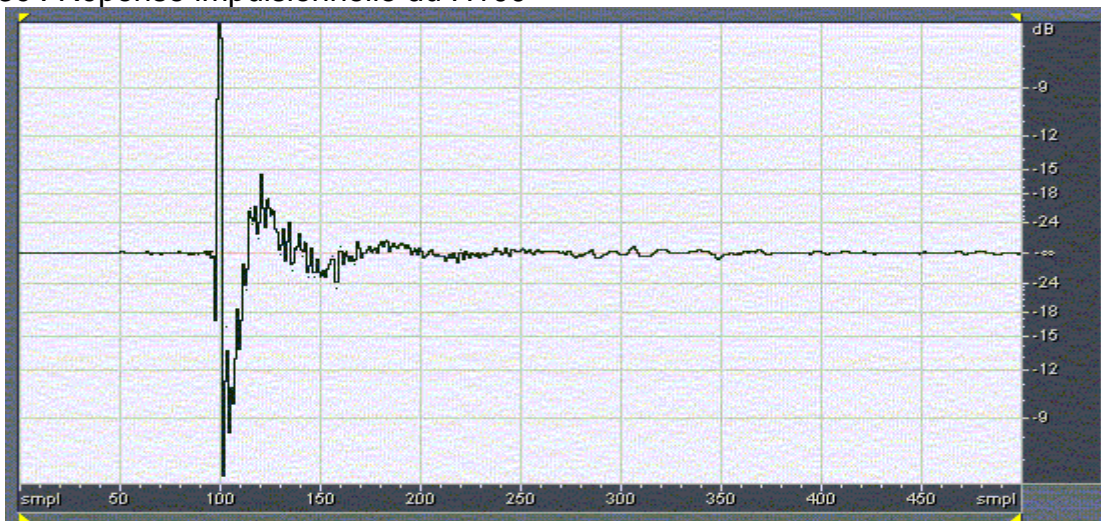


Figure 3d : Réponse impulsionnelle du Marco500

