

***Mode d'emploi***

***Création d'une RÉVERB 4.0  
à partir d'une RÉVERB STÉRÉO...***

***Le CARRÉ HAMASAKI***

***Bernard Lagnel Décembre 2014***  
***<http://www.lesonbinaural.fr>***

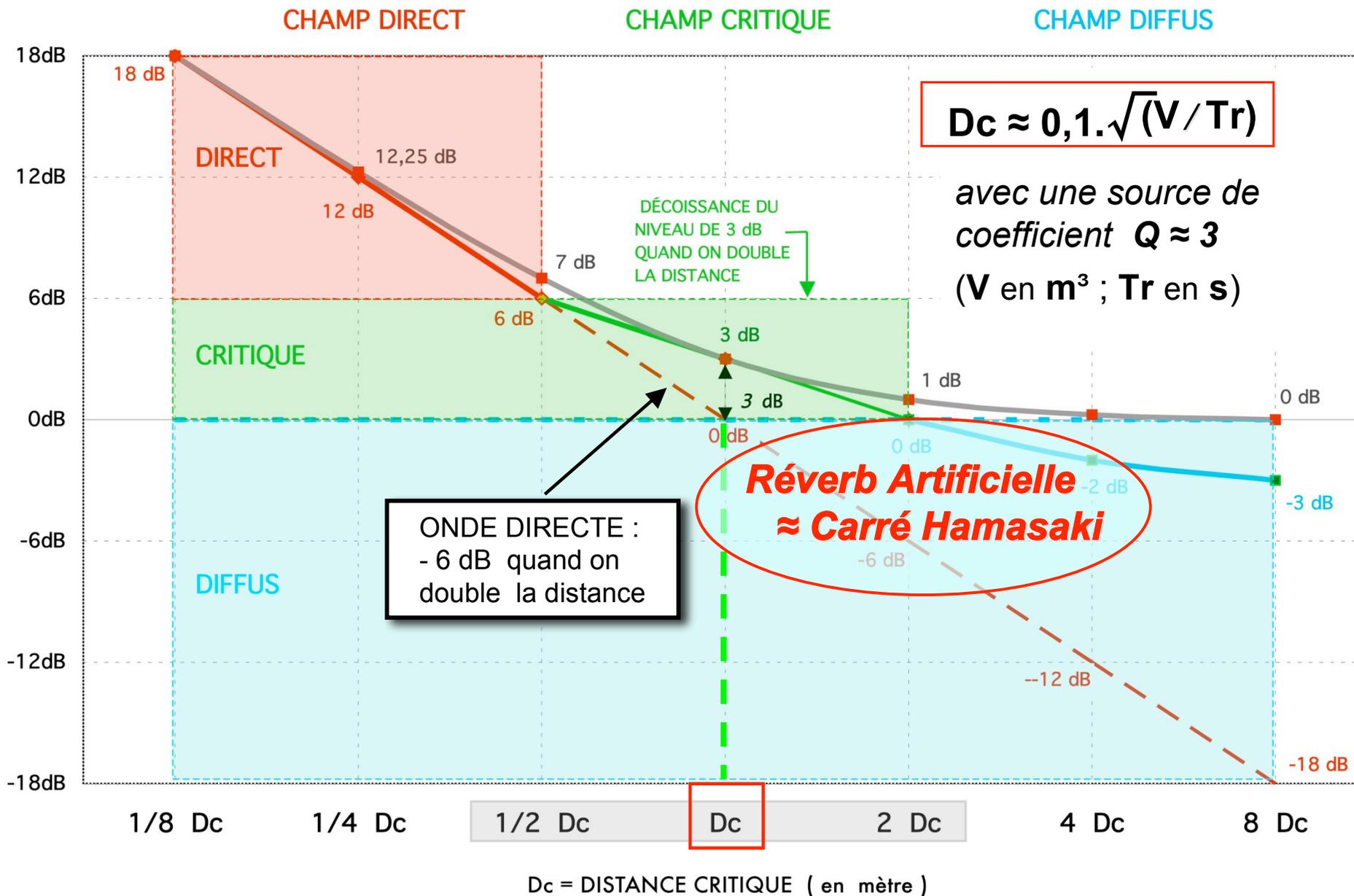
# Comment créer une **Réverbération Multicanal 4.0** à partir d'une **Réverbération Stéréo 2.0** ?

