

COMMENT...

Mettre en service un environnement sonore fixe





Ce document fournit un guide pratique sur la façon d'utiliser les instruments NTi Audio pour la mise en service et la maintenance des environnements sonores fixes et des Systèmes d'Evacuation Vocale (SEV).

www.nti-audio.com Mar 21 Page 1 21



Table des matières

Ce dont vous avez besoin	3
Que faire ?	3
Comment tester les câbles	4
Comment mesurer le THD+N	5
Comment tester les systèmes 100V	7
Comment tester la polarité	8
Comment mesurer un spectre RTA	10
Comment configurer les haut-parleurs de retard	11
Comment mesurer les courbes de bruit	13
Comment mesurer la durée de réverbération RT60	14
Comment mesurer l'intelligibilité de la parole STIPA	16
Annexe A	19
Annexe B	20

www.nti-audio.com Page 2 21



Ce dont vous avez besoin

Kit XL2 pour les installations sonores fixes comprenant :

- Analyseur audio et acoustique XL2
- Option STIPA pour XL2
- Microphone de mesure M4261
- Générateur de signaux Minirator MR-PRO
- Câble ASD pour XL2
- Fiche de test de câble (MR-PRO)
- Protection MR-PRO 70/100V
- 2x Adaptateur secteur
- Valise de transport



Kit XL2 pour les installations sonores fixes et la TalkBox NTi Audio

Options:

- Générateur acoustique TalkBox NTi audio (référence STIPA)
- Option de limites spectrales pour les mesures de courbes de bruit

Que faire?

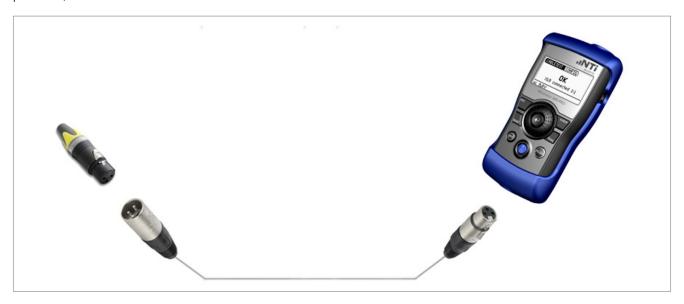
Les instruments NTi Audio peuvent être utilisés pour les tests suivants :

- Intégrité des câbles
- Mesure THD+N
- Test d'impédance 100 V
- Polarité d'un haut-parleur
- RTA
- Paramétrage des haut-parleurs de retard
- Courbes de bruit
- Durée de réverbération RT60
- Intelligibilité de la parole STIPA



Comment tester les câbles

Pour trouver un défaut dans un câble XLR symétrique, même si le câble a déjà été installé dans un plafond, un mur ou au sol.



Connectez l'adaptateur de test de câble à l'extrémité mâle du câble.

Connectez le MR-PRO à l'extrémité femelle du câble.

Sur le MR-PRO, sélectionnez CABLETEST dans le menu principal.



Un message clair est affiché si le câble est OK.



Un fil cassé dans le câble est détecté.

www.nti-audio.com Page 4 | 21



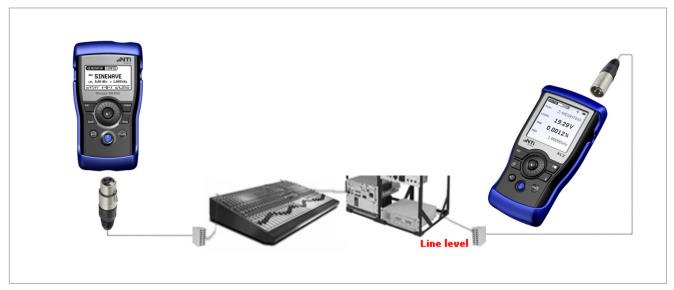


Un défaut qui relie deux des fils du câble, comme PIN 1 et PIN 2, est détecté.

Pour des conseils sur la recherche de défauts, voir l'annexe A.

