



5799
CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

84, AVENUE JEAN JAURES - CHAMPS-SUR-MARNE - B.P. 02 - 77421 MARNE-LA-VALLEE Cedex 2
Tél. : (1) 64.68.82.82 - Télex : 694282 F - Télécopie : 60.05.70.37

CENTRE DE RECHERCHE
DE MARNE-LA-VALLEE

DEPARTEMENT DE L'ENERGETIQUE
ET DE LA PRODUCTIQUE

GEC/DAC-91.105R
Octobre 1991.

**DISPOSITIF DE MESURE SIMPLIFIEE
DE LA PERMEABILITE A L'AIR DES LOGEMENTS**

Rapport final

90-04-0043

(Fiche ENV-3)

DIFFUSION : *Restreinte*

Service GENIE ENERGETIQUE ET CLIMATIQUE
Division AERAUQUE et CLIMATISATION

Jacques RIBERON
René SIMEON



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

84, AVENUE JEAN JAURES - CHAMPS-SUR-MARNE - B.P. 02 - 77421 MARNE-LA-VALLEE Cedex 2
Tél. : (1) 64.68.82.82 - Télex : 694282 F - Télécopie : 60.05.70.37

CENTRE DE RECHERCHE
DE MARNE-LA-VALLEE

DEPARTEMENT DE L'ENERGETIQUE
ET DE LA PRODUCTIQUE

GEC/DAC-91.105R
Octobre 1991.

**DISPOSITIF DE MESURE SIMPLIFIEE
DE LA PERMEABILITE A L'AIR DES LOGEMENTS**

Rapport final

DIFFUSION : *Restreinte*

Service GENIE ENERGETIQUE ET CLIMATIQUE
Division AERAUQUE et CLIMATISATION

Jacques RIBERON
René SIMEON

C S T B

Centre de Recherche de Marne la Vallée

Service Génie Energétique et Climatique

GEC/DAC-91.105R
4/10/91. nc

Dispositif de mesure simplifiée de la perméabilité à l'air des logements

Rapport final

Jacques RIBERON - René SIMEON

Division Aéraulique et Climatisation

Octobre 1991

N° contrat AEME	:	0.04.0043
N° de la fiche	:	ENV3
Objet de la décision	:	Convention annuelle de recherche 1990
Date de notification	:	14 Septembre 1990
Financement AEME	:	200 kF T.T.C.
Responsable AEME	:	M.C. LEMAIRE

C S T B

Centre de Recherche de Marne la Vallée
Service Génie Energétique et Climatique

GEC/DAC-91.105R
4/10/91. nc

Simplified measurement device of dwellings airtightness

Jacques RIBERON - René SIMEON

Octobre 1991

Rapport rendant compte des travaux financés
avec l'aide de l'AEME
Fiche ENV3

RESUME

Les techniques et dispositifs existants pour mesurer la perméabilité à l'air des bâtiments servent essentiellement aux travaux de recherche. Une méthode simplifiée, plus rapide et moins onéreuse pourrait plus facilement accompagner la mise en place de mesures d'incitations à la réalisation de construction étanches.

Deux méthodes adaptées à différents types d'habitation ont été définies et testées à partir de mesures sur sites.

La première méthode fait appel au système de ventilation mécanique propre au bâtiment pour réaliser la dépression dans le logement. Le débit d'air à travers l'enveloppe du logement est mesuré à une (ou plusieurs) bouche(s) d'extraction, toutes les autres bouches ainsi que les entrées d'air étant obturées.

La seconde méthode utilise un appareil spécifique pour mettre en dépression le bâtiment. Un prototype a été conçu et réalisé au CSTB : il s'agit d'un appareil léger et compact composé d'un petit ventilateur associé à un débitmètre. De manière à tester les performances de cet appareil, des mesures ont été effectuées en utilisant à la fois le prototype et la "fausse-porte" ; les deux appareils donnent des résultats concordants à 10 % près.

MOTS CLES

Perméabilité à l'air. Technique de dépressurisation.
Appareil de mesure. Logement. Contrôle.

SUMMARY

The proposed methods for measuring the airtightness of buildings are mainly intended for research purpose. However, the currently available methods are rather costly and time-consuming. This research work was intended to develop appropriate methods in order to allow mainly for unexpensive control of airtightness of buildings.

Two air leakage measurements methods relevant to types of dwelling have been developed and tested out by field measurements.