Sur la console, procéder en 4 temps :

1. Copier la sortie **out** de la “Réverb Stéréo” (affecté en L R) sur la tranche stéréo suivante et la router en **Ls Rs** (L = Ls et R = Rs).
2. Tourner la phase de :  $\emptyset$  **Ls** et  $\emptyset$  **Rs**.
3. Croiser les affectations de : **Ls Rs** en **Rs Ls**.
4. Appliquer un délai :  $\geq$  à **6 ms** et  $\leq$  à **10 ms** à **L R** pour une plus grande profondeur frontale (*valeur idéale* : **7,4 ms  $\approx$  2,5 mètres**).



Création d'une Réverbération Multicanal **4.0** très enveloppante (dé-corrélation des 4 canaux : **L R Ls Rs**), comparable au **carré Hamasaki** de côté  $\approx$  **2,5 mètres**.

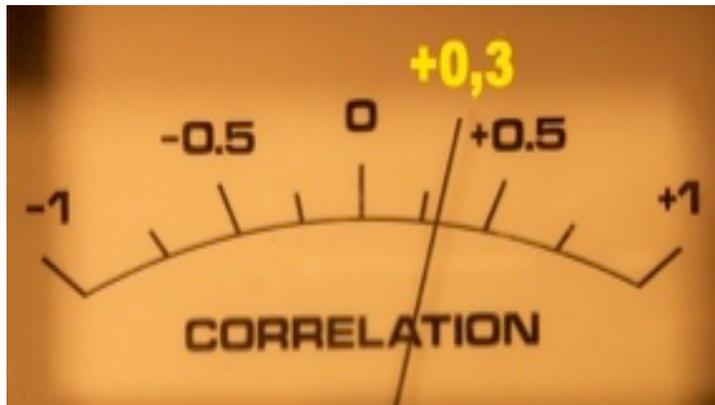


# Le phasemètre **stéréo 2.0 ?**

## Caractéristiques techniques :

- Balistique : 400 ms de temps d'intégration minimum  $\approx LU (R128)$ .
- Affiche la même valeur : même avec un écart entre **L R** de 35 dB.
- Echelle linéaire : de **+1** (mono) à **-1** (hors phase).

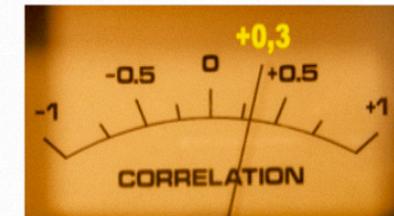
**0** correspond à une dé-corrélation entre les signaux **L** et **R**  $\Rightarrow$  trou au centre de l'image stéréo « Moïse traversant la mer rouge... »