Comment mesurer THD+N

Un composant de votre système peut ajouter un niveau inacceptable d'harmoniques, de distorsion et/ou de bruit à la chaîne du signal, soit parce que le composant n'est pas installé ou mis à la terre correctement, soit parce que les gains sont trop faibles ou trop élevés, soit parce que le composant est défectueux ou simplement de mauvaise qualité. Vous pouvez mesurer cela grâce à la fonction THD+N du XL2.



Connectez le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.

Connectez le XL2 à une sortie de ligne de votre système.

Sur le MR-PRO, sélectionnez GENERATOR dans le menu principal, cliquez sur WAV et sélectionnez SINE, réglez le LVL à 0.00 dBu et la fréquence (f) à 1.000 kHz.

Sur le XL2, sélectionnez RMS/THD+N dans le menu principal, réglez le filtre sur Z-WEIGHTING (pour mesurer une réponse plate sur toutes les fréquences), réglez les unités de LVLRMS sur dBu et les unités de THDN sur %.

L'indicateur indique si le signal d'entrée est symétrique.

La valeur LVLRMS indique combien le niveau du signal d'origine a gagné ou perdu: 0.0 dBu ne représente ni gain ni perte.

La valeur FREQ indique la fréquence principale détectée par le XL2. Dans l'exemple 1.00000 kHz.





La valeur THDN est un rapport et représente la part du signal reçu par le XL2 qui n'est PAS cette onde sinusoïdale de 1 kHz. En d'autres termes, la somme totale des harmoniques, distorsions et bruits (THDN) ajoutés par la composante testée, est exprimée comme une proportion du signal original. L'unité THDN est indiquée en pourcentage. Par exemple, 0,0031% signifie que seulement 0,0031% du signal reçu par le XL2 est THD+N.

Ainsi, 100 % - 0,0031 % = 99,9969 % du signal reçu par le XL2 est l'onde sinusoïdale originale de 1 kHz.



L'unité THDN peut également être indiquée en dB pour lequel une baisse de 6db correspond a une division par 2 du signal initial.

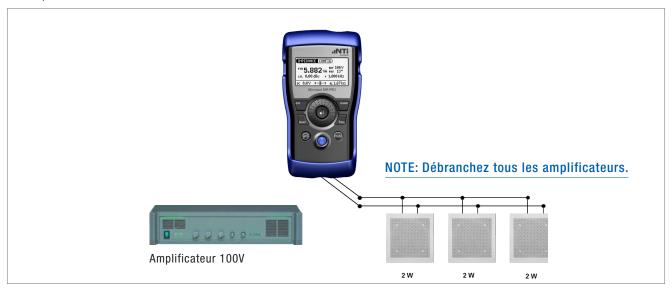
Pour des conseils sur la recherche de défauts, voir l'annexe A.

www.nti-audio.com Page 6 | 21



Comment tester les systèmes 100V (comprend les systèmes 25, 35, 50, 70, 100, 140 et 200V)

Les haut-parleurs des systèmes 100V sont montés en parallèle et couvrent souvent de grandes surfaces au sol. Le test d'impédance MR-PRO vous permet de déterminer régulièrement si tous les haut-parleurs sont correctement connectés.



Connectez le MR-PRO aux haut-parleurs.



Sur le MR-PRO, sélectionnez IMPEDANCE dans le menu principal, cliquez sur IMP/POW et sélectionnez POW, réglez REF sur la tension de référence de votre système, réglez le LVL à 0,00 dBu et la fréquence (f) à 1.000 kHz.

Pour toute référence ultérieure, notez quels sont les haut-parleurs connectés et comment ils sont connectés.

Notez également toutes les valeurs sur l'écran du MR-PRO.

À l'avenir, vous pourrez reproduire l'installation décrite ci-dessus pour vérifier que tous les haut-parleurs sont toujours connectés correctement.



Indique que seuls 2 des 3 haut-parleurs sont connectés.

www.nti-audio.com Page 7 | 21





Indique que seul 1 des 3 haut-parleurs est connecté.

Comment tester la polarité

Il est bon que des haut-parleurs de même type soient connectées avec la même polarité.



