

COMMENT TESTER...

l'acoustique des salles de réunion



Ce document offre un guide pratique pour la mise en service des salles de réunion.

Table des matières

Introduction	3
Mesures du bruit ambiant	3
— Instrumentation nécessaire	3
— Comment mesurer le bruit ambiant	3
Mesurer les courbes de bruit	6
— Instrumentation nécessaire	6
— Comment mesurer les courbes de bruit	6
Mesures de la durée de réverbération RT60	9
— Instruments dont vous avez besoin	9
— Comment mesurer RT60	9
Mesures d'intelligibilité de la parole STI	14
— Instrumentation nécessaire	14
— Comment mesurer STI	14
Les instruments dont vous avez besoin	18
Annexe A	19

Introduction

Les caractéristiques acoustiques d'une salle de réunion peuvent avoir un impact significatif sur le succès des réunions. Si, par exemple, les surfaces de la salle créent trop de réflexions des ondes acoustiques, ou si elles sont trop absorbantes, l'orateur risque d'être mal compris.

De même s'il y a trop de bruit ambiant dans la pièce (climatiseurs), ou trop de bruit extérieur entrant dans la pièce (bruit de la circulation), le potentiel de la pièce risque de ne pas être pleinement exploité.

La qualité et la configuration de l'équipement audio, comme les microphones et les haut-parleurs, peuvent également avoir un effet négatif.

Il existe heureusement des mesures objectives à effectuer pour quantifier si la salle de réunion est adaptée.

Mesures du bruit ambiant

Le bruit ambiant (de fond) ne doit pas interférer avec la fonction de la pièce. Le bruit de la climatisation du bureau et celui constant de la circulation à l'extérieur du bâtiment, par exemple, ne doivent pas interférer avec les vidéoconférences ou les conversations.

L'INSTRUMENTATION NECESSAIRE

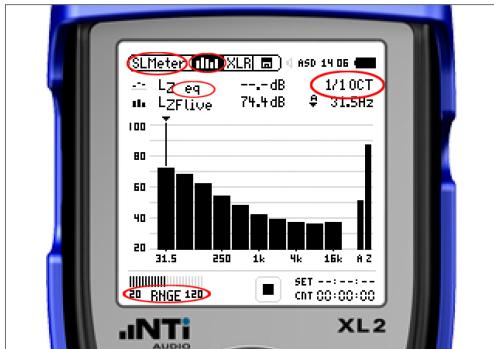
Mesurer avec l'analyseur XL2.

Analyseur XL2



COMMENT MESURER LE BRUIT AMBIANT

Une pièce inoccupée peut être mesurée pour produire une seule valeur L_{Aeq} large bande et un spectre de 1/1 octave du bruit ambiant.



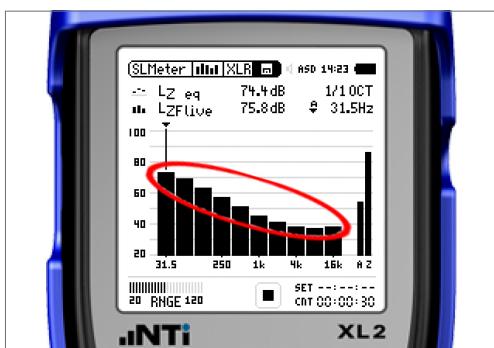
1. Configurer le XL2

- Choisissez SLMeter.
- Appuyez sur la touche Page pour passer à l'affichage spectral.
- Sélectionnez L_Zeq, résolution 1/1 octave, et gamme basse 20 - 120.



2. Vérifier le bruit de fond

- Veillez à ce que le niveau de bruit de fond dans la pièce soit celui de la pièce lorsqu'elle est inoccupée, c'est-à-dire que personne ne doit parler et qu'aucun bruit parasite ne doit être présent pendant les mesures.



3. Mesurer

- Appuyez sur la touche START/STOP pour commencer.
- Mesurez pendant 30 secondes.
- Appuyez sur la touche START/STOP pour arrêter.
- Le résultat est enregistré dans la mémoire interne.

4. Visualiser les spectres

- Le XL2 montre le spectre du bruit ambiant.