The first method utilizes the mechanical ventilation of the building to generate the pressure difference. The air flow rate across the dwelling envelope is measured across one (or several) exhaust vent(s) while all the others ventilation openings are sealed.

The second method uses a specific apparatus to depressurize the building. A prototype has been designed and developed at CSTB : it is a light and compact device composed of a small fan linked with a flow meter. Measurements have been carried out by using both prototype and "fausse-porte" (usual fan-depressurization system with door module) in order to test the prototype for ability. The measurements results are in close agreement.

KEY WORDS

Air leakage. Depressurization technique.
Measurement equipment. Dwelling. Survey.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
1 - INTRODUCTION.....	6
2 - METHODOLOGIE DE MESURE DESTINEE A L'HABITAT COLLECTIF AVEC VMC.....	6
2.1 - Description de la méthodologie.....	6
2.2 - Test in situ.....	8
2.2.1 - Méthode.....	8
2.2.2 - Résultats.....	8
2.2.3 - Bilan du test.....	10
2.2.4 - Limitation de la méthode.....	11
3 - METHODOLOGIE DE MESURE DESTINEE AUX AUTRES TYPES D'HABITAT	12
3.1 - Description de la méthodologie.....	12
3.2 - Appareil de mesure de la perméabilité à l'air.....	12
3.2.1 - Rappel.....	12
3.2.2 - Description de l'appareil.....	12
3.2.3 - Etalonnage de l'appareil.....	13
3.2.4 - Caractéristique aéraulique de l'appareil.....	13
3.2.5 - Caractéristiques comparées des deux prototypes.....	13
3.3 - Test in situ.....	17
3.3.1 - Méthode.....	17
3.3.2 - Résultats.....	17
3.3.3 - Bilan du test.....	21
4 - SYNTHESE.....	22
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	24
ANNEXE 1 : Dispositif de mesure rapide de la perméabilité à l'air d'un logement	25
ANNEXE 2 : Notice technique.....	27
ANNEXE 3 : Compte rendu de la réunion du groupe de travail "perméabilité à l'air".....	34

1 - INTRODUCTION

La réduction des défauts d'étanchéité à l'air des constructions passe par des mesures sur site de la perméabilité à l'air [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Dans de nombreux pays, des méthodes de mesure ont été codifiées et des appareillages développés ; toutefois, leur utilisation reste souvent limitée aux travaux de recherche ou suivis thermiques.

Pour faciliter les investigations sur site, il est souhaitable de recourir à des méthodes de mesure faisant appel à un dispositif dont la mise en oeuvre soit simple, rapide et peu onéreuse.

Le CSTB a entrepris une recherche visant à concevoir des méthodologies de mesure et à réaliser un appareillage adaptés aux opérations de contrôle de l'étanchéité à l'air des logements neufs ou existants [7, 8].

Dans une première phase de la recherche, deux méthodologies de mesure adaptées aux différents types d'habitation ont été définies. Un dispositif spécifique de mesure a été conçu et réalisé. Une des méthodologies de mesure a été testée en habitat individuel [7].

Le présent rapport rend compte des travaux effectués au titre de la seconde phase d'étude. Ils ont consisté à expérimenter la méthode de mesure utilisant la VMC collective du logement et à apporter des améliorations au prototype de mesure développé en 1990.

2 - METHODOLOGIE DE MESURE DESTINEE A L'HABITAT COLLECTIF AVEC VMC

2.1 - Description de la méthodologie

En habitat collectif, il est possible d'utiliser le système de ventilation mécanique pour quantifier la perméabilité à l'air du logement. La procédure expérimentale consiste simplement à :

- obturer les orifices d'entrées d'air du logement,
- obturer les bouches d'extraction du logement à l'exception de celle(s) assurant l'évacuation de l'air vers l'extérieur,
- laisser la ventilation mécanique en fonctionnement,
- mesurer simultanément la dépression dans le logement et le débit traversant la bouche d'extraction.

La différence de pression à travers l'enveloppe du logement est mesurée à l'aide d'un micromanomètre, la pression extérieure étant mesurée en introduisant une prise de pression à travers une entrée d'air puis en effectuant l'étanchéité entre l'orifice et la prise ainsi placée (voir figure 1). Le débit de fuite du logement est mesuré à l'aide d'un débitmètre à faible perte de charge.