Connectez le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.

Placez le XL2 devant chaque haut-parleur.

Sur le MR-PRO, sélectionnez GENERATOR dans le menu principal, cliquez sur WAV et sélectionnez POLARITY.

Ajustez le gain de votre système et du MR-PRO jusqu'à ce que le signal de polarité soit entendu à un niveau acceptable.

Sur le XL2, sélectionnez Polarity dans le menu principal, et sélectionnez 123 dans le second menu.



Positionnez le microphone en direction du centre du haut-parleur, à une distance à peu près égale au diamètre du haut-parleur.

www.nti-audio.com Page 8 | 21





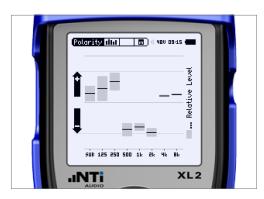
La polarité globale du haut-parleur est indiquée. Le résultat global de polarité obtenu peut varier d'un haut-parleur à l'autre, même si les haut-parleurs sont câblés de la même façon. Cela est dû aux réflexions des évents des haut-parleurs et/ou des surfaces proches et/ou au placement approximatif du microphone. De plus, les haut-parleurs dans les enceintes à plusieurs haut-parleurs ont souvent des polarités mixtes de par leur conception. Nous examinons donc la polarité plus en détail en analysant 8 bandes d'octaves. Sur le XL2, sélectionnez



haut-parleur 1

Le spectre de polarité montre des informations de phase individuelles pour différentes bandes de fréquences. La position du centre de chaque bande indique la polarité de la bande tandis que la longueur de la bande représente la quantité d'énergie reçue dans cette bande.

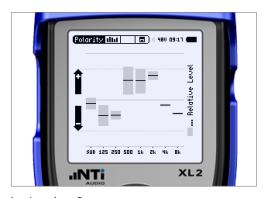
Pour le haut-parleur 1, comme la plupart de l'énergie se trouve dans la moitié inférieure de l'écran, la polarité globale indiquée sur l'écran 123 est négative.



haut-parleur 2

Pour le haut-parleur 2, comme la plupart de l'énergie se trouve dans la moitié supérieure de l'écran, la polarité globale indiquée sur l'écran 123 est positive.

Cependant, comme les schémas des bandes de fréquences sont similaires (dans la mesure où l'inversion du schéma sur la ligne horizontale centrale créerait un schéma moins similaire), nous pouvons conclure que les haut-parleurs 1 et 2 ont la même polarité.



haut-parleur 3

Pour le haut-parleur 3, comme la plupart de l'énergie se trouve dans la moitié supérieure de l'écran, la polarité globale indiquée sur l'écran 123 est positive.

Cependant, comme le schéma des bandes de fréquences est similaire lorsqu'il est inversé, nous pouvons conclure que le haut-parleur 3 a une polarité différente de celle des haut-parleurs 1 et 2.



Comment mesurer un spectre RTA

Le XL2 fournit un RTA (Real Time Analyzer) avec lequel vous pouvez mesurer la réponse audio et acoustique de votre système.

Par exemple, vous pouvez comparer la réponse du son direct de haut-parleurs de même marque et de même modèle pour en vérifier les défauts.



Connectez le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.

Placez le XL2 devant chaque haut-parleur.

Sur le MR-PRO, sélectionnez GENERATOR dans le menu principal, cliquez sur WAV et sélectionnez PNOISE, cliquez sur MOD et sélectionnez CONT.

Ajustez le gain de votre système et du MR-PRO jusqu'à ce que le signal de bruit rose puisse être entendu à un niveau acceptable.