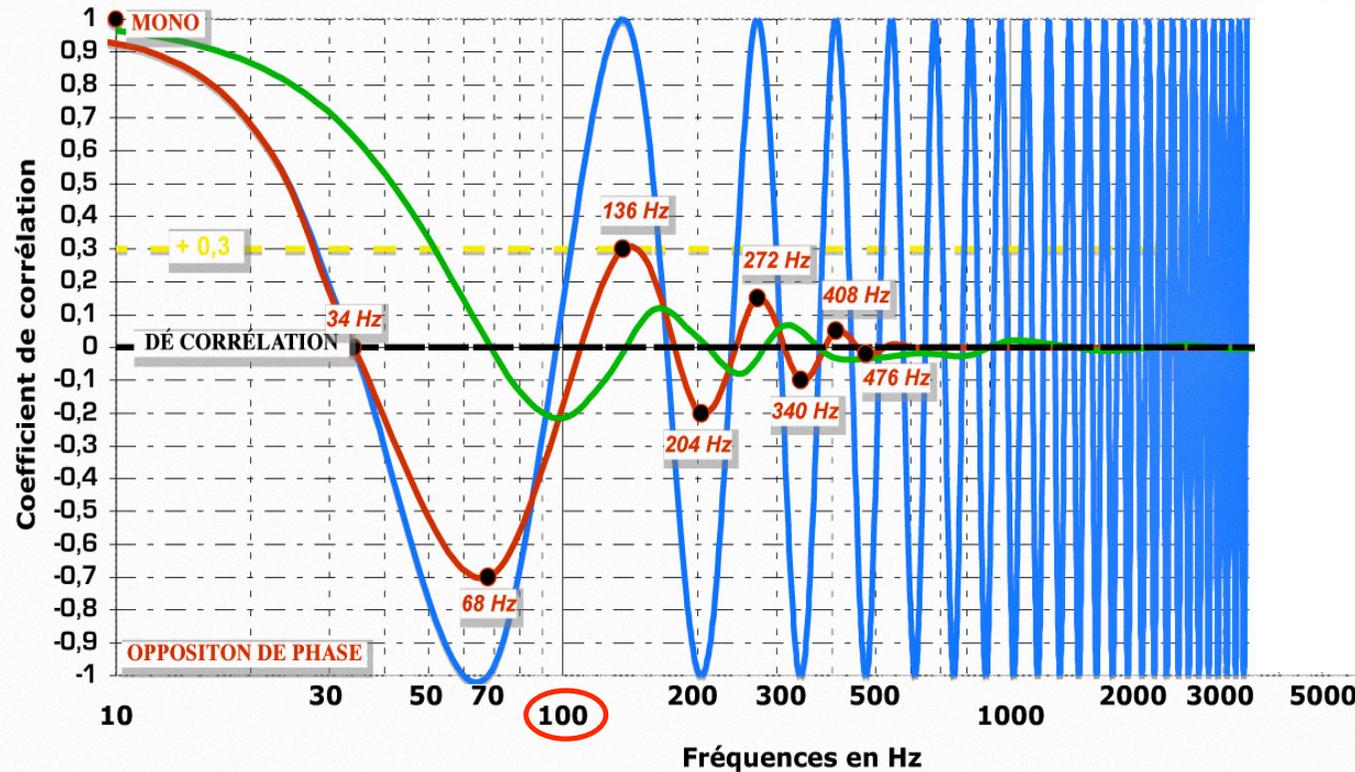
**+ 0,3 = répartition homogène**  
Étude psycho acoustique faite à Radio France sur du **bruit rose** :  
( $\Leftrightarrow$  à la musique classique et aux ambiances sonores).

Écartement entre les 2 micros	Angle de la source
250 cm	90 °

$\Delta T$ = différence de marche du couple		$\Delta T$ en échantillons pour du 48 KHz
250 cm	7,4 ms	353 word



INFLUENCE DE L'ÉCARTEMENT DE 2 MICROS SUR LA CORRÉLATION DE PHASE.



- - PHASEMÈTRE à +0,3 (RÉPARTITION HOMOGENÈ DE L'IMAGE STÉRÉO)
- FILTRE EN PEIGNE THÉORIQUE SUR TOUT LE SPECTRE AUDIBLE (SOMMATION DES 2 CANAUX)
- CAPTATION DE SOURCES SONORES COMPLEXES EN CHAMP PROCHE
- CAPTATION DANS LE CHAMP DIFFUS

© 2009 Bernard Lagnel

**Consulter** le dossier **Excel** pour toutes modifications...

Incidence sur le phasemètre de l'écartement du couple.

Site : <http://www.lesonbinaural.fr>

## L' Espace de reproduction **2D** :

### ✓ Stéréo **2.0**

« *Tableaux sonores* » donnent **à voir...** ( imag...inaire )

- **Relief** = épaisseur, matière, plans sonores...  
(Mélange de **ILD** et de **ITD** = couple **ORTF**, couple **DIN...**)
- **Répartition homogène** de l'image stéréo ( phase  $\approx +0,3$  )  
Sans trou et sans concentration au milieu des enceintes...

