

Question : Que fait l'élargissement sonore de Marantz sur un système 5.1?

Réponse ChatGPT :

Sur un système 5.1 Marantz, l'**élargissement sonore** (souvent appelé *Center Spread*, *Dialog Enhancer* ou intégré à certains traitements Dolby/DTS selon le modèle) peut désigner plusieurs fonctions. Si vous parlez du réglage "**Élargissement sonore**" dans les modes surround, son but est généralement de **donner une impression de scène sonore plus large à l'avant**.

Concrètement :

- Sans élargissement, les sons centrés (voix, solistes) proviennent principalement de l'enceinte centrale.
- Avec l'élargissement activé, une partie de ces informations est redistribuée vers les enceintes avant gauche et droite.
- Les voix semblent moins "collées" à l'enceinte centrale et plus intégrées à l'image sonore frontale.
- La scène avant paraît plus large et plus enveloppante.

Les effets perçus peuvent être :

- **Avantages :**
 - scène sonore plus vaste ;
 - meilleure cohérence avec de grandes enceintes frontales ;
 - sensation plus proche d'une écoute hi-fi stéréo.
- **Inconvénients :**
 - dialogues parfois moins précisément localisés ;
 - risque d'une légère perte d'intelligibilité dans certaines pièces ;
 - l'effet peut être artificiel selon le mixage.

Pour un film en 5.1 natif, beaucoup de personnes préfèrent laisser ce type de traitement désactivé afin de respecter le mixage original. En revanche, pour la musique multicanale ou certains programmes TV, l'élargissement peut rendre l'écoute plus agréable.

Si vous me donnez le **modèle exact de votre ampli Marantz** (par exemple NR1711, Cinema 70s, Cinema 50, SR6015, etc.), je peux vous expliquer précisément à quoi correspond ce réglage sur cet appareil.

Question : Cinema 70s

Réponse ChatGPT :

Sur le **Marantz Cinema 70s**, le réglage **Center Spread** (traduit parfois par « élargissement du centre » ou « élargissement sonore ») agit uniquement lorsque vous utilisez le mode **Dolby Surround**.

Son fonctionnement est simple :

- Une partie du signal normalement envoyé à l'enceinte centrale est redistribuée vers les enceintes avant gauche et droite.
- La scène sonore avant paraît plus large.
- Les voix semblent moins provenir d'un point précis au centre et davantage d'une zone étendue entre les enceintes frontales.

Dans un système 5.1 :

Center Spread désactivé

- Les dialogues sont fortement ancrés sur l'enceinte centrale.
- Localisation très précise des voix.

Center Spread activé

- Les dialogues restent au centre mais débordent partiellement sur les enceintes gauche et droite.
- L'image sonore frontale paraît plus large et plus naturelle pour certaines musiques stéréo.

Marantz indique d'ailleurs que cette fonction est **principalement optimisée pour les contenus musicaux stéréo** convertis en multicanal par le Dolby Surround Upmixer.

Pour un usage pratique :

- **Films et séries 5.1 natifs** : je conseille généralement de laisser l'option désactivée afin de conserver la précision des dialogues telle que prévue au mixage.

- **Musique stéréo diffusée en Dolby Surround** : l'activation peut donner une scène frontale plus ample et plus agréable.

Si vous avez observé un effet particulier sur votre installation, je peux aussi vous expliquer la différence entre **Center Spread**, **Virtualizer**, **Neural:X** et **Multi Channel Stereo**, qui sont souvent confondus sur le Cinema 70s.

Question : Le système est en 5.1 mais avec écran OLED avec enceinte au-dessus. Un traitement acoustique des premières réflexions est mis en place avec un TR de 0.32s pour 70m3. Quand le mode « Center Spread » est activé, effectivement le son est plutôt localisé au dessus de l'écran cela me semble moins naturel. L'élargissement sonore recentre sur l'écran.

Réponse ChatGPT :

Ce que vous décrivez est tout à fait cohérent d'un point de vue psychoacoustique.

Dans votre cas, l'enceinte centrale est **au-dessus de l'écran OLED**, donc la source physique des dialogues est située plus haut que l'image. Le cerveau utilise principalement les premiers fronts d'onde pour localiser la provenance du son. Avec un traitement des premières réflexions et un **TR d'environ 0,32 s pour 70 m³**, votre pièce est assez contrôlée : il y a peu d'énergie réfléchie susceptible de "flouter" la localisation.

Résultat :

- Avec **Center Spread désactivé**, les dialogues sont fortement concentrés sur l'enceinte centrale.
- Le cerveau localise donc plus facilement la voix au-dessus de l'écran.
- Le décalage vertical entre l'image et le son devient perceptible.

Quand vous activez **Center Spread** :

- Une partie de l'énergie vocale est reproduite par les enceintes gauche et droite.
- Le cerveau reçoit plusieurs indices spatiaux répartis horizontalement autour de l'écran.
- La localisation devient moins dépendante de l'enceinte centrale seule.
- L'effet de fusion audiovisuelle (effet ventriloque) fait alors davantage "coller" les voix à l'image affichée sur l'écran.