Lorsque l'étanchéité à l'air du logement est correcte, il est possible par cette méthode de réaliser une dépression dans le logement de l'ordre de 30 à 40 Pa.

On peut faire varier le débit extrait en modifiant le nombre de bouches obturées et obtenir ainsi plusieurs points de mesure, le débit de fuite étant égal à la somme des débits traversant chacune des bouches non obturées.



Figure 1 : Mesure de la dépression dans le logement

Pour mesurer la pression à l'extérieur du logement, on a introduit la prise de pression à travers l'orifice d'entrée d'air puis obturé l'orifice à l'aide de papier adhésif.

A partir du (des) point(s) de mesure effectué(s), on détermine le débit de fuite sous 10 Pa en retenant pour l'exposant de la loi débit-pression la valeur conventionnelle 2/3. On rapporte ensuite ce débit au volume habitable du logement par la formule :

$$N = \frac{Q}{V} \cdot \left(\frac{10}{\Delta P} \right)^{2/3}$$

où N est le taux de renouvellement d'air dû à la perméabilité (vol/h sous 10 Pa)
 Q est le débit de fuite mesuré (m³/h)
 ΔP est la dépression mesurée dans le logement (Pa)
 V est le volume habitable (m³).

2.2 - Test in situ

La méthodologie de mesure de la perméabilité à l'air, utilisant la VMC pour mettre en dépression le logement, a été testée sur un appartement de deux pièces principales situé au dernier étage d'un immeuble de six étages, à Champs-sur-Marne. L'immeuble, de structure lourde, à isolation extérieure, est de construction récente. Le volume habitable de l'appartement est de 140 m³. Le plan de l'appartement est reproduit à la figure 2.

2.2.1 - METHODE

Pour valider cette méthodologie de mesure, on a comparé les résultats de mesure à ceux obtenus par la méthode classique de la "fausse-porte" [2, 6]. On a procédé de la manière suivante :

- obturation des entrées d'air et des bouches d'extraction ;
- remplacement de la porte palière par la fausse-porte reliée au ventilateur ;
- mesures du débit de fuite à l'aide d'un diaphragme pour dix valeurs de la dépression dans le logement. Pour mesurer la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du logement, on a utilisé un micromanomètre électronique portable FURNESS FCO11 0-200 Pa de résolution 0,1 Pa, dont la précision d'étalonnage est ± 1 % de la lecture. La prise de pression extérieure est réalisée en introduisant le tuyau de mesure dans l'entrée d'air du séjour ;
- obturation de l'orifice de refoulement de la fausse-porte et mesures du débit à la (aux) bouche(s) d'extraction pour quatre valeurs de la dépression dans le logement. Le débit d'air est mesuré avec un débitmètre SAM, à perte de charge constante (7 Pa), de résolution 1 m³/h.

2.2.2 - RESULTATS

Les essais ont été effectués le 22 Novembre 1990 sous des conditions de vent favorables (vent force 2, soit une vitesse n'excédant pas 3,3 m/s), ce qui a permis une lecture aisée des dépressions dans le logement.

Les résultats de mesure de la perméabilité à l'air obtenus par la méthode utilisant la VMC (méthode simplifiée) sont présentés au tableau 1. Les quatre points de mesure débit-pression ont été obtenus en faisant varier les conditions d'obturation des bouches d'extraction de logement.