Sur le XL2, sélectionnez SLMETER/RTA dans le menu principal, et sélectionnez dans le second menu. Choisissez LZS avec Capt et Live (Live Réglez la résolution sur 1/3 d'octave (Live Reglez la reglez la résolution sur 1/3 d'octave (Live Reglez la r



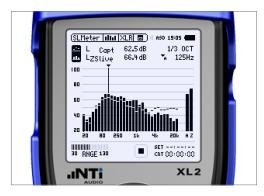
Positionnez le microphone de manière à ce qu'il capte principalement le son direct du haut-parleur (par exemple, à un mètre). Dans les systèmes deux voies, le microphone doit être à la même distance du tweeter et du woofer. Utilisez la même position pour mesurer chaque haut-parleur.

www.nti-audio.com Page 10 | 21





Sélectionnez le et enregistrez le RTA en direct



Placez le microphone en face du haut-parleur suivant.

Les différences dans la réponse des deux haut-parleurs sont visibles sur l'ensemble du spectre des fréquences.

Le haut-parleur 1 est représenté par la ligne pointillée

Le haut-parleur 2 est représenté par les barres

Le résultat indique que le tweeter est endommagé ou déconnecté sur le haut-parleur 2.

Comment configurer les haut-parleurs de retard

Les haut-parleurs de retard améliorent la qualité du son et l'intelligibilité de la parole dans les grandes salles. S'ils sont correctement réglés, les haut-parleurs de retard ne doivent pas influencer la direction du son perçue.



Connectez le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.

Mesurez avec le microphone de saisie vocale XL2.



Sur le MR-PRO, sélectionnez GENERATOR dans le menu principal, cliquez sur WAV et sélectionnez DELAY. Ajustez le gain de votre système et du MR-PRO jusqu'à ce que le signal de retard puisse être entendu à un niveau acceptable. Sur le XL2, sélectionnez Delay Time dans le menu principal.



Connecter le MR-PRO directement au XL2 pour synchroniser les horloges des deux appareils. Le XL2 affiche le message "Sychronizing" et le message "Measure" lorsque le XL2 est prêt à mesurer. Vous avez maintenant 5 minutes pour mesurer jusqu'à ce qu'une nouvelle synchronisation des horloges soit nécessaire.

Connectez à nouveau le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.



Diffusez le signal du MR-PRO par le haut-parleur avant uniquement, et STORE (enregistrez) le résultat dans le XL2.

Dans cet exemple, la distance entre le XL2 et le haut-parleur avant est de 80 mètres, et le son prend 231,9 ms pour parcourir cette distance dans l'air à une température de 25°C.



Diffusez le signal du MR-PRO uniquement par le haut-parleur de retard.

Dans cet exemple, la distance entre le XL2 et le haut-parleurd de retard est de 11 mètres, et le son prend 31,9 ms pour parcourir cette distance dans l'air à une température de 25°C.

La différence entre les deux haut-parleurs est de 231,9 - 31,9 = 200,0 ms.

Ajustez votre système en ajoutant un délai au hautparleur de 15 ms de plus que la différence indiquée. (200 + 15 = 215 ms)

Pourquoi avons-nous besoin de haut-parleurs de retard?
- voir l'annexe B.

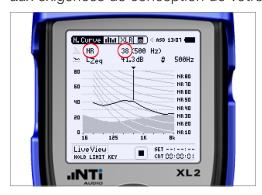


Comment mesurer les courbes de bruit



Mesurez avec le XL2 dans une grille de 6 à 12 mètres.

Noise Criterion (critère de bruit)(États-Unis) et Noise Rating Curves (courbes d'évaluation du bruit) (Europe) définissent les limites des spectres de bande d'octave pour le bruit de fond qui répondent aux exigences de conception de votre installation.



Assurez-vous que la pièce est silencieuse.

Sur la XL2, sélectionnez "Noise Curves" dans le menu principal.

Choisissez le type de courbe de bruit et la norme dont vous avez besoin.

Appuyez sur le bouton "Play" pour mesurer.

Après 20 secondes, arrêtez et enregistrez le résultat de la mesure.

Enregistrez également une capture d'écran de chaque résultat.

www.nti-audio.com Page 13 21



Comment mesurer la durée de réverbération RT60

La réverbération est l'une des principales caractéristiques acoustiques d'une pièce et influence l'intelligibilité de la parole.