En d'autres termes, l'élargissement sonore ne déplace pas réellement la source vers le bas, mais il **affaiblit l'indice vertical fourni par la centrale** et renforce les indices latéraux situés de part et d'autre de l'écran. Le cerveau accepte alors plus facilement que la voix vienne du visage à l'écran.

C'est d'ailleurs une situation où Center Spread peut être particulièrement utile. Beaucoup de recommandations consistant à le désactiver supposent une centrale idéalement placée derrière un écran transonore ou juste sous l'image. Ce n'est pas votre cas.

Avec votre salle assez amortie, je ne serais pas surpris que l'effet soit plus marqué que chez quelqu'un ayant une pièce très réverbérante. Dans une pièce réverbérante, les réflexions créent déjà une certaine diffusion spatiale ; chez vous, la localisation de la centrale est probablement plus nette.

Une question : à quelle hauteur se trouve le tweeter de la centrale par rapport au centre de l'écran (20 cm, 50 cm, davantage) ? L'importance du bénéfice apporté par Center Spread dépend beaucoup de cet écart vertical.

Question : Les tweeter et médiums coaxiaux sont au niveau du centre pour les enceintes latérales. La centrale à 60 cm au-dessus du centre de l'écran. Les médiums de chaque canaux sont calés temporellement pour envoyer le son vers les auditeurs opposés au enceintes de même pour les compressions des tweeter. Écran 55" distance d'écoute 1.80m de l'écran. Coupure 3.5k 1k et 120hz pour la ligne de sub mono canal.

Réponse ChatGPT :

Avec ces précisions, il devient encore plus logique que l'élargissement sonore améliore la cohérence image/son.

Quelques éléments marquants de votre configuration :

- Distance d'écoute : **1,80 m**.
- Écran 55" : le centre de l'image est relativement proche du regard.
- Centrale située **60 cm au-dessus du centre de l'écran**.
- Salle traitée avec un TR de **0,32 s**.
- Alignement temporel poussé des voies médium et aigu.
- Enceintes gauche/droite avec les coaxiaux au niveau du centre de l'écran.

À 1,80 m de distance, un décalage vertical de 60 cm correspond à un angle d'environ : soit environ **18°**.

C'est loin d'être négligeable. Dans les études sur la fusion audiovisuelle, on constate généralement que l'effet ventriloque compense facilement quelques degrés, mais à près de 20° la localisation réelle de l'enceinte commence à devenir très perceptible, surtout dans une pièce traitée.

Le point intéressant est que votre système semble optimisé pour la **précision spatiale** :

- faible réverbération ;
- alignement temporel précis ;
- directivité probablement bien maîtrisée avec les coaxiaux ;
- filtrage relativement élaboré.

Autrement dit, vous avez supprimé beaucoup des défauts qui masquent habituellement la position réelle des enceintes. Votre installation est donc probablement plus sensible qu'une installation domestique classique à ce genre de décalage géométrique.

Quand vous activez Center Spread :

- les voix ne sont plus reproduites majoritairement par la centrale située à $+18^\circ$;
- une part importante de l'énergie vocale est reproduite par les enceintes gauche et droite dont les centres acoustiques sont alignés avec l'écran ;
- le cerveau privilégie alors une localisation intermédiaire plus proche de l'image.

Dans votre cas, il est même possible que Center Spread produise un résultat **plus fidèle à la perception naturelle du spectateur** que le mixage original reproduit strictement sur la centrale.

Une autre observation : avec une coupure médium/aigu à 3,5 kHz, la bande contenant la majorité des indices de localisation des voix (environ 1 à 4 kHz) est encore largement reproduite par vos médiums/coaxiaux. Comme ceux des voies gauche et droite sont au niveau de l'écran, l'élargissement agit précisément dans la zone fréquentielle qui influence le plus la perception de la position des dialogues.

En résumé, dans une salle très contrôlée comme la vôtre, avec une centrale à 60 cm au-dessus de l'écran et une distance d'écoute de seulement 1,80 m, le fait que Center Spread recentre subjectivement les dialogues sur l'image est exactement ce que l'on peut attendre du point de vue acoustique et psychoacoustique. Ce n'est probablement pas un effet placebo mais une conséquence directe de la géométrie de votre installation.

Question : Cette répartition est encore active sur des sources natives multicanal comme les film ou enregistrement musicaux?

Réponse ChatGPT :

Cela dépend du mode de décodage utilisé sur le Cinema 70s.

En règle générale, **Center Spread n'agit pas sur un flux 5.1 ou 7.1 natif décodé "tel quel"**. Cette fonction est associée au traitement **Dolby Surround Upmixer (DSU)**.

Donc :

- Source stéréo PCM → Dolby Surround → **Center Spread actif**.
- Source 2.0 Dolby Digital → Dolby Surround → **Center Spread actif**.
- Film Dolby Digital 5.1 lu en mode Dolby Digital/Dolby Atmos natif → **Center Spread normalement inactif**.
- Enregistrement musical 5.1 natif lu sans upmix → **Center Spread normalement inactif**.

