SABINE REAL-Q2

Version 8

Processeur numérique de signal multi-fonctions

Mode d'emploi

(novembre 2003)

Connectez-vous sur le site Web de SABINE pour les dernières nouveautés,
les mises à jour des logiciels ou des micrologiciels internes
et pour les mises à jour correspondantes des manuels d'emploi
www.sabine.com

Adapté et traduit du mode d'emploi original par Franck ERNOULD pour Sennheiser France.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 1 : Introduction 4
Chapitre 2 : Présentation générale du REAL-Q2 : concept et utilisation 6
2.1 : L'égalisation RÉELLE 6
2.2 Égalisation ADAPTATIVE 6
2.3 Mémorisation de courbes de réponse 6
2.4 Principe de fonctionnement de l'analyseur en temps réel « subaudible » 7
2.5 Contrôle total 8
2.6 Simplicité d'utilisation 8
2.7 Une fiabilité à toute épreuve 8
Chapitre 3 : Aspect général, installation, branchements 9
3.1 Face avant et panneau arrière 9
3.2 Installation 9
3.3 Où installer votre REAL-Q2 dans votre système de reproduction sonore 9
3.3.1 Sonorisation de façade, deux canaux 9
3.3.2 Configuration utilisant plusieurs REAL-Q2 9
3.3.3 Utilisation du REAL-Q2 en double mono 9
3.4 Micros de mesure 9
3.4.1 Choix du micro de mesure 10
3.4.2. Réponse en fréquence du microphone de référence 10
3.4.3. Courbe polaire (de directivité) du micro de mesure 10
3.4.4 Placement du microphone de mesure 11
3.4.5 Égalisation du champ réverbéré 11
3.4.6 Utilisation du REAL-Q2 en extérieur 11
3.4.7 Alimentation fantôme 12
3.4.8 Atténuation du niveau du microphone de mesure 12
3.4.9 Précautions 12
3.5 Réglage du niveau d'entrée du signal musical et du niveau d'écrêtage 12
Chapitre 4 : Mise en œuvre rapide 13
Chapitre 5 : Utilisation du menu principal 14
Chapitre 6 : Configuration initiale du REAL-Q2 15
6.1 PRINCIPE DU MENU DE CONFIGURATION INITIALE DU REAL-Q2 15
6.2. Importance de la configuration initiale du REAL-Q2 15
6.3.Utilisation de la procédure d'initialisation du REAL-Q2 (INITIAL REAL-Q SETUP) 15
Chapitre 7 : Égalisation réelle et égalisation adaptative 18
7.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE 18
7.2 Utilisation de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 19
7.2.1 Informations texte pour l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 19
7.2.2 La page 1 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 19
7.2.3 Page 2 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 20
7.2.4 Page 3 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 20
7.2.5 Page 4 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ 20
7.3 Désactiver les fonctions d'égalisation adaptative au niveau de curseurs séparés 21
Chapitre 8 : L'analyseur en temps réel (RTA) 22
8.1 Généralités 22
8.2 Utilisation de l'analyseur en temps réel du REAL-Q2 22
8.2.1 Page 1 de la fonction analyseur en temps réel 22
8.2.2 Page 2 de la fonction analyseur en temps réel 23
8.2.3 Page 3 de la fonction d'analyseur en temps réel 23
8.2.4 Page 4 de la fonction d'analyseur en temps réel 24
8.3 Utilisation de l'analyseur en temps réel et paramétrage du délai du REAL-Q2 pour réduire les effets de filtre en peigne 24

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

8.4 Utilisation de l'analyseur en temps réel en cours de concert 25
Chapitre 9 : Utilisation du compresseur/limiteur du REAL-Q2 26
9.1 APPLICATIONS ET UTILISATION DU COMPRESSEUR/LIMITEUR 26
9.2 PARAMÉTRAGE DU COMPRESSEUR/LIMITEUR DU REAL-Q2 26
Chapitre 10 : Utilisation de l'expandeur de dynamique/noise gate du REAL-Q2 28
10.1 APPLICATIONS ET UTILISATION DE L'EXPANDEUR/NOISE GATE 28
10.2 PARAMÉTRAGE DE L'EXPANDEUR/NOISE GATE DU REAL-Q2 28
Chapitre 11 : Les délais numériques du REAL-Q2 29
11.1 LES APPLICATIONS ET LA MISE EN ŒUVRE DE DÉLAIS NUMERIQUES 29
11.1.1 Synchronisation temporelle des enceintes 29
11.1.2 Distorsion par effet de filtre en peigne 30
L'effet de précédence : alignement de l'image acoustique 31
11.2 Trois applications des délais numériques 32
11.2.1 Application n°1 : enceintes installées sous le balcon 32
11.2.2 Application n°2 : Cluster central et enceintes d'appoint pour les premiers rangs (Front Fills, ou renforts de façade) 32
11.2.3 Application n°3 : Synchronisation des signaux émis par un haut-parleur à longue portée et par un haut-parleur à courte portée 33
11.3 RÉGLAGE DE DÉLAI NUMÉRIQUE DU REAL-Q2 33
Chapitre 12 : Enregistrement et rappel de configurations en mémoire 35
12.1 OPTIONS ET PROCÉDURE DE RAPPEL ET D'ENREGISTREMENT 35
12.1 Enregistrer une configuration mémoire 35
12.2 Nommer un programme 35
12.3 Rappeler un programme 35
Chapitre 13 : Paramètres généraux 37
Chapitre 14 : Télécommande du REAL-Q2 38
Chapitre 15 : Protection par mot de passe 38
Chapitre 16 : Les différentes configurations du REAL-Q2 39
Chapitre 17 : L'aide contextuelle 39
Chapitre 18 : Notes techniques, astuces et problèmes d'utilisation 40
18.1 Mise à la terre 40
18.2 Bypass 40
18.3 Maintenance préventive – la pile de sauvegarde des données 40
18.4 Pour éviter tout incident 40
18.5 Maintenance 40
18.6 Résolution de problèmes 40
Chapitre 19 : Caractéristiques techniques du REAL-Q2 43
Chapitre 20 : Précautions d'utilisation 45

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 1 : Introduction

Félicitations et merci d'avoir acheté le SABINE REAL-Q2. Cet égaliseur adaptatif en temps réel représente une réelle évolution dans le domaine de la technologie audio. Chez SABINE, nous sommes fiers d'être des pionniers dans le domaine des solutions novatrices mais d'un prix restant abordable, qui apportent de vraies réponses aux défis que les professionnels de l'audio doivent relever tous les jours dans le monde toujours changeant du spectacle live. Le REAL-Q2 est conçu pour résoudre un problème qui préoccupe les ingénieurs du son depuis l'invention du « sound check » : pourquoi, lors du « vrai » concert, le système de sonorisation n'a-t-il jamais le même son que lors du sound check ? Et pour le concepteur/installateur de systèmes en fixe, une question voisine se pose avec la même acuité : pourquoi, six mois (ou six jours, ou six heures) après l'installation, la sonorisation n'a-t-elle plus le même son ?

Pourquoi ces problèmes apparaissent-ils ? Pour toute une série de raisons :

- Modification des caractéristiques acoustiques de la salle, en fonction du nombre de personnes qu'elle contient et de leur répartition. Par rapport à ce qui se passait lors du sound check, lorsque la salle était vide, tous les spectateurs venus assister au concert modifient considérablement l'absorption acoustique, ce qui peut changer radicalement le son diffusé par votre sonorisation. Rien d'étonnant à cela : imaginez la différence de son entre une salle entièrement revêtue de surfaces réfléchissantes (des miroirs, par exemple) et une autre, entièrement recouverte de surfaces absorbantes (des tentures bien lourdes et épaisses, par exemple). Par ailleurs, dans une salle assez réfléchissante, certaines fréquences résonnent plus que d'autres ; si vous atténuez ces fréquences, mais qu'ensuite les conditions acoustiques changent, et que vous ne compensez pas au niveau de votre égaliseur graphique ou paramétrique, le son perçu par les auditeurs ne sera pas bon.
- Modification des conditions acoustiques en fonction de la température et du taux d'hygrométrie dans la salle.
- Modification des conditions acoustiques provoquées par la reconfiguration de murs ou de surfaces dans l'auditorium, etc.
- Usure naturelle des composants. Ainsi, les cônes des haut-parleurs, constamment soumis à des sollicitations en flexion, s'usent, ce qui change le son reproduit.

Le REAL-Q2 travaille selon un principe breveté. C'est le seul appareil, dans le monde de l'audio, qui se livre automatiquement à une analyse en temps réel de la réponse en fréquence, en utilisant des signaux de test non audibles, en cours de diffusion. En fonction de ces mesures, il adapte automatiquement, en permanence, les paramètres de son égaliseur incorporé afin de compenser les modifications incessantes de l'acoustique de l'environnement. Pour la première fois, les concepteurs et les installateurs de systèmes peuvent s'assurer que la courbe de réponse qu'ils ont eu tant de mal à optimiser lors de la configuration restera telle quelle lorsque le public arrivera et que les conditions d'absorption changeront, lorsque la climatisation fera baisser la température, ou, en plein air, lorsque le soleil la fera monter en flèche… ou encore, six mois après l'inauguration de la salle, lorsque l'usure aura fait son effet. Le REAL-Q2 maintient votre courbe de réponse en permanence, quoi qu'il arrive dans la salle de concert.

Bien que le REAL-Q2 soit un processeur numérique de signal puissant et complexe, son utilisation est très simple. Il suffit d'appuyer sur quelques touches pour lui faire corriger/égaliser la salle puis maintenir cette courbe de réponse. Vous pouvez également contrôler avec grande facilité toutes les subtilités de l'égaliseur 31 bandes intégré, qui propose également des fonctions d'analyseur en temps réel, de générateur de bruit rose : ses commandes bien réelles permettent d'obtenir la courbe de réponse désirée en utilisant des méthodes conventionnelles. Rien ne vous empêche de combiner les deux méthodes, en vous basant sur votre expérience et vos connaissances personnelles pour paramétrer chacun des outils qu'offre le REAL-Q2. Dans tous les cas, une fois que vous aurez trouvé le « son parfait », le REAL-Q2 le conservera automatiquement, en toutes circonstances.

OUTILS DE TRAITEMENT DE SIGNAL SUPPLÉMENTAIRES

De surcroît, le REAL-Q2 offre une impressionnante palette d'outils numériques de traitement de signal : compresseur/limiteur stéréo, expandeur de dynamique/noise gate stéréo, délai numérique stéréo, tous utilisables simultanément. Ce n'est pas tout : le REAL-Q2 met 19 emplacements mémoire à la disposition de l'utilisateur, pour mémoriser et rappeler des courbes personnalisées et/ou des valeurs de paramètres : il possède une protection par mot de passe afin d'éviter toute modification accidentelle des paramètres.

Ce manuel explique la théorie et la pratique liées à l'exploitation du REAL-Q2. Les sections « Mise en œuvre », « Installation » et « Configuration initiale du REAL-Q2 » permettent d'utiliser rapidement l'appareil, avec un minimum de préparation, mais il vaut mieux ne pas s'en tenir là et prendre le temps de lire tout le mode d'emploi, afin de mieux comprendre l'appareil et l'utiliser au maximum de ses capacités. Outre les indications rassemblées dans ce mode d'emploi, l'appareil offre des écrans d'aide contextuelle en ligne – il suffit d'appuyer sur la touche HELP située sur la face avant. Les puissants algorithmes Sabine, alliés à une interface utilisateur conviviale, font du REAL-Q2 une avancée majeure dans le domaine de l'évolution de l'audio.

Pour un accès plus rapide aux informations que vous recherchez, les icônes suivantes permettent de repérer directement les différentes sections de ce mode d'emploi :

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Ce mode d'emploi fournit des informations de fond concernant l'implémentation des fonctions du REAL-Q2 dans certaines situations. Les sections correspondantes dans ce mode d'emploi sont repérées par l'icône BACKGROUND (GÉNÉRALITÉS).

Les sections de ce mode d'emploi concernant les manipulations à effectuer sur le Power Q sont repérées par l'icône HANDS ON (PRATIQUE).

Toutes les informations que nous jugeons essentielles sont repérées par une icône IMPORTANT ! READ THIS !

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 2 : Présentation générale du REAL-Q2 : concept et utilisation

Pour mieux comprendre l'utilisation du REAL-Q2, il est important de présenter les bases : le concept de l'appareil, son rôle et son utilisation. Cette vue d'ensemble décrit brièvement l'algorithme breveté sur lequel l'appareil est basé, et présente ses fonctions les plus puissantes : nous en profitons pour vous familiariser avec quelques nouveaux termes.

2.1 : L'égalisation RÉELLE

Il est important de remarquer que les positions physiques des curseurs d'un égaliseur graphique conventionnel ne donnent qu'une indication générale de la courbe de réponse de l'appareil, autrement dit de la réponse en fréquence perçue dans le public. Elles ne donnent aucune indication des conséquences liées au recouvrement des bandes de fréquences entre elles (même si elles sont espacées d'1/3 d'octave, les bandes d'un égaliseur graphique s'étendent souvent sur une octave pleine, voire davantage). Les positions des curseurs n'indiquent pas non plus la réponse en fréquence des enceintes, ni les modifications des conditions acoustiques dans la salle de concert. Or, dans la pratique, le son qu'entend RÉELLEMENT le public est une combinaison de tous ces facteurs.

Les méthodes conventionnelles voient l'ingénieur du son se livrer à une analyse de la courbe de réponse globale du système de sonorisation, en diffusant dans la salle un bruit rose puis en le mesurant selon une courbe amplitude/fréquence. Cette courbe de réponse, telle qu'établie à l'emplacement où était placé le microphone de mesure, est ensuite modifiée par l'intermédiaire d'égaliseurs graphiques conventionnels, jusqu'à obtention de la courbe de réponse désirée. Une procédure bruyante, longue, et qui ne peut s'effectuer qu'avant le concert.

Le REAL-Q2 apporte des améliorations décisives à cette procédure. Il offre deux jeux de curseurs superposés sur l'écran LCD : les curseurs RÉELS, repérés par un carré vide, et les curseurs ADAPTATIFS, indiqués par un rectangle noir. L'utilisateur (c'est-à-dire vous) contrôle les curseurs RÉELS, et le REAL-Q gère les curseurs ADAPTATIFS.

Pour simplifier, vous pouvez considérer les curseurs RÉELS comme ceux de votre égaliseur graphique de façade : le correcteur général du système de sonorisation en entier. **Mais il faut bien comprendre cette importante distinction :** les curseurs RÉELS indiquent précisément la courbe de réponse telle qu'elle existe *réellement*, mesurée à l'emplacement où se trouve le microphone de mesure. Bref, la réponse en fréquence RÉELLE. Contrairement à ce qui se passe sur les égaliseurs graphiques conventionnels, ils n'indiquent pas la courbe de réponse du REAL-Q2 seul. En fait, ces curseurs RÉELS tiennent compte de tous les facteurs affectant le son obtenu au final : la salle, les enceintes, les processeurs.

Les longues séances d'analyse au bruit rose ne sont plus nécessaires, ni justifiées. Il suffit de créer la courbe telle que vous désirez l'entendre à l'emplacement du microphone de mesure, le REAL-Q2 s'occupe du reste. Pour la première fois, les sonorisateurs et les concepteurs de systèmes peuvent spécifier directement la réponse désirée dans l'auditorium, quels que soient les effectifs du public. Vous pouvez fournir à l'installateur du système la courbe de réponse désirée, en même temps que les plans et les recommandations : en tournée, il suffit de 8 minutes par canal pour retrouver, dans n'importe quelle salle, la courbe de réponse qui sonnait si bien dans une salle précédente.

Le REAL-Q2 affiche également, sur l'écran des curseurs, trois courbes de réponse superposées : « BOX », « SYSTM » et « REAL ». La courbe « BOX » représente la courbe du REAL-Q2 seul (comme sur un égaliseur graphique conventionnel). La courbe « SYSTM » indique la courbe de réponse du reste des appareils : filtres actifs, amplificateurs de puissance, enceintes, et l'acoustique de la salle elle-même, telle que mesurée à l'emplacement du microphone de mesure, sans tenir compte des réglages d'égalisation du REAL-Q2. Enfin, la courbe « REAL » est la COURBE RÉELLE, autrement dit la combinaison des courbes « BOX » et « SYSTM ». C'est la courbe « REAL » qui est la plus importante, puisque c'est elle que le public entend.

2.2 Égalisation ADAPTATIVE

Dès qu'un signal audio lui parvient, le REAL-Q2 commence automatiquement son analyse en temps réel, en utilisant des signaux de mesure inaudibles, puis agit sur les positions des curseurs ADAPTATIFS pour compenser d'éventuelles modifications dans l'acoustique de la salle. En résumé, les curseurs RÉELS déterminent la courbe de réponse lors de la configuration du système de sonorisation ; les curseurs ADAPTATIFS représentent la correction nécessaire pour compenser les modifications survenues au niveau de l'emplacement du public. Si vous modifiez la position d'un curseur RÉEL avant ou pendant la représentation, le curseur ADAPTATIF correspondant suit le mouvement.

2.3 Mémorisation de courbes de réponse

Avant l'apparition du REAL-Q2, le nec plus ultra dans le domaine de la mémorisation de courbes de réponse était l'égaliseur programmable : cet appareil permet d'enregistrer un certain nombre d'ensembles de positions de curseurs, afin de les rappeler à volonté au fil du concert. Très pratique, mais il subsiste un compromis très significatif : de tels correcteurs ne tiennent aucun compte des modifications de l'acoustique de la salle. Ils constituent, en quelque sorte, une solution statique à un problème dynamique. On peut obtenir un résultat très correct lors de l'installation, mais qui devient inadapté pendant le concert.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

La solution « dynamique » que constitue le REAL-Q2 donne toujours des résultats corrects. Ses courbes RÉELLES mémorisées sont recalculées à chaque fois que vous les appelez, afin de toujours recréer exactement la même courbe de réponse globale que celle sélectionnée lors du sound check. Le REAL-Q2 permet ainsi d'enregistrer jusqu'à 19 courbes de réponse utilisateur.

2.4 Principe de fonctionnement de l'analyseur en temps réel « subaudible »

Une des raisons pour lesquelles les égaliseurs conventionnels n'ont pas résolu le problème du maintien d'une correction de salle constante même si les conditions acoustiques de la salle changent est la difficulté de mesurer constamment la courbe de réponse de la salle. Ce type de mesure s'appelle *analyse en temps réel* (Real Time Analysis, ou RTA, en anglais) ; elle impose de diffuser un signal test spécifique (bruit rose, fréquences sinusoïdales…) dans les enceintes, à un niveau sonore assez élevé. Impensable pendant un concert, ni même lorsque le système de sonorisation est utilisé pour autre chose, et n'est donc pas disponible pour ces tests. De même, se contenter de contrôler les variations dans le spectre d'un signal audio n'est pas suffisant : en effet, le contenu fréquentiel de ce signal peut varier énormément au cours d'un même concert. Par exemple, si le contrebassiste d'une petite formation de jazz prend un long solo, le système de sonorisation et la courbe de réponse de la salle favoriseront évidemment les graves pendant toute la durée de ce solo.

Le REAL-Q2 résout ce problème avec élégance et simplicité. La clé de son concept : sa capacité à diffuser des signaux de test indépendants du signal audio diffusé dans la sonorisation, qui ne dégradent pas sa qualité. En effet, le REAL-Q2 injecte ces signaux de test de façon subaudible, autrement dit en dessous du seuil de discrimination de l'oreille humaine. Ce qui n'empêche pas les circuits de mesure hyper-précis du REAL-Q2 de les percevoir et de les mesurer. Voici comment procède l'algorithme sophistiqué du REAL-Q2 :

1) Tout d'abord, le signal de test du REAL-Q2 est un signal sinusoïdal, et non un bruit rose. Rappelons que le bruit rose est un signal aléatoire, dans lequel l'énergie moyenne est répartie de façon constante par octave. L'analyse en temps réel basée sur le bruit rose impose de diffuser en permanence le signal test, et comme le niveau du bruit rose fluctue, par définition, de façon aléatoire, il faut moyenner (« lisser ») le niveau mesuré sur une certaine durée. À l'inverse, un signal sinusoïdal se génère et se diffuse facilement par brèves salves, et on n'a aucune difficulté à l'analyser, après la mesure, comme une fréquence de telle valeur et de tel niveau. Autrement dit, une analyse menée sur une durée très brève donne des résultats fiables et constants lorsque le signal test est sinusoïdal, alors qu'avec des salves très brèves de bruit rose, on enregistrerait des variations importantes (et aléatoires) d'une mesure à une autre. Conclusion : il est possible de mesurer de façon fiable et constante la réponse d'une salle pour une fréquence donnée, en diffusant une brève salve de signal sinusoïdal. Si on diffuse de la sorte plusieurs salves de signaux sinusoïdaux de fréquences différentes, on arrive à mesurer la réponse de la salle sur tout le spectre audio. Pour résumer, au lieu de générer un signal de bruit rose dans lequel toutes les fréquences audibles sont présentes *simultanément*, le REAL-Q2 diffuse *successivement* toutes ces fréquences, par brèves salves. Les deux méthodes aboutissent au même résultat : l'analyse de la réponse en fréquence d'un système de sonorisation dans un environnement acoustique donné, mais l'avantage des salves de signaux sinusoïdaux est qu'ils se génèrent et se mesurent de façon subaudible, contrairement à ce qui se passe avec un bruit rose. Le REAL-Q2 met quelques minutes à mesurer de la sorte la réponse en fréquence de la salle, puis il reprend inlassablement la séquence de mesure.