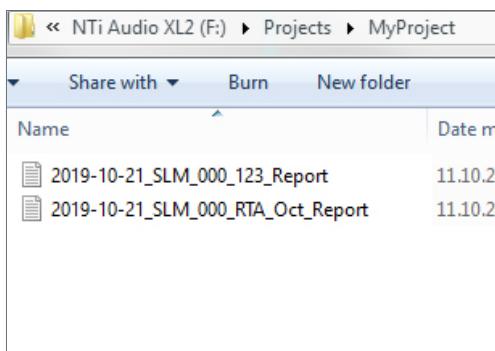
5. Visualiser le résultat large bande

- Passez en SLMeter 123 pour le résultat large bande.
- Le résultat LAeq est le niveau de bruit ambiant moyen pendant la période de mesure.



6. Se connecter à un PC

- Les résultats de votre mesure sont stockés sur la carte SD du XL2. Pour accéder aux données, connectez votre XL2 en mode stockage de masse par un câble USB à un PC.



7. Accéder aux fichiers

- Les résultats sont stockés sous forme de fichiers de texte brut délimités par des tabulations dans le répertoire /Projects/MyProject.
- Les fichiers nommés “_123 ..” contiennent les valeurs large bande et les fichiers nommés “_RTA ..” contiennent les résultats spectraux.

Mesurer et comparer aux courbes de bruit

Les courbes de bruit sont un moyen courant de spécifier le bruit ambiant (de fond) dans les bâtiments et espaces inoccupés. Elles fournissent une valeur unique qui représente le spectre complet du bruit ambiant mesuré.

L'INSTRUMENTATION NECESSAIRE

Mesurer avec l'analyseur XL2.

Analyseur XL2 ➤



COMMENT MESURER LES COURBES DE BRUIT

Dans le XL2 avec l'option “Limite spectrale” installée, toutes les méthodes normalisées de mesure des courbes de bruit sont disponibles.

Il est recommandé d'effectuer une mesure à tous les endroits spécifiques qui peuvent être occupés dans une pièce. Pour un résultat unique, prolongez le temps total de mesure (10 points nécessitent 10 x 30 secondes = 300 secondes), mesurez chaque point pendant 30 secondes et appuyez sur le bouton PAUSE entre les points de mesure.



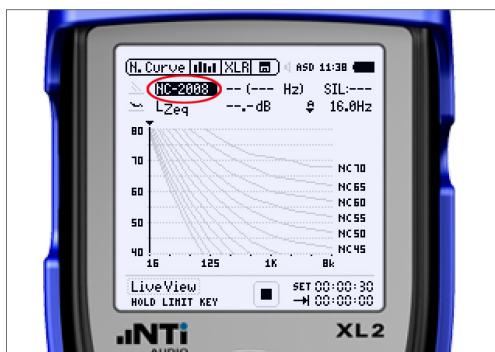
1. Vérifier la configuration de l'instrument

- Allumez le XL2.
- Vérifiez que vous avez installé l'option Limites spectrales.



2. Sélectionner la fonction de mesure

- Choisissez Noise Curves dans le menu principal.



3. Sélectionnez le type de courbe de bruit

- Choisissez le type de courbe de bruit.



La valeur par défaut est NC-2008. Certains projets peuvent nécessiter une autre sélection de type de courbe de bruit; veuillez vérifier les besoins de votre projet.

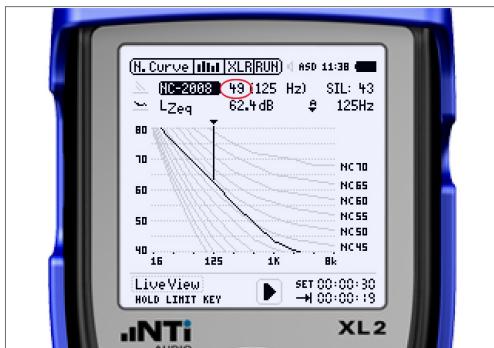
4. Vérifier le bruit de fond

- Veillez à ce que le niveau de bruit de fond dans la pièce soit celui de la pièce lorsqu'elle est inoccupée, c'est-à-dire que personne ne doit parler et qu'aucun bruit parasite ne doit être présent pendant les mesures.



5. Démarrer les mesures

- Appuyez sur le bouton START.



6. Mesurer

- Le XL2 mesure le bruit ambiant, affiche la courbe spectrale, calcule la valeur NC et enregistre chaque résultat dans la mémoire interne.