### ✓ Multicanal **4.0**

« *Environnements sonores* » donnent **à entendre...**

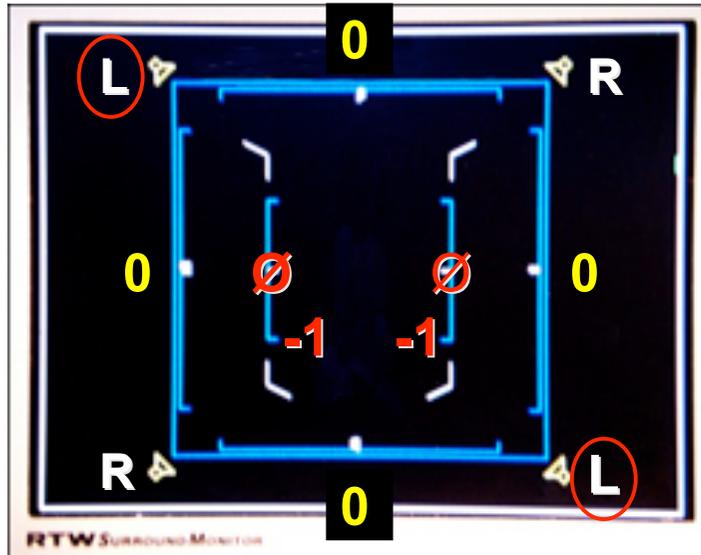
*Un don d'ubiquité grâce à notre faculté cognitive... ??*

- **Enveloppement** = Externalisation ( *tout autour*  )

Pour tous les systèmes de Pds, dont l'écartement est  $\geq$  à **40 cm**  
entre **L R** et **Ls Rs...**

# Le phasemètre *Multicanal 4.0* ?

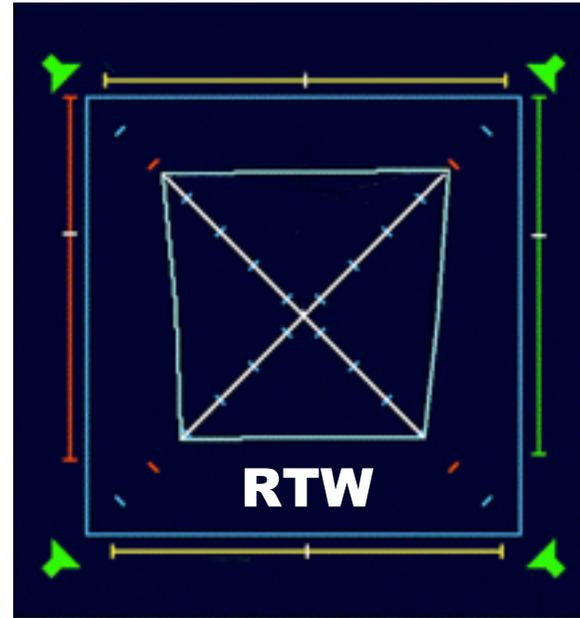
C'est **6** phasemètres stéréo !!



**Création d'une Réverbération Multicanale** sans focaliser le son dans les 4 haut parleurs, malgré **la dé-corrélation** sur l'ensemble des canaux !!

(Ne pas oublier d'ajouter un **délai de 7,4 ms** à **LR** frontal)

