



Villeurbanne, le 21 juin 2001

Donneur d'ordres : **Société NATHER / BILLON**– 26800 PORTES LES VALENCE

Responsable des essais :
Pierre-Jean VIALLE

Collaborateur(s) :
Michel HENNINOT
Laurent FEUGIER

Signatures :

Rapport d'essais 20 805 15

**Caractérisation aéraulique et acoustique
du kit VMC KHEO 2S**

IDENTIFICATION DU MATERIEL : KHEO 2S

CONSTRUCTEUR : NATHER

TEXTE DE REFERENCE : Norme NF E 51 706

CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES AERAULIQUES ET THERMIQUES

Domaine scientifique de la DOUA - 25 av. des ARTS - BP 2042

69603 VILLEURBANNE Cedex - France

Tél. +33 (0)4 72.44.49.00 - Fax. +33 (0)4 72.44.49.49 - E. Mail : cetiat.info@cetiat.fr

Siret 775 686 967 00024 - Ape 731 Z

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	3
2. ESSAIS AERAULIQUES.....	3
2.1. Matériel en essai.....	3
2.2. Conditions d'essai.....	3
2.3 Matériel de mesure utilisé.....	4
2.3.1. Mesures de débit.....	4
2.3.2. Mesures de pression.....	4
2.3.3. Mesures électriques d'alimentation.....	4
2.3.4 Mesure de la température.....	4
2.4 Résultats des essais aérauliques.....	4
3. ESSAIS ACOUSTIQUES.....	9
3.1 Description d'installation d'essai.....	9
3.2 Configurations testées.....	10
3.3 Instrumentation.....	10
3.4 Résultats.....	11
Annexe 1 : photographie des essais aérauliques.....	13
Annexe 2 : résultats des essais acoustiques.....	15

1. INTRODUCTION

La Société **BILLON** a souhaité connaître les performances aérauliques et acoustiques d'un kit VMC NATHER KHEO 2S pour maisons individuelles.

Le CETIAT a procédé aux essais de caractérisation de ce produit dans ses laboratoires de Villeurbanne.

2. ESSAIS AERAULIQUES

2.1. Matériel en essai

Les essais qui font l'objet de ce rapport ont porté sur l'appareil suivant :

- 1 kit VMC défini par 1 piquage cuisine et 4 piquages sanitaires.
- Référence commerciale : NATHER KHEO 2S

2.2. Conditions d'essai

Les essais ont été réalisés selon les préconisations de la norme NF E 51-706:

- Essais aérauliques pour les configurations de circuits suivantes :

Configuration T5, trois sanitaires + cuisine

- Cu bouche d'extraction avec 4 mètres de conduit de diamètre 125 mm et trois coudes
- S1 bouche d'extraction avec 6 mètres de conduit de diamètre 80 mm et trois coudes,
- S2 bouche d'extraction avec 6 mètres de conduit de diamètre 80 mm et trois coudes,
- S3 bouche d'extraction avec 6 mètres de conduit de diamètre 80 mm et trois coudes,
- S4 bouche d'extraction avec 6 mètres de conduit de diamètre 80 mm et trois coudes,
- 1 rejet avec 3 mètres de conduit et sortie de toiture de diamètre 125 mm,

Pour l'ensemble des essais, la mesure du débit à chacune des bouches d'extraction a été réalisée dans les conditions suivantes :

- . Température de l'air comprise entre 15 °C et 25 °C
- . Pression effective en amont des bouches d'extraction : voir tableau de mesures
- . Circuit de refoulement à l'air libre avec chapeau de toiture

. Tension d'alimentation 230 V - 50 Hz

Les essais en petite allure de fonctionnement ont été réalisés avec deux condensateurs différents, 3,5 et 4 μ F.

Les photographies de l'appareil essayé et du montage aéraulique sont présentées en annexe 1.

2.3 Matériel de mesure utilisé

2.3.1. Mesures de débit

- débitmètre CETIAT n° 6340 / 6410 n° Etalonnage G0103502C.
- débitmètre CETIAT n° 6330 / 6327 n° Etalonnage G0000662B.
- débitmètre CETIAT n° 7661 / 5912 n° Etalonnage G0000652C.
- débitmètre CETIAT n° 8366 / 8758 n° Etalonnage G0000662B.
- débitmètre CETIAT n° 9129 n° Etalonnage G9902222B.

2.3.2. Mesures de pression

- capteur FURNESS Type FC016 (0-200 Pa)
n° 9023 n° Etalonnage P0101761 B.
- capteur FURNESS Type FC016 (0-200 Pa)
n° 5794 n° Etalonnage P0100151C.