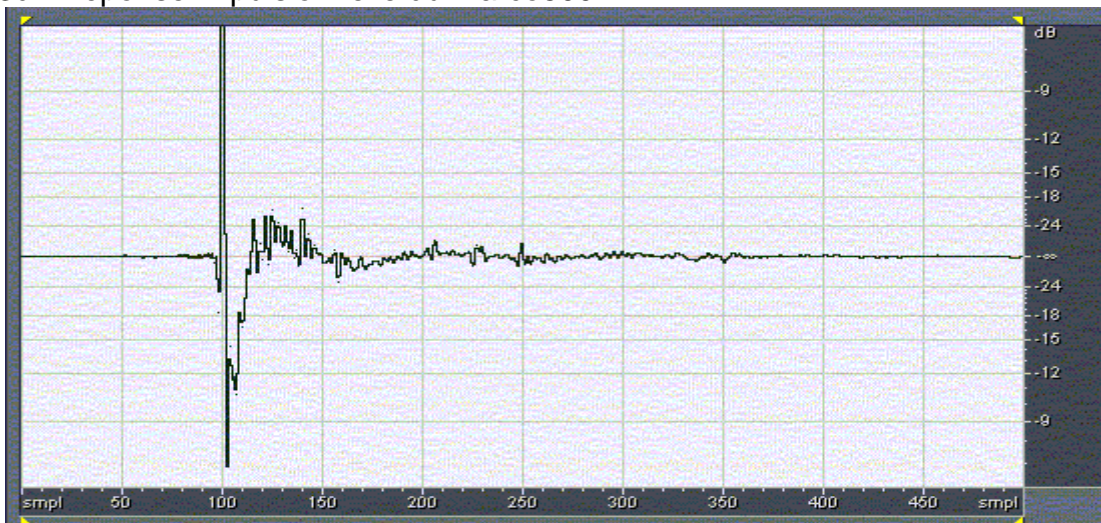
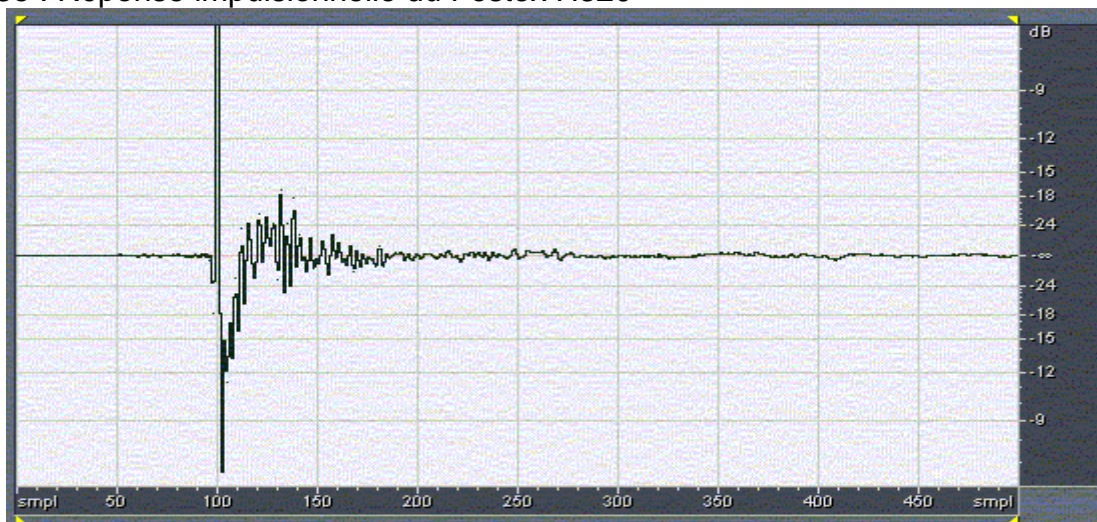