2) Deuxième aspect : comme les signaux de référence nécessaires à l'analyse en temps réel générés et mesurés par le REAL-Q2 sont d'une fréquence déterminée, et générés dans un ordre quasi-aléatoire, il est facile de les masquer par le signal audio. Pour ce faire, le REAL-Q2 attend que le signal audio qu'il reçoit présente suffisamment d'énergie à proximité (mais non à l'emplacement exact) de la fréquence du signal de test qu'il doit diffuser. Par exemple, s'il doit vérifier la réponse à 1 kHz, il attend que le spectre du signal audio diffusé soit suffisamment riche aux alentours de 1 kHz, mais pas exactement à 1 kHz. À cet instant, il insère provisoirement un filtre numérique extrêmement étroit, de 100 dB d'atténuation et centré à 1 kHz, dans le chemin du signal audio : il crée donc un « mini-trou » dans le spectre. Puis il injecte dans ce mini-trou, tout aussi provisoirement, un signal de mesure d'une fréquence de 1 kHz, à un niveau inférieur de 45 dB au niveau moyen du signal audio.

3) Le REAL-Q2 place ensuite un filtre (centré sur la fréquence du test) dans le chemin du signal du microphone de test. Ce filtre élimine tout le signal audio, sauf une bande extrêmement étroite, centrée sur la fréquence à tester (dans notre exemple, 1 kHz). Il isole donc le signal qui se trouvait masqué par le reste du signal audio, mesure son niveau, et compare cette valeur à celle qu'il a mémorisée (niveau à cette fréquence lors du sound check, lors de l'optimisation du système). Si cette nouvelle mesure présente une différence égale ou supérieure à 1/2 dB, le curseur ADAPTATIF approprié bouge de 1 dB, en atténuation ou en amplification, afin de compenser la modification du niveau de référence de cett fréquence (dans notre exemple, 1 kHz). Grâce à cet algorithme, le REAL-Q2 arrive à mesurer des signaux de référence inférieurs de 12 dB au niveau du signal injecté.

4) L'oreille humaine est incapable de déceler l'action du REAL-Q2, puisque les fréquences diffusées sont masquées par le signal audio diffusé, d'un niveau bien supérieur, que ces signaux sont générés dans un ordre aléatoire et avec une durée très réduite, et que les curseurs ADAPTATIFS ne bougent que de 1 dB à la fois. Autrement dit, tout le processus est transparent pour le public.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

5) Il n'y a aucun danger de percevoir des signaux tests dont la fréquence se situerait hors du spectre du signal audio diffusé, puisque le REAL-Q2 ne vérifie que les fréquences présentes dans ce signal audio. Il est en effet inutile de perdre du temps à essayer de corriger les variations de comportement de la salle dans des fréquences inutilisées. Par exemple, si le signal audio diffusé est de la parole, le REAL-Q2 ne vérifie que les fréquences correspondant au spectre de cette voix. En revanche, si un concert suit cette présentation vocale, le REAL-Q2 élargit automatiquement son domaine d'analyse, de façon à correspondre au spectre de la musique.

6) À chaque cycle de test du REAL-Q2, la fréquence subaudible testée à l'intérieur d'une largeur de bande donnée (correspondant à l'une des 31 valeurs centrales, normalisées ISO, des bandes d'un égaliseur graphique) varie de façon aléatoire autour de la valeur nominale de fréquence centrale. Cette variation réduit le risque de mesure erronée spécifique à une fréquence particulière, induisant en erreur la fonction d'égalisation adaptative du REAL-Q2. Par la suite, les fréquences de test exploreront toute la largeur de la bande de fréquence, ce qui « lissera » toutes les particularités et éventuelles aberrations attribuables à une fréquence spécifique.

2.5 Contrôle total

Un des aspects les plus appréciables de l'algorithme du REAL-Q2 est qu'il laisse l'ingénieur du son totalement maître de son mixage. Le REAL-Q2 n'essaiera jamais de compenser des modifications apportées à l'équilibre général du mixage ou à une égalisation spécifique effectuée sur tel ou tel son, intervenant avant lui dans le chemin du signal. En effet, ces modifications ne changent en rien l'analyse en temps réel subaudible effectuée par le REAL-Q2, et ne sont donc pas détectées. Le REAL-Q2 ne tient compte que des modifications de la réponse de la salle, en se basant sur des fréquences générées par lui-même, ajoutées dans le signal *après* mixage.

En revanche, si la présence du public absorbe certaines fréquences de mesure subaudibles (dont le niveau mesuré baisse), le REAL-Q2 réagit en montant les curseurs ADAPTATIFS de la valeur appropriée, de façon à rétablir la courbe de réponse que vous avez spécifiée pour le système.

Le REAL-Q2 permet de désactiver provisoirement certains curseurs ADAPTATIFS : vous pouvez également, si vous le désirez, suspendre à tout moment l'intégralité de la fonction adaptative du REAL-Q2.

2.6 Simplicité d'utilisation

Le menu principal n°1, INITIAL REAL-Q SETUP (configuration initiale du REAL-Q) vous indique, pas à pas, comment effectuer la procédure d'initialisation. La plus grande partie de cette procédure s'effectue de façon complètement automatique. Au cours de cete procédure, le REAL-Q2 calibre automatiquement les niveaux d'entrée des préamplis des micros de mesure, puis détermine la réponse en fréquence des filtres actifs, des amplificateurs, des enceintes et de l'acoustique de la salle. Il calcule également les fréquences limites supérieure et inférieure que peut restituer le système de sonorisation, et les positions appropriées des 31 curseurs RÉELS afin d'obtenir une courbe de réponse plate à l'emplacement du microphone de mesure. Vous pouvez par la suite modifier ce réglage neutre manuellement, ou charger une courbe de réponse déjà enregistrée. Pour finir, le REAL-Q2 établit la courbe de réponse totale du système : c'est elle que maintiendra l'analyse en temps réel subaudible pendant tout le spectacle. Tout ce processus prend environ 8 minutes par canal. Après initalisation, le REAL-Q2 active automatiquement ses fonctions d'analyse en temps réel subaudible et d'égalisation adaptative dès que vous utilisez le système de sonorisation, et les désactive lorsque le système est au repos.

2.7 Une fiabilité à toute épreuve

Comme le REAL-Q2 connaît la fréquence et l'intensité de ses fréquences de test, il n'est pas nécessaire d'établir des cycles temporels précis de mesure. Le REAL-Q2 diffuse un signal test, puis attend aussi longtemps que nécessaire pour effectuer la mesure de son niveau « de retour ». Vous pouvez même déplacer le micro de mesure dans la salle pendant le concert : le REAL-Q2 détecte automatiquement les variations correspondantes, les compense, et poursuit le processus. Bien sûr, l'adaptation dépend toujours de ce que perçoit le microphone, ce qui **change** selon son emplacement.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 3 : Aspect général, installation, branchements

3.1 Face avant et panneau arrière

3.2 Installation

Installez le REAL-Q2 dans un rack bien ventilé, bien visible par le sonorisateur. Vous pouvez également installer l'appareil à distance, et le contrôler par l'intermédiaire de son interface RS-232. Pour plus de renseignements, reportez-vous au chapitre 14, Commande à distance.
ATTENTION ! N'ouvrez jamais le capot supérieur du REAL-Q2. La tension élevée présente à l'intérieur peut provoquer des blessures graves, voire la mort par électrocution ! L'appareil ne contient aucune pièce réparable par l'utilisateur. Toute réparation ou modification effectuée sans autorisation annule la garantie. Pour toute réparation, veuillez consulter le S.A.V. de Sennheiser France : 33 (0)1 4987 0300

Cet appareil doit être raccordé à la terre, pour des raisons de sécurité et pour éviter l'apparition de bruits de fond. Vérifiez que la prise secteur que vous utilisez est bien reliée à la terre, et ne débranchez pas le fil de terre sur la prise.

3.3 Où installer votre REAL-Q2 dans votre système de reproduction sonore

3.3.1 Sonorisation de façade, deux canaux

Dans le cas d'une sonorisation de façade deux canaux, il faut placer le REAL-Q2 entre la sortie de la console de mixage et l'entrée des amplificateurs de puissance. Si vous désirez insérer d'autres processeurs de signal entre la console et l'amplificateur, placez le REAL-Q2 en toute fin de chaîne, avant les amplificateurs de puissance. EXCEPTION : les filtres actifs ou les processeurs d'enceintes, qui doivent être placés immédiatement APRÈS le REAL-Q2. Notez que le REAL-Q2 évite d'avoir recours à des égaliseurs, délais ou limiteurs dans votre système, puisqu'il inclut tous ces traitements. Si vous désirez utiliser quand même de tels appareils, il est TRÈS important de placer le REAL-Q2 après ces processeurs dans le chemin du signal.

Console de mixage / égaliseur / processeur / FBX / REAL-Q / filtre actif / amplificateurs / enceintes / microphones de mesure

3.3.2 Configuration utilisant plusieurs REAL-Q2

Si vous désirez aller au-delà des deux canaux d'un seul REAL-Q2 standard, Sabine propose des REAL-Q2 esclaves (référence REQ2-SLU) offrant deux canaux supplémentaires chacun. Les appareils esclaves ou maîtres peuvent être contrôlés directement depuis un ordinateur sous Windows, via une interface RS-232. Pour plus d'informations, contactez Sennheiser France.

Ordinateur sous Windows / REAL-Q n°1 / REAL-Q n°2 (liaison série) / filtres actifs / amplificateurs / enceintes / microphones de mesure

3.3.3 Utilisation du REAL-Q2 en double mono

Vous pouvez également utiliser les deux canaux du REAL-Q2 de façon complètement indépendante, comme deux processeurs un canal distincts : par exemple, le canal A traite le signal mono diffusé sur une sonorisation de façade, tandis que le canal B traite le signal mono diffusé sur des retours de scène. Dans ce cas, il faut insérer le REAL-Q2 dans le chemin du signal juste avant chacun des deux amplificateurs de puissance. Pour que le REAL-Q2 puisse fonctionner correctement, cette configuration « double mono » impose l'utilisation de deux microphones de mesure distincts, placés de façon adéquate devant les enceintes gérées par chacun des canaux du REAL-Q2.

Console de mixage / REAL-Q / enceintes de façade / amplificateurs / enceintes de retours / microphone de mesure / microphone de mesure

3.4 Micros de mesure

Le REAL-Q2 détecte les variations de niveau des fréquences de référence par l'intermédiaire d'un microphone de mesure placé dans la zone où se trouve le public. Pour obtenir les résultats les plus précis, il faut utiliser un micro de mesure sur chaque canal utilisé du REAL-Q2. Le microphone utilisé pour « écouter » la réponse du canal A doit arriver sur l'entrée repérée Ref Mic A ; le second microphone, utilisé pour « écouter » la réponse du canal B, se branche sur l'entrée Ref Mic B. Si vous n'utilisez qu'un seul microphone de mesure pour les deux canaux, il faut utiliser un câble « en Y » afin de fournir un signal de référence identique aux deux entrées des micros de mesure. Cette méthode n'est toutefois pas conseillée pour tous les microphones : elle impose en effet à l'alimentation fantôme d'un seul canal de fournir suffisamment de courant pour alimenter deux micros, ce qui peut, dans certains cas, déboucher sur des problèmes d'échauffement des circuits ou de performances des micros, alimentés par une tension trop faible.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Le REAL-Q2 ne « moyenne » ni ne « combine » les signaux provenant des deux micros de mesure en un seul signal de référence sommé. Toutefois, comme expliqué dans la section 2.4, il moyenne les valeurs à l'intérieur de chacune des bandes de fréquences correspondant en gros aux 31 bandes de votre égaliseur graphique. Vous pouvez par conséquent utiliser autant de micros de référence qu'il y a de canaux de REAL-Q2 dans votre système. Ainsi, un système 4 canaux (un REAL-Q2 maître, un esclave) peut utiliser jusqu'à 4 microphones de mesure (un par canal).

3.4.1 Choix du micro de mesure

L'emplacement où se trouve le microphone de mesure, son type et les caractéristiques acoustiques de l'environnement constituent autant d'aspects importants lorsqu'on effectue une analyse acoustique – celle du REAL-Q2 ne fait pas exception. Le sujet est complexe, et le traiter de façon exhaustive est hors du domaine de ce mode d'emploi. Demandez à 20 experts différents de vous exposer leur conception (opinion, stratégie…) de l'égalisation/correction de salle, et vous obtiendrez probablement 20 réponses différentes ! Bref, c'est votre expérience et votre talent de sonorisateur qui joueront un rôle significatif dans le choix du type, du modèle et du placement du microphone de mesure. Pour plus de détails sur le sujet, vous pouvez vous référer à l'excellent article de John Murray, « Doing The Right Thing », paru dans le numéro de Juillet/Août 1997 de la revue LIVE SOUND ! International. En attendant, voici quelques conseils, résumant *notre* conception d'un bon microphone de mesure.

3.4.2. Réponse en fréquence du microphone de référence

La réponse en fréquence du microphone de mesure doit être aussi plate que possible, dans un couloir de ±1 dB tout au long du spectre audible (de 20 Hz à 20 kHz). Plus la courbe de réponse du microphone de mesure s'écarte d'une ligne droite, plus la courbe de réponse de votre système, établie en se basant sur ce que mesure ce microphone, déviera de la courbe désirée. Par conséquent, la précision de la réponse de votre microphone conditionne directement la précision de la courbe de réponse de votre système. En d'autres termes : utiliser un bon micro de mesure est essentiel pour obtenir de bons résultats.

La courbe de réponse de votre micro de mesure doit rester plate quel que soit le niveau sonore, élevé ou modéré. Une courbe de réponse plate à niveau modéré est essentielle, puisque les fréquences de test subaudibles que le REAL-Q2 mélange au signal audio diffusé sont d'un niveau sonore assez faible. Lors de sa première initialisation (Initial REAL-Q Setup, voir chapitre 6.3), le REAL-Q2 effectue un test de la courbe de réponse à bas niveau du microphone de mesure, et n'effectuera pas d'ajustement pour les fréquences dont le niveau n'est pas mesuré avec une précision suffisante par le microphone que vous utilisez. Ces fréquences restent alors telles qu'elles étaient à l'issue de l'initialisation, où elles ont été mesurées avec des signaux de niveau plus élevé.

3.4.3. Courbe polaire (de directivité) du micro de mesure

Le plus souvent, les micros de mesure sont de directivité cardioïde, omnidirectionnels, ou optimisés pour une utilisation en champ diffus. Un micro cardioïde est directif par nature : autrement dit, il est plus sensible aux sons arrivant sur l'avant de la capsule, dans le même plan que la plus grande dimension du microphone, comme indiqué dans la figure ci-dessous :

Un micro cardioïde rejette tous les sons provenant de l'arrière de sa membrane.

Source sonore (placée en face du microphone)

Un microphone de type omnidirectionnel possède une sensibilité plus constante aux fréquences provenant de toutes les directions, mesurée elle aussi dans le plan de la plus longue dimension du microphone, comme dans le schéma ci-dessous :

Les microphones omnidirectionnels ne rejettent pas le son, quel que soit l'angle d'incidence sur la capsule

Un microphone optimisé pour une utilisation en champ diffus est un modèle particulier de microphone omnidirectionnel, conçu pour approcher plus précisément le comportement idéal en champ diffus (autrement dit, un environnement dépourvu de réflexions sonores, comme en plein air par exemple) d'un micro ponctuel suspendu. Un microphone pour champ diffus possède le plus souvent une capsule de petit diamètre (afin de réduire les colorations résultant des réflexions sonores se produisant dans le micro lui-même) et il pointe généralement vers le haut lors de son utilisation, afin de capter l'énergie sonore dans un plan perpendiculaire au plan de la plus grande dimension du micro, comme dans le schéma ci-dessous :

Microphone de mesure pour champ diffus, orienté verticalement

Cette orientation est plus apte à fournir une mesure précise de la courbe de réponse dans la même orientation que les oreilles des auditeurs, autrement dit parallèlement au sol et perpendiculairement à la direction où semble pointer le microphone.

Dans la plupart des circonstances, un microphone en champ libre constitue le meilleur choix pour l'analyse d'une salle. Toutefois, dans certains cas précis, c'est un microphone cardioïde qui sera le plus approprié. Par exemple, dans une salle de dimensions réduites, le champ du son direct sera plus petit en comparaison au champ réverbéré ; par conséquent, un microphone de mesure cardioïde, disposé loin d'un mur réfléchissant réduira les phénomènes d'annulation de phase et de coloration typiques d'un son réverbéré.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

3.4.4 Placement du microphone de mesure

On constate hélas que dans le domaine de l'acoustique des salles, les résultats d'analyse peuvent varier en fonction des emplacements des microphones de mesure, selon la taille, la forme et le coefficient de réflexion de l'environnement. Par exemple, dans de très petites salles, ou dans le champ réverbéré de grands espaces, le nombre de distributions des réflexions sonores peut produire des résultats guère optimaux, à cause des interférences de phase destructrices se produisant lorsqu'arrivent simultanément sur la capsule du microphone de mesure le son direct et diverses réflexions décalées dans le temps. Il existe quelques règles générales qu'il suffit de suivre pour obtenir de meilleurs résultats, d'une plus grande précision, lors de l'analyse de la salle :

- Placez votre micro de mesure là où vous pensez que le public se regroupera le plus ; vous assurerez ainsi le meilleur son pour le plus grand nombre de personnes.
- Éloignez le micro des surfaces réfléchissantes (par exemple, les murs, les coins, ou les grandes structures érigées au milieu d'une salle).
- Gardez le microphone relativement près des enceintes de façade (dans le champ sonore direct, où les sons réfléchis sont bien moins forts en niveau que le son provenant directement des haut-parleurs). Plus le microphone de mesure reçoit de réflexions sonores, plus les phénomènes d'annulations de phase et de filtrage en peigne sont prononcés.
- Les résultats d'analyse sont davantage sujets à caution dans les graves que dans les aigus. Ce problème est d'autant plus marqué que la salle est de petites dimensions. Ne vous fiez pas qu'aux informations et aux résultats d'analyse livrés par le REAL-Q2 : servez-vous de vos oreilles, et écoutez la réponse dans les graves dans différents emplacements de la salle.
- Si vous diffusez un signal mono sur plusieurs clusters d'enceintes, ne lancez la fonction Initial Setup du REAL-Q2 que sur un seul cluster – puisque l'énergie provenant de plusieurs sources sonores arrivera à des instants différents sur le microphone. Si vous diffusez un signal stéréo sur un système de sonorisation stéréo, le REAL-Q2 effectue automatiquement son analyse sur un canal à la fois, l'un après l'autre. Mais là encore, mieux vaut déconnecter sélectivement les multiples enceintes sur chaque canal, de façon à ce qu'une seule émette l'énergie sonore servant à l'analyse.

Si vous ne trouvez pas d'emplacement convenable pour placer un pied de micro, vous pouvez suspendre le micro de mesure depuis le plafond ou un balcon, en gardant à l'esprit les points ci-dessus. Les micros HF sont très pratiques dans ce cas, et donnent de bons résultats dans cette application. Vérifiez régulièrement l'état de leurs piles, ou utilisez une autre source d'énergie.

Une fois le processus d'initialisation achevé, vous pouvez si nécessaire déplacer les microphones de mesure. Le REAL-Q2 demande environ 15 minutes pour recalculer les nouvelles valeurs de niveaux et reprendre le test. Bien sûr, vous maintenez ainsi la courbe du REAL-Q2 pour les nouveaux emplacements des microphones.