2.3.3. Mesures électriques d'alimentation

- Wattmètre RMS (puissance, tension, intensité) Etalonnage EC 200529
- Variateur de tension ADB 1 SRT 30/25 LP

2.3.4 Mesure de la température

- Sonde Pt 100 n° 993639 T 862721 Etalonnage T861584;
- Conditionneur n° 6308 Etalonnage T862721

2.4 Résultats des essais aérauliques

Les résultats des essais aérauliques sont regroupés dans les tableaux 1 à 3 :

- tableau 1 : fonctionnement en grande allure (condensateur 2 μ F)
- tableau 2 : fonctionnement en petite allure (condensateur 3,5 μ F)

-
- tableau 3 : fonctionnement en petite allure (condensateur 4 μ F)

Pour chaque configuration de circuits aérauliques testée, et pour chacune des allures de ventilation possible (petite et grande vitesse), sont reportés :

- le débit q_v extrait en m^3/h et l'écart de pression DP en Pa à chaque bouche;
- la puissance électrique P_e consommée en W
- l'intensité électrique I du courant d'alimentation en A

	Point de mesure	Grandeur	N° matériel	Gamme	Etalonnage	Valeur
<u>2μF</u> <u>GV</u>	Cuisine	q _v	7661/5912	0-500m ³ /h	G0000652C	148,60m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-26,1Pa
	Sanitaire 1	q _v	6330/6327	0-500m ³ /h	G0000662B	49,01m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-9,55Pa
	Sanitaire 2	q _v	6340/6410	0-500m ³ /h	G0103502C	45,95m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-10,07Pa
	Sanitaire 3	q _v	9129	0-80m ³ /h	G9902222B	32,43m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-42,79Pa
	Sanitaire 4	q _v	8366/8758	0-80m ³ /h	G9902992B	31,02m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-40,33Pa
		Pe	8446	0-1500W	EC200529	68,6W
		Intensité	8446	0-2A	EC200529	0,304A

Tableau 1

	Point de mesure	Grandeur	N° matériel	Gamme	Etalonnage	Valeur
3,5 <u>μF</u> <u>PV</u>	Cuisine	q _v	7661/5912	0-500m ³ /h	G0000652C	57,77m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-11,2Pa
	Sanitaire 1	q _v	6330/6327	0-500m ³ /h	G0000662B	24,35m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-7,7Pa
	Sanitaire 2	q _v	6340/6410	0-500m ³ /h	G0103502C	23,35m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-8,45Pa
	Sanitaire 3	q _v	9129	0-80m ³ /h	G9902222B	16,42m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-12,3Pa
	Sanitaire 4	q _v	8366/8758	0-80m ³ /h	G9902992B	15,82m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-11,59Pa
		Pe	8446	0-1500W	EC200529	24,8W
		Intensité	8446	0-2A	EC200529	0,235A

Tableau 2

	Point de mesure	Grandeur	N° matériel	Gamme	Etalonnage	Mesure
4 <u>uF</u> <u>PV</u>	Cuisine	q _v	7661/5912	0-500m ³ /h	G0000652C	77,36m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-11,2Pa
	Sanitaire 1	q _v	6330/6327	0-500m ³ /h	G0000662B	29,77m³/h
	"	DP	5794	0-200Pa	P0100151C	-8,18Pa
	Sanitaire 2	q _v	6340/6410	0-500m ³ /h	G0103502C	27,63m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-8,25Pa
	Sanitaire 3	q _v	9129	0-80m ³ /h	G9902222B	19,01m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-16,77Pa
	Sanitaire 4	q _v	8366/8758	0-80m ³ /h	G9902992B	18,52m³/h
	"	DP	9023	0-200Pa	P0101761B	-14,84Pa
		Pe	8446	0-1500W	EC200529	31,2W
		Intensité	8446	0-2A	EC200529	0,258A

Tableau 3

3. ESSAIS ACOUSTIQUES

Le but des essais est de déterminer les niveaux de puissance acoustique des bouches, ainsi que le bruit propre du groupe VMC pour les deux vitesses de fonctionnement.

3.1 Description d'installation d'essai

Le poste d'essai est constitué de deux salles réverbérantes contiguës. La structure de la cloison commune à ces deux salles assure un isolement suffisant pour les mesures envisagées.

Lors des essais acoustiques, le caisson d'extraction est installé dans la chambre 2 et la bouche en essai placée dans la chambre 1 (voir Figure 1).