$\emptyset - 0,25$   $\rightarrow$   $-1$



$\emptyset + 1$   $\rightarrow$   $+ 0,25$

$\emptyset + 0,25 \rightarrow - 0,25$

**Immersion :**  
 $\emptyset \approx + 1$  (corrélation)

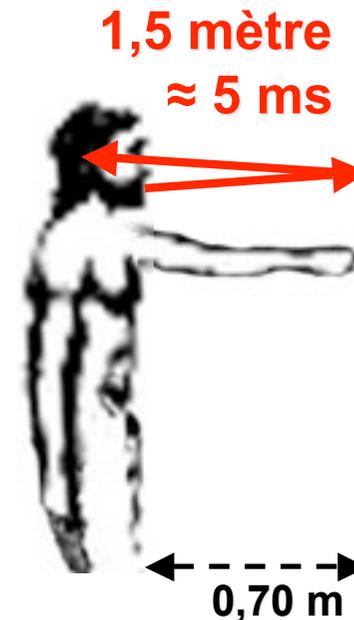
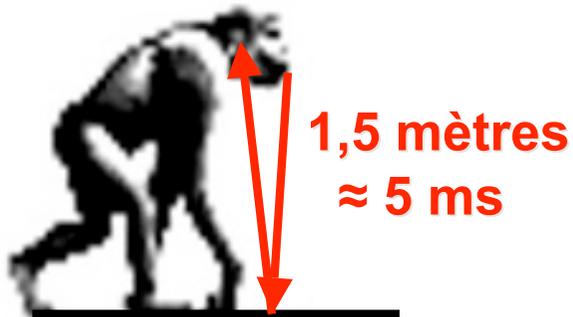
**Enveloppement :**  
 $\emptyset \approx 0$  (dé-corrélation)

Domaine **cognitif sensoriel** dans un environnement **3D** :

- **Les Influences sur l'Évolution de l'Homme :**

Réflexion de notre **voix** sur le sol = la **1ère** réflexion dans la nature.

“*Les Hominidés*”  
percevaient leurs **voix**  
par la réflexion du sol.  
( *il y a + de 3 Ma !!* )



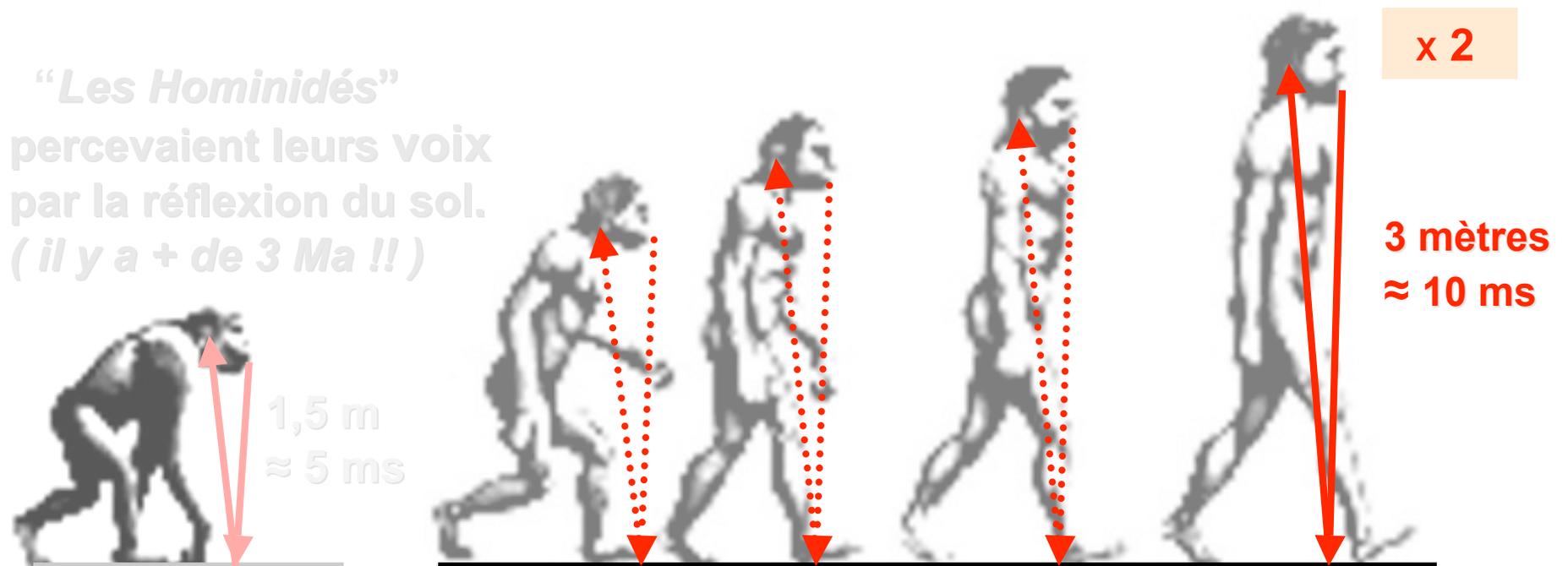
**Constat :**

La réflexion du son de notre **voix**  
(sur un mur réfléchissant à 70 cm)  
est clairement perceptible.