Figure 3e : Réponse impulsionnelle du Fostex H320



Dans l'ensemble, ces réponses impulsionnelles sont correctes.

L'affichage de la vue spectrale (paramètres : fenêtrage blackman-harris, résolution 1024 bandes, largeur 5%, tracé sur 90dB) donne une bonne indication visuelle de l'amortissement.

Figure 4a : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du FD700

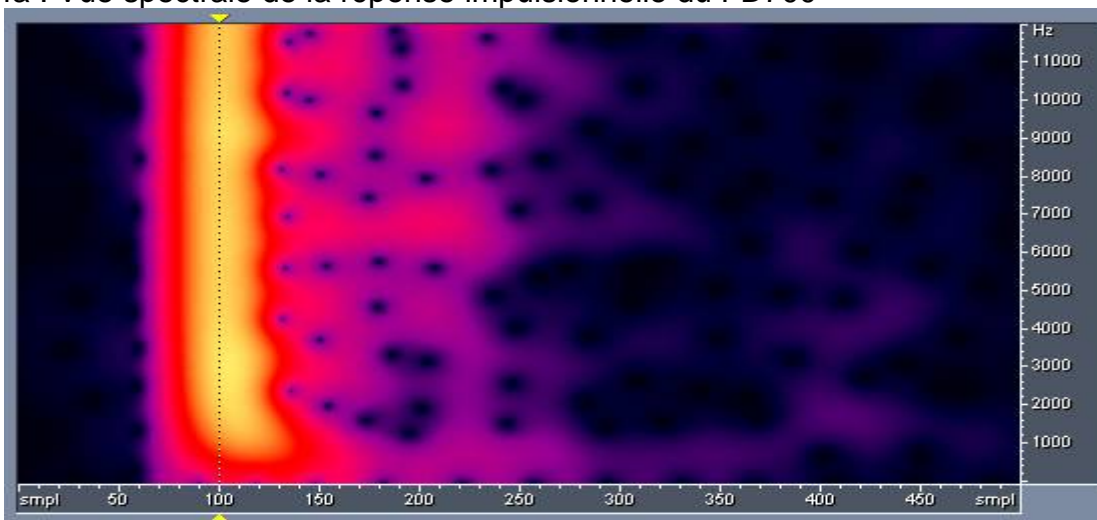


Figure 4a : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du Marco870

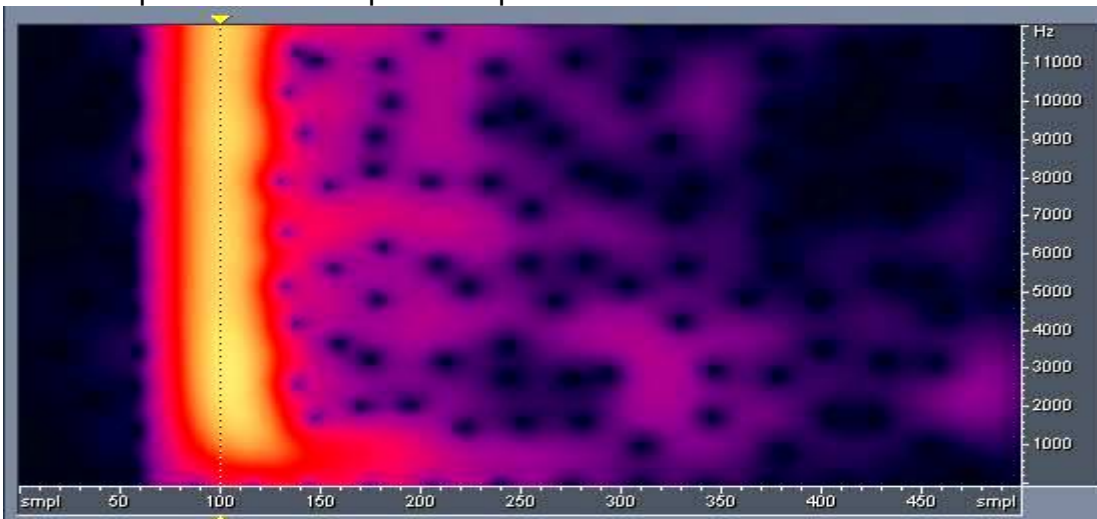


Figure 4b : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du RCF H100