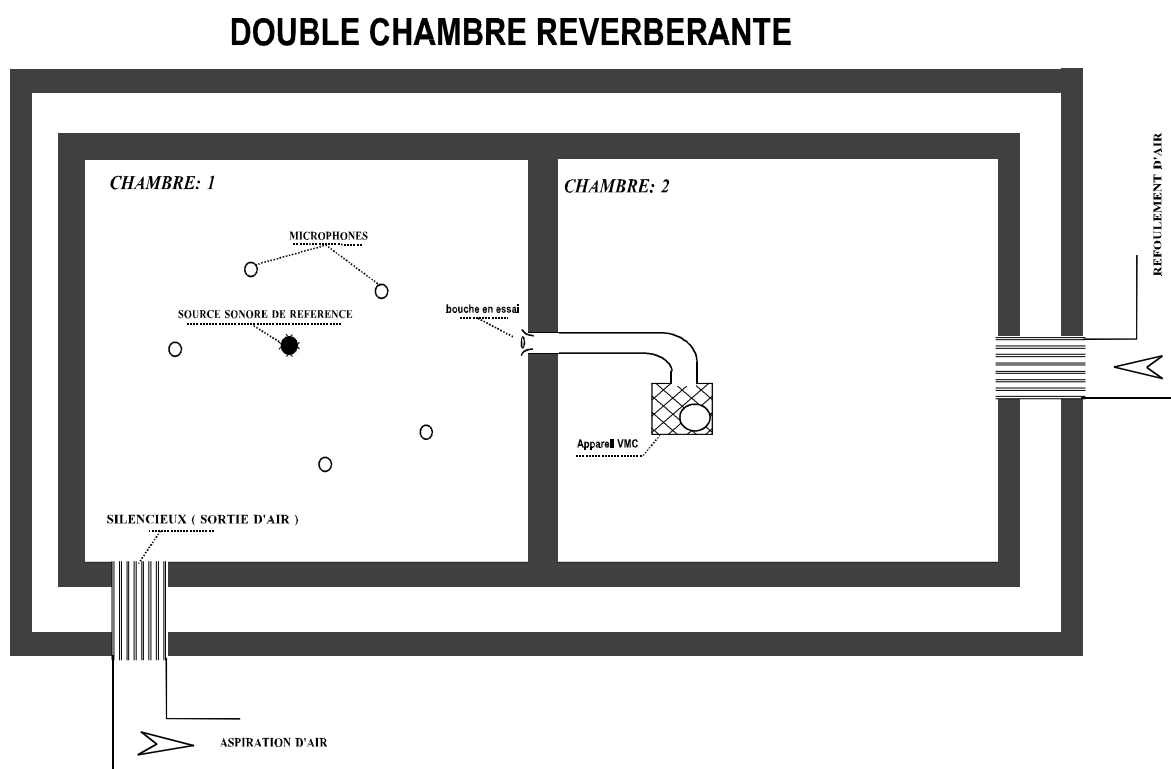


Figure 1 : Installation d'Essai

Pour déterminer le niveau de puissance acoustique dû au bruit rayonné par l'enveloppe du groupe, tous les piquages (refoulement, cuisine, sanitaires 30 m³/h et 15 m³/h) sont reliés par des conduits souples aux bouches d'aspiration qui sont placées dans la deuxième chambre réverbérante.

Photo 1 : *Vues du caisson et des bouches lors des essais sur les bouches*



3.2 Configurations testées

Les essais acoustiques ont été réalisés pour les deux vitesses de rotation du ventilateur dans la configuration suivante :

Configuration 2sanitaires en position 5 pièces :

- 1 bouche de cuisine raccordée avec 1.5 mètres de conduit,
- 1 bouche de sanitaire 30 m³/h raccordée avec 1.5 mètres de conduit,
- 1 bouche de sanitaire 15 m³/h raccordée avec 1.5 mètres de conduit,
- 2 bouches de sanitaire non raccordées,
- 1 rejet avec 3 mètres de conduit et sortie de toiture.

Les vitesses de ventilation sont réglées pour la petite vitesse avec un condensateur de 3.5 μ F et pour la grande vitesse avec un condensateur de 2 μ F.

3.3 Instrumentation

Lors des essais acoustiques, l'instrumentation suivante a été utilisée :

- 10 microphones AKSUD et Brüel & Kjær champ diffus,,
- Multiplexeur Norsonic, modèle MUX 834, no CETIAT 6405,
- Filtre actif passe haut 50 Hz, marque DjB, modèle HP/04, no CETIAT 6404,
- Analyseur 1/3 d'octave Brüel & Kjær, modèle 2131, no CETIAT 6387,

- Wattmètre numérique GOSSEN, type digP, no CETIAT 6198,
- Source sonore de référence, marque Brüel & Kjær, type 4204, no CETIAT 9127,
- Source sonore de référence EDF-AIRAP, type JB-100, no CETIAT 6365,
- Analyseur FFT et 1/3 d'octave Hewlett Packard 35665 A, n° de série 3137A01887,
- Alimentation Brüel & Kjær type 2635 n° CETIAT 6386,
- Accéléromètre Brüel & Kjær, type 4370,
- Logiciel d'acquisition et de dépouillement des données développé au CETIAT, appelé "Reverb".

3.4 Résultats

Le *Tableau 4* présente le résumé des essais acoustiques, avec le niveau de puissance acoustique en dB(A).

Tableau 4 : Synthèse des résultats acoustiques

	Lw (dB)		Lw (dBA)		Pelec (W)		N (rpm)	
	PV	GV	PV	GV	PV	GV	PV	GV
2 sanitaires								
position 5 pièces								
Bruit propre	48.8	66	45.5	64.1	25.3	69	1162	2501
Cuisine	37.7	55	26.4	44.1	25.3	69.7	1102	2490
Sanitaire 30m³/h	35.2	51.2	26.6	43.4	25.3	69	1114	2482
Sanitaire 15m³/h	35.5	51.9	26.6	44.1	25.2	69.5	1110	2486

PV avec 3.5µF

GV avec 2µF

Le détail des résultats des essais acoustiques est présenté sous forme de tableaux et de courbes en annexe 2. Chaque feuille de résultat est constituée de la référence commerciale du caisson testé, de la configuration d'essai, d'un tableau contenant les niveaux de puissance acoustique linéaire et pondérée "A" par bande de 1/3 d'octave, des niveaux globaux de puissance acoustique linéaire et pondérée "A" ainsi que du spectre de puissance acoustique linéaire correspondant.