3.4.5 Égalisation du champ réverbéré

À mesure qu'on s'éloigne d'une source sonore, l'énergie correspondante décroît en fonction inverse du carré de la distance. Autrement dit, si vous doublez la distance, l'énergie sonore mesurée est divisée par 4 ; si vous triplez la distance, vous la divisez par 9, et ainsi de suite. Toutefois, en milieu clos, dès qu'on dépasse une certaine distance par rapport aux haut-parleurs, l'amplitude des réflexions sonores (champ réverbéré) devient importante par rapport au son direct : du coup, le niveau global de pression sonore (SPL) reste à peu près constant quelle que soit la distance par rapport aux sources sonores. Autrement dit, le niveau sonore décroît à mesure que vous vous éloignez des enceintes, jusqu'à ce que vous atteigniez la *distance critique*. Au-delà de cette distance critique, dans la région d'écoute correspondant au *champ réverbéré*, le niveau sonore reste constant, car l'énergie issue des réflexions sonores contribue alors de façon significative au volume sonore global.

Toutefois, même si le niveau sonore reste apparemment constant où que l'on se trouve dans le champ réverbéré, le spectre du signal variera de façon significative d'un emplacement à un autre. Ce phénomène est provoqué par le filtrage en peigne – sommation/annulation plus ou moins anarchique des énergies sonores directes et réfléchies (voir section 11.1.2). Lorsque vous analysez une salle avec un microphone de mesure, cette répartition des annulations/sommations change à la fois selon la fréquence mesurée et selon l'emplacement où se trouve le microphone.

Il faut souvent pratiquer plusieurs mesures avant de parvenir à une égalisation « moyenne » du système de sonorisation. Une méthode assez répandue consiste à mesurer la réponse en fréquence en plusieurs emplacements, ou, de façon moins formelle, à se promener dans la salle (pour un ingénieur du son expérimenté !) et à affiner les réglages à l'oreille, selon les perceptions en tel ou tel emplacement. Le REAL-Q2 parvient au même type de résultats moyennés, « lissés » ; toutefois, au lieu de changer d'emplacement, il fait varier les valeurs de fréquences autour d'une valeur centrale (valeurs centrales réparties, en gros, comme les 31 bandes d'un égaliseur graphique).

3.4.6 Utilisation du REAL-Q2 en extérieur

Si vous utilisez le REAL-Q2 en extérieur, l'acoustique de la salle ne constitue plus un facteur déterminant, puisque dehors, par définition, aucune réflexion sonore ne se produit. Toutefois, la densité du public influence toujours l'absorption des sons, et l'égalisation du système varie encore en fonction de la température et du taux d'hygrométrie.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Dans ces conditions, le REAL-Q2 constitue un outil inestimable pour maintenir une égalisation système précise dans le cas de concerts en extérieur… à condition que le vent ne se mette pas de la partie ! En effet, les variations du vent créent des variations de pression au niveau de la membrane du microphone de mesure, qui viennent interférer lors d'une mesure précise de la réponse en fréquence. Dans ce cas, il faut soit déplacer le microphone afin de le mettre hors d'atteinte du vent, ou désactiver provisoirement l'algorithme adaptatif du REAL-Q2, jusqu'à ce que le vent se calme.

3.4.7 Alimentation fantôme

Pour activer/désactiver l'alimentation fantôme des microphones de mesure, il faut passer par la page 8 du menu principal, consacrée aux paramètres globaux (GLOBAL PARAMETERS).

3.4.8 Atténuation du niveau du microphone de mesure

Modifier, accidentellement ou intentionnellement, la valeur d'atténuation du niveau du microphone de mesure provoquerait des changements spectaculaires et non nécessaires au niveau de l'égalisation adaptative. Par conséquent, les ingénieurs concepteurs du REAL-Q2 ont décidé de ne pas permettre à l'utilisateur de modifier la valeur de sensibilité d'entrée du microphone de mesure. C'est l'appareil lui-même qui se charge de ce réglage, en se basant sur les niveaux de signal audio et de test captés par le microphone de mesure.

3.4.9 Précautions

a) Évitez d'envoyer autre chose qu'un signal au niveau micro dans les entrées pour micro de mesure du REAL-Q2. En particulier, ne branchez jamais la sortie d'un préampli micro, au niveau ligne, dans une entrée pour micro de mesure. Vous risquez de faire chauffer ou d'endommager des composants ou des circuits, et les éventuels dommages au REAL-Q2 ne seraient alors pas couverts par la garantie.

b) N'utilisez pas de micro de mesure asymétrique avec le REAL-Q2.

c) Si le REAL-Q2 est laissé sous tension sans qu'un signal audio ne lui parvienne, et que le paramètre Clip Adjust Global Parameter se trouve en position « CLIPGUARD », vous remarquerez qu'après quelques instants, les LED indiquant les niveaux des micros de mesure sur la face avant du REAL-Q2 indiqueront un écrêtage. C'est tout à fait normal. En effet, le gain appliqué au signal d'entrée du microphone de mesure varie en fonction inverse du niveau d'écrêtage sur l'entrée audio de l'appareil. Autrement dit, plus le signal d'entrée audio est faible, plus le gain appliqué au micro de mesure est élevé. En l'absence de signal audio d'entrée, le gain du micro de mesure devient maximal, au point de provoquer un écrêtage même avec des niveaux de bruit ambiant plutôt faibles. Dès qu'un signal audio est présent sur les entrées audio du REAL-Q2, le circuit ClipGuard™ augmente instantanément le seuil d'écrêtage, et le gain sur le micro de mesure chute.

3.5 Réglage du niveau d'entrée du signal musical et du niveau d'écrêtage

Le REAL-Q2 optimise automatiquement, en temps réel, le seuil d'écrêtage, grâce au circuit ClipGuard™, exclusivité Sabine. Vous pouvez cependant désactiver cette optimisation automatique du niveau d'écrêtage, et régler manuellement la valeur de ce seuil dans la page 8 du menu principal (GLOBAL PARAMETERS). Les modifications apportées à ce niveau de seuil d'écrêtage (que ce soit manuellement ou automatiquement) n'affectent pas le niveau de sortie : autrement dit, le REAL-Q2 reste à un gain unitaire (0 dB d'atténuation, soit un niveau de sortie égal au niveau d'entrée).

Pour plus d'informations sur l'utilisation du REAL-Q2, veuillez consulter la table des matières et repérer les sections de références adéquates.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 4 : Mise en œuvre rapide

Ce chapitre est prévu pour ceux qui désirent se servir le plus rapidement possible de leur REAL-Q2. Nous vous conseillons toutefois de prendre ultérieurement le temps de lire intégralement ce mode d'emploi : vous comprendrez mieux comment fonctionne l'appareil, et ses particularités. Dans l'attente, voici comment mettre rapidement en œuvre votre appareil :

1) Insérez le REAL-Q2 dans le chemin du signal audio, juste avant l'amplificateur de puissance ou le filtre actif (voir le diagramme en page 10)

2) Placez un microphone de mesure à courbe de réponse plate (ou deux microphones – un pour chaque canal) à l'endroit de référence optimal dans la salle. Branchez son connecteur à l'arrière du REAL-Q2, et n'oubliez pas d'activer l'alimentation fantôme (dans la page d'écran GLOBAL PARAMETERS) si nécessaire. Ce microphone de mesure doit rester en place et ouvert pendant tout le concert pour que le REAL-Q2 puisse procéder à l'égalisation adaptative.

3) Sélectionnez la page 1 du menu principal (INITIAL REAL-Q SETUP) du REAL-Q2, puis conformez-vous aux étapes simples indiquées à l'écran.

4) Une fois votre analyse initiale achevée, sélectionnez la page 3 du menu principal, REAL AND ADAPTIVE EQ. Vous pouvez encore affiner la courbe de l'égaliseur graphique déterminée lors de la configuration initiale du REAL-Q2 (page 1 du menu principal) en sélectionnant les curseurs avec les touches flèche gauche/droite puis en modifiant les valeurs de chacun avec la molette de données.

5) Vous pouvez également choisir de configurer ou d'affiner le paramétrage de votre système en utilisant la page n°4 du menu principal (REAL TIME ANALYZER). Dans ce cas, le microphone de mesure est également nécessaire. La touche logicielle n°3 (NOISE) fait apparaître les options concernant le générateur de bruit, ou, si vous appuyez dessus alors que le générateur est activé, fait cesser cette génération. Le niveau du signal de bruit et les valeurs de délais numériques se règlent respectivement dans les pages 3 et 4 de l'écran de l'analyseur en temps réel (REAL TIME ANALYZER). Les curseurs d'égaliseurs et la réponse calculée par l'analyseur en temps réel apparaissent simultanément à l'écran.

6) En page 2 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ, la touche logicielle n°1 permet de sélectionner la fonction ADAPT. Le REAL-Q2 utilise son algorithme d'analyse en temps réel subaudible pour, dans un premier temps, mesurer la réponse en fréquence perçue à l'emplacement où se trouve le microphone de mesure, puis agit en temps réel sur les paramètres d'égalisation afin de maintenir la courbe que vous avez déterminée.

7) Sélectionnez la page 4 du menu principal, COMPRESSOR/LIMITER, la page 5, EXPANDER/NOISE/GATE, ou la page 6, DIGITAL DELAY, pour accéder aux commandes permettant de régler les valeurs de ces paramètres. Tous ces traitements sont disponibles simultanément.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 5 : Utilisation du menu principal

Veuillez vous référer à la table des matières pour accéder directement aux informations désirées concernant l'utilisation du REAL-Q2.
REMARQUE IMPORTANTE : le menu principal constitue le « dossier racine » du REAL-Q2. Toutes les fonctions de commande de l'appareil sont accessibles par l'intermédiaire de ce menu comportant trois pages. Le REAL-Q2 offre également des raccourcis à une touche permettant de passer d'un écran à un autre via les touches logicielles situées à droite de l'écran. Si aucun raccourci n'apparaît, appuyez sur la touche logicielle repérée MAIN permet de revenir au menu principal. Pour passer d'une page à une autre, appuyez sur la touche MORE. Pour sélectionner l'élément de menu désiré dans le menu principal, deux possibilités : appuyer sur la touche logicielle correspondante ou, avec les touches curseur, faire passer en surbrillance l'élément de menu désiré puis appuyer sur ENTER.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 6 : Configuration initiale du REAL-Q2

6.1 PRINCIPE DU MENU DE CONFIGURATION INITIALE DU REAL-Q2

Le REAL-Q2 commence par mesurer la réponse en fréquence du système de sonorisation dans son environnement acoustique particulier, en diffusant une série de signaux sinusoïdaux (sur tout le spectre audible) puis en mesurant leurs niveaux respectifs, captés à l'emplacement du microphone de mesure. Le REAL-Q2 se base sur cette mesure pour créer une courbe de réponse de salle constante, quelles que soient les conditions acoustiques et les éléments composant le système de sonorisation. L'analyse sert de base pour recréer la courbe de réponse de salle la plus plate possible.

Pour un ingénieur du son expérimenté, une courbe de réponse plate n'est pas forcément désirable : elle peut convenir à certaines applications, mais pas à d'autres. Dans le domaine de la sonorisation, la souplesse représente un atout aussi important que la constance de la qualité du son. C'est pourquoi le REAL-Q2 combine les deux aspects : d'un côté, nous donnons à l'ingénieur du son un point de départ toujours identique ; de l'autre, nous lui permettons de façonner à volonté, selon ses goûts et ses besoins, cette base « neutre ». Ces modifications à la courbe plate peuvent être mémorisés et rappelés, et viennent se superposer à la correction déjà effectuée à l'issue de la configuration initiale du REAL-Q2. Vous obtenez donc un rendu final identique quelle que soit la salle, même si les conditions acoustiques varient considérablement de l'une à l'autre au fil de la tournée. Vous pouvez même définir des courbes d'égalisation programme différentes selon les groupes ou les applications, et les charger instantanément, même pendant le spectacle. Et quelle que soit la courbe d'égalisation résultante spécifiée par n'importe quelle combinaison de commandes manuelles ou automatiques, le système d'analyse en temps réel subaudible du REAL-Q2 la maintient, même si les conditions acoustiques changent au fil du concert. En résumé, le REAL-Q2 assure une égalisation constante du système de sonorisation, d'une salle à l'autre, et dans la même salle lorsque les conditions évoluent… tout en vous laissant le contrôle des opérations.

6.2. Importance de la configuration initiale du REAL-Q2

Si possible, nous recommandons d'initialiser le REAL-Q2 à chaque utilisation. Cette procédure ne prend que quelques minutes, et elle est très importante pour obtenir la meilleure efficacité des fonctions d'égalisation adaptative du REAL-Q2. L'initialisation assure non seulement que l'égalisation système sera aussi précise que possible, mais elle sert également d'aide au diagnostic de votre système de sonorisation. Si un de ses maillons (un amplificateur de puissance ou un haut-parleur, par exemple) est défaillant, les résultats de l'initialisation du REAL-Q2 indiqueront une modification significative de l'égalisation système, ce qui peut vous amener à découvrir de nombreux problèmes sur votre système de sonorisation, problèmes qui n'auraient pas été détectés sinon.

Dans le monde réel, où les conditions sont telles qu'on n'a pas toujours le temps désiré pour configurer le système de sonorisation, on ne vous laissera peut-être pas toujours le temps de lancer la procédure d'initialisation avant chaque utilisation de l'appareil. Toutefois, il est très important de réinitialiser le REAL-Q2 à chaque fois que vous changez un maillon du système de sonorisation, que vous déplacez une enceinte, que l'acoustique de la salle ou les conditions acoustiques, ou, bien sûr, la salle elle-même changent. Sinon, le REAL-Q2 essaiera de rétablir par défaut les paramètres précédents, qui ne seront probablement pas adaptés aux nouvelles conditions.

6.3.Utilisation de la procédure d'initialisation du REAL-Q2 (INITIAL REAL-Q SETUP)

Appuyez sur la touche logicielle n°1 (en face de la mention « 1. INITIAL REAL-Q SETUP ») du menu principal MAIN MENU. L'écran suivant apparaît :

Initial REAL-Q SETUP, page 1 de 7

Réglez d'abord le délai numérique.

Au cours de cette procédure, le REAL-Q génère des signaux de test audibles, et efface les données en cours d'égalisation salle.

NE PAS LANCER CETTE PROCÉDURE EN COURS DE CONCERT !!!

Sélectionnez le choix désiré, puis appuyez sur ENTER pour continuer ou sur CANCEL pour abandonner.

Comme les signaux de test sont diffusés à un niveau audible, il ne faut pas lancer cette procédure de configuration initiale en cours de concert, ni même lors des répétitions, mais AVANT l'arrivée des musiciens, et APRÈS avoir aligné temporellement vos enceintes (voir section 11). Pour éviter de diffuser par mégarde ces signaux de test dans la sonorisation, la fonction INITIAL REAL-Q SETUP exige une validation par l'utilisateur, qui doit appuyer sur la touche ENTER.

Vous pouvez effectuer l'initialisation pour le canal A seulement, ou pour les deux canaux – dans ce dernier cas, l'analyse est effectuée canal après canal. Pour sélectionner INIT A ou INIT A&B, il faut utiliser les flèches gauche/droite ; l'analyse se lance après validation par ENTER.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

REMARQUE : À chaque nouvelle procédure d'initialisation INITIAL REAL-Q SETUP sur un canal donné, les données issues de l'analyse précédente (courbe d'égalisation) sont effacées et remplacées.

Appuyer sur ENTER fait apparaître la page 2 de l'écran :

Initial REAL-Q Setup, Page 2 sur 7

Confirmez que le REAL-Q est inséré dans le chemin du signal, le(s) micro(s) de mesure en place, et que le système de sonorisation est sous tension.

Diffusez alors le signal à amplifier au niveau sonore du concert, pour que le REAL-Q puisse régler son niveau interne de référence.

Appuyez sur ENTER lorsque tout est prêt, sur CANCEL pour annuler.

Vérifiez que le REAL-Q2 est correctement placé dans le système de sonorisation (le plus souvent, entre la sortie console et l'entrée de l'amplificateur de puissance ou du filtre actif), que le système de sonorisation lui-même est sous tension, que vos micros de mesure sont bien placés et correctement branchés sur le panneau arrière du REAL-Q2. Si les musiciens ne sont pas prêts à jouer, lire un CD fera parfaitement l'affaire, du moment que vous le diffusez au niveau du concert : il est très important que le niveau du « programme test » ainsi restitué dans la salle soit très comparable, en termes de pression sonore, pour une meilleure précision du diagnostic et de l'égalisation adaptative. Appuyez encore sur ENTER, et si tous les branchements sont corrects, cet écran apparaît :

Initial REAL-Q Setup, Page 2 sur 7

Le niveau sonore est insuffisant sur le canal B. Vérifiez vos branchements.

Appuyez sur CANCEL pour annuler.

La page 4 du menu INITIAL REAL-Q SETUP indique que le REAL-Q2 teste le microphone de référence enprésence de signal (une fréquence de 1 kHz) puis effectue son calibrage interne en fonction du niveau de pression sonore capté par le microphone. Si le REAL-Q2 détecte un niveau insuffisant sur l'une de ses entrées, l'écran 3 apparaît — indiquant une absence de signal sur l'un des canaux ou les deux. S'il n'y a pas de signal dans le canal A ou B, soit les connexions audio réalisées sur le REAL-Q2 sont défectueuses, soit l'appareil se trouve en mode Bypass (la mention « BPASS » clignote alors dans le coin supérieur droit de l'écran). Désactivez alors ce mode dans le menu GLOBAL PARAMETERS.

Si le REAL-Q2 laisse passer le signal correctement, mais qu'aucun signal n'est détecté par le microphone de référence, la page 5 apparaît sur l'écran :

Initial REAL-Q Setup, Page 5 sur 7

NIVEAU INSUFFISANT SUR LE CANAL DE RÉFÉRENCE !

Appuyez sur CANCEL pour annuler.

Vérifiez alors que le microphone fonctionne correctement, et qu'il est bien branché sur les entrées du panneau arrière du REAL-Q2, avec un câble correctement soudé. Si votre micro de référence exige une tension d'alimentation fantôme, activez la fonction correspondante dans la section GLOBAL PARAMETERS (accessible depuis le menu principal).

En supposant que votre microphone de référence est correctement branché, bien placé et fonctionne, l'analyse commence, comme l'indique la page 6 du menu :

Initial REAL-Q Setup, page 6/7

Analyse en cours sur le canal A

Le REAL-Q2 diffuse alors une série aléatoire de fréquences, de 20 Hz à 20 kHz – soit la plage audible par l'oreille humaine. Ce processus dure 8 minutes par canal. La page 6 indique le canal concerné par l'analyse, ainsi que la fréquence diffusée.

Une fois l'analyse terminée, l'écran du REAL-Q2 affiche la page 7 :

Initial REAL-Q Setup page 7/7

Chute des graves à partir de xxxx Hz

Chute des aigus à partir de xxxx Hz

Voulez-vous insérer les filtres passe-haut et passe-bas correspondants ?

Si oui, appuyez sur ENTER ; si non, appuyez sur CANCEL

L'analyse indique les fréquences à partir desquelles votre système de sonorisation atténue les sons : l'écran 7/7 offre à l'utilisateur une option d'insertion automatique des filtres passe-haut et passe-bas correspondants. Appuyez sur ENTER pour insérer le filtre passe-haut (HPF) ou passe-bas (LPF), ou appuyez sur CANCEL si vous choisissez de ne pas insérer de filtres. Dans les deux cas, vous revenez au menu principal. L'écran indique les bandes de fréquences situées au-dessus ou en dessous des points d'atténuation, avec un « X » situé au-dessus de la course du curseur. Ce

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

« X » indique que ces fréquence ne seront PAS testées ou réglées de façon adaptative par le REAL-Q2. Pour « déverrouiller » un de ces curseurs, sélectionnez-le puis appuyez sur ENTER. Le « X » disparaît alors, ce qui indique que le REAL-Q sera également adaptatif à ce curseur. N'oubliez pas, cependant, que le REAL-Q2 ne peut pas étendre la courbe de réponse de vos enceintes ! Déverrouiller un curseur et les rolloffs indique au REAL-Q2 qu'il peut envoyer de l'énergie à ces fréquences, que vos enceintes ne sont peut-être pas capables de reproduire. Vous ralentirez peut-être le fonctionnement du REAL-Q2 (lorsqu'il teste les fréquences graves, le REAL-Q2 se montre parfois très lent d'adaptation), la qualité sonore n'en sera pas améliorée pour autant, et vous risquez d'endommager les haut-parleurs de vos enceintes. Bref, nous ne recommandons pas cette procédure !

Vous pouvez interrompre la fonction INITIAL REAL-Q SETUP à tout moment : il suffit d'appuyer sur la touche logicielle CANCEL. Vous revenez alors dans le menu principal.

Veuillez noter que la fonction INITIAL REAL-Q SETUP n'ajoute PAS plus de 6 dB d'amplification à n'importe quel curseur d'égalisation. En revanche, côté atténuation, aucune limite n'est appliquée.