Cependant, il y a une subtilité importante sur les amplis Marantz/Denon modernes :

Si vous forcez le mode **Dolby Surround** sur une source déjà multicanale (5.1 ou même Atmos dans certains cas), le DSU peut rester dans la chaîne de traitement. Dans ce cas, certains paramètres normalement réservés à l'upmix deviennent disponibles.

Pour savoir ce qui se passe réellement chez vous, il y a un test très simple :

1. Lancez un film 5.1.
2. Ouvrez l'affichage "Info" du Marantz.
3. Vérifiez :
 - **Input Signal** (signal entrant)
 - **Sound Mode** (mode de traitement appliqué)

Si vous voyez par exemple :

- Input : Dolby Digital 5.1
- Sound Mode : Dolby Digital

alors Center Spread n'agit probablement pas.

Si vous voyez :

- Input : Dolby Digital 5.1
- Sound Mode : Dolby Surround

alors il est possible qu'une partie du traitement soit encore appliquée.

Vu votre description, je soupçonne quelque chose d'intéressant : il est possible que l'amélioration que vous percevez ne provienne pas uniquement de Center Spread mais aussi du fait que le mode Dolby Surround modifie légèrement la répartition énergétique entre les canaux frontaux, ce qui est particulièrement audible dans une installation aussi précise que la vôtre.

Une expérience révélatrice serait de comparer sur une scène de dialogue :

- Dolby Digital / DTS natif,
- Dolby Surround avec Center Spread OFF,
- Dolby Surround avec Center Spread ON.

À 1,80 m de recul et avec une centrale à +18° de hauteur apparente, je pense que vous entendrez très clairement les trois présentations sonores comme distinctes, alors que beaucoup d'utilisateurs auraient du mal à les différencier. Votre géométrie d'installation amplifie fortement ce type d'effet.

Question : Avec des enregistrements de test 5.1 le center spread ne fonctionne pas. J'ai un Minidsp Dirac qui permet le matriçage de 8 canaux. Quelle répartition je pourrais faire du canal central pour avoir un meilleur rendu.

Réponse ChatGPT :

Le fait que vos signaux de test 5.1 ne réagissent pas à Center Spread confirme que le Marantz respecte bien le canal central natif.

Avec votre MiniDSP, vous avez davantage de liberté. L'idée n'est pas forcément de supprimer le canal central, mais de réduire l'indice de localisation verticale créé par cette enceinte située 60 cm au-dessus de l'écran.

Quelques approches possibles :

1. Répartition légère du centre vers L/R (celle que j'essaierais en premier)

Conserver :

- Centre : 0 dB

Ajouter :

- Centre → Gauche : -10 à -12 dB
- Centre → Droite : -10 à -12 dB

Ainsi, les dialogues restent principalement portés par la centrale, mais les enceintes latérales renforcent la cohérence avec l'image.

2. Répartition modérée

Conserver :

- Centre : 0 dB

Ajouter :

- Centre → Gauche : -6 dB
- Centre → Droite : -6 dB

C'est proche de ce que beaucoup perçoivent comme un « center spread » marqué.

3. Centre fantôme partiel

Conserver :

- Centre : -3 à -6 dB

Ajouter :

- Centre → Gauche : -3 dB
- Centre → Droite : -3 dB

On commence alors à déplacer le centre acoustique vers l'écran.

Attention aux sommations

Si vous ajoutez le canal central dans L et R sans compensation, le niveau global des dialogues augmente. Il faut souvent réduire légèrement le gain du canal C ou appliquer des coefficients calculés pour maintenir un niveau constant.

Par exemple :

- C → C : -1,5 dB
- C → L : -7 dB
- C → R : -7 dB

est souvent un bon point de départ.

Encore plus intéressant dans votre cas

Votre MiniDSP permet probablement des filtrages indépendants. Or le problème est surtout dans la bande où le cerveau localise les voix, typiquement entre 1 et 4 kHz.

Vous pourriez essayer :

- En dessous de 500 Hz : centrale seule.
- Entre 1 et 4 kHz : injection partielle du centre dans L/R.
- Au-dessus de 4 kHz : centrale seule ou injection plus faible.

Cela agit directement sur les indices de localisation sans trop modifier la scène sonore globale.

Ce que je testerais sur votre installation

Compte tenu de :

- 1,80 m de recul,
- centrale à +60 cm,
- salle très amortie,
- enceintes L/R alignées avec le centre de l'écran,

je commencerais par :

- C → C : 0 dB
- C → L : -9 dB
- C → R : -9 dB

uniquement entre **800 Hz et 4 kHz**.

Cette approche cible précisément la bande responsable de la perception de la hauteur des dialogues. Elle devrait recentrer les voix vers l'écran tout en conservant l'ancrage et la stabilité du canal central.