Sont également fournis, à titre indicatif, les valeurs suivantes :

- la puissance électrique (P) absorbée en Watt,
- la vitesse de rotation (N) de ventilateur en tr/min (rpm),
- la tension d'alimentation du ventilateur en Volt.

Remarques :

- ☞ Du fait de la faiblesse de certains débits d'air, une partie du spectre représentant le niveau acoustique correspondant peut parfois être confondue ou faiblement émerger du bruit de fond. Dans ces cas là, certaines valeurs sont précédées des signes "<" ou "*". Le signe (*) signifie que l'écart entre le bruit à mesurer et le bruit de fond est compris entre 3 dB et 6 dB. Le niveau mesuré subit alors une correction proportionnelle à l'écart enregistré. Le signe (<) signifie que l'écart entre le bruit à mesurer et le bruit de fond est inférieur à 3 dB. Le niveau mesuré subit alors une correction constante.

- ☞ A noter également que pour les faibles niveaux sonores, on observe une remontée des niveaux de puissance acoustique aux hautes fréquences. Ceci est dû au bruit de fond électronique de la chaîne de mesure et n'est pas imputable au produit testé. Lorsque la présence de ce bruit de fond modifie les niveaux acoustiques globaux, il est alors supprimé et aucune valeur n'est reportée , ni dans les tableaux, ni sur les spectres.

ANNEXE 1

Annexe 1 : photographie des essais aérauliques



Vue d'ensemble du banc d'essai aéraulique

ANNEXE 2

Annexe 2 : résultats des essais acoustiques

Configuration T5 2 Sanitaires

EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VM C Khéo 2S

Bruit rayonné par le caisson
 2 sanitaires, position 5 pièces
 Petite Vitesse avec 3.5µF
 U = 231V , Pelec = 25.3W
 Vitesse de rotation = 1162rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB (A)
100	33.2	14.1
125	33.1	17.0
160	33.0	19.6
200	32.5	21.6
250	36.7	28.1
315	38.1	31.5
400	41.4	36.6
500	40.2	37.0
630	43.4	41.5
800	38.1	37.3
1000	29.9	29.9
1250	30.1	30.7
1600	28.0	29.0
2000	24.4	25.6
2500	20.8	22.1
3150	* 17.4	18.6
4000	< 13.7	14.7
5000	< 13.9	14.4
6300	< 14.5	14.4
8000	< 15.5	14.4
10000	< 17.7	15.2

Puissance globale :
 Lw : 48.8 dB
 Lw(A) : 45.5 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

