



EUROVENT / CECOMAF



EUROVENT 8/5 - 1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF AUTONOMOUS
AIR CONDITIONING UNITS IN REVERBERATION
ROOMS**

EUROVENT 8/5 - 1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF AUTONOMOUS
AIR CONDITIONING UNITS IN REVERBERATION
ROOMS**

EUROVENT 8/5

First Edition 1983

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 DE CLIMATISATION
EN SALLE REVERBERANTE**

TABLE DES MATIERES

I	BUT ET DOMAINE D'APPLICATION	3 à 5
2.	UTILISATION DES DONNEES	6
3.	DEFINITIONS	6
	3.1 Centrale autonome de climatisation	6
	3.2 Niveau de pression acoustique Lp	6
	3.3 Niveau de puissance acoustique Lw	7
	3.4 Plage de fréquence intéressante	7
4.	LE MONTAGE D'ESSAI	7
	4.1 La salle réverbérante	7
	4.2 Installation de la centrale	7
	4.3 Conditions de fonctionnement	8
5.	EXECUTION DES MESURAGES	8
	5.1 Mesurage du niveau de la pression acoustique	8
	5.2 Mesurage du bruit de fond	9
	5.3 Calcul du niveau de la puissance acoustique	9
	5.4 Grandeurs complémentaires à mesurer	9
6.	PRESENTATION DES RESULTATS	10
7.	REFERENCES	10

AVANT-PROPOS

Les centrales autonomes de climatisation sont réalisées soit sous forme monobloc, soit sous forme bi-bloc. Dans ce dernier cas, le compresseur et l'évaporateur sont regroupés en une unité à l'intérieur du bâtiment, tandis que le condenseur se trouve à l'extérieur.

Les essais thermiques de ces centrales sont couverts par le document EUROVENT 6/6* où l'on trouve des informations complémentaires.

Les essais acoustiques de ces centrales soulèvent quelques problèmes aussi bien en raison de l'encombrement de l'équipement qu'en raison de la nécessité d'une compensation thermique.

Pour des centrales d'une puissance de réfrigération jusqu'à 25 kW il est recommandé d'utiliser la méthode en salle réverbérante. Ce document fournit les spécifications nécessaires dans ce cas.

Pour des centrales relativement plus grandes, avec lesquelles la compensation thermique devient problématique, il est recommandé d'utiliser la méthode en champ libre. Le document EUROVENT 8/1 fournit les spécifications nécessaires dans ce cas.

* EUROVENT 6/6
Centrales Autonomes de climatisation

1. BUT ET DOMAINE D'APPLICATION

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

Ces centrales fournissent l'air à l'espace qu'on veut climatiser, soit sans, soit avec conduits.

En fonction de l'équipement, les essais doivent être réalisés comme suit :

- a/ Pour centrales sans conduit, on détermine le niveau global de puissance acoustique générée par les bouches d'air de soufflage et par le coffrage en plaçant la centrale dans une salle réverbérante, comme indiqué aux figs. 1a et 1b.

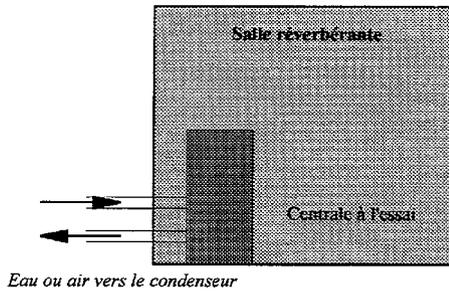


FIG. 1a

*Essai d'une centrale sans conduit
(monobloc)*

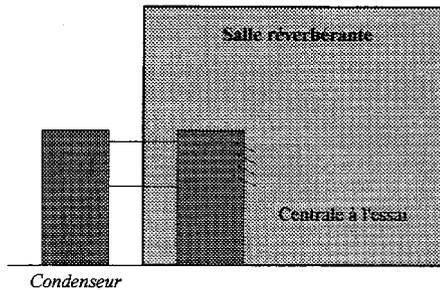


FIG. 1b

*Essai d'une centrale sans conduit
(bi-bloc)*

- b/ Pour des centrales soufflant dans un conduit, on détermine le niveau de puissance acoustique émise par le seul coffrage, en plaçant la centrale dans une salle réverbérante avec le conduit disposé comme indiqué aux fig. 2a et 2b.