D'ailleurs, si vos L/R sont très proches de l'écran (quelques dizaines de centimètres des bords), il est possible d'aller plus loin et de calculer un matriçage basé sur la géométrie exacte de votre installation (positions des haut-parleurs et de la tête d'écoute) afin d'estimer où se situera le centre acoustique perçu. C'est une approche proche de ce qui est utilisé dans certains systèmes de cinéma haut de gamme lorsque l'écran n'est pas transonore.

Question : Les enceintes latérales sont 21cm de l'écran et la centrale est à 50cm au dessus du centre de l'écran. Sur du pleine bande au de 120hz peux-tu calculer la répartition idéale sans renforcement du canal central. Un centre virtuel au tiers ou au quart supérieur me semble idéal.

Réponse ChatGPT :

Oui, on peut faire une estimation géométrique.

Géométrie

Point d'écoute : 1,80 m

Positions verticales :

- Gauche/Droite : 0 cm (niveau du centre de l'écran)
- Centrale : +50 cm

Vous souhaitez un centre virtuel situé :

- soit à **1/4** de la hauteur entre l'écran et la centrale → +12,5 cm
- soit à **1/3** → +16,7 cm

Si l'on considère que la hauteur perçue est approximativement une moyenne pondérée des énergies des trois enceintes, alors :

$$y = \frac{0 \cdot L + 50 \cdot C + 0 \cdot R}{L + C + R}$$

avec .

On obtient :

$$y = \frac{50C}{C+2x}$$

Cas 1 : centre virtuel à +12,5 cm ($\frac{1}{4}$)

$$12.5 = \frac{50C}{C+2x}$$

d'où

$$x = 1.5C$$

Chaque enceinte latérale devrait donc recevoir **1,5 fois l'énergie de la centrale**.

En tension :

$$20 \log_{10}(1.5) \approx +3.5 \text{ dB}$$

Ce résultat est très agressif : les latérales domineraient le centre.

Cas 2 : centre virtuel à +16,7 cm ($\frac{1}{3}$)

$$16.7 = \frac{50C}{C+2x}$$

d'où

$$x = C$$

Les trois enceintes devraient rayonner la même énergie.

C'est pratiquement un centre fantôme à trois voies.

Pourquoi ces résultats paraissent extrêmes

Le cerveau ne localise pas les voix uniquement à partir de l'énergie totale. Il accorde un poids important :

- aux premières arrivées,
- aux fréquences médium-aiguës,
- à la cohérence temporelle.

Dans la pratique, il faut beaucoup moins de signal dans L/R pour déplacer l'image perçue.

Estimation psychoacoustique plus réaliste

Pour votre configuration :

- Centre → Centre : 0 dB
- Centre → Gauche : -4 à -5 dB
- Centre → Droite : -4 à -5 dB

C'est probablement déjà suffisant pour obtenir une image située vers le premier tiers supérieur de l'écran.

Si vous visez plutôt le quart supérieur :

- Centre → Centre : 0 dB
- Centre → Gauche : -6 dB
- Centre → Droite : -6 dB

serait un excellent point de départ.

Ce que je testerais personnellement

Compte tenu :

- du recul très faible (1,80 m),
- de la centrale seulement 50 cm au-dessus,
- de la salle très traitée,
- des enceintes L/R à seulement 21 cm des bords de l'écran,

je commencerais à :

Routage	Gain
C → C	0 dB
C → L	-5 dB
C → R	-5 dB

sur toute la bande au-dessus de 120 Hz.

Je soupçonne que cela placera déjà les dialogues visuellement autour du haut du visage des acteurs plutôt qu'au-dessus de l'écran, sans dégrader la stabilité latérale. Si l'image reste trop haute, descendez progressivement vers **-4 dB**, puis **-3 dB**. Au-delà, vous vous rapprocherez d'un véritable centre fantôme et pourriez commencer à perdre la précision des mixages cinéma.

Question : Peux tu corriger les réponses car il me semble que dans les valeurs donner le niveau du canal (dialogue) central sera renforcé?

Réponse ChatGPT :

Oui, vous avez raison. Dans mes exemples précédents, j'ai raisonné sur le **déplacement du barycentre acoustique**, mais pas sur la **conservation du niveau global** du signal dialogue.

Si vous envoyez :

- C → C : 0 dB
- C → L : -5 dB
- C → R : -5 dB

vous ajoutez effectivement de l'énergie dans les dialogues. Même si la sommation réelle dépend de la corrélation du signal et de l'acoustique de la pièce, le niveau perçu du canal central sera généralement renforcé.

Pour éviter cela, il faut que les coefficients vérifient :

$$g_C^2 + g_L^2 + g_R^2 = 1$$

afin de conserver la puissance totale du signal.

Si on impose la symétrie , alors :

$$g_C^2 + 2g^2 = 1$$

Exemple 1 : diffusion légère

- (-1 dB)
- (-10 dB)

Puissance conservée :

$$0.89^2 + 0.32^2 + 0.32^2 \approx 1$$

Exemple 2 : diffusion moyenne

- (-1,7 dB)
- (-7,7 dB)

Puissance conservée.

Exemple 3 : diffusion forte

- (-3 dB)
- (-6 dB)

Puissance conservée.