Domaine **cognitif sensoriel** dans un environnement **3D** :

- **Les Influences sur l'Évolution de l'Homme :**

Réflexion de notre **voix** sur le sol = la **1<sup>ère</sup>** réflexion dans la nature.



L'Homme ne perçoit plus sa **voix** clairement par la réflexion du sol, mais peut en différencier sa nature : (absorbant = moquette) ou (réfléchissant = carrelage).

Domaine **cognitif sensoriel** dans un environnement **3D** :

- **Les Influences sur l'Évolution de l'Homme :**

### **UNE PROPOSITION !**

***Vous montez sur une chaise...  
et vous parlez parlez parlez.....***

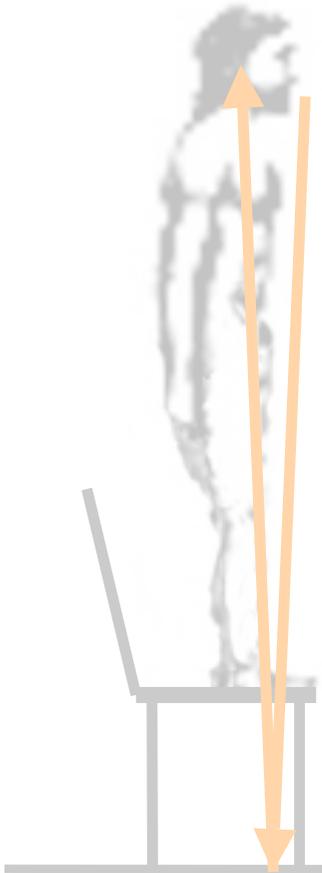
Réflexion du son de notre **voix** sur le sol réfléchissant ;  
L'impression de ne plus avoir les pieds sur  
terre, la **voix** n'est plus "**en phase**" avec  
notre hauteur !!

**4 mètres**  
**≈ 13 ms**

***Inconsciemment, notre voix est le référent  
sonore de notre propre hauteur.***

Domaine *cognitif sensoriel* dans un environnement 3D :

- *Les Influences sur l'Évolution de l'Homme :*



### Les enseignements :

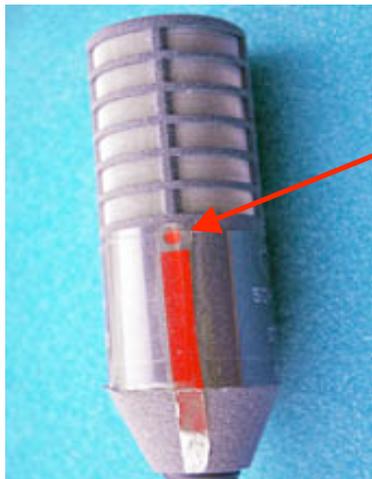
- Le Pré-Délai des **réverbérations numériques** :  
 **$\leq 10$  ms** fusionne à la source, donne la matière et du relief (réverbération courte);  **$\geq 20$  ms** colle aux murs, donne la profondeur (réverbération longue).
- Pour les **systèmes dissociés** d'ambiance :  
(carré Hamasaki, Headgar, croix IRT, couples...)  
**la distance avec LCR** devra être  **$> 1,5$  m** et  **$\leq 3$  m**  
(à + de 3 m, appliquer un délai à LCR ).