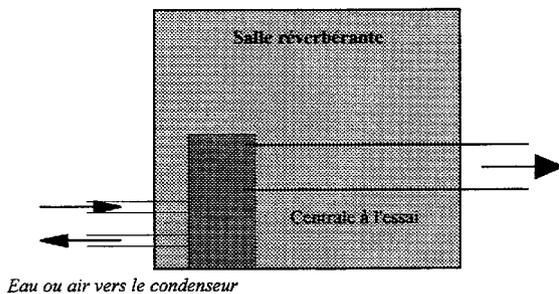


FIG. 2a

Essai du niveau du coffrage pour centrales soufflant dans un conduit (monobloc)

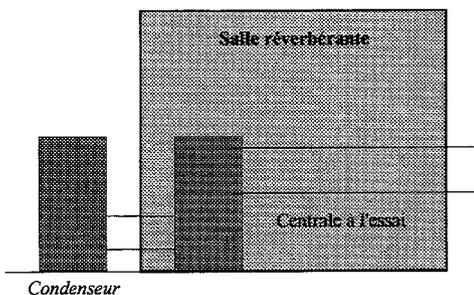


FIG. 2b

Essai du niveau du coffrage pour centrales soufflant dans un conduit (bi-bloc)

- c/ Pour les centrales soufflant dans un conduit, on détermine le niveau de puissance acoustique émise dans le conduit de sortie en plaçant la centrale à l'extérieur de la salle réverbérante, avec un conduit débouchant dans la salle comme indiqué aux fig. 3a et 3b.

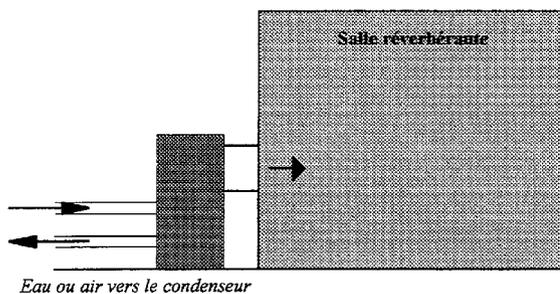


FIG. 3a

*Essai pour le niveau de puissance acoustique
du conduit de soufflage (centrales monobloc)*

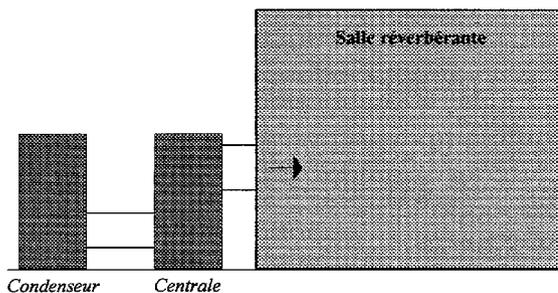


FIG. 3b

*Essai pour le niveau de puissance acoustique
du conduit de soufflage (centrales bi-bloc)*

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 réverbérante dans le champ libre ou le champ direct nécessitera des informations complémentaires sur la directivité.

3. DEFINITIONS

3.1 Centrale autonome 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. La puissance de réfrigération de ces centrales se situe en général entre 10 kW et 50 kW.

Ce document ne s'applique pas aux climatiseurs monoblocs couverts par le document 8/4.

3.2 Niveau de pression acoustique L_p

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ (dB)}$$

avec

p la moyenne quadratique de la pression acoustique (Pa)

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

3.3 Niveau de puissance acoustique

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

avec

W la puissance acoustique (W)

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

3.4 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
-----	-----	-----	------	------	------	------

4. LE MONTAGE D'ESSAI

4.1 La salle réverbérante

Les mesurages acoustiques sur les centrales autonomes 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.

4.2 Installation de la centrale

En général, la centrale sera placée dans la salle réverbérante dans une position représentative de l'usage normal. La distance depuis le plancher, depuis le mur ou le plafond de la salle nécessaire à la circulation normale de l'air de l'équipement, doit être respectée.