Cette procédure demande environ 8 minutes par canal, et elle est bien plus rapide et précise que les méthodes conventionnelles.

Une fois l'initialisation terminée, le REAL-Q2 reste en mode ACTIVE. Autrement dit, il repère automatiquement les modifications de l'acoustique de la salle et maintient la courbe que vous avez spécifiée, dès qu'un signal audio est présent.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 7 : Égalisation réelle et égalisation adaptative

7.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Une fois la configuration initiale (INITIAL REAL-Q SETUP) effectuée et une courbe de réponse de référence plate établie, vous pouvez modifier la courbe REAL (celle que vous désirez au niveau du micro de référence), en utilisant soit l'écran MAIN MENU #2. REAL AND ADAPTIVE EQ, soit l'écran MAIN MENU #3. REAL TIME ANALYZER.

Les curseurs représentés dans l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ correspondent en fait à deux jeux de paramètres. La première courbe, dessinée avec des carrés évidés, est la courbe REAL – autrement dit, celle que vous spécifiez comme « modèle » à maintenir au niveau du micro de référence. Lorsque le REAL-Q2 effectue son initialisation et teste la réponse en fréquence du système, il intervient sur ses égaliseurs internes pour aplanir la courbe de réponse salle/système de sonorisation, telle que relevée au niveau du microphone de mesure. Après initialisation, l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ affiche cette courbe plane. Vous pouvez soit charger des courbes programme déjà mémorisées, soit créer la réponse en fréquence personnalisée que vous désirez obtenir, en utilisant les touches curseur et la molette de données pour ajuster un à un les curseurs de l'égaliseur à partir de leurs points de départ « plats » par défaut. Vous créez de la sorte un nouveau gabarit, auquel l'égalisation adaptative devra se conformer.

Tout ajustement apporté depuis le point de départ plat peut être mémorisé dans le REAL-Q2 (voir section 12). De tels ajustements d'égaliseurs portent le nom de « Courbe Programme » (Program Curve) dans les options mémoire disponibles sous la rubrique « Stored Configurations ». Vous pouvez mémoriser et rappeler n'importe quel gabarit d'égaliseur, et l'ajouter à la courbe REAL après l'initialisation (autrement dit, la correction de la courbe de réponse de la salle) dans n'importe quelle salle, avec n'importe quel nouveau système de sonorisation. Vous pouvez donc commencer par aplanir la courbe de réponse d'une salle, puis colorier cette courbe de réponse avec votre courbe programme, rappelée d'une mémoire (par exemple, une courbe « physiologique », qui accentue les graves et les aigus) en fonction de telle ou telle application ; vous utilisez alors la combinaison ainsi obtenue comme modèle/gabarit pour l'égalisation adaptative. Veuillez toutefois noter que les positions des curseurs REAL EQ affichées sur le REAL-Q2 ne montrent que les ajustements apportés à la courbe programme.

Une fois que vous avez spécifié la courbe réelle (que ce soit en chargeant une courbe de programme depuis la mémoire de l'appareil, ou en procédant à des modifications via les touches curseur et/ou la molette de données, dans les deux cas après avoir lancé d'abord la procédure d'initialisation), dès que des signaux audio traversent le REAL-Q2, la fonction d'égalisation adaptative s'active automatiquement. Toute modification détectée dans la courbe de réponse du système sera compensée par l'égalisation adaptative, comme l'indique le rectangle noir situé sur la course du curseur de chaque bande de fréquence de l'égaliseur. Lorsque l'égalisation adaptative est de zéro à une fréquence donnée, le carré évidé et le rectangle noir prennent la forme d'un carré plein.

À ce stade, vous vous demandez peut-être comment le REAL-Q2 a procédé pour rendre plate la courbe de réponse de votre système… Regardez la courbe imposée par l'appareil lors du processus d'initialisation, en page 4 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ. Elle indique les valeurs exactes, calculées pour chaque fader d'égaliseur, afin de rendre l'ensemble salle/système de sonorisation aussi neutre que possible (courbe de réponse plane). Vous ne pouvez pas intervenir sur ces curseurs, qui n'apparaissent qu'à titre de référence. Vous ne pouvez les modifier qu'en lançant une nouvelle initialisation.

L'écran REAL AND ADAPTIVE EQ permet de surveiller le processus d'égalisation adaptative au fur et à mesure de son avancement, lorsqu'il effectue ses mesures et modifie la réponse de fréquence en cours de diffusion de signal audio. La fréquence subaudible testée à un instant donné est indiquée sur l'écran par une flèche pointant vers le bas, située en haut de l'affichage de l'égaliseur. L'écran représente également les positions des curseurs et/ou les courbes de réponse en fréquence de la salle et des enceintes seulement (« SYSTM »), du REAL-Q2 seulement (« BOX ») ou la courbe « REAL » (réelle), autrement dit la courbe de réponse globale REAL-Q2 + enceintes + salle. La courbe réelle est, essentiellement, la somme des courbes BOX et SYSTM. Ces affichages se révèlent utiles pour déterminer la façon dont les composants de votre système de sonorisation interagissent avec les propriétés acoustiques de la salle et affectent le son perçu, au final, au niveau du microphone de mesure. Veuillez noter que l'affichage de la courbe est toujours décalé par rapport au zéro, afin d'améliorer la lisibilité ; ce décalage n'indique aucune différence de gain.

L'écran REAL AND ADAPTIVE EQ permet également à l'utilisateur de contrôler les fonctions suivantes :

- PAUSE/ADAPT. Vous pouvez désactiver la fonction d'égalisation adaptative (ADAPTIVE) sur n'importe lequel des curseurs, ou sur tous. Lorsqu'elle est désactivée, le REAL-Q2 ne modifie plus les paramètres d'égalisation au-delà de ses réglages initiaux. Vous ne pouvez modifier l'égaliseur que manuellement.
- RANGE. Vous pouvez définir les limites, en dB, des modifications de gain apportées par la fonction d'égalisation adaptative du REAL-Q2 lorsqu'il essaie de compenser des variations dans les conditions acoustiques.
- CH:A/CH:B : Les ajustements sont effectués séparément pour chaque canal.
- COPY. Vous pouvez copier les réglages d'un canal à un autre.
- HP/LP. Vous pouvez activer des filtres passe-haut et passe-bas.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

• RESET. Vous pouvez réinitialiser les paramètres de REAL EQ, d'égalisation adaptative et des filtres passe-haut/passe-bas.

7.2 Utilisation de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Pour accéder à cet écran, sélectionnez l'option 2 depuis le menu principal (MAIN MENU). L'écran REAL AND ADAPTIVE EQ comporte trois pages : elles contiennent des informations sous forme graphique (qui changent d'une page à l'autre) et sous forme de texte (commun à toutes les pages).

7.2.1 Informations texte pour l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Le haut de chaque page de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ affiche au format texte les informations données sous forme graphique. La première valeur apparaissant en haut à gauche de l'écran est la fréquence centrale correspondant au curseur d'égaliseur sélectionné – autrement dit, sa fréquence nominale d'intervention. Le curseur sélectionné est également signalé en bas de l'écran, et vous pouvez en changer en utilisant les touches curseur gauche/droite.

Le deuxième champ indique la valeur d'égalisation REAL correspondant à la bande d'égalisation sélectionnée : autrement dit, la valeur désirée (en dB) pour la fréquence sélectionnée, perçue au niveau du microphone de mesure.

Le troisième champ (ADPT) montre l'amplitude de la correction adaptative (en dB) réalisée par le REAL-Q2 afin de maintenir la courbe spécifiée.

Le quatrième champ (ROOM) visualise les modifications (en dB) apportées lors de l'initialisation du REAL-Q2 à cette fréquence, afin d'obtenir la courbe de réponse la plus plate possible pour la salle (à l'emplacement du microphone de mesure).

7.2.2 La page 1 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Fréquence du curseur sélectionné

Valeur REAL EQ

Valeur EQ adaptative

Valeur ROOM EQ

Aller au menu principal

Permet de réinitialiser, après initialisation, les égaliseurs pour les deux canaux, séparément ou de façon globale.

Choix du type de courbe : CURVE/REAL/BOX/SYSTM

CH:A/CH:B : Permet de passer d'un canal à l'autre, ou de les coupler.

Indicateur de sélection du curseur

Curseur de courbe REAL EQ

ADAPT/PAUSE : Permet de contrôler globalement la fonction d'égalisation adaptative.

La touche logicielle n°1, repérée MAIN, permet de retourner dans le menu principal (MAIN MENU).

La touche logicielle n°2, RESET, ouvre l'écran de réinitialisation (RESET), qui possède l'apparence suivante :

OPTIONS DE RÉINITIALISATION DES FILTRES

REAL/ADAPT EQ en A REAL/ADAPT EQ en B

TOUT CI-DESSUS + PASSE-HAUT & PASSE-BAS

Pour sélectionner puis lancer la réinitialisation du REAL-Q2, utilisez les touches curseur et ENTER. Veuillez noter que réinitialiser les valeurs de REAL EQ réinitialise également celles des curseurs d'égalisation adaptative. Les options de réinitialisation ne concerne que les modifications effectuées APRÈS la première initialisation de l'appareil (INITIAL REAL-Q SETUP) : autrement dit, celles qui servent à obtenir une réponse plate pour l'ensemble salle + système de sonorisation. Les résultats obtenus en utilisant la procédure de configuration initiale du REAL-Q ne peuvent être remplacées ou mises à jour qu'en relançant cette procédure.

La touche logicielle n°3, CURVE/REAL/BOX/SYSTM, visualise la courbe de réponse en fréquence de l'option sélectionnée à l'écran. Celle-ci est représentée par une ligne superposée aux curseurs d'égalisation, légèrement décalée au-dessus du centre pour une meilleure lisibilité. L'option REAL indique la courbe de réponse du système, telle que perçue au niveau du microphone de mesure, en prenant en compte toutes les parties du chemin du signal et l'acoustique de l'environnement. Si votre courbe REAL EQ spécifiée est plate (condition par défaut après avoir effectué la configuration initiale du REAL-Q2, cette courbe sera également plane, à part les chutes dans l'aigu et le grave inhérentes à votre système, ou imposées par l'utilisation de filtres passe-bas/passe-haut. BOX indique les paramètres de la courbe du REAL-Q2, indépendamment de l'acoustique de la salle et des autres maillons de votre système de sonorisation. SYSTM affiche la courbe de réponse de l'ensemble acoustique de la salle/éléments présents dans le chemin du signal SAUF le REAL-Q2. Autrement dit : SYSTM + BOX = REAL. CURVE indique tout simplement que cette touche logicielle permet d'accéder à des fonctions d'affichage ; aucune courbe n'apparaît jusqu'à ce que vous

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

sélectionniez REAL, BOX ou SYSTM. La fenêtre de télécommande RS-232 permet d'imprimer ces courbes, avec une mention de date, pour référence ultérieure.

La touche n°4, CH :A/CH :B, permet de sélectionner le canal que vous désirez contrôler.

7.2.3 Page 2 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Pour accéder à la page 2, il suffit d'appuyer sur la touche MORE après avoir sélectionné MAIN MENU, REAL AND ADAPTIVE EQ. La page 2 ressemble à cette copie d'écran :

ADAPT/PAUSE : Permet d'activer (ADAPT)/désactiver (PAUSE) les fonctions d'égalisation adaptative – la mention indique le statut en cours.

COPY : Permet de copier les valeurs de paramètres d'un canal à un autre.

RANGE : Permet de définir l'amplitude maximale des déplacements des curseurs.

La touche logicielle n°1, ADAPT/PAUSE, permet d'activer (ADAPT)/désactiver (PAUSE) la fonction d'égalisation adaptative automatique du REAL-Q2. Notez que la désactivation des curseurs est globale. Si vous désirez désactiver l'égalisation adaptative sur certains curseurs seulement, veuillez vous référer à la section 7.3.

La touche logicielle n°2, COPY, fait apparaître l'écran COPY. Le voici :

OPTIONS DE COPIE

Copier les paramètres du canal A vers le canal B

Copier les paramètres du canal B vers le canal A

Sélectionnez puis appuyez sur ENTER ou appuyez sur CANCEL

Sélectionnez l'option désirée avec les touches curseur, puis appuyez sur ENTER pour valider cette sélection.

Les touches logicielles n°3 (RANG ↑) et n°4 (RANG ↓) définissent l'amplitude maximale des déplacements des curseurs utilisés pour l'égalisation adaptative. Vous pouvez restreindre les déplacements des faders de 0 à ±15 dB par rapport au point central – en tenant compte du fait que les commandes de la fonction BOX EQ n'autoriseront pas plus de 6 dB de gain quelle que soit la fréquence.

7.2.4 Page 3 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Si vous appuyez deux fois sur la touche MORE après avoir sélectionné MAIN MENU 2. REAL AND ADAPTIVE EQ, la page 3 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ apparaît. La voici :

HIGH PASS FILTER : Détermine la fréquence de coupure du filtre passe-haut.

LOW PASS FILTER : Détermine la fréquence de coupure du filtre passe-bas.

Ces quatre touches déterminent les fréquences de coupure des filtres passe-haut (HP) et passe-bas (LP). Les touches 1 et 2 augmentent/diminuent respectivement la valeur de la fréquence de coupure du filtre passe-haut – les valeurs extrêmes sont de 20 Hz et 3 kHz, et le filtre passe-haut est désactivé lorsque vous descendez en dessous de 20 Hz. Les touches 3 et 4 se comportent de façon similaire pour le filtre passe-bas : les valeurs extrêmes de la fréquence de coupure sont alors de 1 et 20 kHz. Au-delà de 20 kHz, le filtre passe-bas est désactivé. La pente d'atténuation est de 12 dB/octave.

7.2.5 Page 4 de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Si vous appuyez trois fois de suite sur la touche MORE après avoir sélectionné MAIN MENU 2. REAL AND ADAPTIVE EQ, la page 4 de cet écran apparaît. La voici :

Écran REAL AND ADAPTIVE EQ

Retourner au menu principal

Retourner à l'écran DISPLAY EQ OPTIONS, pour choisir entre les écrans REAL AND ADAPTIVE EQ ou ROOM FLAT EQ.

CH:A/CH:B : Permet de passer d'un canal à l'autre.

Appuyer sur la touche logicielle DISP (la deuxième citée ci-avant) fait apparaître l'écran DISPLAY EQ OPTIONS ci-dessous :

OPTIONS DE VISUALISATION DE L'ÉCRAN DE L'ÉGALISEUR

REAL et ADAPTIVE seulement

ROOM FLAT EQ seulement

Avec les touches curseur haut/bas, placez un « X » près du nom de l'écran d'égaliseur que vous désirez visualiser, puis appuyez sur la touche ENTER. Vous retournez alors en page 4, avec affichés soit les paramètres d'égalisation

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ, soit ceux calculés à l'issue du processus d'initialisation du REAL-Q2, appelé ROOM FLAT EQ (abréviation : ROOM), comme dans la copie d'écran ci-après.

Écran ROOM FLAT

Aller au menu principal

La touche logicielle DISP vous ramène à l'écran DISPLAY EQ OPTIONS, afin de choisir entre l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ ou ROOM FLAT EQ.

CH:A/CH:B : Permet de passer d'un canal à l'autre.

Ces paramètres ROOM FLAT résultent des réglages effectués par le REAL-Q pour obtenir une courbe de réponse de l'ensemble système de sonorisation/salle de concert aussi plate que possible – telle que perçue à l'emplacement du microphone de référence. Comme ces paramètres sont propres à chaque combinaison système de sonorisation/local d'écoute, et sont établis automatiquement par le REAL-Q2 lors de son initialisation, il est impossible de les ajuster manuellement. Pour les modifier, la seule solution consiste à lancer une nouvelle procédure d'initialisation (voir chapitre 6). Les paramètres REAL EQ, en revanche, peuvent être modifiés par l'utilisateur à tout moment, afin d'entrer et/ou de modifier la courbe d'égalisation que vous désirez voir maintenue par le REAL-Q2.

Dans la page 4, la troisième touche logicielle permet de choisir le canal dont il visualise les paramètres : A ou B.

7.3 Désactiver les fonctions d'égalisation adaptative au niveau de curseurs séparés

Outre la touche logicielle de fonction ADAPT/PAUSE, qui permet d'activer/désactiver globalement la fonction d'égalisation adaptative, le REAL-Q2 permet aussi à l'utilisateur de spécifier les curseurs qu'il veut désolidariser (PAUSE) de la fonction d'égalisation adaptative. Depuis n'importe quelle page de l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ, il suffit d'utiliser les touches curseur gauche/droite pour aller vous placer sur la bande d'égaliseur que vous désirez désolidariser de l'égalisation adaptative. Appuyez sur la touche ENTER : un « X » apparaît en haut de la course du curseur sur l'écran du REAL-Q2. Ce « X » indique que la fonction adaptative est désactivée sur le curseur, et qu'il conserve la valeur qu'il avait au moment où vous avez appuyé sur la touche ENTER. Appuyez de nouveau sur ENTER pour réactiver l'égalisation adaptative pour le curseur.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 8 : L'analyseur en temps réel (RTA)

8.1 Généralités

Une fois que vous avez êtes allé au bout de la procédure de configuration initiale (INITIAL SETUP° DU REAL-Q2 et établi une courbe de référence plate, vous pouvez modifier la courbe REAL (celle que vous désirez percevoir à l'emplacement du microphone de mesure) en utilisant soit le menu principal n°2 (REAL AND ADAPTIVE EQ), soit le menu principal n°3.

Les analyseurs en temps réel (en anglais : Real Time Analyzer, ou RTA) conventionnels fonctionnent le plus souvent en générant un signal à spectre large (bruit blanc ou rose, par exemple), diffusé sur le système de sonorisation de la salle. Simultanément, ils analysent dans le domaine fréquentiel l'énergie sonore captée par le microphone de mesure. Les procédures utilisées sont, dans leur principe, très proches de celles mises en œuvre par le REAL-Q2 lors de sa procédure de configuration initiale. Nous incluons cette option comme outil supplémentaire destiné aux utilisateurs familiers des analyseurs en temps réel conventionnels, et qui ont l'habitude de les utiliser.

Les analyseurs en temps réel proposent généralement le choix entre bruit blanc et bruit rose. Tous deux sont considérés comme des bruits « aléatoires », mais diffèrent sur un point important : le bruit blanc possède une énergie constante par bande de fréquence, alors que le bruit rose possède une énergie constante par bande d'octave. À cause des propriétés perceptives de l'oreille humaine, le bruit rose, concentrant de l'énergie dans les premières octaves du spectre (les graves), nous semble plus fort que le bruit blanc, dont la répartition d'énergie est constante sur toute la largeur du spectre. Par conséquent, c'est le plus souvent du bruit rose qu'on utilise avec les analyseurs en temps réel. Pour obtenir du bruit rose à partir de bruit blanc, il suffit d'appliquer un filtrage d'une pente de –3 dB/octave.

Le REAL-Q2 offre un générateur de bruit et un égaliseur en temps réel 31 bandes possédant toutes les fonctions usuelles. Vous pouvez ainsi sélectionner l'échelle de visualisation, la rapidité de réaction, le type de bruit et la pondération à appliquer à la mesure, ainsi que les durées de gel de crête sur chaque canal. Vous pouvez visualiser le signal d'entrée audio avant égalisation, ou le signal de sortie audio après égalisation, ou le signal capté par le microphone de mesure. Par ailleurs, vous pouvez aussi sélectionner et déplacer les curseurs REAL EQ, et observer en temps réel les conséquences sur la courbe de l'analyseur. La télécommande RS-232 via logiciel Windows permet également d'imprimer une copie de cet écran, avec référence de date, pour référence ultérieure.

8.2 Utilisation de l'analyseur en temps réel du REAL-Q2

Pour effectuer une analyse en temps réel, il vous faudra utiliser le générateur de bruit incorporé au REAL-Q2 (en mode bruit rose ou bruit blanc) et mettre en place un ou deux microphones de mesure (non livrés avec l'appareil), d'une courbe de réponse relativement plate, reliés aux entrées REF A et REF B dont les connecteurs se trouvent sur le panneau arrière du REAL-Q2. Le micro de mesure branché sur l'entrée A constitue en quelque sorte « l'oreille » de l'appareil : il mesure et/ou détermine toutes les fonctions (analyse en temps réel, égalisation réelle et égalisation adaptative) relatives au canal A. De même, le micro REF B sert de référence pour toutes les fonctions du canal B. Si vous n'utilisez qu'un seul microphone pour les deux canaux, il faut envoyer son signal simultanément aux deux entrées, avec un câble en Y.

Sélectionnez l'option REAL TIME ANALYZER en appuyant sur la touche n°3 du menu principal. L'écran de l'analyseur en temps réel compte quatre pages.