**Pré-Délai de 10 ms, dans un mixage n'utilisant qu'une seule réverbération numérique...**

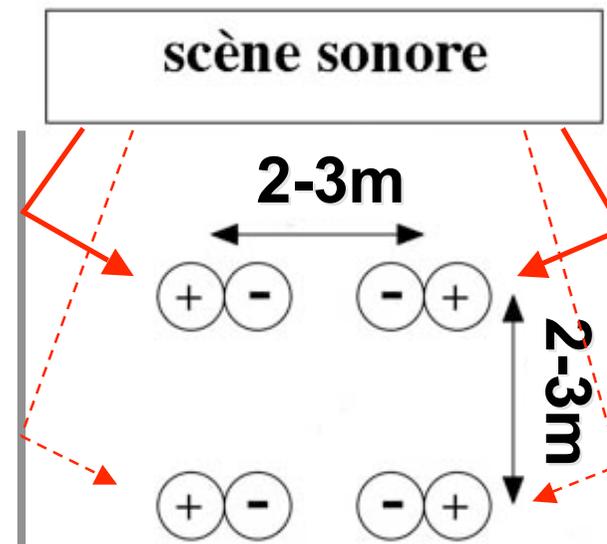
## **Systeme de prise de son d'ambiance 4.0 : le carré HAMASAKI**

Les travaux de **Kimio Hamasaki** (ingénieur à la radio Japonaise **NHK**) ont permis la réalisation de ce système pour des prises de son d'ambiance intérieure. Le **carré Hamasaki** est composé de quatre micros Bidirectionnels, en général quatre **CCM 8** Schoeps dont les lobes positifs (repérés par des points rouges sur les capsules) doivent être dirigés vers les murs de côté d'une salle, ainsi ce système privilégie la captation des premières réflexions (qui déterminent la taille apparente de la salle). Ce carré ne s'emploie jamais seul mais en association avec un système frontal **L C R**.

Petit rappel d'un système dissocié : les micros avant du carré Hamasaki sont mixés avec les micros **L** et **R** du système frontal. Comme pour la croix IRT, il est important de respecter les distances minimales  $\approx 1,5$  m et les distances maximales  $\approx 3$  m entre l'avant du carré et le système frontal ; sinon il faudra appliquer un délai à **L C R** lors du mixage.