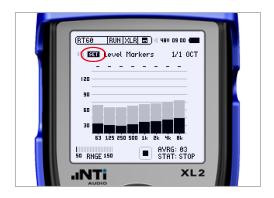


Connectez le MR-PRO à une entrée de ligne de votre système.

Mesurez avec le XL2 dans une grille de 6 à 12 mètres.

Sur le MR-PRO, sélectionnez GENERATOR dans le menu principal, cliquez sur WAV et sélectionnez PNOISE, cliquez sur MOD et sélectionnez, cliquez sur CYC et sélectionnez 3/3s.*

Sur le XL2, sélectionnez RT60 dans le menu principal, Run dans le second menu et la résolution 1/1 OCT.

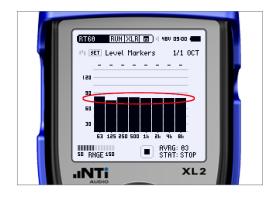


Dans une pièce calme, cliquez sur SET.

Cela permet d'enregistrer le seuil de bruit et de régler les marqueurs de niveau à 35dB au-dessus du seuil de bruit dans chaque bande de fréquences.

* Si les valeurs RT60 que vous mesurez sont supérieures à la durée du cycle, augmentez la durée du cycle.







Diffusez le bruit rose cyclique du MR-PRO dans votre système. Ajustez le gain de votre système et de votre MR-PRO de manière à ce qu'il y ait suffisamment d'énergie pour atteindre le sommet des marqueurs de niveau dans autant de bandes de fréquences que possible sur le XL2. AVERTISSEMENT: Il est conseillé de porter une protection auditive. Conseil : Vous devrez peut-être augmenter les basses fréquences de votre système. Malgré cela, il est souvent impossible de créer suffisamment d'énergie dans la bande de fréquence 63Hz.

Sur le XL2, appuyez sur le bouton Play.

L'état (STAT) passe à ARMED. Chaque fois qu'un cycle est complété par le MR-PRO, la valeur AVRG augmente. Prenez au moins 3 mesures en vous assurant que chaque bande de fréquence est cochée après chaque cycle de mesure (sauf peut-être la bande 63Hz).



Sur le XL2, appuyez sur le bouton Stop.

Sur le MR-PRO, appuyez sur le bouton mute (silencieux).

Sur le XL2, sélectionnez Res dans le deuxième menu. Les résultats RT60 s'affichent.

Sélectionnez CYC pour examiner les résultats de chaque cycle et supprimer les cycles qui sont dissemblables.



Sauvegardez (Save) le test.

www.nti-audio.com Page 15 | 21



Comment mesurer l'intelligibilité de la parole STIPA

Le XL2 quantifie les informations de la parole dans votre installation sonore fixe.



Placer la TalkBox à l'emplacement d'un locuteur devant le microphone.

Mesurer avec le XL2 dans une grille de 6 à 12 mètres.



- 1. Mesurer le bruit de fond (avec une pièce pleine de monde)
- Sur le XL2, sélectionnez STIPA dans le menu principal, et "Noise Correction" dans le second menu.
- Activez Ambient Noise Correction.
- À un moment où la salle est pleine de monde et où le bruit de fond est à un niveau auquel on s'attendrait lors des annonces, cliquez sur MEASURE pour mesurer le bruit de fond.
- Cliquez sur SAVE pour enregistrer le fichier de bruit.



- 2. Mesurer STI (avec une salle vide peut-être la nuit)
- Sur la TalkBox, sélectionnez le signal STIPA (signal numéro 1) et diffusez-le par le biais du microphone.
- Vous pouvez aussi diffuser le signal STIPA avec un MR-PRO directement dans le système.
- Ajustez le gain de votre système jusqu'à ce que le signal STIPA puisse être entendu au niveau de fonctionnement normal du système.
- Sur le XL2, sélectionnez 123 dans le deuxième menu.

www.nti-audio.com Page 16 | 21



- Sur le XL2, appuyez sur le bouton Play.
- Restez silencieux pendant les 15 secondes suivantes, pendant que la valeur STI est mesurée.



La valeur STI corrigée du bruit ambiant s'affiche. "Measured" affiche la valeur STI sans les corrections du bruit ambiant.