8.2.1 Page 1 de la fonction analyseur en temps réel

Voici l'écran de la page 1 :

Ces flèches apparaissent lorsque l'échelle verticale choisie est de 30 ou de 15 dB ; elles indiquent que vous pouvez décaler la représentation par incréments de 5 dB en utilisant les touches flèche haut/bas de la face avant de l'appareil.

Positions des curseurs de l'égaliseur graphique

Retour au menu principal

60/30/15 dB : Permet de régler l'échelle verticale de représentation sur 60, 30 ou 15 dB.

Ouvre la fenêtre des options du générateur de bruit. Vous pouvez alors choisir du bruit blanc ou du bruit rose, en sortie des canaux A et/ou B.

IN A/OUT A/IN B/OUT B/REF : IN A visualise la courbe de réponse du signal arrivant sur l'entrée du canal A ; OUT A, celle du signal de sortie du canal A (après égaliseurs paramétriques, filtres FBX, passe-haut et passe-bas) ; IN B, celle du signal arrivant sur l'entrée du canal B ; OUT B, celle du signal de sortie du canal B ; et REF visualise la courbe de réponse du système, telle que perçue par le microphone de référence.

La touche logicielle MAIN permet de retourner au menu principal.

La deuxième touche logicielle (60DB/30DB/15DB) permet de modifier l'échelle verticale de représentation de l'analyse du signal en temps réel. Trois valeurs sont disponibles : 15, 30 ou 60 dB. Veuillez noter que lorsque vous passez de

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

60 à 30 ou 15 dB, la courbe de réponse du signal établie par l'analyseur de spectre peut disparaître de l'écran, parce qu'elle se trouve en dessous de la plage d'affichage. Vous pouvez décaler cette plage d'affichage grâce aux touches flèche haut/bas, afin de visualiser de façon optimale la courbe de réponse. Lorsque les flèches haut/bas sont activées pour assurer cette fonction, une icône en forme de double flèche verticale apparaît à l'extrême gauche de l'écran.

Appuyer sur la troisième touche logicielle (NOISE) fait apparaître l'écran NOISE GENERATION OPTIONS :

OPTIONS DU GÉNÉRATEUR DE BRUIT INTÉGRÉ

Niveau du signal de bruit généré :

Bruit rose sur canal A	Bruit rose sur canal B	Bruit rose sur canaux A & B
Bruit blanc sur canal A	Bruit blanc sur canal B	Bruit blanc sur canaux A & B

Gamme de valeurs : de –50 dBu (FAIBLE) à 24 dBu (FORT)

Sélectionnez puis appuyez sur ENTER ou sur CANCEL

Ces commandes permettent de choisir le type de bruit généré en sortie de l'un, de l'autre ou des deux canaux du REAL-Q2, et de régler le niveau du signal de sortie correspondant avec la molette de données. Vérifiez que vous avez correctement réglé la valeur de ce niveau avant d'appuyer sur ENTER. Par défaut, le niveau de sortie du générateur de bruit est de –50 dBu. Une fois que vous avez sélectionné le type de bruit désiré, ainsi que le (ou les) canal (aux) de sortie, appuyez sur ENTER pour lancer le générateur de bruit. Vous pouvez encore modifier le niveau après avoir appuyé sur ENTER, alors que le générateur de bruit est activé. L'écran du REAL-Q2 passe ensuite directement à l'analyse en temps réel (et affiche la réponse sélectionnée via la touche logicielle n°4. Voici l'écran correspondant :

Appuyer encore une fois sur la touche NOISE met hors service le générateur de bruit.

La touche logicielle n°4, IN A/OUT A/IN B/OUT B/REF A/REF B) permet de choisir la courbe visualisée : canal d'entrée A ou B ou sortie du canal A ou B, ou encore la réponse en fréquence du signal arrivant sur l'entrée du micro de mesure (REF).

REMARQUE : À cause des ressources de calcul limitées de l'appareil, l'activation du générateur de bruit peut provoquer des aberrations d'affichage de l'analyse en temps réel de la sortie du REAL-Q (et SEULEMENT l'entrée – pas le microphone de référence) dans les fréquences très élevées. La visualisation de l'analyse en temps réel du microphone de mesure ne sera pas affectée. Par ailleurs, l'analyse en temps réel du signal de sortie du REAL-Q2 est précise si vous ne générez pas de signal de bruit ; autrement dit, lorsque l'appareil traite des signaux audio.

8.2.2 Page 2 de la fonction analyseur en temps réel

Appuyer sur MORE après avoir sélectionné la page 3 du menu principal (Real Time Analyzer) fait apparaître l'écran suivant :

P&H 0/1/4/infini : Détermine la durée d'inertie de l'affichage du niveau des bandes de fréquence de l'analyseur en temps réel. Choix possibles : instantané (Peak & Hold = 0), 1 s, 4 s ou infini (affichage du niveau de crête le plus élevé).

WT NO/A/B/C : Permet de choisir la courbe de pondération désirée (A, B, C) ou une représentation spectrale linéaire, sans pondération (WT NO).

NOISE : Fait apparaître la fenêtre d'options du générateur de bruit. Choix possibles : bruit rose ou blanc pour les canaux A et/ou B.

CURVE : Superpose la courbe d'égalisation graphique pour le canal A (CU A), le canal B (CU B) ou les deux canaux (CU A & B).

La première touche logicielle (P&H 0/1/4/infini) permet de définir la durée de « gel » des valeurs crêtes visualisées sur l'analyseur en temps réel. Les choix possibles sont : réponse instantanée (P&H 0), donc pas de gel de crêtes ; gel pendant 1 seconde (P&H 1), 4 secondes (P&H 4) et gel infini (P&H infini), qui maintient à l'affichage le niveau crête maximal relevé, jusqu'à réinitialisation. Les crêtes sont visualisées en superposition à la courbe de réponse.

La deuxième touche logicielle (WT NO/A/B/C) permet de choisir le type de pondération utilisée pour l'analyse en temps réel. Les choix possibles sont : mesure linéaire sans pondération (WT NO), pondération A (WT A), pondération B (WT B) et pondération C (WT C). En mode normalisé, l'échelle utilisée pour l'affichage de l'analyseur en temps réel est calculée de façon à ce que la crête la plus élevée corresponde au niveau d'entrée.

La troisième touche (NOISE) est un miroir de la touche logicielle n°3 de la page 1 : elle permet soit d'ouvrir le menu présentant les différentes options concernant le générateur de bruit (pour plus de précisions, reportez-vous à la page précédente), soit de désactiver le générateur de bruit si l'appareil en génère déjà.

La touche logicielle n°4 (CURVE) permet de faire apparaître à l'écran plusieurs courbes de réponse, au choix. BOX indique la courbe de réponse créée par l'électronique du REAL-Q2 uniquement ; SYSTM affiche la courbe de réponse de l'ensemble salle + système de sonorisation, sans intervention du REAL-Q2 ; REAL représente la courbe d'égalisation globale,

8.2.3 Page 3 de la fonction d'analyseur en temps réel

Si vous appuyez encore sur MORE, la page 3 de la fonction d'analyseur en temps réel apparaît :

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Ces touches n'apparaissent que lorsque vous sélectionnez le bruit rose ou blanc dans la fenêtre des options du générateur de bruit. Elles permettent de régler le niveau de sortie du générateur (amplification ou atténuation).

Indication du niveau du générateur de bruit

Ouvre la fenêtre des options du générateur de bruit. Permet de choisir du bruit blanc ou rose, envoyé sur la sortie du canal A, B ou des deux canaux.

FAST/SLOW : Permet de déterminer le temps de réponse de l'analyseur en temps réel (FAST = rapide, SLOW = lent).

Les touches logicielles n°1 et 2 soit ne possèdent aucune fonction associée dans la page 3, soit correspondent aux fonctions NOIS↑ et NOIS↓. Ce sont des touches logicielles « fantômes », n'apparaissant que lorsque vous sélectionnez une option dans la fenêtre des options du générateur de bruit. Appuyer sur NOIS↑ permet d'augmenter le niveau de sortie du générateur, NOIS↓ de le réduire (le niveau correspondant est visualisé en dBu).

La touche n°3 (NOISE) est identique à celle apparaissant dans les pages 1 et 2. Appuyer sur NOISE ouvre l'écran NOISE GENERATION OPTIONS, et appuyer une seconde fois désactive le générateur de bruit.

La touche n°4 (FAST/SLOW) permet de modifier la constante de temps de la visualisation de l'analyseur en temps réel (rapide/lent).

8.2.4 Page 4 de la fonction d'analyseur en temps réel

Si vous appuyez encore une fois sur MORE, l'écran suivant apparaît :

Ces touches permettent d'augmenter ou de diminuer la durée de délai.

Valeur de délai (en millisecondes)

Ouvre la fenêtre des options du générateur de bruit. Permet de choisir du bruit blanc ou rose, envoyé sur les canaux A et/ou B.

EQ :A/EQ :B : Active les commandes de l'égaliseur graphique dans la fenêtre de l'analyseur en temps réel pour le canal A ou le canal B. Sélectionner A permet également d'activer le mode de réglage de la valeur de durée du délai numérique sur le canal A ; sélectionner B active le mode de réglage de la valeur de durée du délai numérique sur le canal B.

Les touches logicielles n°1 et 2 (DLY ↑ et DLY ↓) permettent de régler la durée du délai numérique pour le canal A ou le canal B. Pour augmenter cette valeur de durée, utilisez la touche n°1 ; pour la réduire, la touche n°2. Vous ne pouvez coupler les canaux A et B : il faut les régler indépendamment l'un de l'autre. La durée de délai choisie pour le canal sélectionné apparaît entre les deux touches logicielles, exprimée en millisecondes.

La touche n°3 (NOISE) est identique à celle apparaissant dans les pages 1 et 2. Appuyer sur NOISE ouvre l'écran NOISE GENERATION OPTIONS, et appuyer une seconde fois désactive le générateur de bruit.

La touche n°4 (EQ :A/EQ :B) commande les curseurs de l'égaliseur graphique pour le canal A ou le canal B. Cette fonction vous permet de modifier le paramétrage de l'égaliseur graphique et d'observer les résultats obtenus sur la courbe d'analyse en temps réel, le tout au sein d'un même écran.

8.3 Utilisation de l'analyseur en temps réel et paramétrage du délai du REAL-Q2 pour réduire les effets de filtre en peigne

Le phénomène de filtre en peigne survient dans toute configuration acoustique où les sons directs et réfléchis (ou deux enceintes ou plus diffusant le même signal) se combinent avec une amplitude identique ou quasi-identique. Ces sons arrivent *presque* en même temps en un point donné de l'environnement sonore, ce qui crée des effets de déphasage : certaines fréquences sont atténuées, tandis que d'autres sont renforcées. On obtient du coup une courbe de réponse où alternent les creux et les bosses très étroits et rapprochés, évoquant les dents d'un peigne (voir les figures 1 et 2 du chapitre 11, « Les délais numériques du REAL-Q2 »). Les valeurs des fréquences amplifiées ou atténuées par le phénomène de filtre en peigne dépendent des paramètres dimensionnels du local d'écoute, des modalités d'installation des enceintes acoustiques ainsi que de l'emplacement d'écoute. Les fréquences atténuées sont évidemment perçues à volume sonore plus faible, et les fréquences amplifiées favoriseront l'apparition de phénomènes d'accrochage acoustique (Larsen).

Hélas, à elle seule l'égalisation ne peut résoudre les problèmes de filtre en peigne. Toutefois, en retardant l'arrivée d'une partie de l'énergie sonore au point d'écoute, on arrive à réduire considérablement les phénomènes de déphasage à l'origine du problème. Pour vous en convaincre, diffusez du bruit rose sur toutes les enceintes de votre système, analysez en temps réel le signal perçu à l'emplacement du microphone de mesure, puis essayez quelques valeurs différentes du délai numérique du REAL-Q2. Voici, étape par étape, comment réduire l'intensité du phénomène de filtre en peigne :

- Vérifiez que votre système de sonorisation est correctement configuré, diffuse correctement le son, et que les deux enceintes émettent un niveau sonore comparable. [REMARQUE : les étapes décrites ci-après s'appliquent à un système composé de deux enceintes (ou séries d'enceintes) ou davantage] dirigées vers le public.
- Placez votre microphone de mesure en un emplacement d'écoute approprié. Pour obtenir le plus d'effet de filtre en peigne suite aux déphasages, le microphone devrait être placé à distance égale des deux enceintes, afin de recevoir à niveau identique l'énergie sonore générée par chacune d'entre elles.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

- Dans le menu principal, sélectionnez l'option n°3 (REAL-TIME ANALYZER). Sélectionnez REF A ou REF B avec la touche logicielle n°4 (afin de visualiser la courbe d'analyse en temps réel du microphone de mesure de votre choix), puis appuyez trois fois de suite sur la touche MORE. La page 4 de la fonction d'analyse en temps réel apparaît alors – comme présentée dans la section 8.2.4 de ce mode d'emploi (page 24).
- Appuyez sur la touche logicielle n°3 (NOISE). L'écran NOISE GENERATION OPTIONS apparaît alors (cf. page 24). Réglez comme désiré le niveau de sortie du signal de bruit rose, puis choisissez le canal sur lequel vous désirez le diffuser (un des canaux ou les deux à la fois).
- Tout en observant la courbe d'analyse en temps réel établie pour le signal capté par le microphone de mesure, essayez différentes valeurs de délai pour le canal que vous analysez, jusqu'à obtenir un effet de filtrage en peigne le plus réduit possible : autrement dit, jusqu'à ce que les creux et les bosses soient moins marqués.

Pour plus de détails concernant le phénomène de filtre en peigne, reportez-vous au chapitre 11, « Les délais numériques du REAL-Q2 ».

8.4 Utilisation de l'analyseur en temps réel en cours de concert

L'analyseur en temps réel du REAL-Q2 n'est pas seulement un outil de configuration ; vous pouvez également l'utiliser comme assistance visuelle au mixage, qu'il s'agisse de sonorisation en direct ou de mixage en studio. À partir du moment où le microphone de mesure est correctement configuré et placé, et que son signal arrive sur l'entrée de l'analyseur en temps réel, vous avez sous les yeux une représentation graphique amplitude/fréquence de l'énergie sonore émise par les enceintes, et recueillie à l'emplacement du microphone de mesure. En superposition de cette courbe apparaissent les curseurs de l'égaliseur graphique, dans la position où vous les avez réglés.

L'analyseur en temps réel peut se révéler très utile dans les cas suivants :

- Pendant la balance (soundcheck), où vous pouvez utiliser sans problème la fonction d'écoute Solo de la console, ou en cours de concert, en passant par un bus auxiliaire, vous pouvez analyser sans problème le spectre du signal de votre choix : voix du chanteur, instrument quelconque… Vous pouvez déduire de la courbe ainsi visualisée des indications précieuses pour optimiser l'égalisation du signal concerné.
- En cours de concert, lorsque les signaux des généraux de la console passent par le REAL-Q2, c'est le spectre du signal audio mixé et diffusé dans la salle que vous visualisez sur la courbe de l'analyseur en temps réel. Vous pouvez en déduire les corrections à apporter avec l'égaliseur graphique du REAL-Q2 pour obtenir le mixage le plus équilibré possible.
- Au cas où un phénomène de Larsen apparaîtrait en cours de soundcheck ou de concert, la fréquence à laquelle se produit le phénomène d'accrochage acoustique apparaît nettement sur la courbe de l'analyseur de spectre : vous repérez donc instantanément la fréquence à atténuer pour supprimer cet accrochage. Rappelons que les processeurs SABINE POWER-Q, FBX-1020, FBX-2020 intègrent tous nos systèmes de filtres anti-Larsen FBX brevetés, qui détectent et atténuent automatiquement les fréquences pour lesquelles apparaît éventuellement le Larsen en cours de balance ou lors du concert.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 9 : Utilisation du compresseur/limiteur du REAL-Q2

9.1 APPLICATIONS ET UTILISATION DU COMPRESSEUR/LIMITEUR

La plage dynamique de l'oreille humaine – autrement dit, l'écart séparant le son le plus faible que nous puissions entendre du son le plus fort que nous puissions supporter – est de l'ordre de 1 million à 1. Autrement dit, l'énergie d'un son de réacteur d'avion, entendu de près, est 1 million de fois plus forte que celle des molécules d'air venant frapper le tympan de notre oreille dans un environnement très calme. Cet écart dépasse de loin les capacités des systèmes de sonorisation. Les appareils sont limités d'une part « vers le haut » (un niveau de signal trop élevé sature leurs circuits, donc produit de la distorsion), d'autre part, et surtout, « vers le bas » (un signal trop faible disparaît dans le bruit de fond des circuits).

Dès qu'un signal audio traverse un circuit électronique, il recueille du bruit de fond au passage (même si le niveau de ce bruit de fond est le plus souvent TRÈS faible). L'ingénieur du son doit donc se débrouiller pour le « placer » en permanence entre deux extrêmes : bruit de fond d'un côté, distorsion par écrêtage de l'autre. Un compresseur (ou, dans sa forme extrême, un limiteur) est sans doute l'outils le plus utilisé pour le contrôle de la gamme dynamique d'un signal audio. Il la réduit en atténuant les signaux forts, et en amplifiant globalement le signal ainsi « raboté ». On définit le taux de compression comme le rapport entre l'augmentation du niveau d'entrée et l'augmentation du niveau de sortie une fois le seuil dépassé. Lorsque ce taux devient élevé, le compresseur se transforme en limiteur. Autrement dit, le niveau de sortie ne peut plus dépasser la valeur de seuil, quel que soit le niveau d'entrée.

Un compresseur agit donc comme un « ingénieur du son automatique », toujours une main sur le fader, et doté d'un temps de réaction d'une rapidité surhumaine. Dès que le niveau d'entrée augmente, l'ingénieur du son baisse le fader ; il le remonte dès que le niveau du signal diminue. Si cette compensation « au fader » est identique à la variation du niveau du signal, le niveau de sortie sera à peu près constant. Dans la pratique, le compresseur permet :

1) de protéger les enceintes, puisque le compresseur atténue les crêtes de niveau excessives ;
2) d'obtenir un volume sonore moyen plus élevé, puisqu'en atténuant les crêtes, vous pouvez remonter le niveau du reste du signal ;
3) de « placer » plus facilement dans le mixage les différents éléments sonores. Application sur un chanteur : le compresseur maintient le niveau lorsqu'il chante doucement, et le baisse lorsqu'il se met à chanter plus fort. Résultat : la voix occupe toujours la même place dans le mixage.

Les compresseurs possèdent aussi des inconvénients : s'ils sont mal réglés, ils provoquent un effet de « pompage » tout à fait perceptible. Pour éviter ce problème, il est donc important de bien comprendre à quoi correspondent les différents paramètres d'un compresseur : le temps d'attaque (Attack), la durée de relâchement (Release), le niveau de seuil (Thresh) et la progressivité d'entrée en action (Knee).

9.2 PARAMÉTRAGE DU COMPRESSEUR/LIMITEUR DU REAL-Q2

Les paramètres de la section compresseur/limiteur du REAL-Q2 sont regroupés dans le menu COMPRESSOR/LIMITER. Pour y accéder, il suffit d'appuyer sur la touche logicielle n°4. Il n'y a qu'un seul écran disponible, le voici :

OUTPUT permet d'agir sur le niveau du signal après compression. Sans ce paramètre, le niveau du signal de sortie du compresseur resterait toujours inférieur à celui du signal d'entrée – puisque le compresseur, par fonction même, restreint l'augmentation du signal dès que celui-ci dépasse un certain seuil, défini par l'utilisateur. Concrètement, le paramètre Output permet de rattraper le niveau perdu lors de la compression. Notez qu'il fonctionne indépendamment des autres réglages du compresseur/limiteur : il peut donc servir de réglage de niveau de sortie du REAL-Q2. Attention toutefois si vous augmentez le niveau de sortie du REAL-Q2 : cette augmentation peut avoir des conséquences sur les appareils en aval dans la chaîne du signal, et sur votre structure des gains en général.

THRESH permet de définir le seuil, autrement dit le niveau à partir duquel le compresseur commence à agir sur le signal. Tant que son niveau est inférieur à ce seuil, le signal traverse le compresseur sans modification (autrement dit, gain unitaire) – en supposant que le gain de sortie Output est encore réglé sur la valeur Unity.

RATIO correspond au taux de compression, exprimé sous forme de deux chiffres séparés par deux points. Le premier représente un changement potentiel de gain au niveau de l'entrée du compresseur ; le second, le changement correspondant autorisé en sortie du compresseur. En d'autres mots, un taux de compression de 3 :1 signifie qu'une fois le seuil dépassé, pour 1 dB de plus en entrée, le niveau de sortie n'augmentera que d'1/3 de dB. Un taux de compression supérieur à 10 :1 transforme dans les faits le compresseur en limiteur. Quel que soit l'accroissement du niveau d'entrée, le niveau de sortie reste inchangé.