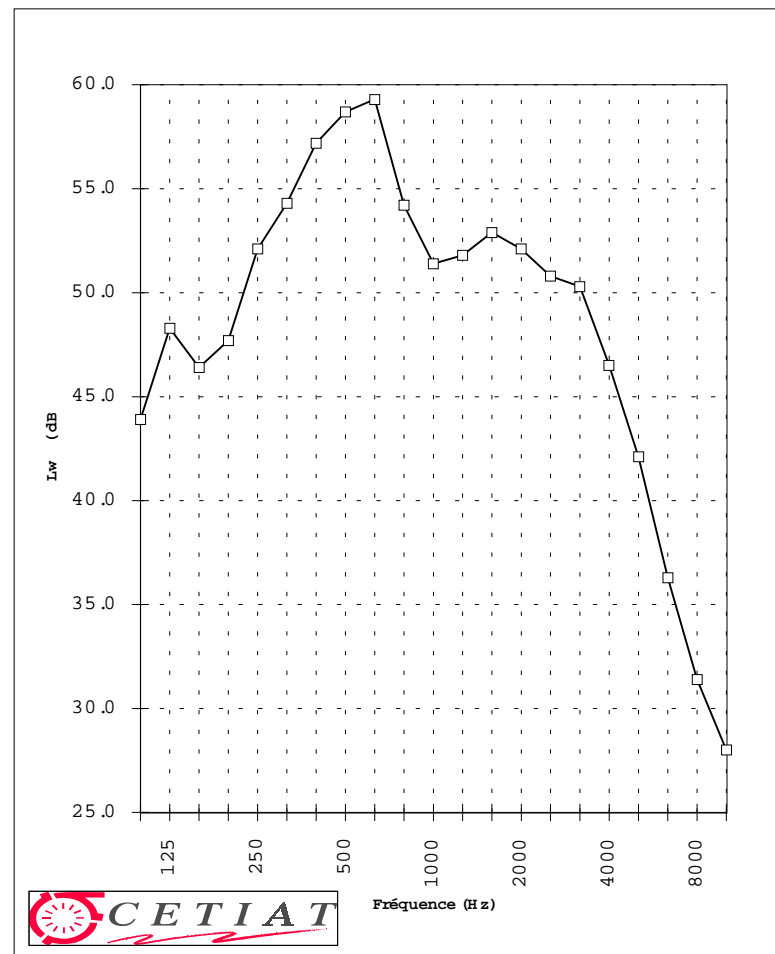
Marque : NATHER

Modèle : VM C Khéo 2S

Bruit rayonné par le caisson
 2 sanitaires, position 5 pièces
 Grande Vitesse avec 2µF
 U = 231V , Pelec = 69W
 Vitesse de rotation = 2501rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	43.9	24.8
125	48.3	32.2
160	46.4	33.0
200	47.7	36.8
250	52.1	43.5
315	54.3	47.7
400	57.2	52.4
500	58.7	55.5
630	59.3	57.4
800	54.2	53.4
1000	51.4	51.4
1250	51.8	52.4
1600	52.9	53.9
2000	52.1	53.3
2500	50.8	52.1
3150	50.3	51.5
4000	46.5	47.5
5000	42.1	42.6
6300	36.3	36.2
8000	31.4	30.3
10000	28.0	25.5

Puissance globale :
 Lw : 66.0 dB
 Lw(A) : 64.1 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VM C Khéo 2S

Bruit émis par la bouche cuisine

2 sanitaires, position 5 pièces

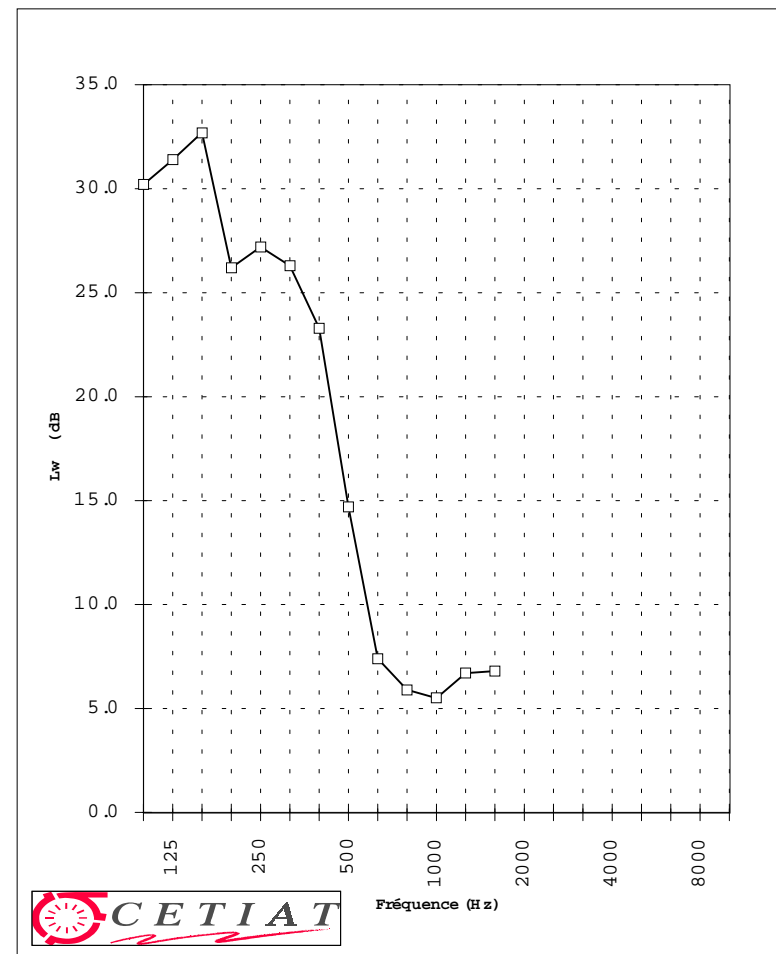
Petite Vitesse avec 3.5µF

U = 230V , Pelec = 25.3W

Vitesse de rotation = 1102rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	* 30.2	11.1
125	31.4	15.3
160	32.7	19.3
200	26.2	15.3
250	27.2	18.6
315	26.3	19.7
400	23.3	18.5
500	* 14.7	11.5
630	< 7.4	5.5
800	< 5.9	5.1
1000	< 5.5	5.5
1250	< 6.7	7.3
1600	< 6.8	7.8
2000	<	
2500	<	
3150	<	
4000	<	
5000	<	
6300	<	
8000	<	
10000	<	

Puissance globale :
 Lw : 37.7 dB
 Lw(A) : 26.4 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VM C Khéo 2S

Bruit émis par la bouche cuisine

2 sanitaires, position 5 pièces

Grande Vitesse avec 2µF

U = 231V , Pelec = 69.7W

Vitesse de rotation = 2490rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	48.7	29.6
125	48.8	32.7
160	47.6	34.2
200	44.9	34.0
250	44.2	35.6
315	44.5	37.9
400	42.1	37.3
500	34.8	31.6
630	27.6	25.7
800	21.8	21.0
1000	17.2	17.2
1250	20.7	21.3
1600	17.5	18.5
2000	20.0	21.2
2500	20.1	21.4
3150	20.3	21.5
4000	* 17.8	18.8
5000	< 13.8	14.3
6300	< 15.2	15.1
8000	< 17.3	16.2
10000	< 19.0	16.5