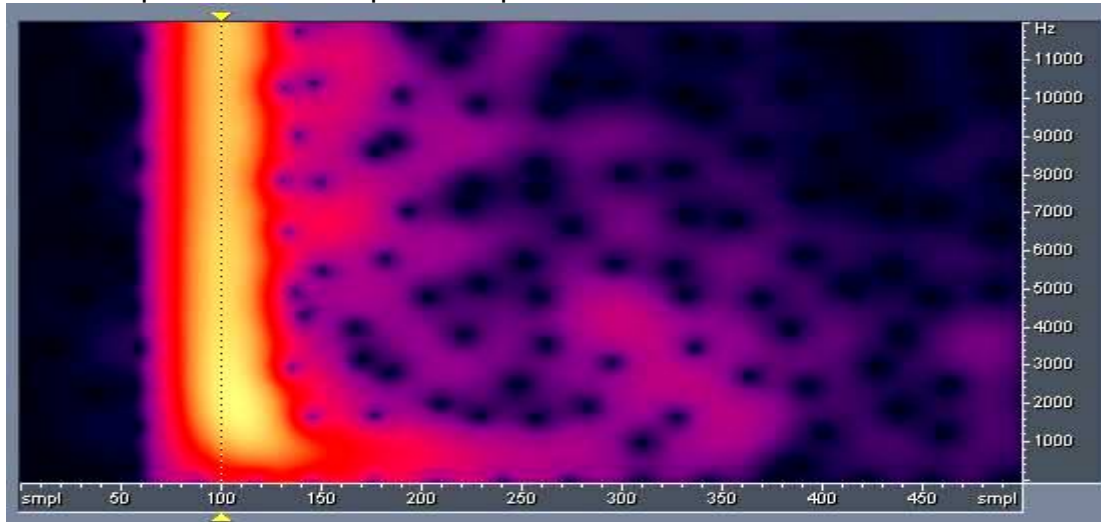
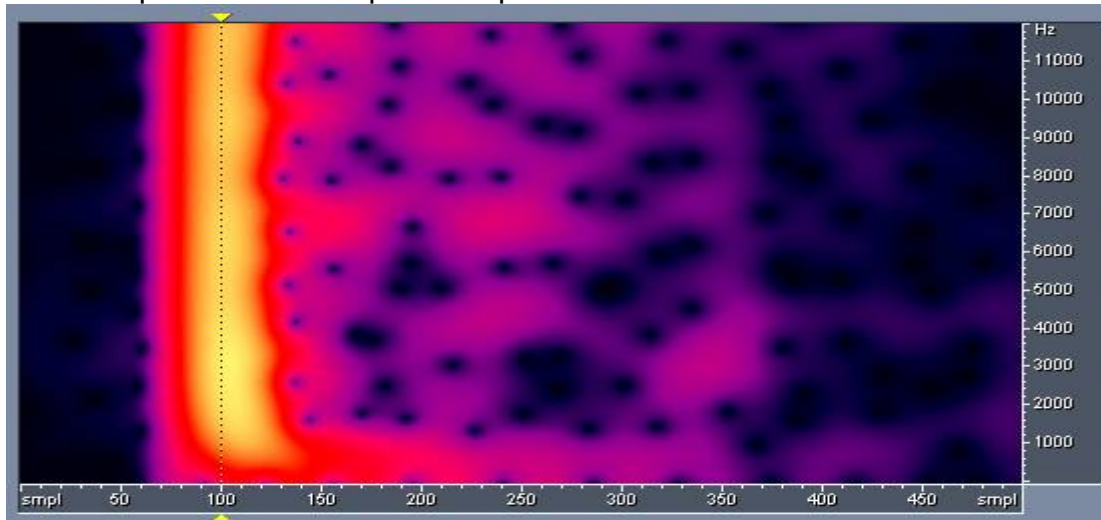


Figure 4c : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du Marco500



Un point important dans la qualité de la réponse impulsionnelle concerne le mode de fixation et de découplage du pavillon.

Parmi les pavillons testés, celui qui est le plus sensible à sa mise en œuvre est le Fostex H320.

Ainsi le H320 simplement posé sur un support ou découplé par des blocs antivibration donnera des réponses impulsionnelles différentes.

Figure 4d1 : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du Fostex H320 posé

