

EUROVENT 8/6 - 1984

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF SPLIT
SYSTEM TYPE ROOM AIR CONDITIONERS
IN REVERBERATION ROOMS**

EUROVENT 8/6

First Edition 1984

Published by EUROVENT/CECOMAF

15 rue Montorgueil

F-75001 PARIS

Tel 33 1 40 26 00 85

Fax 33 1 40 26 01 26

**ESSAIS ACOUSTIQUES SUR CENTRALES
AUTONOMES BI-BLOC DE CLIMATISATION
EN SALLE REVERBERANTE**

TABLE DES MATIERES

| | | |
|-----------|--|----------|
| I | BUT | 2 |
| 2. | UTILISATION DES DONNEES | 2 |
| 3. | DEFINITIONS | 2 |
| 3.1 | Centrale autonome bi-bloc de climatisation | 2 |
| 3.2 | Le niveau de pression acoustique | 3 |
| 3.3 | Le niveau de puissance acoustique | 3 |
| 3.4 | La plage de fréquence intéressante | 3 |
| 3.5 | Le champ réverbérant du bruit | 3 |
| 4. | LA METHODE D'ESSAI A UTILISER | 4 |
| 5. | MONTAGE D'ESSAI | 4 |
| 5.1 | La salle réverbérante | 4 |
| 5.2 | Installation de la centrale | 4 à 6 |
| 5.3 | Conditions d'essai | 7 |
| 5.4 | Conditions de fonctionnement | 7 |
| 6. | EXECUTION DES MESURAGES | 7 |
| 6.1 | Mesurage du niveau de la pression acoustique | 7 |
| 6.2 | Mesurage du bruit de fond | 8 |
| 6.3 | Calcul du niveau de la puissance acoustique | 8 |
| 6.4 | Calcul du niveau de la puissance acoustique | 8 |
| 7. | PRESENTATION DES RESULTATS | 9 |
| 8. | REFERENCES | 9 |

1. BUT

Ce document a pour but de décrire une méthode de détermination des caractéristiques acoustiques les plus importantes des centrales autonomes bi-bloc de climatisation.

Le niveau de la puissance acoustique est calculé par bandes de fréquence sur la base de mesurages de la pression acoustique en salle réverbérante.

Cette méthode ne donne pas d'informations sur la directivité.

2. UTILISATION DES DONNEES

En premier lieu, les données sur le niveau de puissance acoustique, dégagées par ces essais, servent à la comparaison des niveaux de bruit émis par différentes centrales.

Puisque la méthode ne fournit pas d'informations sur la directivité, il faut se servir avec prudence du niveau de puissance acoustique pour prédire le niveau de pression acoustique. En général, on peut prévoir d'une manière faible le niveau de pression acoustique dans le champ libre ou le champ direct nécessitera des informations complémentaires sur la directivité.

3. DEFINITIONS

3.1 Centrale autonome bi-bloc de climatisation

Cet équipement est destiné à fournir de l'air conditionné à un volume fermé. Il comprend essentiellement une source de froid pour le refroidissement et la déshumidification de l'air et un moyen pour déplacer et épurer l'air. Le compresseur et le condenseur sont regroupés en une unité à l'extérieur, tandis que l'évaporateur se trouve à l'intérieur du bâtiment. (voir fig. 1)

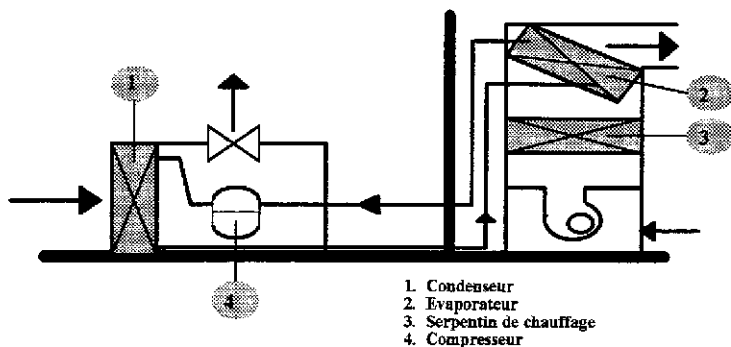


Fig. 1

3.2 Le niveau de pression acoustique L_p

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right) \quad (\text{dB})$$

avec

p la moyenne quadratique de la pression acoustique (Pa)

p_0 la pression acoustique de référence ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

3.3 Le niveau de puissance acoustique L_W

$$L_W = 10 \log_{10} \left(\frac{W}{W_0} \right) \quad (\text{dB})$$

avec

W la puissance acoustique (W)

W_0 la puissance acoustique de référence (10^{-12} W)

3.4 La plage de fréquence intéressante

La plage de fréquence retenue dans ce document comprend les bandes d'octaves avec les fréquences centrales entre 125 et 8000 Hz.