KNEE désigne le mode de réaction du compresseur au voisinage immédiat (de part et d'autre) du seuil. La plupart des compresseurs permettent de choisir entre Soft Knee (entrée en action plus progressive) et Hard Knee (entrée en action plus brutale). En mode « Hard Knee », le compresseur applique immédiatement le taux nominal demandé, dès

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

le plus petit dépassement du seuil. En mode « Soft Knee », la compression est appliquée plus progressivement, dès l'approche et après dépassement du seuil. Autrement dit, le mode Soft Knee adoucit le début de la compression.

Le REAL-Q2 permet de définir une valeur de KNEE continûment variable entre Soft Knee et Hard Knee. Ce degré de progressivité de mise en action est réglable par l'intermédiaire de la molette de données, les valeurs possibles allant de 1 à 40 dB. Cette valeur désigne l'amplitude de la région, de part et d'autre du seuil, dans laquelle la pente de la compression varie.

En mode Hard Knee (à gauche) – paramètre KNEE = 1 –, le compresseur entre pleinement en action dès que le niveau d'entrée dépasse la valeur du seuil. En mode Soft Knee (à droite) – paramètre KNEE = 40 –, le compresseur entre déjà en action 20 dB en dessous de la valeur de seuil, et n'adopte pleinement son comportement de compresseur (valeur de taux nominale) que 20 dB au-dessus du seuil. La plage où l'action est progressive est donc de 40 dB.

LIMIT définit une limite absolue de niveau de sortie. Toute crête de signal dépassant cette valeur de seuil subira une compression très intense, de façon à ne pas dépasser le niveau de sortie limite. Remarquez que les paramètres de seuil de limiteur (LIMIT) et de compresseur (THRESH) sont distincts, et que leurs valeurs se règlent donc indépendamment. En jouant sur les deux, vous pouvez obtenir tous les intermédiaires entre une compression « modérée » et un limiteur « brickwall ». Tous les autres paramètres (excepté THRESH et RATIO) sont communs au limiteur et au compresseur.

ATTACK permet de définir la rapidité de mise en action du compresseur une fois que le niveau du signal dépasse la valeur de seuil. Ce paramètre est généralement réglé sur une réponse très rapide, et varie de 1 à 99 millisecondes.

RELEASE permet de déterminer la rapidité avec laquelle le compresseur revient à son statut de repos (gain unitaire) une fois le niveau du signal retombé sous la valeur de seuil. Cette durée peut varier de 50 millisecondes à 5 secondes.

La fenêtre du compresseur fait apparaître des échelles de visualisation du niveau d'entrée du signal (sur les deux canaux) ainsi que le niveau de réduction de gain (sur les deux canaux). Lorsque la compression est active, les indicateurs travaillent dans des directions opposées.

Les paramètres du compresseur/limiteur se règlent de façon indépendante sur les canaux A et B – pour passer de l'un à l'autre, utilisez le bouton de sélection (CH: A / CH: B), en bas à droite de l'écran. La face avant du REAL-Q2 possède une LED jaune, repérée LIMIT, par canal : elle s'allume dès que le compresseur entre en action – autrement dit, dès que le niveau de seuil, THRESH, est franchi dans le cas où KNEE = 1, ou 20 dB sous le niveau de seuil dans le cas où KNEE = 40.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 10 : Utilisation de l'expandeur de dynamique/noise gate du REAL-Q2

10.1 APPLICATIONS ET UTILISATION DE L'EXPANDEUR/NOISE GATE

Alors que la compression sert à *restreindre* la gamme dynamique d'un signal audio, l'expandeur de dynamique, comme son nom l'indique, sert à *l'augmenter* – le plus souvent, en réduisant le niveau des signaux faibles. L'application la plus fréquente de l'expandeur de dynamique est de réduire le bruit de fond dans un programme, en partant du principe que ce bruit de fond est généralement plus faible que le signal utile. Par conséquent, si on atténue tout signal dont le niveau passe en dessous d'un certain seuil, on diminue le bruit de fond perceptible. En poussant ce raisonnement à l'extrême, on finit par couper (atténuation infinie) le signal dès que son niveau est inférieur à celui de seuil : c'est le principe du noise gate (en français, littéralement : « porte de bruit »).

Le principal problème lié à l'utilisation des expandeurs de dynamique et des noise gates apparaît lorsque la valeur du signal audio évolue de part et d'autre du seuil, activant à chaque fois le processus d'expansion de dynamique. Un passage abrupt du passage à la coupure du signal, ou inversement, peut produire un clic audible, et s'avérer une vraie source de problèmes lors des phases de maintien et de retombée des sons musicaux. Dans le cas de sons à l'attaque pas très prononcée (instruments à cordes joués à l'archet, par exemple), le noise gate peut aussi s'ouvrir brutalement au beau milieu de la note. Sur des voix, le noise gate peut couper en plein milieu d'une voyelle soutenue, par exemple. C'est pour ces raisons qu'il vaut mieux prendre le temps de paramétrer avec soin les paramètres THRESH (seuil), KNEE (progressivité de mise en action) et RELEASE (progressivité de fermeture du noise gate). Si vous utilisez le REAL-Q2 en insertion sur une voie de console, son paramétrage sera sans doute moins critique que si vous l'intercalez entre la sortie des généraux de la console et l'amplificateur de votre système de sonorisation : en effet, sans ce dernier cas, un réglage inadapté se traduira par des coupures intempestives du son lors des passages calmes.

10.2 PARAMÉTRAGE DE L'EXPANDEUR/NOISE GATE DU REAL-Q2

Pour accéder aux paramètres de la section expandeur de dynamique/noise gate du REAL-Q2, appuyez sur la touche logicielle n°5 (EXPANDER/NOISE GATE) dans le menu principal. L'écran suivant, qui ne comporte qu'une seule page, apparaît alors :

La plupart des paramètres de la section expandeur de dynamique/noise gate sont identiques à ceux de la section compresseur/limiteur du REAL-Q2 – à ceci près qu'ils agissent de façon inverse.

THRESH : Ce paramètre permet de régler le niveau à partir duquel l'expandeur de dynamique entre en action. Valeurs possibles : de –90 dBu (noise gate désactivé) à –20 dBu crête.

RATIO : Ce paramètre permet de régler le taux d'expansion de dynamique. Le premier chiffre représente la modification de niveau à l'étage d'entrée de l'expandeur ; le second représente l'atténuation correspondante en sortie de l'expandeur de dynamique lorsque le niveau d'entrée passe en dessous du seuil. Autrement dit, pour un taux d'expansion de 1:3, le niveau de sortie de l'expandeur diminue trois fois plus vite que le niveau d'entrée une fois que le niveau du signal est passé sous la valeur de seuil. Un taux d'expansion de 1:infini correspond à un noise gate : dans ce cas, les signaux dont le niveau est inférieur à la valeur du seuil sont complètement coupés (atténuation infinie).

KNEE : Ce terme se réfère à la pente de la réduction de gain qui intervient dès qu'on s'approche du seuil de l'expandeur. Pour une valeur de 1 (Hard Knee), le signal est coupé abruptement dès que son niveau passe sous la valeur de seuil. Pour des valeurs plus élevées, la mise en action est plus douce, et commence dès que le niveau du signal s'approche du niveau de seuil de l'expandeur, pour se poursuivre un peu après. Autrement dit, l'activation/désactivation de l'expandeur est plus progressive. Pour une valeur de 40, l'expansion de dynamique commence progressivement dès que le signal se trouve 20 dB au-dessus du seuil, et le taux nominal d'expansion est atteint pour un niveau de signal 20 dB en dessous de la valeur de seuil.

NGATE : Ce paramètre permet de définir une autre valeur de seuil (indépendante de la première, s'appliquant uniquement au seuil de l'expansion) déterminant la mise en action d'un noise gate. Vous pouvez donc utiliser simultanément le noise gate et l'expandeur de dynamique. Les valeurs THRESH et RATIO sont différentes pour le gate et l'expandeur ; en revanche, les valeurs des autres paramètres sont communes à l'expandeur et au noise gate.

ATTACK : Ce paramètre définit la durée nécessaire pour revenir au gain unitaire une fois la valeur de seuil dépassée. Valeurs possibles : de 1 à 99 ms, par pas de 1 ms.

RELEASE : Ce paramètre permet de définir la vitesse que met le signal à retourner à son niveau normal après franchissement du seuil et début de l'expansion de dynamique. Les valeurs possibles vont de 50 millisecondes à 5 secondes.

Les valeurs des paramètres de la section expandeur/gate se règlent séparément sur les canaux A et B. Lorsque l'expandeur de dynamique ou le noise gate fonctionne (c'est-à-dire lorsque la valeur de seuil est franchie pour une valeur basse de KNEE ou passe au-dessus du seuil pour des valeurs élevées de KNEE), la LED rouge (« GATE ») s'allume en face avant du REAL-Q2.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 11 : Les délais numériques du REAL-Q2

11.1 LES APPLICATIONS ET LA MISE EN ŒUVRE DE DÉLAIS NUMERIQUES

Cette section va plus loin qu'un mode d'emploi typique, qui se contente le plus souvent d'expliquer à quoi servent les boutons et les touches de la face avant et du panneau arrière d'un appareil. Nous allons aborder ici tous les concepts acoustiques de base qu'il est nécessaire de bien comprendre pour tirer le meilleur parti de délais numériques dans le domaine de la sonorisation. Si vous connaissez déjà bien ces principes, vous pouvez passer les quelques pages qui suivent, et aller directement à la section 11.2. Dans le cas contraire, prenez le temps de lire cette section, les informations qu'elle contient vous seront certainement très utiles par la suite.

Notez que certaines des applications abordées ci-après exigent des canaux de délai et des options supplémentaires, disponibles sur des délais numériques multicanaux plus puissants, comme le Sabine DQX-206.

À quoi servent les délais numériques ?

L'intelligibilité sonore maximale est obtenue lorsque deux personnes parlent face à face. Le son est alors fort, sans réverbération, et sa provenance coïncide avec l'emplacement de celui qui parle. Les systèmes de sonorisation les plus intelligibles sont ceux qui recréent le mieux cette communication face à face. Si c'est votre but, il est essentiel d'utiliser un délai numérique dans votre système.

Il existe trois applications différentes des délais numériques en sonorisation. La première, et la plus importante, est la **synchronisation temporelle des enceintes**, qui permet de contrôler toute réverbération ou écho excessif. La deuxième consiste à **réduire la distorsion par filtrage en peigne**. Enfin, la troisième application d'un délai numérique est l'**alignement de l'image acoustique**. S'il est bien réalisé, on a l'impression que le son provient de la scène, des musiciens, et non des enceintes.

11.1.1 Synchronisation temporelle des enceintes

L'énergie sonore parcourt environ 340 mètres par seconde dans l'air, soit 34 cm par milliseconde. De leur côté, les signaux électroniques se propagent à la vitesse de la lumière ; autrement dit, ils vont environ 1 million de fois plus vite dans les câbles que les sons dans l'air. Le rôle principal des délais numériques est de synchroniser les diverses enceintes formant votre système de sonorisation, de façon à ce que tous les sons émis par elles en des emplacements différents (donc des distances différentes) arrivent *en même temps* à l'oreille de l'auditeur. Synchroniser les enceintes réduit la réverbération et les échos, ce qui améliore l'intelligibilité du système de sonorisation.

Synchronisation des signaux

Il existe plusieurs outils puissants permettant de mesurer précisément le temps que met l'énergie sonore émise par un haut-parleur pour arriver à un certain endroit dans le public. La plupart sont très sophistiqués, et sont proposés à des prix élevés. Heureusement, des outils plus simples suffisent dans la plupart des cas.

Dans les années 30, pour sonoriser les salles de cinéma, les ingénieurs synchronisaient les haut-parleurs de graves et d'aigus en envoyant un clic très court dans le système. Ils déplaçaient les haut-parleurs jusqu'à n'entendre qu'un seul clic, provenant des deux enceintes. Vous pouvez utiliser la même méthode en claquant des doigts. Le bruit ainsi émis est assez aigu, court et puissant, et permet sans problème de synchroniser le son direct émis par les musiciens avec le son diffusé par les enceintes.

Autre solution : utiliser un testeur de phase. Cet appareil est parfaitement adapté pour synchroniser les signaux émis par deux haut-parleurs (boomer/tweeter) ou deux enceintes, puisqu'il inclut le plus souvent un générateur de click et un microphone. Ces testeurs de phase sont financièrement abordables, et possèdent d'autres utilisations que la synchronisation de sources sonores.

Temps de traitement (latence), ou délais de groupes

Les conversions A/N (analogique/numérique) et N/A (numérique/analogique) retardent légèrement le signal. La valeur de ce retard est généralement comprise entre 0,9 et 5 millisecondes. Vous remarquerez que les délais Sabine indiquent toujours une valeur minimale de délai non nulle : elle correspond au temps de conversion A/N et N/A, soit, dans le cas du REAL-Q2, 1,38 milliseconde. Pour obtenir vraiment 0 ms de latence, il faut bypasser l'appareil ; le signal d'entrée est alors directement renvoyé vers les connecteurs de sortie, sans passer par les convertisseurs A/N et N/A.

Les fabricants n'indiquent pas toujours le délai de traitement dans leurs caractéristiques, mais il est *essentiel* de les prendre en compte lors de l'alignement temporel de votre système. Lorsque vous synchronisez les composantes de votre système, vérifiez que tous les appareils numériques de votre configuration sont actifs et non en bypass. Par ailleurs, attention à procéder de nouveau au réglage approprié de vos lignes de délai si, par la suite, vous ajoutez un autre appareil numérique à votre système de sonorisation.

Calcul de la durée de délai en fonction de la distance

Calculer la durée du délai en se basant sur la distance émetteur/récepteur sonore est une méthode très répandue et parfaitement acceptable. Un bon point de départ consiste à estimer cette durée à 3 ms pour chaque mètre de distance entre les haut-parleurs. Vous pouvez également utiliser la formule suivante pour obtenir des estimations plus précises :

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Délai (en millisecondes) = 1000 x D/344 (où D représente la distance, exprimée en mètres)

Cette mesure est valable à une température standard de 20°C, pour une pression atmosphérique de 760 mm de mercure. Le son se propage plus lentement dans un air plus froid, plus sec ou à pression plus élevée. Ainsi, la célérité du son décroît de 0,61 m/s lorsque la température passe de 20° à 0°C.

Enceintes configurées en cluster central

Configurer des enceintes en cluster central offre plusieurs avantages par rapport à un système n'utilisant que des enceintes latérales. L'avantage le plus évident est que la distance entre les enceintes et les places proches et éloignées du public reste assez constante – autrement dit, le niveau sonore perçu par les spectateurs est à peu près uniforme.

Les clusters centraux offrent également deux autres avantages concernant la concordance entre l'image sonore et l'image visuelle. Des études ont prouvé que les auditeurs peuvent déceler, dans un plan horizontal, de très faibles modifications de provenance de la source sonore, alors que dans un plan vertical, ces modifications sont beaucoup moins notables. Autrement dit, l'énergie sonore émise par les enceintes du cluster central contribuera à « aligner » visuellement l'image sonore avec les musiciens sur scène.

Tous ceux qui, dans la salle, sont plus proches des musiciens que du cluster central percevront le son direct généré par ces derniers avant d'entendre le son provenant des enceintes. Du coup, le son semble provenir des musiciens, et pas des enceintes (voir section 11.1.3, effet de précédence, ci-après)

11.1.2 Distorsion par effet de filtre en peigne

Vous rappelez-vous, lors des cours de physique au lycée, les expériences d'interférences menées avec des cuves à eau ? Des vibreurs génèrent des phénomènes vibratoires en frappant la surface de l'eau, créant des vaguelettes qui, en se combinant, donnent naissance à des interférences constructives et destructives débouchant sur la naissance de motifs parfaitement visibles. En certains endroits, les vaguelettes se cumulent (en phase) et créent une crête plus haute ; en d'autres, elles se contrarient (hors phase) et la crête de l'une annule le creux de l'autre. L'expérience montre que c'est lorsque les amplitudes des vaguelettes émises par chaque source vibratoire sont égales que les motifs d'interférence sont les plus prononcés.

Un phénomène d'interférences similaire se produit en sonorisation lorsque vous retardez un signal et que vous le mélangez au signal original. Les motifs d'interférence obtenus portent le nom de « filtre en peigne », parce que leur représentation graphique évoque les dents d'un peigne (voir Figures 1 et 2) ci-après. Ce phénomène est très répandu : par exemple, si vous diffusez un signal audio par l'intermédiaire de deux enceintes acoustiques, l'enceinte la plus éloignée interfère avec l'enceinte la plus proche. Le filtrage en peigne se manifeste également si vous placez deux micros devant un même interprète, l'un plutôt proche et l'autre plutôt éloigné, puis que vous mélangez leurs signaux sur la table de mixage. Le phénomène apparaît même lorsque vous mélangez le direct/retour sur un enregistreur, ou lors du mixage du signal d'effet au signal d'origine sur une console.

Fig. 1 : Filtre en peigne. Le signal d'entrée est mélangé au même signal, retardé de 2 ms, à une amplitude égale. Lorsque ces deux signaux se cumulent, le niveau croît de 6 dB ; lorsqu'ils s'annulent, l'atténuation est de - infini.

Fig. 2 : Filtre en peigne. Le signal d'entrée est mélangé au même signal, toujours retardé de 2 ms, mais à une amplitude inférieure de 10 dB. On remarque que lorsque les deux signaux se cumulent, le niveau croît de 2,5 dB ; lorsqu'ils s'annulent, l'atténuation est de -3 dB. Réduire l'amplitude du signal retardé réduit l'intensité du filtrage en peigne.

Calcul des fréquences du filtre en peigne

Les fréquences où interviennent les creux et les bosses du filtre en peigne (l'emplacement de ses « dents ») dépend de la durée du retard (autrement dit, de l'écart temporel séparant l'arrivée en un même point du signal original et du signal retardé). La fréquence de la première annulation est de 1/(2t) Hz, où t représente la durée du délai, exprimée en secondes. Les annulations sont espacées de (1/t) Hz. Le tableau de la Figure 3 ci-après indique comment les valeurs des fréquences d'annulation caractéristiques des filtres en peigne changent avec la durée de délai.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Figure 3 : Les fréquences d'annulation des filtres en peigne se rapprochent à mesure que la durée du délai augmente.

Retard	**= 2 ms**	**Retard**	**= 3 ms**	**Retard**	**= 4 ms**
Fréquence d'annulation (Hz)	**Fréquence de renforcement (Hz)**	**Fréquence d'annulation (Hz)**	**Fréquence de renforcement (Hz)**	**Fréquence d'annulation (Hz)**	**Fréquence de renforcement (Hz)**
250	500	167	333	125	250
750	1000	500	667	375	500
1250	1500	833	1000	625	750
1750	2000	1167	1333	875	1000
2250	2500	1500	1667	1125	1250
2750	3000	1833	2000	1375	1500
3250	3500	2167	2333	1625	1750
3750	4000	2500	2667	1875	2000
4250	4500	2833	3000	2125	2250

Calcul de l'amplitude maximale créée par le filtre en peigne

Si le signal retardé possède la même amplitude que le signal original, les fréquences où l'énergie se cumule (en phase) présentent un gain de +6 dB, alors que celles où l'énergie directe et l'énergie réfléchie se contrarient (hors-phase) vont de –infini à –4 dB.

Les effets parasites de filtres en peigne sont à l'origine de nombreux problèmes. Les régions du spectre où l'énergie se cumule sont propices à l'apparition de phénomènes d'accrochage acoustique, et à l'inverse, celles où l'énergie directe et l'énergie réfléchie se contrarient provoquent des creux dans certaines régions du son, ce qui peut amener l'ingénieur du son à pratiquer des corrections excessives.

Pour vous rendre compte de l'influence néfaste des effets de filtre en peigne sur la qualité sonore, essayez cette expérience très simple : superposez deux enceintes large bande en les alignant soigneusement leurs haut-parleurs d'aigus dans un même plan vertical, comme à gauche de la figure 3 bis ci-après. Câblez alors les enceintes en parallèle, puis écoutez (en mono !) votre CD préféré. Demandez ensuite à un ami de reculer lentement l'enceinte du dessus. On perçoit nettement une dégradation de la qualité sonore : elle est provoquée par l'effet de filtre en peigne. Cette expérience est d'autant plus spectaculaire que les enceintes sont de bonne qualité.

Figure 3 bis : L'effet de filtre en peigne détériore considérablement la qualité du son.