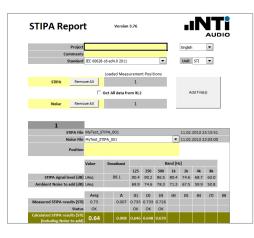
Si la valeur STI mesurée est proche de la limite spécifiée dans les exigences de conception de votre installation, sélectionnez Avr dans le second menu du XL2.

- Cliquez sur ADD CYCLE pour effectuer une nouvelle mesure à partir de la même position de mesure. Répétez l'opération pendant au moins 3 cycles. L'écart Δ doit être inférieur à 0,03.
- Cliquez sur FINISH.



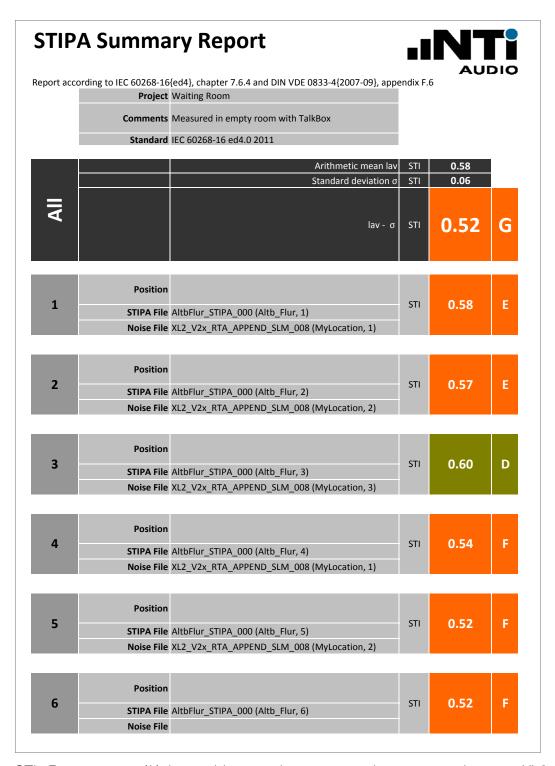
Le résultat est sauvegardé automatiquement.

- Cliquez sur KEEP.
- Passez à la position de mesure suivante dans la pièce et commencez une nouvelle série de mesures.



- 3. Créer un rapport STI
- Une fois que toutes les mesures ont été prises aux emplacements voulus, connectez votre XL2 à votre PC via USB et sélectionnez "Mass Storage" sur le XL2.
- Cochez la case "Get All Data from XL2".
- Les données de mesure sont automatiquement téléchargées dans le rapport, et votre rapport sur l'intelligibilité de la parole est généré.
- Ajoutez vos commentaires dans les champs de description.
 ASTUCE: Vous pouvez cliquer avec le bouton droit de la souris et remplacer le logo NTi par votre propre logo





STI Report est téléchargeable gratuitement sur la page assistance XL2 du site internet https://my.nti-audio.com pour tous les utilisateurs enregistrés (activer toutes les macros lors de l'ouverture du document).

www.nti-audio.com Page 18 | 21



Annexe A

DES CONSEILS POUR RESOUDRE LES PROBLEMES

Vous pouvez prendre plusieurs mesures avant de commencer à toucher à vos instruments de test :

- Restez calme blâmer les personnes ou le matériel ne résoudra pas le problème.
- Vérifiez la stéréo si le problème se situe d'un côté de l'image stéréo, alors le défaut est probablement post mixage.
- Soyez méthodique suivez chaque chemin de signal, plutôt que de vérifier les composantes au hasard.
- Changez de canal envisagez de changer de canal de diffusion, de mixage avec ceux que vous savez qui fonctionnent.

PAS DE SON

Vérifiez l'évidence

- tous les éléments sont-ils allumés ?
- le canal est-il muet sur la table de mixage ?
- tous les câbles du trajet du signal sont-ils correctement branchés ?
- une batterie doit-elle être remplacée ?
- le gain d'entrée sur la table de mixage est-il trop faible ?