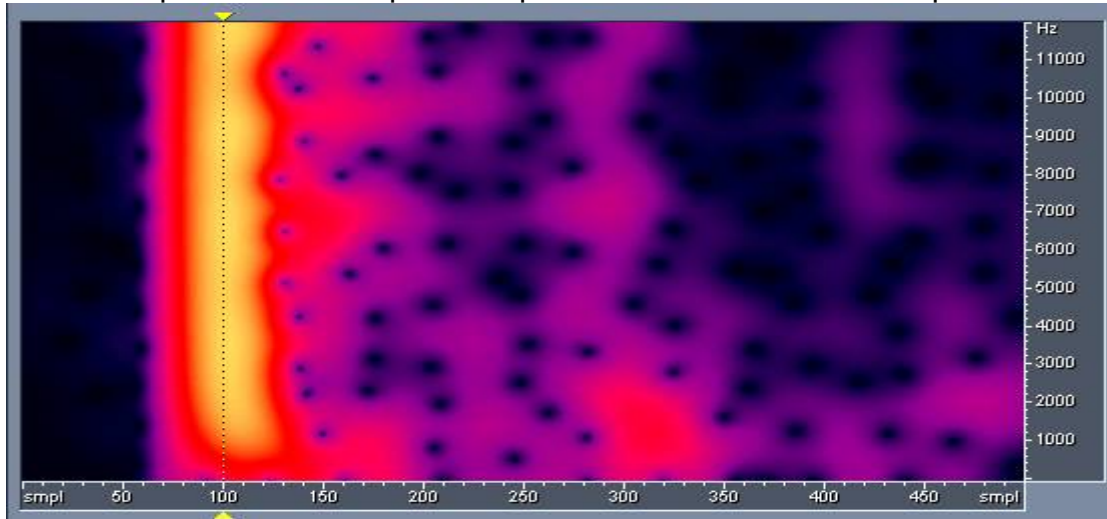
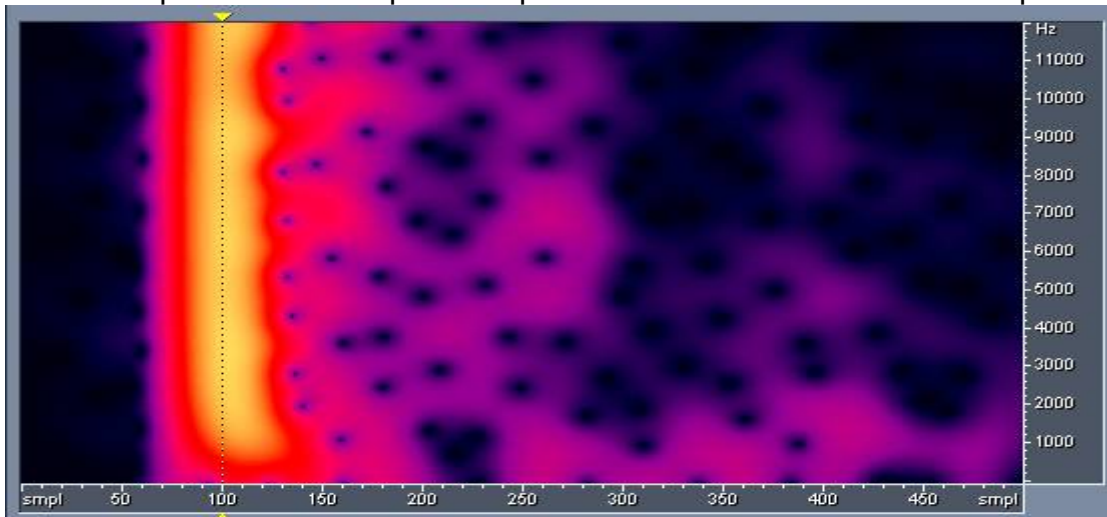
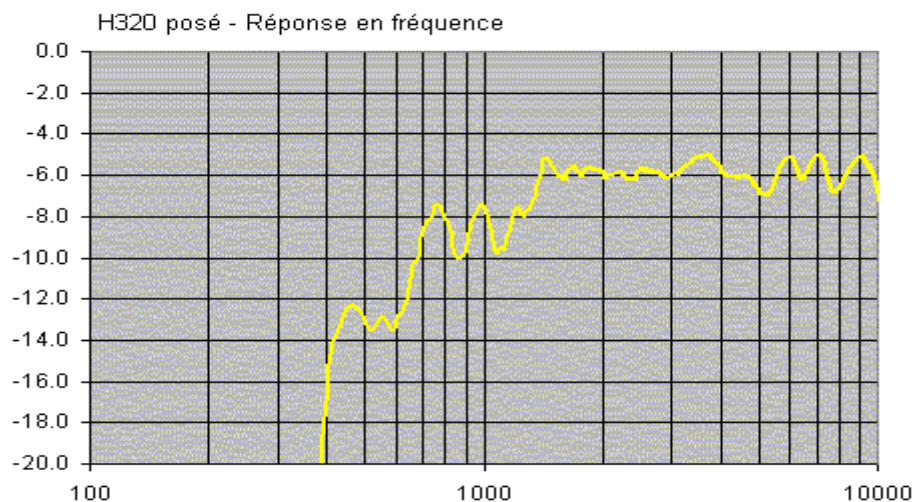


Figure 4d2 : Vue spectrale de la réponse impulsionnelle du Fostex H320 découplé



On notera dans le premier cas une impulsion secondaire situé environ 200 samples (soit 4,2ms soit 240Hz soit 1,4m) après l'impulsion principale.