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|

3.5 Le champ réverbérant du bruit

Le champ acoustique résultant de la superposition de beaucoup d'ondes sonores, en raison des réflexions attendues aux frontières. Dans cette région, l'influence du son reçu directement de la source est considérée comme négligeable.

4. LA METHODE D'ESSAI A UTILISER

D'une manière générale, il est reconnu que les conditionneurs d'air contiennent des composants à fréquences discrètes, qui peuvent avoir une grande influence sur la gêne produite par le bruit.

Aussi utilise-t-on une méthode d'essai qui permet la détermination de la puissance acoustique de sources émettant des sons à fréquences discrètes.

En conséquence, ces règles d'essai se basent sur la norme ISO 3742.

5. LE MONTAGE D'ESSAI

5.1 La salle réverbérante

Les mesurages acoustiques sur les centrales autonomes bi-bloc de climatisation doivent être pratiqués dans une salle réverbérante qui est qualifiée pour le mesurage d'un bruit à large bande selon la norme ISO 3741.

Puisque le spectre sonore des conditionneurs d'air contient habituellement des composants en fréquences discrètes, il serait utile de qualifier la salle pour le mesurage de bruits de ce genre selon la norme 3742.

Si cette dernière qualification n'est pas possible, on peut néanmoins réaliser l'essai, qui prendra alors plus de temps.

5.2 Installation de la centrale

Pour essayer le bloc intérieur de la centrale, on place ce bloc en salle réverbérante dans une position représentative de son usage normal. Il sera relié au bloc extérieur à travers la paroi de la salle réverbérante.

Il fait respecter les distances depuis le plancher, depuis le mur ou le plafond de la salle, nécessaires à la circulation normale de l'air de la centrale.

Sauf cas particulier, le bloc doit être placé au moins à 1,5 m de tout coin de la salle et ne doit pas se trouver sur les lignes centrales.

Si les blocs sont munis de pieds, et si aucune fixation n'est fournie, il est recommandé d'isoler les blocs du plancher par un matériau résilient d'une faible rigidité.

Si la centrale doit être fixée sur le plancher ou sur les murs, on peut utiliser un dispositif approprié qui porte sur les points de fixation prévus par le fabricant. Tout autre disposition risque d'altérer l'émission du bruit.

Pour les blocs montés sur le plancher, l'emplacement est indiqué aux figures 2a et 2b.

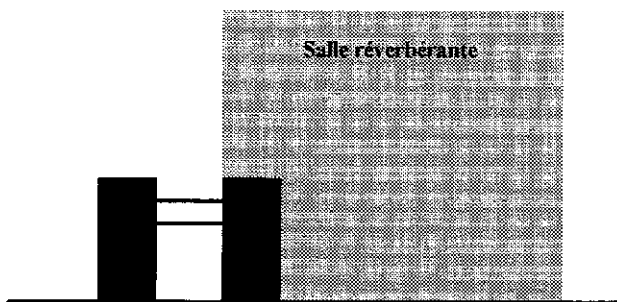


Fig. 2a

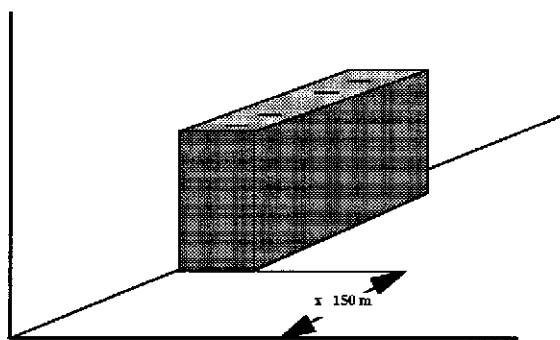


Fig. 2b

Lors de l'essai du bloc extérieur qui contient le compresseur, il doit se trouver au moins à 1,5 m des parois de la salle réverbérante (voir fig. 3a et 3b). Il sera relié au bloc intérieur à travers la paroi de la salle réverbérante.