Puissance globale :
 Lw : 55.0 dB
 Lw(A) : 44.1 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VMC Khéo 2S

Bruit émis par la bouche 30m³/h

2 sanitaires, position 5 pièces

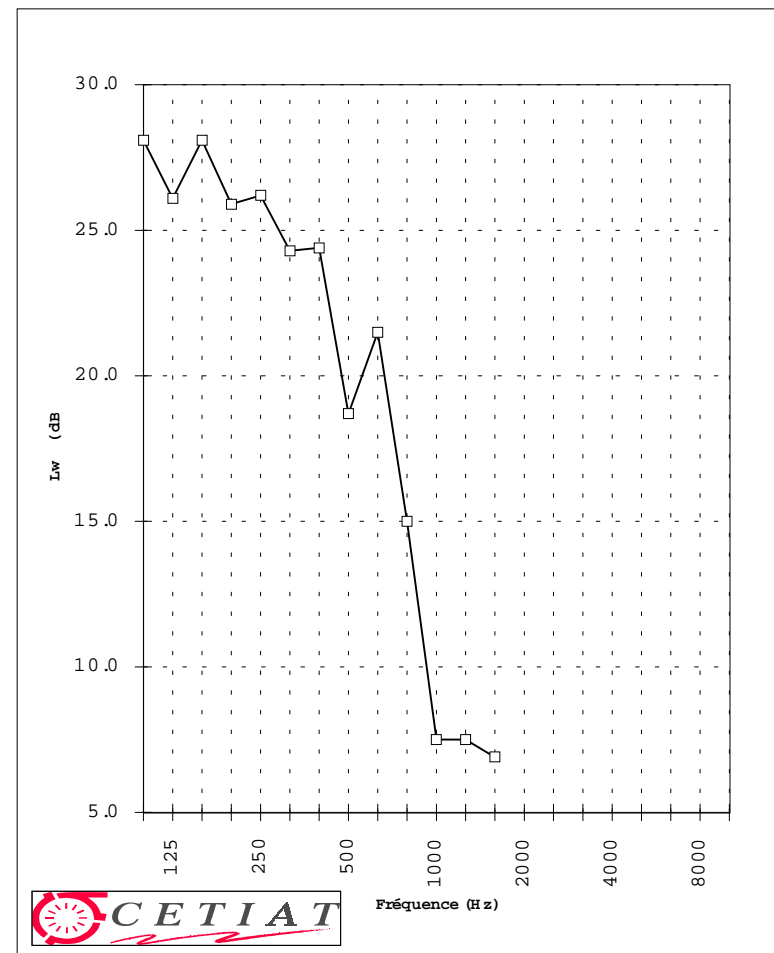
Petite Vitesse avec 3.5µF

U = 230V , Pelec = 25.3W

Vitesse de rotation = 1114rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	* 28.1	9.0
125	26.1	10.0
160	28.1	14.7
200	25.9	15.0
250	26.2	17.6
315	24.3	17.7
400	24.4	19.6
500	18.7	15.5
630	21.5	19.6
800	15.0	14.2
1000	< 7.5	7.5
1250	< 7.5	8.1
1600	< 6.9	7.9
2000	<	
2500	<	
3150	<	
4000	<	
5000	<	
6300	<	
8000	<	
10000	<	

Puissance globale :
 Lw : 35.2 dB
 Lw(A) : 26.6 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VMC Khéo 2S