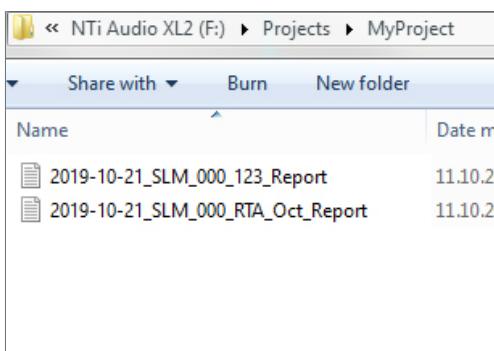


Chaque mesure dure 30 secondes.



7. Se connecter à un PC

- Les résultats de votre mesure sont stockés sur la carte SD du XL2. Pour accéder aux données, connectez votre XL2 en mode stockage de masse par un câble USB à un PC.



8. Accéder aux fichiers

- Les résultats sont stockés sous forme de fichiers texte brut délimités par des tabulations dans le répertoire /Projects/MyProject.

Lectures complémentaires :

- Mesures de la courbe de bruit avec le XL2.

https://www.nti-audio.com/Portals/0/data/fr/NTi-Audio-AppNote-XL2-Noise-Curves_fr.pdf

- A propos des mesures de la courbe de bruit.

<https://www.nti-audio.com/fr/assistance/savoir-faire/que-sont-les-noise-curves>

Mesurer la durée de réverbération RT60

La réverbération est l'une des propriétés acoustiques les plus importantes d'une pièce.

L'INSTRUMENTATION NECESSAIRE

Mesurer avec l'analyseur acoustique XL2.

La source sonore utilisée est l'enceinte dodécaèdre DS3 connectée à l'amplificateur de puissance PA3 (avec générateur de bruit intégré).



COMMENT MESURER RT60

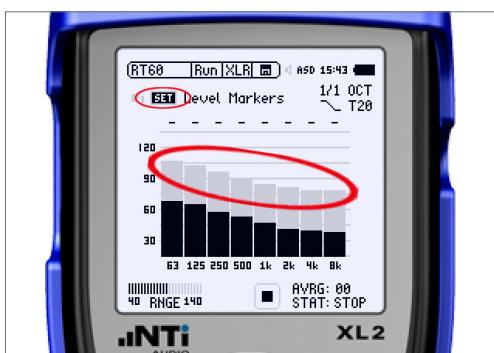
Les valeurs de RT60 varient en fonction des différentes positions dans une pièce. Ainsi le microphone de mesure est placé à chaque position sélectionnée et le résultat obtenu correspond à la valeur moyennée dans le volume de l'espace mesuré.

Pour les grandes pièces, les mesures sont également prises avec l'enceinte dans d'autres positions. Les positions de l'enceinte et du microphone doivent être asymétriques et à plus d'un mètre des murs. Le microphone doit être placé à la hauteur des oreilles.



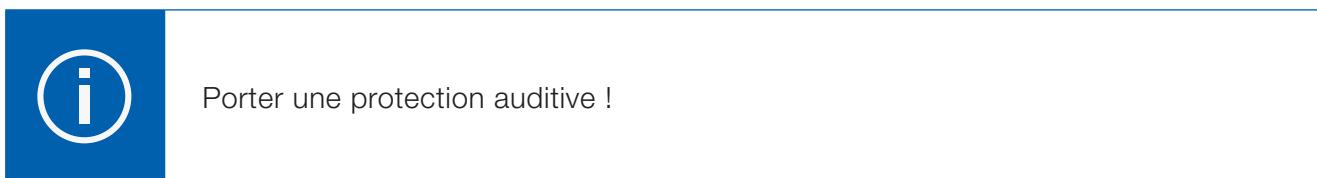
1. Sélectionner la fonction de mesure

- Sélectionnez RT60 sur le XL2



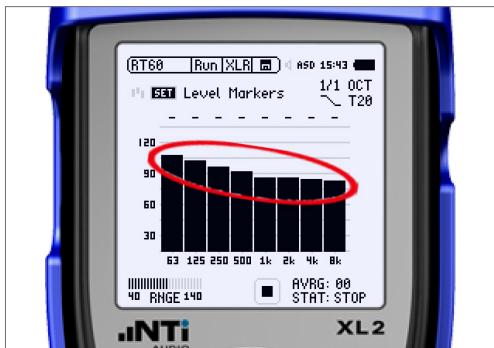
2. Définir le bruit de fond

- Dans une pièce calme, appuyez sur SET pour mesurer le niveau de bruit de fond de la pièce.