La distance de 1,4m correspond à deux fois la hauteur du support.
 Cette impulsion secondaire va interférer avec l'impulsion principale, ce qui sera visible dans la courbe de réponse avec la présence de pics à $n \cdot 240\text{Hz}$ et de creux à $(n+1/2) \cdot 240\text{Hz}$:



L'application de la routine Matlab de Jean-Michel à ces réponses impulsionnelles permet de visualiser la courbe de temps de propagation en fonction de la fréquence.

Figure 5a : Courbe du temps de propagation du FD700

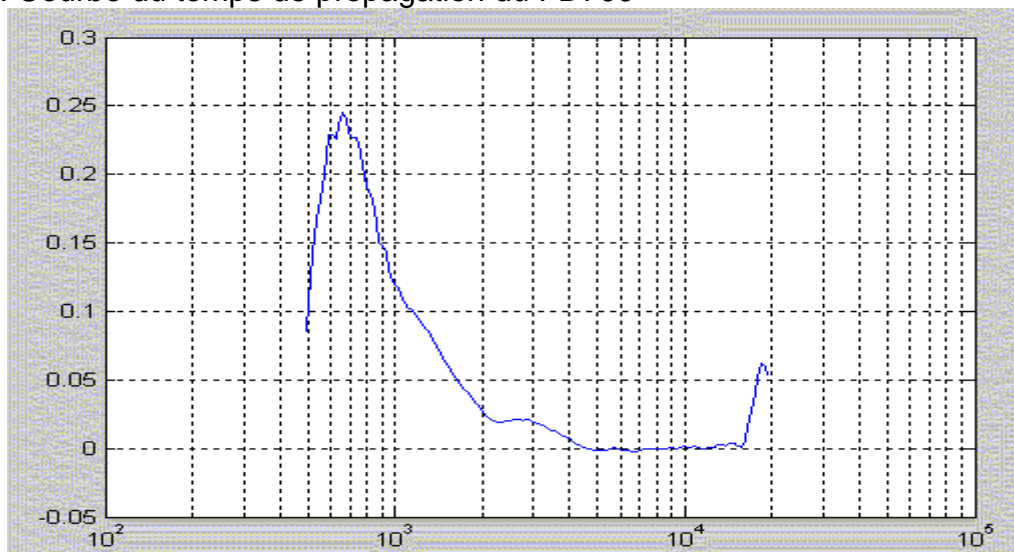


Figure 5b : Courbe du temps de propagation du Marco870

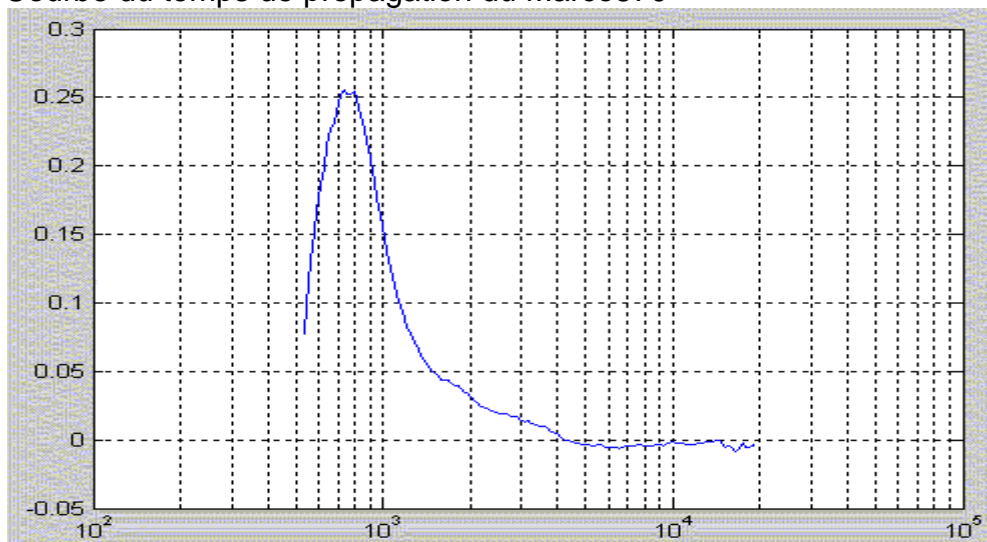


Figure 5c : Courbe du temps de propagation du H100

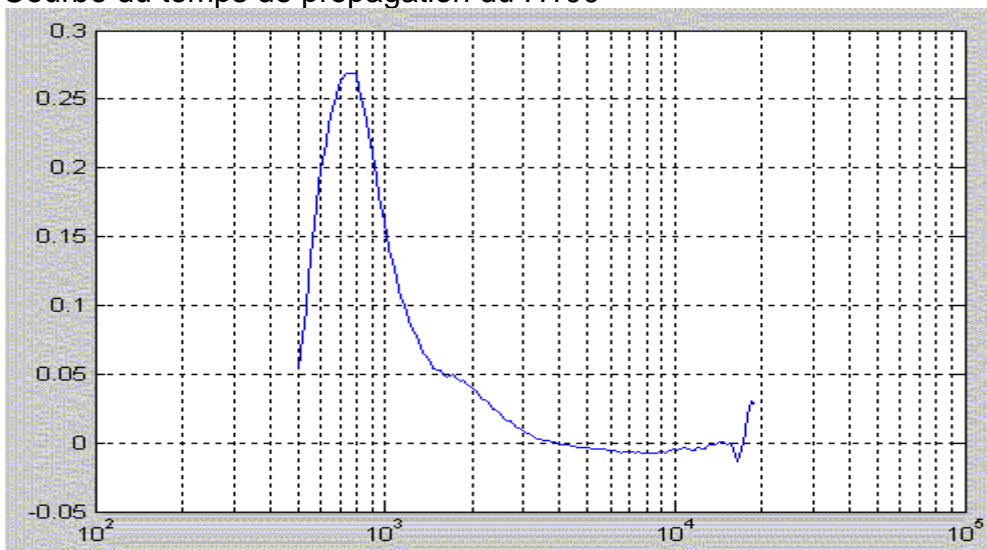


Figure 5d : Courbe du temps de propagation du Marco500