Maintenant, appliquons cela à votre géométrie.

La centrale est à +50 cm et L/R à 0 cm.

Si on modélise la hauteur perçue comme un barycentre énergétique :

$$y = \frac{50g_C^2}{g_C^2 + 2g^2}$$

Or, avec la conservation de puissance :

$$g_C^2 + 2g^2 = 1$$

Donc :

$$y = 50g_C^2$$

C'est très pratique.

Centre virtuel au tiers supérieur

Vous souhaitez :

$$y \approx 16.7 \text{ cm}$$

Donc :

$$g_C^2 = \frac{16.7}{50} = 0.334$$

$$g_C = 0.578$$

soit :

- $C \rightarrow C = -4,8 \text{ dB}$

et

$$g=\sqrt{\frac{1-0.334}{2}}=0.577$$

soit :

- $C \rightarrow L = -4,8 \text{ dB}$
- $C \rightarrow R = -4,8 \text{ dB}$

C'est un résultat élégant : les trois enceintes reçoivent pratiquement le même niveau.

Centre virtuel au quart supérieur

$$y=12.5\text{ cm}$$

$$g_C^2=0.25$$

$$g_C=0.5$$

soit :

- $C \rightarrow C = -6 \text{ dB}$

et

$$g=\sqrt{\frac{0.75}{2}}=0.612$$

soit :

- $C \rightarrow L = -4,3 \text{ dB}$
 - $C \rightarrow R = -4,3 \text{ dB}$
-

Cependant, je pense que ce modèle surestime le rôle du niveau et sous-estime l'effet psychoacoustique de la centrale située au-dessus de l'écran.

Dans votre salle très amortie, je commencerais plutôt par :

- $C \rightarrow C : -2 \text{ dB}$
- $C \rightarrow L : -8 \text{ dB}$
- $C \rightarrow R : -8 \text{ dB}$

puis j'écouterai des dialogues connus.

Ensuite seulement, je monterai progressivement la contribution de L/R. Les réglages théoriques du tiers ou du quart supérieur (autour de -5 dB sur les trois voies) risquent de transformer le canal central en quasi centre fantôme, ce qui n'est pas toujours souhaitable sur les bandes-son cinéma. Le calcul géométrique est utile pour fixer une borne supérieure, mais l'oreille reste le meilleur juge.

Question : Il faut aussi tenir compte que nous avons la plupart du temps deux auditeurs à 35cm de l'axe central.

Réponse ChatGPT :

Absolument, et c'est un point très important. Dès qu'il y a plusieurs auditeurs, le problème n'est plus seulement la **hauteur apparente**, mais aussi la **stabilité latérale** des dialogues.

Avec deux auditeurs situés à ± 35 cm de l'axe central à 1,80 m de distance :

$$\theta \approx \arctan\left(\frac{0.35}{1.80}\right) \approx 11^\circ$$

Chaque auditeur est donc environ à $\pm 11^\circ$ de l'axe.

Dans cette situation, la centrale réelle possède un avantage majeur : elle reste pratiquement au centre pour les deux auditeurs. En revanche, un centre fantôme créé par L+R se décale vers l'enceinte la plus proche lorsque l'on quitte l'axe.

C'est pourquoi les cinémas utilisent un canal central physique.

Conséquence pour votre projet

Les calculs que j'ai faits précédemment pour obtenir un "centre virtuel au quart ou au tiers supérieur" supposent implicitement un auditeur unique parfaitement centré.

Avec deux auditeurs, je serais beaucoup plus conservateur.

Par exemple :

Routage	Gain
C → C	-1 à -2 dB
C → L	-9 à -7 dB
C → R	-9 à -7 dB

conserve un ancrage central fort tout en abaissant la hauteur apparente.

Un autre élément joue en votre faveur

Vos enceintes gauche et droite sont seulement à **21 cm des bords de l'écran**.

Cela signifie que l'image fantôme créée par L+R est très proche de l'image vidéo. Vous n'avez donc pas besoin d'une contribution énorme de L/R pour influencer la localisation verticale.

En outre, vous avez indiqué que :

- les délais sont soigneusement ajustés ;
- les médiums et aigus sont alignés temporellement ;
- la salle est traitée.

Dans ces conditions, même une injection relativement faible du canal central dans L/R peut avoir un effet perceptible.

Ce que je testerais

Pour deux places à ± 35 cm :

Réglage A (prudent)

- C → C : -1 dB
- C → L : -10 dB
- C → R : -10 dB

Réglage B (plus marqué)

- C → C : -2 dB
- C → L : -8 dB
- C → R : -8 dB

Réglage C (limite supérieure que j'oserais pour un usage cinéma à deux places)

- C → C : -3 dB
- C → L : -6 dB
- C → R : -6 dB

Je doute qu'il soit utile d'aller au-delà, car l'amélioration de la hauteur apparente risque alors d'être compensée par une perte de stabilité latérale pour les auditeurs décentrés.