3. Ajuster le niveau de la source

- Sur le PA3, mettez en route le bruit "EQ Pink" et ajustez le niveau ...



... jusqu'à ce que les barres noires sur le XL2 atteignent le niveau indiqué par les barres grises.

Éteignez le signal du PA3.



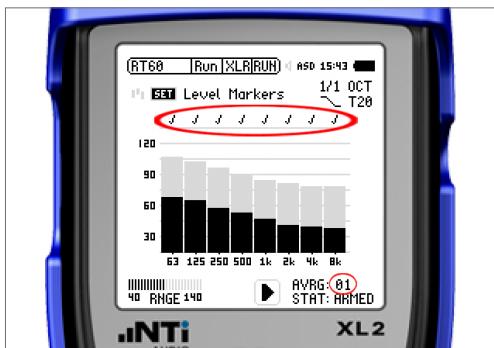
4. Mesurer

- Appuyez sur le bouton START du XL2.
- Allumez le signal du PA3.



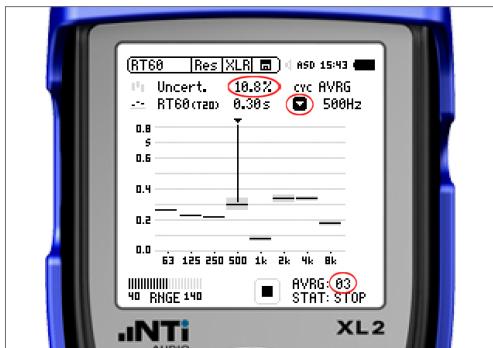
5. Cadencer la source sonore

- Toutes les 3 secondes, allumez et éteignez la source sonore.
- Faites-le 3 fois.



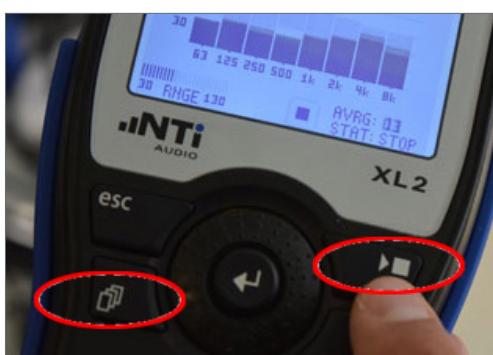
6. Déclencher à chaque cycle de mesure

- Une mesure RT60 est déclenchée à chaque interruption de la source, et indiquée par des coches sur l'écran.



7. Combien de mesures ?

- Après 3 mesures, la durée de réverbération et l'incertitude de mesure sont affichées pour chaque bande de fréquence sur la page des résultats (appuyez sur la touche Page). Continuez l'acquisition jusqu'à ce que vous obteniez l'incertitude de mesure souhaitée dans la bande de fréquences la plus basse à considérer.



8. Arrêter l'acquisition

- Appuyez sur le bouton STOP.
- Pour voir les résultats, appuyez sur le bouton Page.

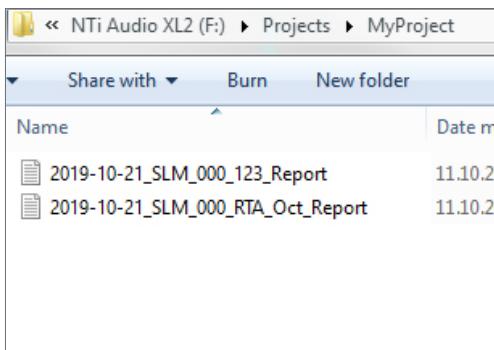
9. Répéter

- Déplacez le microphone à la position suivante sélectionnée et continuez l'acquisition.



10. Se connecter à un PC

- Les résultats de votre mesure sont stockés sur la carte SD du XL2. Pour accéder aux données, connectez votre XL2 en mode stockage de masse par un câble USB à un PC.



11. Accéder aux fichiers

- Les résultats sont stockés sous forme de fichiers texte brut délimités par des tabulations dans le répertoire /Projects/MyProject.



12. Faire le rapport

- Déposez les fichiers *.xl2 (ou le contenu du dossier en-tier) dans le logiciel XL2 Room Acoustics Reporter.