Son correct

Son dégradé par l'effet de filtre en peigne

Correction des effets de filtre en peigne

Les effets de filtre en peigne surviennent forcément, à un degré ou à un autre, dans n'importe quel système de sonorisation. Il est impossible d'y remédier par une « simple » égalisation. Fort heureusement, dans la plupart des cas, on peut réduire considérablement leur intensité en synchronisant les signaux émis par les enceintes et en réduisant l'amplitude du signal retardé. Vous trouverez ci-après, en 11.2, trois exemples pratiques d'application.

L'effet de précédence : alignement de l'image acoustique

En 1951, le physicien allemand Helmut Haas a publié une étude décrivant une série d'expériences visant à déterminer la façon dont les sujets percevaient les signaux retardés et les échos. Il avait placé l'auditeur entre deux enceintes espacées de 3 mètres ; l'une orientée de 45° à droite, l'autre de 45° à gauche. Lorsque les enceintes reproduisaient simultanément le même signal, l'auditeur percevait l'image acoustique (la provenance apparente du son) au centre des enceintes.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Haas retarda ensuite le signal diffusé sur l'une des enceintes d'une certaine durée, comprise entre 5 et 35 millisecondes. L'auditeur perçut un déplacement de l'image acoustique, qui semblait désormais provenir de l'enceinte non retardée (donc entendue la première). Alors que l'enceinte retardée ne contribuait pas à déterminer la provenance du son, elle renforçait le niveau et la présence du signal diffusé.

Haas montra ensuite qu'il faut augmenter le niveau de l'enceinte retardée de 8 à 10 dB (soit une énergie plus que doublée) pour recentrer l'image sonore. Augmenter davantage le niveau, ou augmenter le délai au-delà de 35 millisecondes, transformait la perception du signal retardé en écho.

Ce phénomène naturel selon lequel l'image acoustique suit le signal perçu en premier s'appelle effet de précédence. Le phénomène selon lequel deux sons distincts séparés de moins de 35 ms sont perçus comme un seul s'appelle effet Haas. Toutefois, dans les milieux audio, ces termes semblent parfaitement interchangeables.

11.2 Trois applications des délais numériques

11.2.1 Application n°1 : enceintes installées sous le balcon

La figure 4 représente une situation typique en sonorisation, où les musiciens sont amplifiés et diffusés par un cluster central suspendu au-dessus de la scène. Presque tous les auditeurs bénéficieront d'un son de bonne qualité, excepté ceux assis dans la « zone d'ombre » située sous le balcon. Pour dissiper cette zone d'ombre, on ajoute généralement une enceinte sous le balcon.

On dispose alors d'un niveau sonore suffisant sous le balcon, mais le son du cluster central arrive après celui de l'enceinte, d'une valeur comprise entre 55 à 69 ms. Un authentique phénomène d'écho, qui crée une cacophonie inintelligible. Pour synchroniser les deux signaux, il faut retarder le signal diffusé sur l'enceinte placée sous le balcon. Mais quelle valeur entrer sur le REAL-Q2, 55 ou 69 ms ? La géométrie ne nous permet pas de synchroniser précisément les sons pour chaque emplacement situé sous le balcon ; il nous faut donc trouver un compromis.

Le premier facteur à prendre en compte est le type de programme diffusé. S'il s'agit de parole, vous obtiendrez la meilleure intelligibilité si les signaux diffusés par l'enceinte sous le balcon arrivent avec moins de 10 ms de décalage par rapport aux signaux provenant du cluster central. Nous arrivons donc à une valeur de délai comprise entre 65 et 69 ms. Vous pouvez accepter un peu plus de réverbération pour les programmes de type musical.

Nous devons ensuite supprimer les problèmes provoqués par les effets de filtre en peigne. Pour ce faire, il faut déterminer l'axe où les niveaux du cluster central (son direct) et de l'enceinte sous le balcon (son retardé) sont égaux. Utilisez le REAL-Q2 pour synchroniser précisément les enceintes, afin d'éliminer, le long de cet axe, les effets de filtre en peigne les plus prononcés. À l'extérieur de cet axe de niveaux égaux, les problèmes d'effet de filtre en peigne sont nettement moins marqués, car un signal direct de niveau élevé n'est guère affecté par un signal retardé de niveau inférieur.

Enfin, vous pouvez essayer d'ajouter 5 à 10 ms de délai aux deux jeux d'enceintes, afin d'accentuer l'effet de précédence pour les spectateurs se trouvant à proximité des musiciens.

En dernière analyse, chaque réglage constitue un compromis, et c'est votre oreille qui doit être, en définitive, le seul juge. Vérifiez le son en plusieurs endroits de la salle, et corrigez les irrégularités les plus gênantes.

Figure 4 : enceintes retardées placées sous un balcon (vue de dessus)

Scène

Cluster central

30 mètres = 90 ms de retard

25 mètres = 76 ms de retard

Balcon

Enceinte retardée

7 m, 21 ms

7 m, 21 ms

Auditeur 1 : différence de marche de 69 ms (90 - 21)

Auditeur 2 : différence de marche de 55 ms (76 - 21)

11.2.2 Application n°2 : Cluster central et enceintes d'appoint pour les premiers rangs (Front Fills, ou renforts de façade)

La Figure 5 ci-après représente une autre situation typique en sonorisation. Nous avons un chanteur sur la scène, avec son microphone, diffusé par un cluster central suspendu au-dessus de la scène, et des enceintes d'appoint pour les premiers rangs. Il existe des milliers d'installations comme celle-ci dans le monde, qui « se débrouillent » sans retard numérique. Mais avec le REAL-Q2, vous pouvez améliorer l'intelligibilité et gagner considérablement en qualité sonore sans surcoût significatif. Dans cette situation, le REAL-Q2 peut servir à aligner l'image visuelle et l'image

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

acoustique. Le public appréciera bien mieux le spectacle si le son amplifié semble provenir des musiciens et non des enceintes.

Trouvez un emplacement dans le public, au centre, où l'énergie sonore provenant des enceintes cluster central est supérieure de 6 à 8 dB au son direct généré par les musiciens et le chanteur. Retardez alors ces enceintes de façon à ce que le son arrive de 5 à 8 millisecondes après le son direct provenant des musiciens. Essayez, en bypassant puis en réactivant le REAL-Q2, de percevoir la façon dont la source sonore semble se déplacer des enceintes aux musiciens et inversement. Dans cette configuration retardée, vos oreilles reçoivent des informations directionnelles concordant avec les informations visuelles : le concert redevient naturel et passionnant. Les meilleurs sièges de la salle n'en deviennent que meilleurs encore.

Figure 5 : Synchronisation du cluster central et des enceintes d'appoint

Cluster central

Chanteur

Scène

Enceinte d'appoint

Qu'en est-il des enceintes d'appoint ? Leur but est d'apporter davantage d'intelligibilité et de confort d'écoute aux premières rangées de spectateurs, situées le plus près de la scène, en comblant les régions non couvertes pas le cluster central. Ajoutez environ 8 ms de délai aux signaux alimentant les enceintes d'appoint, pour tirer parti de l'effet Haas.

Cette valeur de 8 ms suppose que le chanteur se tient à 1 ou 2 mètres de l'avant-scène. Mais certaines scènes dépassent les 10 mètres de profondeur ! Que se passe-t-il si un second musicien ou chanteur se trouve à 7 ou 8 mètres derrière le premier ? Le son direct émis par sa voix atteindra les premiers rangs environ 25 ms après celui du premier chanteur. Autrement dit, le public entendra le premier chanteur par le son direct, et le second par les enceintes.

Pour bénéficier de l'effet de précédence sur le second chanteur, il suffit de placer le REAL-Q2 en insertion sur sa voie de console, et d'ajouter un effet de 25 ms.

Bien sûr, tirer le meilleur parti de l'effet de précédence n'est pas aussi évident, pour le public, que d'éliminer le Larsen, mais il est bon de pouvoir se dire qu'on a fait tout ce qui était possible pour rendre le spectacle le plus agréable possible.

11.2.3 Application n°3 : Synchronisation des signaux émis par un haut-parleur à longue portée et par un haut-parleur à courte portée

Pour obtenir une couverture optimale dans les salles les plus vastes, il est courant de superposer deux séries d'enceintes large bande : l'une forme un cluster central de courte portée, arrosant le public situé en dessous, et l'autre, de longue portée, vise plutôt le fond de la salle. Il est pratiquement impossible d'aligner à la perfection, mécaniquement parlant, les enceintes ainsi superposées. Résultat : le décalage temporel ainsi créé provoque de la distorsion par effet de filtre en peigne, surtout décelable dans la région où les niveaux sonores générés par les deux jeux d'enceintes sont identiques (et, donc, où les champs des enceintes se recouvrent). Même principe avec les enceintes montées sur les côtés gauche et droit de la scène.

Nous l'avons déjà signalé, il est impossible de supprimer un phénomène de filtre en peigne par une simple égalisation, mais le REAL-Q2 permet de les éliminer sans pour autant modifier l'équilibre spectral du son perçu par le reste du public. Déterminez où se trouve l'axe sur lequel les niveaux générés par les deux jeux d'enceintes sont identiques. C'est dans cette région que les effets parasites de filtre en peigne seront le plus notables. Paramétrez le REAL-Q2 de telle sorte que l'énergie sonore émise par les deux jeux d'enceintes décalés arrivent rigoureusement en même temps. La résolution temporelle du REAL-Q2 (20 microsecondes, soit 1/50è de milliseconde) autorise une précision extrême.

Procédez de la même façon pour aligner temporellement entre elles, si nécessaire, les enceintes formant le cluster.

Figure 6 : Alignement temporel d'enceintes de courte et de longue portée. Le niveau sonore émis par les deux jeux d'enceintes sont identiques.

Scène

Son provenant des enceintes A

Son provenant des enceintes B

Zone de filtre en peigne

11.3 RÉGLAGE DE DÉLAI NUMÉRIQUE DU REAL-Q2

Pour accéder aux réglages de la section de délai numérique du REAL-Q2, choisissez la touche logicielle n°6 (DIGITAL DELAY) depuis le menu principal (MAIN MENU). Pour naviguer dans l'écran MAIN MENU, utilisez les touches curseur haut/bas. L'écran suivant apparaît alors :

Vous pouvez affecter des valeurs de retard différentes sur les canaux A et B, en millisecondes, en pieds ou en mètres, avec une résolution de 20 microsecondes (ce qui correspond à environ 0,68 cm). Dès que vous modifiez une

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

des expressions de valeurs d'une durée, les autres expressions non sélectionnées changent elles aussi. C'est toujours l'affichage en unités temporelles qui est le plus précis : les affichages de distances, en pieds et en mètres, en sont dérivés d'après la valeur de la célérité du son à 20°C sous 760 mm de mercure de pression atmosphérique, soit 344,42 m/s, même si les conditions réelles ne sont pas identiques. La durée minimale du retard temporel est de 1,38 milliseconde par canal ; la valeur maximale est de 83,2 millisecondes.

Attention : si vous modifiez à la main la valeur de délai pendant le concert, vous risquez de provoquer des trous de son pendant le réglage. C'est inévitable, et ces discontinuités sonores cessent dès que la valeur de délai est fixée.

Vous pouvez également régler les durées de délai manuellement depuis la fenêtre de l'analyseur en temps réel (REAL TIME ANALYZER) du REAL-Q2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à la section 8.3.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 12 : Enregistrement et rappel de configurations en mémoire

12.1 OPTIONS ET PROCÉDURE DE RAPPEL ET D'ENREGISTREMENT

Pour accéder aux fonctions de gestion (enregistrement et rappel) des programmes en mémoire, sélectionnez l'option 7 (STORED CONFIGURATIONS) depuis le menu principal. L'écran suivant apparaît alors :

Les touches LOAD, SAVE et CLEAR sont des touches « fantômes » : elles n'apparaissent que dans certaines situations. Ainsi, la mention LOAD n'apparaît que lorsque le curseur se trouve sur une configuration portant déjà un nom (y compris les réglages système par défaut) ; la mention SAVE n'est visible que lorsque le curseur est placé sur une configuration pas encore nommée (NON compris les réglages système par défaut) ; enfin, la mention CLEAR n'apparaît que lorsque le curseur se trouve sur une configuration portant déjà un nom (NON compris les réglages système par défaut).

Le REAL-Q2 offre 20 emplacements mémoire, ce qui permet d'enregistrer 19 programmes (un emplacement restant réservé aux valeurs système par défaut). Ces programmes permettent de retrouver les valeurs des paramètres, telles que vous les avez définies pour une application particulière : environnement acoustique ou artiste. Vous pouvez rappeler à volonté ces configurations par la suite, ce qui fait gagner beaucoup de temps et d'énergie. Les programmes sont numérotés consécutivement, portent un nom que vous pouvez configurer à votre guise et un suffixe (extension). Ainsi, l'extension CRV indique que le programme mémorisé ne contient que la courbe REAL ; PRM indique que tous les paramètres À L'EXCEPTION de la courbe REAL sont mémorisés ; enfin, ALL indique que la courbe ET les paramètres ont été enregistrés. L'emplacement mémoire n°1 (qui s'appelle System Default) ne peut être ni réenregistré ni effacé : il n'est disponible qu'en chargement. Tous les autres emplacements mémoire sont librement accessibles par l'utilisateur.

12.1 Enregistrer une configuration mémoire

Pour ENREGISTRER vos valeurs de paramètres dans un programme, choisissez un emplacement mémoire avec les touches flèche haut/bas, puis appuyez sur la touche logicielle SAVE. Le REAL-Q2 affiche alors l'écran suivant :

OPTIONS D'ENREGISTREMENT

Tous les paramètres y compris la courbe REAL

Courbe REAL seulement

Tous les paramètres sauf la courbe REAL

Sélectionnez puis appuyez sur ENTER ou appuyez sur CANCEL

12.2 Nommer un programme

Avec les flèches haut/bas, choisissez les paramètres que vous désirez enregistrer (tous les paramètres, courbe programme seulement, tous les paramètres sauf la courbe programme), puis validez votre choix en appuyant sur la touche ENTER. Le REAL-Q2 retourne alors automatiquement à l'écran STORED CONFIGURATIONS. Le premier caractère du nom du nouvel emplacement mémoire apparaît en surbrillance (le nom par défaut est PROG). Avec la molette de données et les touches flèche gauche/droite, entrez le nom désiré pour ce nouvel emplacement mémoire.

12.3 Rappeler un programme

Pour RAPPELER un programme, sélectionnez celui qui vous intéresse avec les touches flèche haut/bas. Appuyez alors sur la touche logicielle LOAD. L'écran LOAD OPTIONS (options de chargement) apparaît : il vous permet de déterminer ce que vous désirez rappeler (tous les paramètres, courbe REAL seulement, tous les paramètres sauf la courbe REAL), en supposant que vous avez enregistré tous les paramètres lorsque vous avez créé l'emplacement mémoire à l'origine. Sinon, les options de rappel seront limitées aux paramètres enregistrés. Appuyez sur la touche ENTER pour charger le programme.

Notez que charger de nouveaux paramètres (avec ou sans la courbe programme) en appuyant sur la touche LOAD coupe brièvement le signal audio en sortie du REAL-Q2. On évite ainsi l'apparition de bruits parasites gênants si les paramètres de délai changent lors du passage de l'ancien programme au nouveau.

La courbe REAL chargée ou enregistrée depuis la mémoire représente en fait les modifications apportées à la courbe APRÈS la configuration initiale du REAL-Q (INITIAL REAL-Q SETUP) : autrement dit, les modifications effectuées après compensation automatique des problèmes acoustiques du local d'écoute. Autrement dit, la courbe que vous créez donne des résultats identiques, quelle que soit la salle dans laquelle vous installez votre système de sonorisation : il suffit de lancer d'abord la procédure de configuration initiale du REAL-Q2, puis de charger la courbe que vous avez enregistrée. Par la suite, les fonctions d'égalisation adaptative du REAL-Q2 vérifient en permanence les conditions acoustiques et adaptent en temps réel votre système afin de maintenir la courbe que vous avez spécifiée.

Pour effacer toutes les données en mémoire (sauf le programme System Default), appuyez sur la touche logicielle CLEAR. L'appareil vous demande, par sécurité, confirmation avant d'effacer toutes les données de la mémoire.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

La partie gauche de la fenêtre STORED CONFIGURATIONS indique le dernier programme chargé et enregistré. **Notez qu'après extinction ou interruption de l'alimentation électrique, le REAL-Q2 rappelle toujours le dernier programme chargé lors de la remise sous tension.**

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 13 : Paramètres généraux

Pour modifier les paramètres généraux du REAL-Q2, il faut choisir l'option 8 (GLOBAL PARAMETERS) depuis le menu principal. L'écran suivant apparaît alors :

SCREEN CONTRAST permet de modifier le contraste de l'écran LCD du REAL-Q2, afin d'obtenir une lisibilité optimale en fonction des conditions d'utilisation.

MANUAL OUTPUT LEVEL ADJUST permet de déterminer le niveau de sortie du REAL-Q2. Il est réglable par pas de 0,5 dB, de –32 à +32 dB par rapport à un gain unitaire.

DIGITAL CLIP LEVEL permet d'ajuster le niveau du signal analogique d'entrée, afin d'optimiser la plage dynamique disponible lors de la conversion A/N. Le niveau de sortie du convertisseur N/A, en sortie de l'appareil, subit automatiquement la compensation inverse, afin de préserver un gain unitaire de l'entrée à la sortie. Si le niveau d'entrée est trop élevé, un phénomène d'écrêtage apparaîtra ; si le niveau d'entrée est trop faible, le bruit de fond remontera et sera plus audible. Le paramètre DIGITAL CLIP LEVEL est réglable de –0,05 dBu à +31 dBu, par pas de 0,5 dB. Lorsque le paramètre CLIP ADJUST (voir ci-après) est réglé sur AUTO, le paramètre DIGITAL CLIP LEVEL est désactivé.

CLIP ADJUST permet de déterminer manuellement le niveau d'écrêtage (voir ci-avant) ou de laisser le REAL-Q2 s'en occuper automatiquement (en utilisant la technologie brevetée Sabine ClipGuard™). ClipGuard™ fonctionne en toute transparence, afin d'optimiser la plage dynamique du convertisseur A/N, assure un gain unitaire entre l'entrée et la sortie et augmente la plage dynamique du REAL-Q2, jusqu'à une valeur supérieure à 110 dB. Nous vous recommandons fortement de laisser le paramètre CLIP ADJUST réglé sur CLIPGUARD.

EQ FILTER WIDTH permet de régler la largeur des bandes de l'égaliseur graphique – définie par la différence entre les deux fréquences pour lesquelles la courbe du filtre descend de 3 dB (soit une puissance divisée par deux). Notez que les filtres de l'égaliseur graphique possèdent un facteur Q constant ; autrement dit, la largeur de la bande de fréquences corrigée ne change pas si l'atténuation du filtre augmente. Le paramètre EQ FILTER WIDTH est réglable de 0,5 à 1,0 octave, par pas de 0,01 octave.

REF MIC PHANTOM POWER : Cette fonction active l'alimentation fantôme 48 Volts sur le connecteur XLR de l'entrée pour le microphone de référence, si votre micro exige une telle tension pour fonctionner.

L'atténuation éventuellement nécessaire sur le signal du microphone de référence est ajustée automatiquement par le REAL-Q2, et ne peut être modifiée par l'utilisateur (voir 3.4.4).

BYPASS REAL-Q renvoie directement sur les sorties les signaux arrivant sur les connecteurs d'entrée, sans passer par les circuits internes du REAL-Q2. Cette fonction est très utile pour comparer le résultat obtenu « avant » et « après » action de l'appareil. Attention si vous placez l'appareil en Bypass après avoir placé des filtres FBX : le Larsen que vous arriviez à éliminer jusqu'alors pourrait fort bien réapparaître instantanément. Notez que lorsque le REAL-Q2 se trouve en Bypass, la mention « BPASS » clignote dans le coin supérieur droit de l'écran (et ce, dans n'importe quelle fenêtre). Sachez également que lorsqu'il est débranché ou éteint, le REAL-Q2 se met par défaut en mode Bypass.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 14 : Télécommande du REAL-Q2

Les REAL-Q2 pourvus de l'option télécommande série ou munis d'une face avant aveugle peuvent être télécommandés depuis n'importe quel ordinateur tournant sous Windows. Le logiciel et le matériel nécessaires pour contrôler à distance votre REAL-Q2 sont fournis d'origine avec les appareils offrant cette possibilité.

Si votre modèle n'est pas configuré d'origine pour la télécommande, vous pouvez l'équiper après coup, en achetant le kit de télécommande. Il comprend à la fois le logiciel et le matériel nécessaires à la télécommande de l'appareil. N'hésitez pas à contacter votre revendeur ou Sennheiser France.