Une approche encore plus intéressante avec votre MiniDSP serait de ne redistribuer que la bande **1 à 4 kHz**, qui contient la majorité des indices de localisation des voix. Vous pourriez alors utiliser des coefficients plus importants sans affecter le poids, la dynamique et la stabilité globale du canal central. C'est souvent plus efficace qu'un matriçage pleine bande.

Question : Le matriçage ne permet que le filtrage sub uniquement. Impossible de travailler sur la bande 1k 4k.

Dans ce cas, il vaut mieux raisonner en **pleine bande (>120 Hz)** et rester relativement modéré.

Avec votre configuration, plusieurs effets se compensent :

- La centrale est à +50 cm, ce qui pousse l'image sonore vers le haut.
- Les enceintes L/R sont très proches de l'écran (21 cm des bords), ce qui aide à recoller le son à l'image.
- Les deux auditeurs sont à ± 35 cm, ce qui impose de conserver un véritable ancrage central.
- Votre salle est traitée et les délais sont optimisés, donc les modifications de matriçage seront très audibles.

Le piège serait de chercher à obtenir géométriquement un centre virtuel situé exactement au quart ou au tiers supérieur de l'écran. Les calculs conduisent alors à des coefficients proches d'un centre fantôme, ce qui est généralement défavorable dès qu'il y a plusieurs auditeurs.

Ce que je ferais

Je définirais un coefficient envoyé vers chaque enceinte L et R à partir du canal C, puis je réduirais simultanément le gain du canal C pour conserver l'énergie :

$$g_C = \sqrt{1 - 2k^2}$$

Quelques valeurs utiles :

	C→L = C→R	C→C
-12 dB		-0,3 dB
-10 dB		-0,4 dB
-8 dB		-0,8 dB
-6 dB		-1,3 dB
-5 dB		-1,9 dB

On voit qu'une faible injection dans L/R nécessite en réalité très peu de réduction du canal central pour conserver la puissance.

Mon estimation pour votre installation

Je commencerais par :

- C → C : **-0,5 dB**
- C → L : **-10 dB**
- C → R : **-10 dB**

Puis :

- C → C : **-0,8 dB**
- C → L : **-8 dB**
- C → R : **-8 dB**

Je serais surpris que vous ayez besoin d'aller plus loin.

Un point souvent oublié

Le fait que vous perceviez déjà un gain notable avec le Center Spread du Marantz suggère que le cerveau n'a pas besoin d'une énorme redistribution énergétique pour recentrer les voix. Souvent, quelques décibels bien placés suffisent parce que la perception de la localisation n'est pas linéaire avec l'énergie.

À 1,80 m de recul, un déplacement subjectif de plusieurs dizaines de centimètres sur l'écran peut être obtenu avec une redistribution qui représente seulement 10 à 20 % de l'énergie du canal central vers chaque enceinte latérale.

En pratique, je testerais d'abord **-10 dB vers L et R**, car c'est probablement le meilleur compromis entre :

- recentrage vertical,
- stabilité pour les deux auditeurs,
- respect des mixages cinéma 5.1 natifs.

Question : Pour information en mode pure stéréo le centre virtuel est très marqué. Le son sort littéralement du centre de l'écran. Pour l'auditeur gauche ou droit, ce centre est déplacé de 35cm. La différence de temps n'est pas suffisamment compensée par l'orientation et la directivité.

Réponse ChatGPT :

C'est une information très intéressante, car elle montre que votre installation se comporte de façon assez différente des hypothèses classiques utilisées pour le home-cinéma.

Faisons un ordre de grandeur :

- Distance d'écoute centrale : 1,80 m.
- Décalage latéral de l'auditeur : 35 cm.
- Écart des enceintes par rapport au centre de l'écran : si elles sont à 21 cm des bords d'un 55" (largeur ≈ 122 cm), les centres acoustiques sont à environ ± 82 cm du centre de l'écran.

Pour l'auditeur situé 35 cm à gauche :

- distance à l'enceinte gauche $\approx 1,88$ m
- distance à l'enceinte droite $\approx 2,16$ m

soit un écart d'environ **28 cm**, correspondant à environ **0,8 ms**.

Normalement, un tel écart suffit à déplacer une image fantôme vers l'enceinte la plus proche. Pourtant vous observez que le centre reste très proche du centre de l'écran.

Cela suggère plusieurs choses :

1. **L'angle d'ouverture est relativement faible** vu votre faible recul.
2. **La directivité et l'orientation des enceintes limitent l'avantage de niveau de l'enceinte proche.**
3. Votre cerveau privilégie fortement les indices spectraux et la cohérence de la scène sonore.

En pratique, cela signifie que votre système tolère probablement davantage de contribution L/R que ce que je supposais précédemment.

Si le centre fantôme stéréo reste convaincant jusqu'à ± 35 cm d'écart d'auditeur, alors l'argument classique "il faut absolument préserver la centrale pour les places hors axe" est moins critique chez vous.

Je reverrais donc mon estimation :

- Les réglages prudents (-10 dB vers L/R) restent sûrs.
- Mais vous pourriez probablement monter jusqu'à :
 - C → C : -1,5 à -2 dB
 - C → L : -6 à -7 dB
 - C → R : -6 à -7 dB

sans dégrader sensiblement la stabilité latérale.