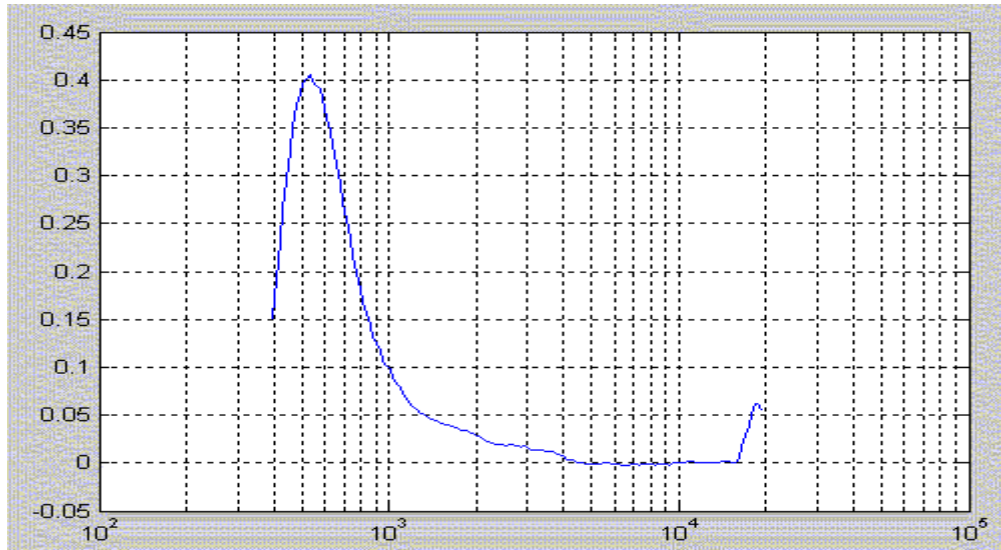
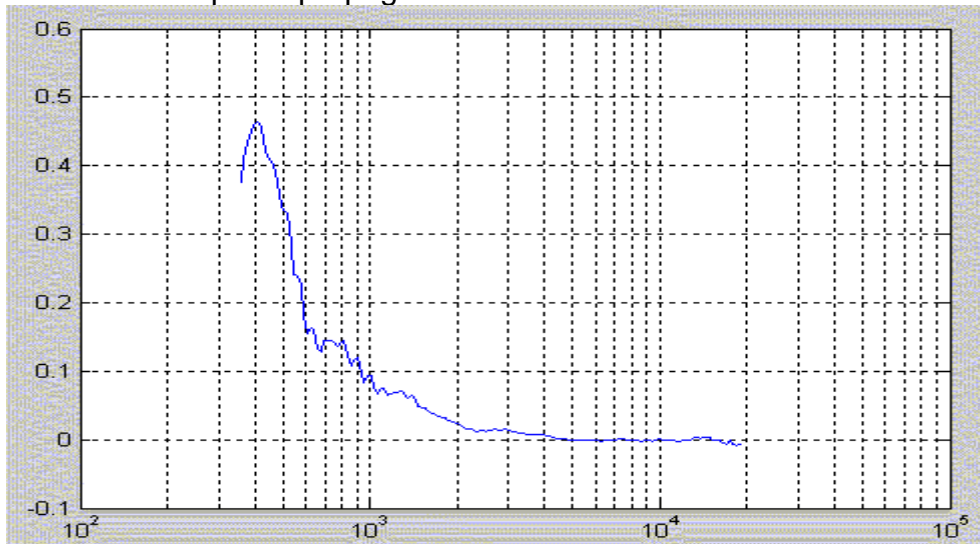


Figure 5e : Courbe du temps de propagation du Fostex H320



On remarquera l'évolution très régulière du temps de propagation des pavillons Marco870 et Marco500.
 Les FD700 et RCF H100 ont une courbe un peu moins régulière.
 Le Fostex H320 se distingue par une courbe de temps de propagation irrégulière dans la zone 600 - 1500Hz.

CONCLUSION

Le RCF H100 descend assez bas compte tenu de son encombrement mais demande une petite égalisation autour de 2kHz. Compte-tenu de sa bonne réponse impulsionnelle, le rapport qualité/prix de ce pavillon est remarquable.

Les pavillons Marco grâce à une excellente linéarité de la courbe de réponse en fréquence constituent des références pour l'audiophile.

Le Fostex H320 est le pavillon parmi ceux testés qui a donné les résultats les plus « exotiques » : sensibilité nettement plus faible, mauvaise linéarité de la réponse en fréquence et courbe de temps de propagation irrégulière.

Le point de vue subjectif de Jean-Michel qui a utilisé ce pavillon associé au TAD TD2001 de 1982 à 1985 est « Ce pavillon est caractérisé par un son projeté et coloré. Les voix ont un timbre nasillard voire un son de canard ».

Pour ces raisons objectives et subjectives, on peut donc classer le Fostex parmi les pavillons à éviter pour l'audiophile.

HISTORIQUE

Rev.1 du 13/11/2006 : Ajout mesures du Fostex H320

Rev.0 du 5/09/2005 : Edition initiale <http://fr.groups.yahoo.com/group/son-qc/message/17519>