**Schoeps CCM 8**

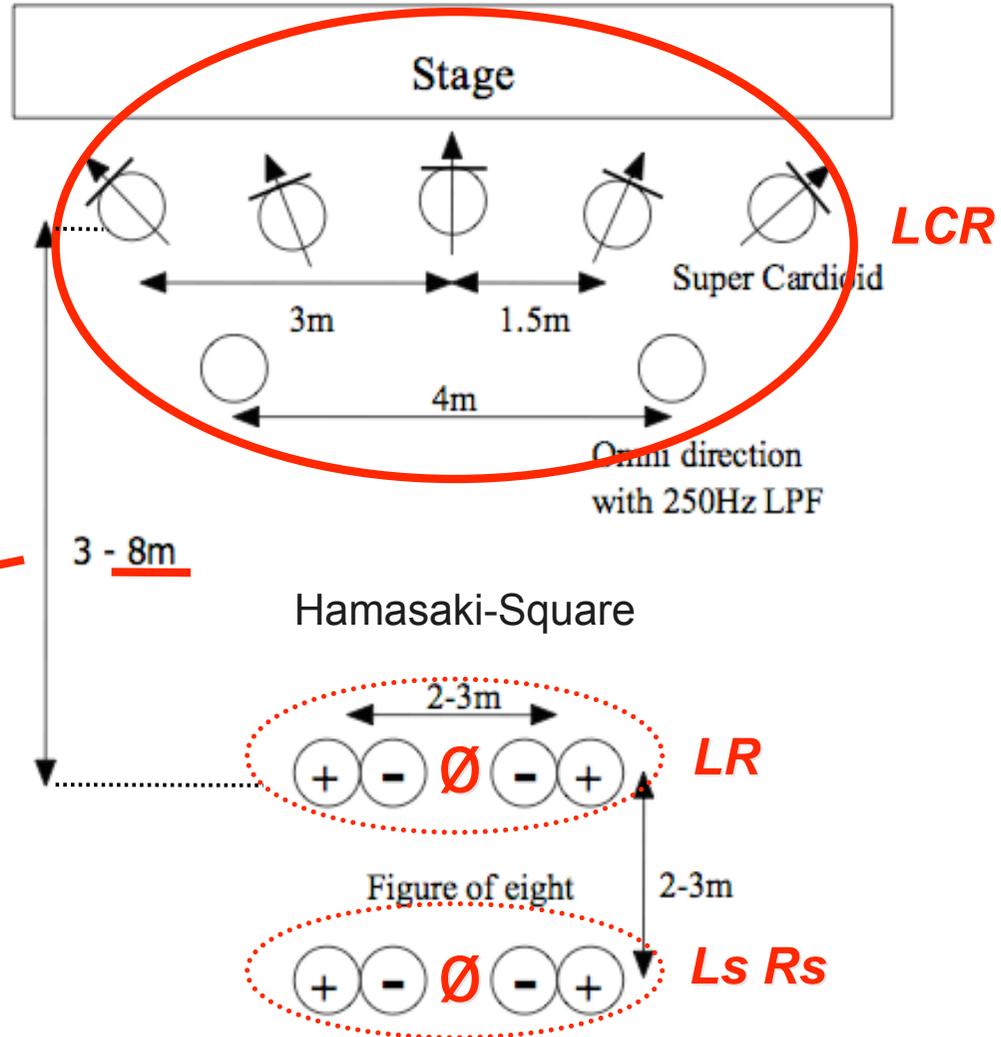


## **Systeme de prise de son d'ambiance 4.0 : le carré HAMASAKI (suite)**

Le carré Hamasaki est en fait une très bonne “Réverb Multicanale” qui correspond exactement à l’acoustique de la salle (premières réflexions, champ diffus, échos...) où se déroule captation. La sensation d’enveloppement est remarquable au détriment de la sensation d’immersion inexistante. Ce système d’ambiance est complètement **dé-corrélé** (phase  $\approx 0$  au phasemètre) et il bénéficie d’une grande robustesse dans une large zone d’écoute. On peut remarquer que les micros avant et arrière du carré sont en opposition de phase pour les très basses fréquences, renforçant l’impression d’espace (à 100 Hz : la demi-longueur d’onde est de 1,7 m), mais certains preneurs de son pourront lui reprocher un manque de chaleur (coupe bas naturel, caractéristique des micros Bidirectionnels). Les résultats des tests psycho acoustiques en France et au Japon ont montré qu’une distance de 3 m de côté du carré était préférable à 1 m de côté. Selon moi, la distance optimale devra se situer autour de 2,2 m  $\pm$  50 cm de côté (en fonction de la taille apparente du lieu à reproduire), et l’utilisation de ce système ne se justifiera que dans des salles dont le volume sera supérieur à 5000 m<sup>3</sup> et dont le temps de réverbération sera supérieur à 1,5 s.

Le **défaut majeur** du carré Hamasaki est son inadaptation à des prises de son de concert en public, les micros Bidirectionnels étant dirigés vers les murs de côté ne peuvent capter que le **son diffus** alors que le système frontal **L C R** (composé d’Omni ou d’Hypo) reçoit le son direct du parterre de la salle. Pour rééquilibrer les canaux avant **L C R** et les canaux arrière **Ls Rs** sur les ambiances et les applaudissements, on peut remplacer les deux micros Bi à l’arrière du carré par des Supers cardioïdes CCM 41 dirigés cette fois, vers le fond de la salle et donc vers les auditeurs.

# Microphone array for recording an orchestra



**8m** entre les micros de scène et le carré Hamasaki  
 ⇒ délai de **15 ms** sur les micros de scène **LCR**.

**Rappel** : 1 mètre = 3 ms

**Merci de votre attention**

**Site : <http://www.lesonbinaural.fr>**

**Mail : [b.lagnel@gmail.com](mailto:b.lagnel@gmail.com)**