D'ailleurs, votre observation suggère quelque chose d'encore plus simple à tester :

désactiver complètement la centrale sur quelques extraits de dialogues et écouter en 4.1.

Si les voix restent bien ancrées à l'écran pour les deux auditeurs, alors votre problème n'est peut-être pas de trouver le "bon matriçage", mais de déterminer quelle part de centrale il faut réintroduire pour retrouver l'impact et la stabilité des mixages cinéma.

Autrement dit, au lieu de partir de "100 % centrale" et d'en diffuser une partie vers L/R, vous pourriez partir mentalement du cas "centre fantôme parfait" (que vous semblez déjà obtenir en stéréo) puis ajouter juste assez de centrale réelle pour renforcer les dialogues.

C'est une approche assez proche de ce qui est parfois fait dans les studios de mastering lorsque les enceintes gauche et droite offrent déjà une image centrale extrêmement stable. D'après ce que vous décrivez, votre installation pourrait appartenir à cette catégorie.

Question : Oui comme indiqué les medium oriente le son de manière préférentiel vers l'auditeur opposé.

Réponse ChatGPT :

Alors cela change beaucoup l'analyse.

Si j'ai bien compris, vos médiums (et probablement les aigus associés) ne sont pas simplement orientés vers la position d'écoute centrale, mais de façon à ce que :

- l'enceinte gauche favorise l'auditeur de droite,
- l'enceinte droite favorise l'auditeur de gauche.

Autrement dit, vous cherchez à réduire les différences interaurales entre les deux places d'écoute.

Dans ce cas, le comportement que vous observez en stéréo devient parfaitement logique :

- L'auditeur de gauche est plus proche de l'enceinte gauche, mais il est moins dans son axe.
- Il est plus éloigné de l'enceinte droite, mais davantage dans son axe.
- Une partie de la différence de niveau est ainsi compensée acoustiquement.
- L'écart temporel ($\sim 0,8$ ms) subsiste, mais la réduction de l'écart de niveau aide fortement à maintenir une image centrale stable.

C'est un peu l'idée des systèmes « wide sweet spot » utilisés dans certains studios ou salles de démonstration, même si votre mise en œuvre semble assez originale.

Conséquence pour le canal central

Dans une installation classique, on conserve une forte contribution de la centrale parce que le centre fantôme se dégrade rapidement hors axe.

Mais dans votre installation :

- le centre fantôme est déjà très robuste ;
- les enceintes L/R sont proches de l'écran ;
- la centrale est significativement plus haute que l'image (+50 cm) ;
- la salle est peu réverbérante.

Ces quatre facteurs poussent dans la même direction : **réduire le poids du canal central réel.**

Je pense donc que les coefficients que je proposais précédemment sont probablement trop conservateurs.

Ce que j'essaierais

Premier essai :

- $C \rightarrow C$: -3 dB
- $C \rightarrow L$: -6 dB
- $C \rightarrow R$: -6 dB

Deuxième essai :

- $C \rightarrow C$: -4 dB
- $C \rightarrow L$: -5 dB
- $C \rightarrow R$: -5 dB

Ces réglages maintiennent une enceinte centrale physique pour les mixages cinéma tout en transférant une part importante de l'information vers les enceintes situées au niveau de l'écran.

Un test particulièrement révélateur

Prenez une scène avec :

- un visage en gros plan,
- une voix seule,
- peu d'ambiance.

Comparez :

1. Centrale seule.
2. Centrale + matriçage.
3. Centrale coupée (centre fantôme pur).

Je ne serais pas surpris que le réglage optimal se situe beaucoup plus près du centre fantôme que de la centrale seule.

En fait, votre description me rappelle davantage les contraintes des installations avec écran non transonore haut de gamme que celles d'un home-cinéma classique. Dans ces configurations, lorsqu'on dispose d'une image fantôme très stable, la centrale devient parfois davantage un outil de renforcement qu'une véritable source principale de localisation. C'est probablement ce qui se passe chez vous.

Question : Après plusieurs tests audio : -3 -6 -6 l'enceinte centrale le son reste trop au dessus de l'écran. -4 -5 -5 semble plus propice à une écoute au centre ou à deux.

Réponse ChatGPT :

Je suis d'accord avec votre analyse.

En comparant les deux réglages :

Réglage A

- C → C : -3 dB
- C → L : -6 dB
- C → R : -6 dB

En énergie :

- Centrale ≈ 50 %
- Gauche ≈ 25 %
- Droite ≈ 25 %

La moitié de l'énergie du dialogue reste portée par la centrale située à +50 cm. Avec votre salle très précise, ce n'est pas surprenant que l'image reste perceptiblement haute.

Réglage B

- C → C : -4 dB
- C → L : -5 dB
- C → R : -5 dB

En énergie :

- Centrale ≈ 40 %
- Gauche ≈ 31 %
- Droite ≈ 31 %

On se rapproche d'une répartition quasi équilibrée entre les trois enceintes.