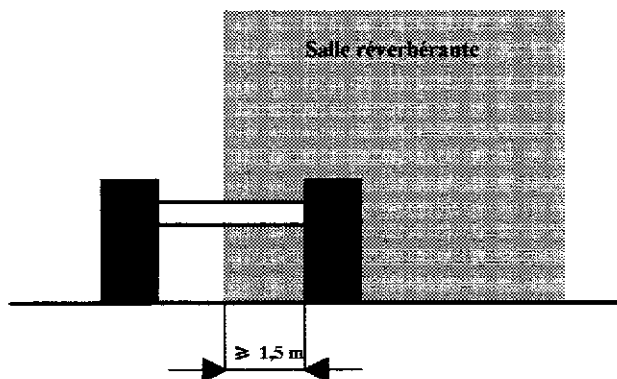


Fig. 3a

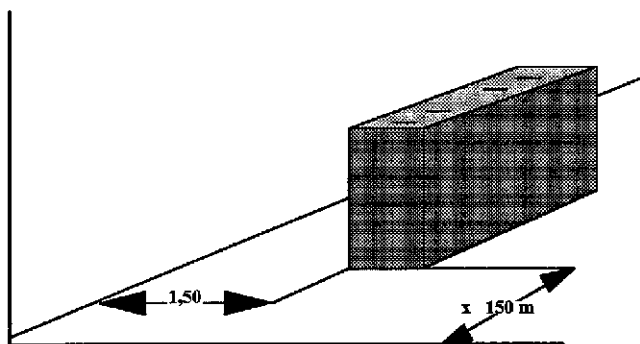


Fig. 3b

5.3 Conditions d'essai

Les mesurages acoustiques sur les centrales autonomes bi-bloc de climatisation doivent se faire avec le compresseur en marche.

La température et l'humidité doivent être maintenues si bien que la centrale fonctionne dans sa plage de travail normale.

Dans tous les cas, les mesurages doivent se faire sous des conditions d'environnement stables, qui doivent être indiqués au rapport.

Le bruit provoqué par un équipement éventuel de compensation thermique est pris comme bruit de fond et il faut veiller à ce qu'il reste dans les limites permises par la norme acoustique fondamentale ISO 3741.

Le contrôle et la stabilité de la tension d'alimentation normale pour la centrale doivent être assurés.

5.4 Conditions de fonctionnement

La tension d'alimentation doit être réglée et maintenue à la valeur spécifiée par le fabricant. S'il y a une plage de fonctionnement, il faut indiquer au rapport la valeur utilisée pour l'essai.

La position de tout élément mobile (*registre, grilles etc...*) doit être indiquée pour chaque essai dans le rapport.

Pour les centrales permettant plusieurs réglages, il faut faire des essais dans toutes les conditions de fonctionnement pour lesquelles on demande des résultats.

6. EXECUTION DES MESURAGES

6.1 Mesurage du niveau de la pression acoustique

La salle d'essai doit être qualifiée selon ISO 3741. Cependant, l'essai sera réalisé selon ISO 3742. Ainsi, il faudrait au moins six positions de mesurage pour le microphone pour établir l'écart standard du niveau de pression acoustique pour chaque bande d'octave.

Si la valeur de cet écart standard est conforme à la qualification (*tableau n° 3 dans ISO 3742*) il n'est pas nécessaire d'établir d'autres positions pour la bande d'octave du niveau de pression acoustique. Sinon, il faut calculer le nombre de positions selon le tableau n° 3 et l'équation 3 dans ISO 3742.

6.2 Mesurage du bruit de fond

Le niveau du bruit de fond (*mesuré à l'arrêt du bloc à l'essai*) doit être au moins de 6 dB inférieur au niveau de la pression acoustique à mesurer dans chaque bande de fréquence de la plage des fréquences intéressantes.

Il faut particulièrement faire attention au bruit émis par le bloc extérieur pendant le relevé sur le bloc intérieur. Ce bruit de fond doit être mesuré avec le compresseur en marche.

Les corrections pour le bruit de fond doivent être calculées selon ISO 3741, par . 7.2.3.

6.3 Grandeurs complémentaires à mesurer

En plus des grandeurs définies dans la norme acoustique, nécessaires pour le calcul des caractéristiques acoustiques, il faut encore mesurer toutes les grandeurs permettant la détermination du point de fonctionnement de la centrale autonome de climatisation à l'essai (*voir 5.4*).

6.4 Calcul du niveau de la puissance acoustique

Le niveau de la puissance acoustique de chaque bloc de la centrale autonome de climatisation sera calculé dans chaque bande d'octave à partir de la moyenne sur le temps et sur l'espace du niveau de pression acoustique relevé dans la salle réverbérante.

Pour ce calcul, les normes ISO recommandent deux méthodes :

- la méthode directe, qui nécessite la connaissance du temps de réverbération dans la salle.
- la méthode comparative, selon laquelle les niveaux de pression acoustique relevés sont comparés aux niveaux de pression acoustique produits dans la salle par une source de référence d'une puissance acoustique connue.

7. PRESENTATION DES RESULTATS

Le rapport d'essai doit comprendre :

- Le niveau de puissance acoustique par bande d'octave pour tous les points de fonctionnement de chaque bloc de la centrale autonome bi-bloc de conditionnement.
- Le niveau de puissance acoustique exprimé en dB (*A*), calculé d'après le spectre selon ISO 3741 annexe C.
- Toutes les indications particulières des essais comme décrit dans ce document ou dans les normes acoustiques mentionnées plus haut.