Informations complémentaires :

- XL2 Room Acoustics Reporter
<https://my.nti-audio.com/support/xl2/download/XL2-Room-Acoustics-Reporter.zip>
- VIDÉO : Comment mesurer RT60
<https://youtu.be/D2j4UknWzTc>
- Recommandations lors des mesures RT60
 Voir la section "Annexe A : Conseils pour mesurer RT60"
- A propos des mesures RT60
<https://www.nti-audio.com/fr/applications/acoustique-des-salles-et-des-batiments/mesure-du-temps-de-reverberation-rt60>

Mesures de l'intelligibilité de la parole STI

STIPA (Speech Transmission Index for Public Address; indice de transmission de la parole pour systèmes de sonorisation) est la méthode normalisée la plus reconnue pour mesurer l'intelligibilité d'un message parlé. STIPA fournit une seule valeur STI (Speech Transmission Index) entre 0 (inintelligible) et 1 (excellente intelligibilité).

L'INSTRUMENTATION NECESSAIRE

Mesurer avec l'analyseur acoustique XL2.

Utiliser le générateur de signaux acoustiques TalkBox comme source sonore.



COMMENT MESURER STI

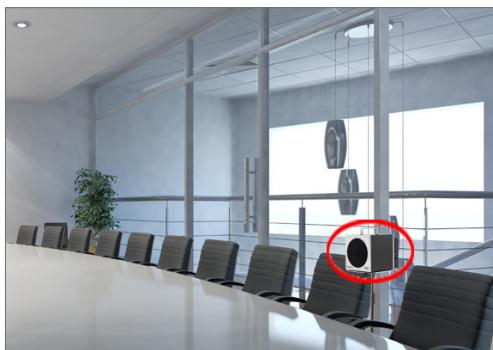
Les valeurs de STI varient en fonction des différents emplacements d'écoute dans une pièce. Les résultats dépendent également de la position de l'orateur. La TalkBox est donc placée à chaque emplacement où l'orateur se positionne.

Ensuite le microphone de mesure est placé à chaque emplacement d'écoute et le résultat obtenu correspond à la valeur moyennée dans le volume de l'espace mesuré.



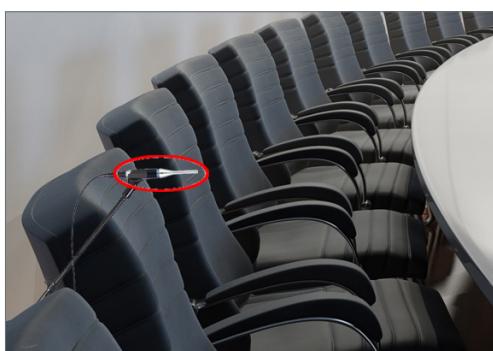
1. Vérifier la configuration des instruments

- Allumez le XL2.
- Vérifiez que l'option STIPA est bien installée.



2. Positionner la TalkBox

- Placez la TalkBox à l'emplacement typique d'un orateur.



3. Positionner le microphone

- Placez le microphone à une position d'écoute sélectionnée.

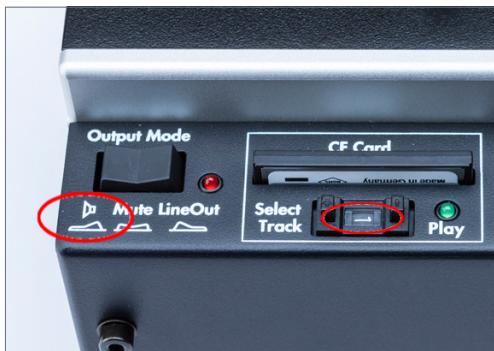


4. Sélectionner la fonction de mesure

- Sélectionnez STIPA sur le XL2.

5. Vérifier le bruit de fond

- Veillez à ce que le niveau de bruit de fond dans la pièce soit celui de la pièce lorsqu'elle est inoccupée, c'est-à-dire que personne ne doit parler et qu'aucun bruit parasite ne doit être présent pendant les mesures.



6. Diffuser le signal STIPA

- Sur la TalkBox, sélectionnez le signal STIPA (signal numéro 1) et passez le "Output Mode" sur haut-parleur pour diffuser le signal.



7. Démarrer

- Appuyez sur le bouton "START".



8. Mesurer

- Le XL2 mesure la valeur STI et enregistre le résultat dans sa mémoire interne.