Bruit émis par la bouche 30m³/h

2 sanitaires, position 5 pièces

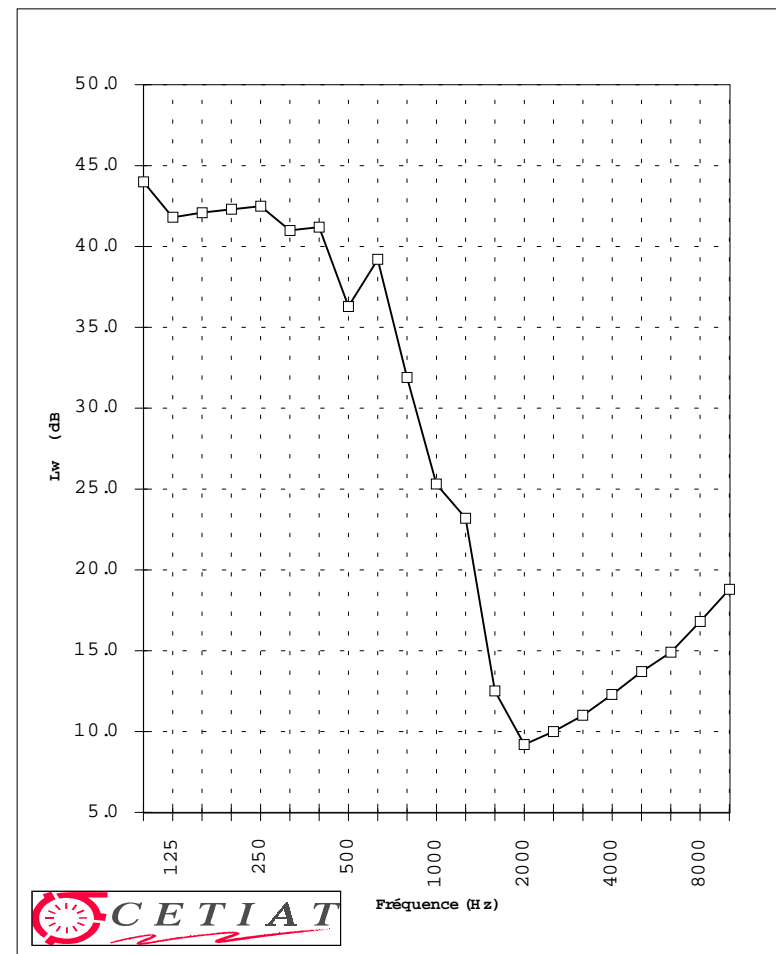
Grande Vitesse avec 2µF

U = 230V , Pelec = 69W

Vitesse de rotation = 2482rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	44.0	24.9
125	41.8	25.7
160	42.1	28.7
200	42.3	31.4
250	42.5	33.9
315	41.0	34.4
400	41.2	36.4
500	36.3	33.1
630	39.2	37.3
800	31.9	31.1
1000	25.3	25.3
1250	23.2	23.8
1600	* 12.5	13.5
2000	< 9.2	10.4
2500	< 10.0	11.3
3150	< 11.0	12.2
4000	< 12.3	13.3
5000	< 13.7	14.2
6300	< 14.9	14.8
8000	< 16.8	15.7
10000	< 18.8	16.3

Puissance globale :
Lw : 51.2 dB
Lw(A) : 43.4 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VMC Khéo 2S

Bruit émis par la bouche 15m³/h

2 sanitaires, position 5 pièces

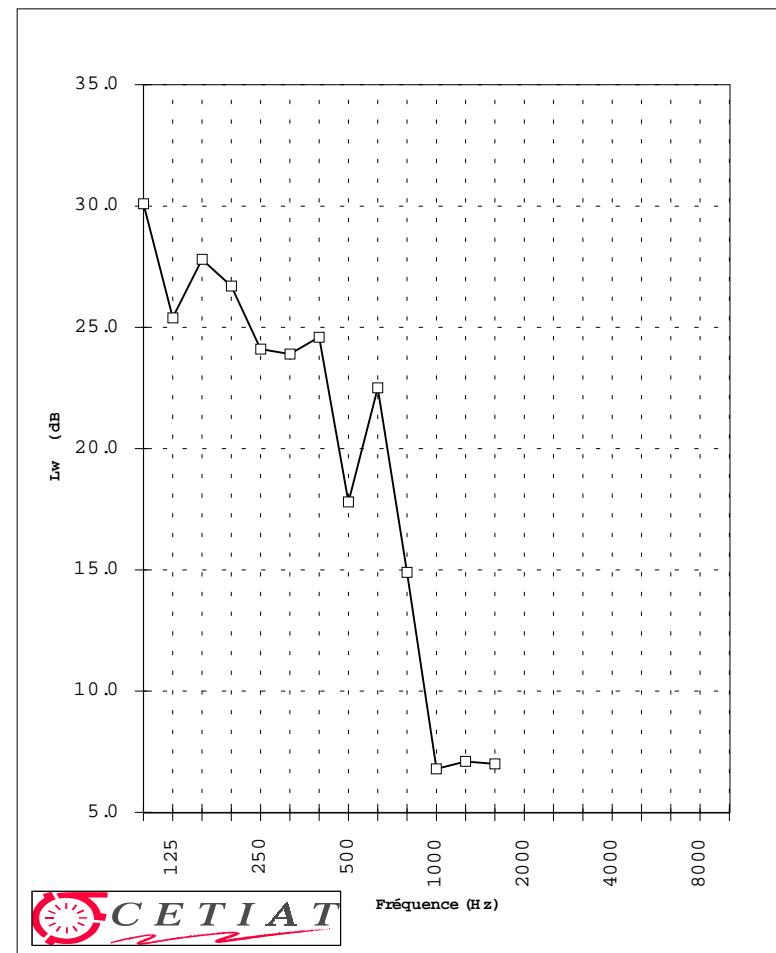
Petite Vitesse avec 3.5µF

U = 230V , Pelec = 25.2W

Vitesse de rotation = 1110rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	* 30.1	11.0
125	25.4	9.3
160	27.8	14.4
200	26.7	15.8
250	24.1	15.5
315	23.9	17.3
400	24.6	19.8
500	17.8	14.6
630	22.5	20.6
800	14.9	14.1
1000	< 6.8	6.8
1250	< 7.1	7.7
1600	< 7.0	8.0
2000	<	
2500	<	
3150	<	
4000	<	
5000	<	
6300	<	
8000	<	
10000	<	