8. REFERENCES

Lors de la réalisation des mesurages acoustiques selon ce document, il faut observer les exigences spécifiées dans les deux normes acoustiques fondamentales :

a/ ISO 3741

Détermination des niveaux de puissance acoustique de sources de bruit
Méthodes de précision pour sources à large bande en salle réverbérante.

b/ ISO 3742

Détermination des niveaux de puissance acoustique de sources de bruit.
Méthodes de précision pour sources à fréquences discrètes et sources à bande étroite en salle réverbérante.

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

Groupe 9/5

21 rue des Drapiers - B 1050 BRUXELLES

Tél. 32/2/51C2311 - Fax : 32/2/5102301 - Tx 21078

GERMANY

Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA

Postfach 710864 - D-6000 FRANKFURT/MAIN 71

Tél. 49/69/6603227 - Fax : 49/69/6603511 - Tx : 411321

SPAIN

AFEC

Asociacion de Fabricantes de Equipos de Climatizacion

Francisco Silvela, 69-1°C - E.28028 MADRID

Tel : 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FRANCE

SYNDICAT DE L'AERAUQUE

Cedex 72 - FR 92038 PARIS LA DEFENSE

Tél : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427 - Tx : 616034

GREAT BRITAIN

HEVAC

Heating Ventilating and Air Conditioning Manufacturers

Association

Sterling House - 6 Furlong Road - GB-BUCKS SL 8 5DG

Tel : 44/628/531186/7 - Fax : 44/628/810423

ITALY

ANIMA

Associazione Nazionale Industria Meccanica Varia ed

Affine

Via Battistotti Sassi, 11 - IT-20133 MILANO

Tel : 39/2/7397.1 - Fax : 39/2/7397/316 - Tx 310392

NORWAY

NVEF

Norsk Ventilasjon og Energiteknisk Forening

P.O. Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO 1

Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/424664

NETHERLANDS

VLA

Vereniging Fabrieken van Luchttechnische Apparaten

Postbus 19C - NL-2700 AD ZOETERMEER

Tel. 31/79/531100 - Fax : 31/79/531365 - Tx 32157

PORTUGAL

APIRAC

Associação portuguesa de refrigeração e ar condicionado

R. Viriato, 5-1° - P-1000 LISBOA

Tel. 351/1/530259 - Fax : 351/1/530259 - Tx 18862

SWEDEN

The Swedish Association of Air Handling Industries

P.O. Box 55 06 - S-11485 STOCKHOLM

Tel. 46/8/7838000 - Fax : 46/8/6603378 - Tx 19990

FINLAND

AFMAHE

The Association of Finnish Manufacturers of Air Handling
Equipment

Eteläranta 10 - SF-00130 HELSINKI

Tel : 358/0/19231 - Fax : 358/0/624462 - Tx 124997

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

21 rue des Drapiers -
B-1050 BRUXELLES
Tel. 32/2/5102518 - Fax : 32/2/5102563

GERMANY

FG ALT im VDMA

Postfach 710864 - D-60498 FRANKFURT/MAIN
Tel. 49/69/66031227 - Fax : 9/69/66031218

SPAIN

AFEC

Francisco Silvela, 69-1°C - E-28028 MADRID
Tel. 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FINLAND

AFMAHE

Etaïäranta 10 - FIN-00130 HELSINKI
Tel. 358/9/19231 - Fax : 358/9/624462

FINLAND

FREA

PL 37
FIN-00801 HELSINKI
Tel : 358/9/759 11 66 - Fax : 358/9/755 72 46

FRANCE

UNICLIMA (Syndicat du Matériel Frigorifique, Syndicat de l'Aéraulique)

Cedex 72 -
F-92038 PARIS LA DEFENSE
Tél : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427

GREAT BRITAIN

FETA (HEVAC and BRA)

Sterling House - 6 Furlong Road - Bourne
End
GB-BUCKS SL 8 5DG
Tel : 44/1628/531186 or 7 -
Fax : 44/1628/810423

ITALY

ANIMA - CO.AER

Via Battistotti Sassi, 11 - I-20133 MILANO
Tel : 39/2/73971 - Fax : 39/2/7397316

NETHERLANDS

NKI

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel : 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NETHERLANDS

VLA

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel. 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NORWAY

NVEF

P.O.Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO
Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/2202875

SWEDEN

KTG

P.O. Box 5510 - S-11485 STOCKHOLM
Tel. 46/8/7820800 - Fax : 46/8/6603378

SWEDEN

SWEDVENT

P.O. Box 17537 - S-11891 STOCKHOLM
Tel : 46/8/6160400 - Fax : 46/8/6681180

TURKEY

ISKID

Büyükdere Cad. No: 108 Kat.
10 Oyal Ishani Esentepe - ISTANBUL
Tel + Fax : 90/212 272 30 07