Chaque mesure dure 15 secondes.

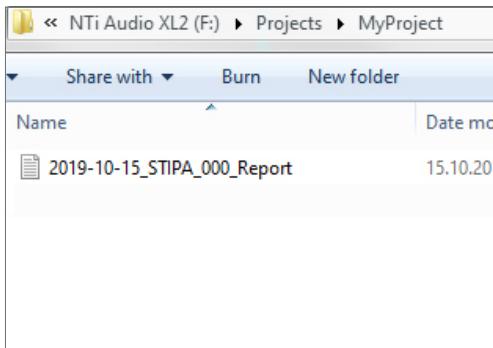
9. Répéter

- Déplacez le microphone et/ou la TalkBox à la (aux) position(s) appropriée(s) suivante(s) et mesurez à nouveau.



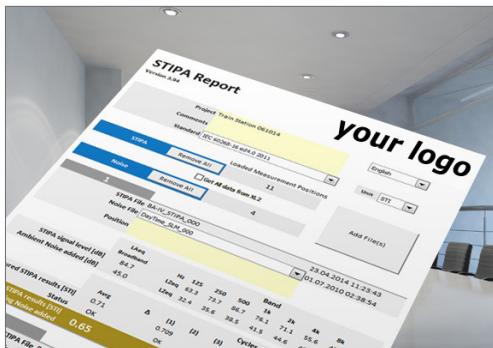
10. Se connecter à un PC

- Les résultats de votre mesure sont stockés sur la carte SD du XL2. Pour accéder aux données, connectez votre XL2 en mode stockage de masse par un câble USB à un PC.



11. Accéder aux fichiers

- Les résultats sont stockés sous forme de fichiers texte brut délimités par des tabulations dans le répertoire /Projects/MyProject.



12. Faire le rapport

- Ajouter les fichiers *.txt au rapport STI NTi Audio.

Informations complémentaires :

- Rapport STI NTi Audio
- <https://my.nti-audio.com/support/xl2/download/NTi-Audio-STI-Report.zip>
- A propos des mesures STI

<https://www.nti-audio.com/fr/applications/les-systemes-devacuation-vocale-sev/intelligibilite-de-la-parole-sti>

L'instrumentation nécessaire

KIT DE MESURE XL2 POUR L'ACOUSTIQUE DES SALLES DE RÉUNION

incluant

- Analyseur acoustique XL2
- Option limites spectrales pour XL2
- Option intelligibilité de la parole pour XL2
- Valise XL2 System
- Microphone de mesure M2230
- Câble ASD de microphone pour XL2
- Amplificateur de puissance PA3 avec générateur de bruit intégré
- Enceinte dodécaèdre DS3
- Trépied pour DS3
- Générateur acoustique TalkBox

Option :

CALIBREUR ACOUSTIQUE DE CLASSE 1

- pour l'étalonnage des microphones en fonction des conditions environnementales réelles

Annexe A

Conseils pour mesurer RT60

Utiliser des protections auditives pendant les mesures RT60.

Le bruit rose utilisé pour générer le signal pour la mesure RT60 doit être au moins 35dB au-dessus du plancher de bruit dans chaque bande de fréquence.

Pour chaque mesure du RT60, il est nécessaire de saturer la pièce avec autant d'énergie sonore que possible dans chaque bande de fréquence. Cette "saturation" se produit lorsqu'un son est diffusé pendant une période continue et que ce son a eu "suffisamment de temps pour se réfléchir sur toutes les surfaces possibles". La valeur RT60 de la pièce est une bonne indication du temps nécessaire pour que cette saturation se produise. Ainsi, pour la cadence du bruit rose, nous choisissons un temps de cycle d'au moins la valeur RT60 de la pièce.

Une fois le bruit rose interrompu, le XL2 commence à mesurer la décroissance dans chaque bande de fréquence. Si un bruit parasite apparaît pendant l'acquisition, il peut interférer avec la décroissance naturelle et ainsi le résultat RT60 est susceptible soit d'être erroné, soit non calculable.

Pour y remédier, il est nécessaire : de réduire les bruits parasites (s'assurer que personne ne parle dans la pièce pendant les mesures et mesurer quand il y a moins de bruit de circulation provenant de l'extérieur), de mesurer plusieurs cycles RT60 et de supprimer les résultats erronés.