Puissance globale :
 Lw : 35.5 dB
 Lw(A) : 26.6 dB(A)



EVOLUTION DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Marque : NATHER

Modèle : VMC Khéo 2S

Bruit émis par la bouche 15m³/h

2 sanitaires, position 5 pièces

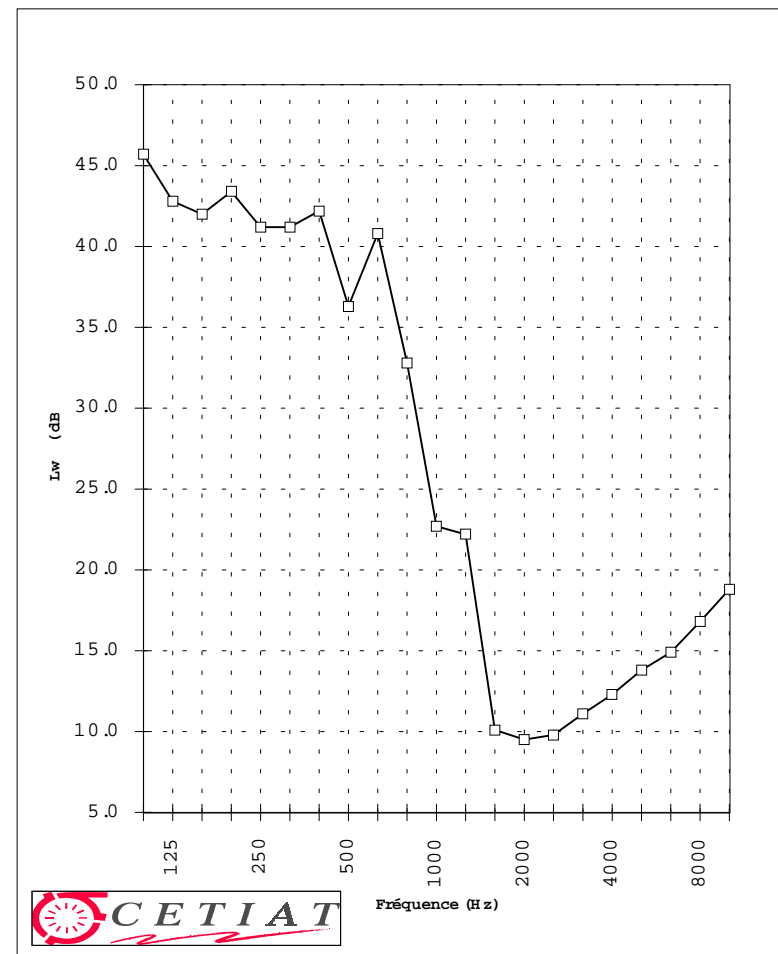
Grande Vitesse avec 2µF

U = 230V , Pelec = 69.5W

Vitesse de rotation = 2486rpm

Freq (Hz)	Lw dB	Lw dB(A)
100	45.7	26.6
125	42.8	26.7
160	42.0	28.6
200	43.4	32.5
250	41.2	32.6
315	41.2	34.6
400	42.2	37.4
500	36.3	33.1
630	40.8	38.9
800	32.8	32.0
1000	22.7	22.7
1250	22.2	22.8
1600	< 10.1	11.1
2000	< 9.5	10.7
2500	< 9.8	11.1
3150	< 11.1	12.3
4000	< 12.3	13.3
5000	< 13.8	14.3
6300	< 14.9	14.8
8000	< 16.8	15.7
10000	< 18.8	16.3

Puissance globale :
 Lw : 51.9 dB
 Lw(A) : 44.1 dB(A)



Les résultats et les rapports d'essais sont la propriété exclusive du demandeur et le CETIAT s'interdit leur communication à des tiers sauf autorisation écrite.

Toute utilisation commerciale du nom du CETIAT et des résultats d'essais est soumise à l'accord préalable du CETIAT.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 25 pages dont 13 pages d'annexe(s).

Les rapports d'essais établis par le CETIAT ne sont valables que pour le matériel qui lui a été présenté, et dans les conditions particulières de l'essai.

Les informations relatives aux équipements de mesure utilisés pour les essais sont conservées dans le dossier archivé au CETIAT.

L'utilisation de ces résultats pour le dimensionnement d'installations utilisant ce matériel doit tenir compte des tolérances de fabrication, des conditions réelles d'exploitation et ne relève donc pas de la responsabilité du CETIAT.

Les formules ou codes utilisés pour prévoir soit le fonctionnement d'un appareil dans des conditions autres que celles de l'essai, soit les caractéristiques d'appareils semblables mais de dimensionnement différent tiennent compte de l'état des connaissances au moment de la livraison des résultats et sont susceptibles d'évolution. Les résultats obtenus par ces formules ou codes de calcul sont donnés de façon indicative.

Ce rapport a été émis en deux exemplaires originaux, dont un remis au client et l'autre conservé au Cetiat.