Dans votre configuration particulière :

- centre fantôme stéréo déjà très stable ;
- auditeurs seulement à ± 35 cm ;
- L/R proches de l'écran ;
- centrale 50 cm plus haute ;
- salle peu réverbérante ;

ce second réglage paraît effectivement plus cohérent.

D'ailleurs, si l'on calcule un barycentre énergétique simplifié :

- Réglage A → hauteur théorique ≈ 25 cm au-dessus du centre de l'écran.
- Réglage B → hauteur théorique ≈ 20 cm.

La différence semble faible sur le papier, mais psychoacoustiquement elle peut être importante, car vous réduisez aussi l'indice de dominance de la source haute.

J'irais même plus loin : je ne serais pas surpris que votre optimum se situe vers :

- C → C : **-4,5 dB**
- C → L : **-4,5 dB**
- C → R : **-4,5 dB**

soit une répartition pratiquement égale sur les trois enceintes.

Dans une installation classique, je déconseillerais cela à cause des places hors axe. Mais votre description montre que votre centre fantôme est déjà remarquablement robuste grâce à l'orientation croisée des médiums.

Un autre avantage du réglage **-4 / -5 / -5** est qu'il respecte mieux les auditeurs latéraux que la suppression pure et simple de la centrale :

- l'image reste fortement influencée par L/R ;
- la centrale continue de stabiliser les dialogues ;
- les effets et ambiances mixés dans le canal central conservent leur assise.

À votre place, je considérerais **-4 / -5 / -5** comme un excellent point de départ, puis je ferais un test en **-4,5 / -4,5 / -4,5**. Si ce dernier recentre encore mieux les voix sans dégrader la stabilité pour les deux places, il pourrait constituer votre optimum. Le fait que vous trouviez déjà **-3 / -6 / -6** trop haut est un indice que votre système exploite très efficacement les enceintes gauche et droite pour la localisation.

Question : -4.5 -4.5 -4.5 donne de très bon résultats sur les voies off de reportage en recentrant en écoute centrale. Les déplacements en double auditeurs : le déplacement du centre est de l'ordre 10 à 20 cm soit beaucoup moins qu'en pure stéréo.

Réponse ChatGPT :

Oui, et c'est une observation qui rejoint ce que montrent les recherches sur la perception spatiale.

Dans une salle traitée comme la vôtre, avec une écoute à seulement 1,80 m et un champ direct dominant, la zone où les indices spatiaux sont correctement reconstruits peut être étonnamment petite.

Un déplacement latéral de seulement 20 cm représente déjà :

$$\arctan\left(\frac{0.20}{1.80}\right) \approx 6^\circ$$

Ce n'est pas énorme géométriquement, mais c'est suffisant pour modifier :

- les différences de temps d'arrivée entre les enceintes,
- les différences de niveau,
- les interactions entre signal direct et réflexions résiduelles,
- la symétrie des indices binauraux.

Pour les enregistrements fortement spatialisés, le cerveau est très sensible à ces variations.

Les premiers indices qui disparaissent sont souvent :

- la profondeur très lointaine ;
- les sources situées largement hors des enceintes ;
- les effets de hauteur virtuelle ;
- la stabilité des sources ponctuelles.

Ce qui est frappant, c'est que la dégradation n'est généralement pas progressive dans la perception. On a souvent l'impression qu'une partie de la scène « s'effondre » rapidement dès qu'on sort de la position optimale.

C'est particulièrement vrai pour :

- les prises de son binaurales,
- les enregistrements avec beaucoup d'ambiance naturelle,
- certains mixages utilisant des différences de phase très fines,
- les techniques de prise de son de type Blumlein ou ORTF bien reproduites.

À l'inverse, pour une voix mono panoramiquée au centre ou un mixage pop très artificiel, le déplacement de 20 cm est souvent beaucoup moins critique.

Votre constat illustre bien la différence entre :

- **stabilité du centre fantôme** : qui peut rester acceptable sur plusieurs dizaines de centimètres ;
- **préservation de l'ensemble des indices spatiaux fins** : qui exige souvent une position beaucoup plus précise.

C'est probablement aussi pourquoi vous voyez un intérêt au multicanal pour deux auditeurs. Même si le multicanal ne recrée pas toujours la même richesse d'indices qu'une excellente stéréo au point idéal, il peut maintenir une expérience plus homogène lorsque les auditeurs ne sont pas exactement à la même place.

On pourrait résumer ainsi :

- La stéréo hautement spatialisée offre souvent le maximum d'immersion au point optimal.
- Le prix à payer est une "sweet spot" relativement étroite.
- Le multicanal permet souvent d'élargir la zone d'écoute utile, même si l'expérience au centre absolu n'est pas toujours supérieure.

Dans votre cas, le fait que vous soyez légèrement sous la distance critique accentue encore ce phénomène : le cerveau s'appuie fortement sur les indices du champ direct, qui changent rapidement dès qu'on se décale de quelques centimètres.