L'installation de l'équipement doit être réalisée en utilisant les pièces fournies par le fabricant. Il faut respecter les points de fixation spécifiés. Pour l'installation des centrales refroidies à l'air, il faut suivre les spécifications du fabricant au sujet des connexions d'entrée et de sortie d'air.

Lors des essais pour le niveau de puissance acoustique du coffrage, dans le cas d'une centrale soufflant dans un conduit (fig. 2) il est recommandé que le conduit soit fait en matériau assez lourd ou soit insonorisé. Cela a pour but de réduire l'émission de bruit par la paroi du conduit de sortie.

Lors de l'essai du niveau de puissance acoustique à la sortie des centrales soufflant dans un conduit (fig. 3), le conduit doit être aussi court que possible, de préférence ne pas dépasser 0,5 m, et se terminer au ras de la paroi interne de la salle réverbérante.

Ce conduit de sortie doit avoir la même section que la sortie de la centrale. Cette section doit être indiquée dans le rapport.

4.3 Conditions de fonctionnement

Puisque la centrale autonome de climatisation comprend un compresseur de réfrigération, elle doit être essayée avec le compresseur en marche. La température de l'air doit être maintenue entre 20 et 30°C. Il ne sera pas nécessaire d'agir sur l'humidité.

Les mesurages doivent se faire sous des conditions d'environnement stables, qui doivent être indiquées dans le rapport.

Le bruit causé par un équipement éventuel de compensation thermique fait partie du bruit de fond et il faut avoir soin qu'il reste à l'intérieur des limites permises par la norme acoustique fondamentale ISO 3741.

L'équipement à essayer doit fonctionner d'une manière bien définie. La position de tout élément mobile (registre, grilles etc...) doit être indiquée pour chaque essai dans le rapport.

La tension d'alimentation doit être ajustée à la valeur normale spécifiée par le fabricant et être maintenue à cette valeur dans les tolérances données au document 6/6. Cette valeur doit être mesurée et indiquée dans le rapport.

5. EXECUTION DES MESURAGES

5.1 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.

5.2 Mesurage du bruit de fond

Le niveau du bruit de fond mesuré à l'arrêt de l'équipement 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 intéressante.

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

5.3 Calcul du niveau de la puissance acoustique.

Le niveau de la puissance acoustique de la centrale 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.

La détermination du temps de réverbération* de la salle, en vue de la méthode directe, ou les mesurages avec utilisation de la source de référence en vue de la méthode comparative, doivent être réalisés dans les mêmes conditions d'environnement à l'intérieur de la salle (température, humidité) que les mesurages de la centrale à essayer.

5.4 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 4.3*).

* Cette détermination peut se faire selon la norme ISO/R 354 (*Mesurage des coefficients d'absorption en salle réverbérante*).

6. PRESENTATION DES RESULTATS

Pour tous les points de fonctionnement sélectionnés, le rapport d'essai doit comprendre :

- Le niveau de puissance acoustique émis par la centrale autonome de climatisation sans conduit (figs. 1a et 1b).
- Le niveau de puissance acoustique émis par le coffrage, lors de l'essai d'une centrale autonome de climatisation soufflant dans un conduit (fig. 2a et 2b).
- Le niveau de puissance acoustique émis par la sortie du conduit lors de l'essai d'une centrale autonome de climatisation soufflant dans un conduit (fig. 3a et 3b). Pour cet essai, on n'appliquera pas de correction pour la réflexion à l'extrémité du conduit.

Le rapport doit indiquer les données suivantes :

- Les niveaux par bande d'octave,
- Les niveaux en pondération A, calculés uniquement sur la base de ces bandes d'octave.

7. 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 du niveau de la puissance acoustique de sources de bruit :
Méthodes de précision pour des sources à large bande en salle réverbérante.

b/ ISO 3742

Détermination du niveau de la puissance acoustique de sources de bruit :
Méthode de précision pour fréquences discrètes et sources à bande étroite en salle réverbérante.

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

Etaläranta 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