HUM

Très souvent, le "bourdonnement" est dû à un mauvais câblage

- si votre tension de référence à la terre est différente d'une extrémité du chemin du signal à l'autre - branchez tous les composants (table de mixage, processeurs et PA) dans une seule prise de courant.
- si vous faites passer un câble audio près d'une bobine de câble de puissance, mettez de l'ordre dans vos câbles.
- si vous utilisez des variateur d'intensité lumineuse sur la même alimentation que celle de votre système de sonorisation.

Le bourdonnement peut être très difficile à trouver, surtout avec des installations sonores fixes de très grande taille. Vous pouvez déterminer d'où provient le bourdonnement en débranchant tous les équipements des entrées de votre table de mixage et en branchant ensuite chaque élément un par un.

www.nti-audio.com Page 19 | 21



Annexe B

LE PROBLÈME

Si vous ne pouvez pas couvrir toute la zone d'audience avec un seul système de haut-parleurs, vous pouvez installer des haut-parleurs supplémentaires plus loin dans la salle pour couvrir les zones d'audience éloignées de la scène.

Cependant, le public assis à proximité de ces haut-parleurs supplémentaires VERRA le spectacle qui se déroule devant lui mais ENTENDRA le spectacle venant de la direction du haut-parleur supplémentaire le plus proche.

Le résultat est que l'expérience sonore pour ces personnes n'est pas idéale - il est beaucoup plus souhaitable de percevoir le son provenant de la direction de la scène.

LA SOLUTION

Nous pouvons ramener la direction perçue du son vers l'avant du système de sonorisation tout en maintenant un niveau suffisant pour couvrir les zones éloignées de la scène.

L'astuce consiste à ajouter un délai aux haut-parleurs supplémentaires (appelés "haut-parleurs de retard") de sorte que le son du système de sonorisation avant arrive au public le plus proche d'un haut-parleur de retard environ 15 ms AVANT que le son du haut-parleur de retard n'arrive.

Comme le premier son qui arrive provient alors du système de sonorisation avant, la direction perçue du son principal provient également du système de sonorisation avant, tandis que le son du haut-parleur de retard est perçu comme une simple réflexion du son du système de sonorisation avant, et n'est pas perçu comme un événement auditif secondaire. Le son du haut-parleur de retard n'a donc aucun effet sur la direction perçue du son, ce qui donne une expérience sonore riche.

De plus, il est maintenant possible d'augmenter la pression acoustique du haut-parleur de retard jusqu'à 10 dB de plus que le système de sonorisation avant sans affecter la perception de la direction du son.

www.nti-audio.com Page 20 | 21



L'EFFET HAAS

Les humains perçoivent la direction du son comme provenant de la position d'où le premier son arrive.

Si un son provenant d'une deuxième source (dans ce cas, les haut-parleurs de retard) arrive dans les 5 ms suivant celui de la première source, cette deuxième source a également une influence sur la direction perçue du son et l'auditeur percevra le son comme provenant d'une position située quelque part entre les haut-parleurs de retard et la sonorisation avant.

Si, en revanche, un son provenant de la deuxième source arrive entre 5 ms et 35 ms après celui de la première source, alors le son de cette deuxième source est perçu par l'auditeur comme une simple réflexion du son provenant de la sonorisation avant et n'a aucune influence sur la direction perçue du son - le son global est donc perçu comme provenant de la direction de la sonorisation avant.

Enfin, si un son provenant de la seconde source arrive plus de 35 ms après celui de la première, alors cette seconde source est perçue par l'auditeur comme une source sonore distincte (un écho) et l'auditeur perçoit deux directions distinctes du son - de la sonorisation avant et des haut-parleurs de retard.

Par conséquent, en donnant aux haut-parleurs de retard entre 5 ms et 35 ms (en règle générale, réglez-le à 15 ms) de retard, vous pouvez apporter plus de niveau acoustique au fond de la pièce sans altérer la perception de la direction du son. Ce phénomène quelque peu remarquable est connu sous le nom d'effet Haas.

www.nti-audio.com Page 21 | 21