Chapitre 15 : Protection par mot de passe

Pour accéder aux fonctions de gestion des mots de passe, appuyez sur la touche logicielle n°10 (PASSWORD) dans le menu principal du REAL-Q2. Lorsque le REAL-Q2 est protégé par un mot de passe de sécurité, les utilisateurs non autorisés ne peuvent modifier les paramètres de votre configuration.

Pour entrer un mot de passe ou modifier celui qui existe déjà, sélectionnez les chiffres, l'un après l'autre, avec les touches curseur, et modifiez sa valeur en tournant la molette de données. Le mot de passe 00000 déverrouille le REAL-Q2 : chacun peut alors accéder librement à ses paramètres. Appuyer sur ENTER enregistre et active le mot de passe. MAIN vous ramène au menu principal, sans valider le mot de passe. Éteignez/rallumez le REAL-Q2 pour implémenter la protection par mot de passe. Le REAL-Q2 retrouve alors son statut de fonctionnement précédent, mais toutes les commandes utilisateur sont désactivées, jusqu'à ce que le mot de passe correct soit entré. Au cas où vous oublieriez votre mot de passe, le code secret de déverrouillage de l'appareil est **13829**.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 16 : Les différentes configurations du REAL-Q2

Le REAL-Q2 est livrable dans les configurations suivantes :

- • **Modèle standard :** entrées/sorties analogiques, symétrisées électroniquement.
- • **Entrées/sorties sur transformateurs audio :** connecteurs analogiques, symétrie par transformateurs audio Jensen.
- • **Face avant aveugle :** sans écran ni commandes, pour télécommande via port série RS-232 et logiciel sous Windows.

Pour toute information supplémentaire et tarif, veuillez contacter votre revendeur, ou Sennheiser France au 33 (0)1 49 87 03 00.

Chapitre 17 : L'aide contextuelle

Pour activer les fonctions d'aide contextuelle, il suffit d'appuyer sur la touche HELP de la face avant de l'appareil. Cette fonction d'aide est sensible au contexte : le contenu affiché change selon l'écran où vous vous trouvez et l'élément apparaissant en surbrillance. Vous pouvez faire défiler le reste des écrans d'aide avec les touches curseur et la touche MORE. Pour revenir à l'écran normal, appuyez de nouveau sur HELP. Notez que toutes les fonctions d'écran deviennent inopérantes lorsque vous appelez l'aide contextuelle (HELP) : elles restent inopérantes tant que vous n'appuyez pas de nouveau sur HELP. En guise de pense-bête, la mention HELP clignote alors dans le coin inférieur droit de l'écran.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 18 : Notes techniques, astuces et problèmes d'utilisation

18.1 Mise à la terre

Veillez à ce que tout votre système de sonorisation soit correctement mis à la terre. Si vous entendez un buzz (bourdonnement) lorsque vous faites passer le REAL-Q2 en mode Bypass, c'est que vous avez un problème de terre ou de masse quelque part dans votre système. Cet appareil fautif doit être raccordé à la terre, pour votre sécurité mais aussi pour un fonctionnement sans aucun bruit de fond. Ne levez jamais la terre au niveau de la prise de courant.

18.2 Bypass

Le REAL-Q2 possède un mode de Bypass dit « hard wired » : autrement dit, lorsque vous activez le mode Bypass, le signal arrivant sur ses entrées est physiquement renvoyé directement vers les sorties, sans passer du tout par l'électronique interne de l'appareil. Pour activer cette fonction, vous pouvez soit appuyer sur la touche BYPASS de la face avant, soit mettre l'appareil hors tension. L'indicateur de Bypass passe au vert lorsque le REAL-Q2 est actif, et au rouge lorsque l'appareil est placé en mode Bypass.

Nous ne vous recommandons pas d'activer le mode Bypass du REAL-Q2 en cours de concert : vous percevrez une nette dégradation du signal due à l'absence de toute égalisation. Cette manipulation reviendrait en fait à bypasser l'égaliseur graphique inséré sur les généraux de la console dans un système de sonorisation traditionnel.

18.3 Maintenance préventive – la pile de sauvegarde des données

Le REAL-Q2 mémorise en permanence les valeurs de ses paramètres. Dès que vous éteignez l'appareil, ou lors d'une panne de courant, le REAL-Q2 recharge sa précédente configuration et reprend son fonctionnement dès que son alimentation électrique est rétablie.

La carte mère et chaque canal utilisent une pile de sauvegarde au lithium, de type CR2430. Ces piles maintiennent l'alimentation de la mémoire lorsque l'appareil est débranché. Leur durée de vie est estimée entre 7 et 15 ans.

Le remplacement de ces piles nécessite le démontage du capot supérieur de l'appareil, ce qui vous expose à des tensions élevées d'alimentation, très dangereuses. Cette procédure ne doit être menée que par un technicien de maintenance habilité. Pour toute information sur le remplacement des piles, appelez Sennheiser France.

Le logiciel de télécommande sous Windows possède une fonction d'archivage des données de l'appareil. Nous vous recommandons de procéder régulièrement à la sauvegarde des données internes de votre REAL-Q2. Après avoir rechargé vos sauvegardes depuis l'ordinateur, vous devrez réinitialiser le système.

18.4 Pour éviter tout incident

Le REAL-Q2 vous permet de lancer des procédures aux résultats potentiellement désastreux si vous vous trouvez en plein concert : par exemple, activer la génération/diffusion de bruit rose, ou lancer la procédure d'initialisation de l'appareil. Appeler ces fonctions fait toutefois systématiquement apparaître un écran de confirmation vous demandant : « Etes-vous sûr de vouloir lancer cette opération ? ». Dans tous les cas, il est plus prudent d'activer la protection par mot de passe si vous laissez l'appareil sans surveillance, afin d'éviter toute modification aventureuse des valeurs des paramètres. Reportez-vous au chapitre 15 ci-avant.

18.5 Maintenance

ATTENTION ! N'essayez jamais de démonter le capot supérieur du REAL-Q2. Les hautes tensions régnant à l'intérieur de l'appareil peuvent être à l'origine d'électrocutions dangereuses, voire mortelles ! L'appareil ne contient absolument aucun composant ou partie réparable par l'utilisateur. Toute réparation ou modification opérées par un personnel non autorisé annulent la garantie. Pour toute réparation ou entretien, veuillez contacter votre revendeur ou Sennheiser France.

18.6 Résolution de problèmes

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Dans le cas improbable où vous auriez des problèmes avec votre appareil, voici quelques suggestions pour les résoudre. Certaines d'entre elles sont assez évidentes, mais vous y trouverez parfois la solution à votre cas ! Pour toute assistance technique supplémentaire, veuillez contacter votre revendeur.

PROBLÈME	SUGGESTION
PAS DE SIGNAL AUDIO EN SORTIE DU REAL-Q2	Vérifiez vos branchements. N'auriez-vous pas inversé les entrées et les sorties ? La LED de présence de signal s'allume-t-elle ? - Si non, vérifiez que l'appareil ne se trouve pas en mode Bypass, et qu'un signal audio est bien envoyé au REAL-Q2. - Si oui, vérifiez les connexions et les gains sur les appareils se trouvant avant le REAL-Q2 dans la chaîne du signal
LE SIGNAL AUDIO EST COUPÉ PAR MOMENTS	Vérifiez les paramètres de la section noise gate du REAL-Q2. Vérifiez les connecteurs et les câbles (problèmes de contacts intermittents ?)
EFFET DE POMPAGE	Vérifiez les réglages du compresseur du REAL-Q2.
LES CLUSTERS D'ENCEINTES DÉLIVRENT UN SIGNAL NON SYNCHRONISÉ	Vérifiez les réglages de la section délai du REAL-Q2.
LA FONCTION D'INITIALISATION DU REAL-Q2 NE FONCTIONNE PAS	Vérifiez le microphone de référence, son câble, ses connecteurs, et que l'alimentation fantôme (si nécessaire) est activée sur le REAL-Q2. Vérifiez que le signal audio arrive bien dans l'appareil.
MAUVAIS RÉSULTATS SUITE À L'INITIALISATION DU REAL-Q2	Vérifiez le microphone de mesure que vous utilisez et assurez-vous qu'il répond aux exigences de Sabine (courbe de réponse vraiment linéaire). Modifiez son emplacement dans la salle et recommencez la procédure.
LA FONCTION D'ÉGALISATION ADAPTATIVE DU REAL-Q2 NE FONCTIONNE PAS	Vérifiez le statut de la touche logicielle ADAPT/PAUSE dans l'écran REAL AND ADAPTIVE EQ, et vérifiez qu'il est bien sur ADAPT. Vérifiez les valeurs de RANG et assurez-vous que vous n'avez pas restreint les valeurs des paramètres d'égalisation adaptative à un point où plus rien n'est possible en matière de correction.
LE GÉNÉRATEUR DE BRUIT DE L'ANALYSEUR EN TEMPS RÉEL NE FONCTIONNE PAS	Vérifiez que le niveau de sortie du générateur n'est pas réglé sur 0, et que vous envoyez bien le signal sur la(les) sortie(s) désirée(s)
LA VISUALISATION DE L'ANALYSEUR EN TEMPS RÉEL N'APPARAIT PAS À L'ÉCRAN	Vérifiez que les paramètres de visualisation sont corrects. Utilisez les touches curseur haut/bas lorsque la valeur de plage (RANGE) est réglée sur 30 ou 15 dB. Vérifiez aussi que vous avez sélectionné la bonne source au niveau de l'analyseur (par exemple, il faut que le micro sélectionné corresponde au canal affiché.
L'ANALYSEUR EN TEMPS RÉEL DONNE DES RÉSULTATS BIZARRES	Vérifiez que la pondération est désactivée (WEIGHTING réglée sur NONE dans l'écran RTA). Vérifiez la qualité, l'emplacement et les branchements du microphone de référence.
LE MICRO DE RÉFÉRENCE DE L'ANALYSEUR EN TEMPS RÉEL SEMBLE TROP SENSIBLE	Pour obtenir une mesure et un réglage corrects, il est indispensable que le microphone de mesure utilisé avec le REAL-Q2 soit extrêmement sensible. Il est inévitable que l'affichage du spectre obtenu par analyse en temps réel soit très réactif. En fait, dans

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

	certaines situations, il arrive que le gain nécessaire au niveau du préampli micro pour le micro de mesure provoque des artefacts d'affichage même si aucun microphone n'est connecté sur l'entrée Ref A ou B. Il s'agit là d'un phénomène normal sur le REAL-Q2, qui ne constitue en aucun cas un signe de défaillance du circuit dédié au microphone de mesure.
JE N'ARRIVE PAS À DÉVERROUILLER L'APPAREIL PAR MOT DE PASSE !	Référez-vous au chapitre 15 ou appelez Sennheiser France.
DISPARITÉ DE NIVEAU MICRO ENTRE LES CANAUX A ET B (L'entrée de référence de l'analyseur en temps réel indique une différence de niveau pouvant atteindre 4 à 6 dB)	**Symptôme :** Votre système de sonorisation est utilisé en stéréo, et vous utilisez un CD stéréo pour diffuser un signal audio au « niveau concert » pour l'initialisation de votre système. Cette disparité entre les lectures des niveaux des microphones de mesure peut être provoquée par des différences de niveau existant au niveau de la musique enregistrée sur le CD lui-même. Du coup, le REAL-Q2 indique des différences dans les signaux de test et sur les indicateurs LED de la face avant. **Solution :** Vérifiez le niveau du microphone sur l'écran de l'analyseur en temps réel, puis le niveau du programme diffusé. Tant que les niveaux programme sont égaux, il n'y a aucun problème. Les microphones peuvent présenter des niveaux différents sur l'analyseur en temps réel en fonction des conditions régnant lors du processus d'initialisation. Ces différences n'ont aucune conséquence sur les performances de votre système de sonorisation, tant qu'aucun message d'erreur de niveau micro n'apparaît à l'écran. REMARQUE : Pour éviter ce problème, utilisez votre système en mono lors de la procédure d'initialisation. REMARQUE : Cette situation n'affecte pas les performances ni le niveau de sortie de l'appareil. **Autres facteurs pouvant provoquer des disparités de niveau entre micros de mesure :** • Déséquilibres au niveau du réglage des amplificateurs de puissance, des filtres actifs ou des niveaux systèmes. • Effet de filtre en peigne plus prononcé sur un des micros de mesure que sur l'autre. • Placement des microphones de mesure.

Si, après avoir lu ces suggestions, votre problème persiste, n'hésitez pas à appeler Sennheiser France, au 33 (0)1 49 87 03 00, du Lundi au Vendredi, de 9h00 à 18h00. Pour plus d'efficacité, prenez le temps de noter en détail les symptômes de la panne avant de nous appeler. Vous serez ainsi sûr de n'oublier aucun détail.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 19 : Caractéristiques techniques du REAL-Q2

SECTION ÉGALISEUR GRAPHIQUE

• 31 bandes, filtres numériques, centrés sur les fréquences ISO, largeur de bande réglable de 0.5 à 1 octave par incréments d'1/100è d'octave. Amplitude de correction : de +12 à -15 dB, de 20 Hz à 20 kHz.
• Commande et visualisation distinctes des égalisations REAL et adaptative
• Visualisation simultanée des courbes d'analyseur en temps réel et d'égalisation Master

SECTION ANALYSEUR EN TEMPS RÉEL

• 31 bandes, 1/3 d'octave, de 20 Hz à 20 kHz, fréquences centrales aux normes ISO
• Balistique : lente ou rapide, fonction de gel des crêtes
• Pondérations : A, B, C ou linéaire
• Plage d'affichage de 60. 30 ou 15 dB, avec position réglable
• Sources de signal analysé : microphone de référence, canaux A ou B (entrée ou sortie)
• Entrée pour microphone de référence : alimentation fantôme 48 Volts (10 mA maxi), impédance 1,2 kohms

SECTION Filtres

• Filtre passe-haut : fréquence de coupure réglable par pas de 1 Hz entre 20 Hz et 3 kHz, pente de 12 dB/octave
• Filtre passe-bas : fréquence de coupure réglable par pas de 1 Hz entre 1 kHz et 20 kHz, pente de 12 dB/octave

SECTION COMPRESSEUR/LIMITEUR NUMÉRIQUE

• **Seuil :** de +32 dBu à -30 dBu, par pas d'1/2 dB
• **Taux :** 1 :1, 1.4, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 32, infini
• **Knee :** continûment variable entre 1 (Hard Knee) et 40 (Soft Knee)
• **Attack :** de 1 à 99 ms par pas de 1 ms
• **Release :** de 50 ms à 5 s, par pas de 50 ms

SECTION EXPANDEUR/NOISE GATE

Seuil : de -20 dBu à -90 dBu, par pas d'1/2 dB
Taux : 1 :1, 1.4, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 32, infini
Knee : continûment variable entre 1 (Hard Knee) et 40 (Soft Knee)
Attack : de 1 à 99 ms par pas de 1 ms
Release : de 50 ms à 5 s, par pas de 50 ms

SECTION DÉLAI NUMÉRIQUE

• Durée réglable de 1,38 à 83.28 ms/canal, par pas de 20µs
• Réglage automatique ou manuel en mètres ou pieds

CONFIGURATION PROTECTION PAR MOT DE PASSE

5 chiffres

SAUVEGARDE ET RAPPEL DES CONFIGURATIONS ET COURBES DE RÉPONSE

19 progr. définis par l'utilisateur, 1 progr. usine par défaut

+ 1 mémoire de configuration récente (sauvegarde à l'extinction)

ENTRÉES/SORTIES

• **Impédance d'entrée :** > 10 kohms, symétrique, point chaud en 2
• **Impédance de sortie :** 10 ohms nominale, symétrique, point chaud en 2
• **Niveau maximal en entrée/sortie :** +26 dBV crête, symétrique
• **Bypass :** vrai bypass « hard-wired », avec bascule physique du signal de l'entrée vers la sortie à l'extinction
• **Charge de sortie maximale :** +29 dBV crête dans 600 ohms
• **Marge dynamique :** +25 dBV crête pour un niveau nominal d'entrée de +4 dBV
• **Connecteurs d'entrée/sortie :** XLR 3 points

PRÉAMPLIS MICRO

Symétriques, avec alimentation fantôme désactivable

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

CARACTÉRISTIQUES AUDIO

- **Résolution numérique :** 24 bits
- **Réponse en fréquence :** 10 Hz à 20 kHz, ±0,2 dB à +22 dBV
- **THD :** < 0,01% à 1 kHz à +22 dBV
- **Rapport S/B :** >105 dB (avec ClipGuard®)
- **Gamme dynamique :** >110 dB (avec ClipGuard®)

TÉLÉCOMMANDE

Via port RS-232, avec logiciel REAL-Q2 tournant sous Windows

ALIMENTATION

230 Volts ou 120 Volts, 50 ou 60 Hz ; consommation 25 W

DIMENSIONS

2 U de rack, soit 483 x 88 x 229 mm – poids 8,2 kg

TOUTES CES CARACTÉRISTIQUES SONT SUJETTES À MODIFICATION SANS AVIS PRÉALABLE

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine

Chapitre 20 : Précautions d'utilisation

Attention : Toute modification non approuvée par le fabricant provoque l'annulation de la garantie.

REMARQUE : Cet appareil a été testé et répond favorablement aux exigences déterminées par les réglementations sur les appareils numériques de Classe B (définis par la section 15 des Codes de Réglementation FCC). Ces exigences visent à fournir une protection acceptable contre des interférences à caractère gênant ou dangereux en environnement résidentiel. Cet appareil génère, utilise et peut être source d'émission de fréquences radio et peut, en cas d'installation et d'utilisation non conformes, être source d'interférences radio gênantes. Par ailleurs, il n'y a aucune garantie de non-interférence dans telle ou telle installation particulière. Si l'appareil provoque des interférences sévères sur les émissions de radio et de télévision (ce qui peut être déterminé en l'éteignant puis en le rallumant), nous vous suggérons d'essayer de corriger les interférences en appliquant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Modifier l'orientation du récepteur ou déplacer son antenne ;
- Augmenter la distance séparant l'appareil et le récepteur ;
- Brancher l'appareil sur une ligne secteur différente de celle alimentant le récepteur ;
- Consulter votre revendeur ou un technicien radio-TV qualifié.

Le présent appareil numérique n'émet pas de bruits radioélectriques dépassant les limites applicables aux appareils numériques de la class B prescrites dans le Règlement sur le brouillage radio-électrique édicté par le Ministère des Communications du Canada.

Safety Information:
Warning! This equipment must be earthed and placed in a rack with adequate ventilation.
Caution! Risk of electric shock. Do not open.
Caution! Shock hazard. Do not remove covers. No user serviceable parts inside. Refer servicing to qualified service personnel.
Warning! To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture.

Attention ! Cet appareil doit être relié à la terre.
Attention ! Risque de choc électrique; ne pas ouvrir.
Attention ! Risque de choc; ne pas ôter les capots. Aucune pièce accessible à l'intérieur. S'adresser à un technicien qualifié.
Attention ! Pour réduire le risque d'incendie ou de choc électrique, ne pas laisser l'appareil sous la pluie ou à l'humidité.

Achtung! Dieses Gerät muss schutzgeerdet sein.
Achtung! Gefar eines elektrischen Stormschlags. Gehause nicht öffnen.
Achtung! Gefar eines elektrischen Stormschlags. Gehäuse nicht öffnen. Keine con Benutzer zu bedienenden Teile im Geräteinneren.
Überlassen Sie das Gerät zu Servicezwecken nur geschultem Fachpersonal.
Um Brandgefar oder das Risiko eines elektrischen Schlags auszuschließen, das Gerät vor Nässe und Feuchtigkeit schützen.

Advertencia! Este equipo debe estar conectado a tierra.
Precaución! Riesgo de descarga eléctrica. No abrir.
Precaución! Riesgo de descarga eléctrica. No desmontar las tapas. Piezas interiores no reparables por el usuario. Reparable sólo por personal cualificado.
Advertencia! Para reducir el riesgo de incendio o de descarga eléctrica no exponga este producto a la lluvia o humedad.

Be sure to read the cautions above the warranty statement on the next page. All unauthorized repairs or modifications void the warranty. In North America, contact Sabine for service. In other countries, contact your authorized Sabine distributor for service.

Made in USA.
FBX and FBX Feedback Exterminator are registered trademarks of Sabine, Inc., and are the brand names of its line of automatic feedback controllers.
Covered by U.S. Patent No. 5,245,665, Australian Patent No. 653,736, Canadian Patent No. 2,066,624-2, German Patent No. 69118486.0, and U.K. Patent No. 0486679. Other patents pending.
REAL-Q2 is a registered trademark of Sabine, Inc. Copyright 1997/2003.

Copyright ©2003 Sennheiser France/Sabine