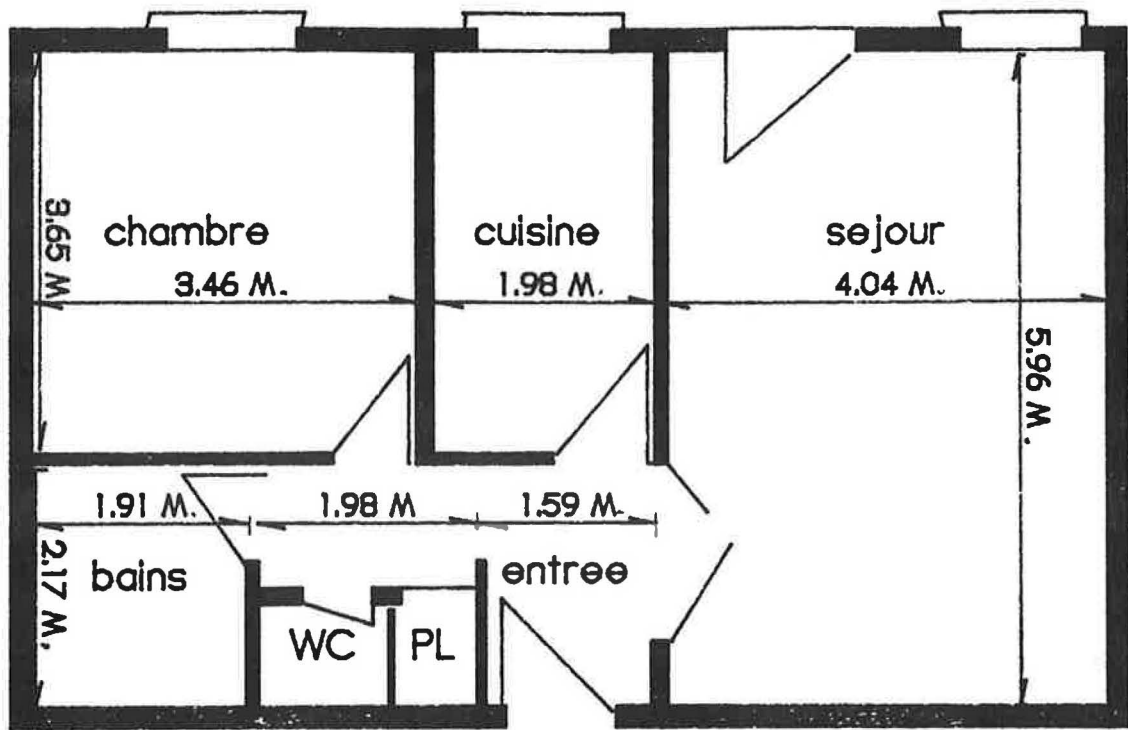


Figure 2 : Plan de l'appartement

bouches assurant l'évacuation de l'air	débit (m ³ /h)	dépression (Pa)
WC	54	5,3
WC + SDB	84	8
WC + SDB SDB en position grand débit	193	28
WC + SDB + cuisine	217	44

Tableau 1 : Résultats de mesure de perméabilité à l'air (méthode simplifiée)

Les résultats de mesure obtenus en utilisant les deux méthodes (fausse-porte et méthode simplifiée) sont présentés en figure 3.

Pour les essais effectués avec la fausse-porte (dix points de mesure) on a tracé la droite de régression ajustée à la relation :

$$Q = C \Delta P^n$$

Q : débit de fuite en m³/h

ΔP : dépression dans le logement en Pa.

Les coefficients de régression C et n caractéristiques des fuites ainsi que le coefficient de corrélation r ont pour valeurs :

$$\begin{aligned} C &= 15,6 \\ n &= 0,71 \\ r &= 0,996. \end{aligned}$$

Les points de mesure obtenus par la méthode simplifiée sont en concordance avec les résultats obtenus à l'aide de la fausse-porte. On constate en effet que la perméabilité à l'air calculée à partir de la droite de régression est égale à 80 m³/h sous 10 Pa et que celle obtenue par la méthode simplifiée est en moyenne, égale à 89 m³/h sous 10 Pa, lorsqu'on retient conventionnellement $n = 2/3$.

Ramenées au volume habitable, ces valeurs de perméabilité sont respectivement égales à 0,57 et 0,64 vol/h sous 10 Pa, et sont donc proches de la valeur moyenne rencontrée pour ce type de construction (0,56 vol/h sous 10 Pa).

2.2.3 - BILAN DU TEST

Les mesures effectuées sur un logement collectif ont confirmé l'intérêt de la méthode consistant à utiliser le système de ventilation mécanique existant pour apprécier la perméabilité à l'air du logement. On a pu obtenir des dépressions dans le logement de l'ordre de 40 Pa. Cette méthode ne nécessite que l'emploi d'un micromanomètre et d'un débitmètre peu encombrants, disponibles sur le marché. La mise en oeuvre est très rapide (environ 1/2 h) : elle se limite à l'obturation des orifices de ventilation.

Enfin, l'incertitude sur la mesure de la perméabilité à l'air reste acceptable compte tenu du niveau de précision recherché pour ce type d'application (opération de contrôle) : la perméabilité mesurée diffère ici de 11 % de celle obtenue en utilisant la fausse-porte ; compte tenu des incertitudes de mesure inhérentes aux deux méthodes, les résultats sont en concordance.

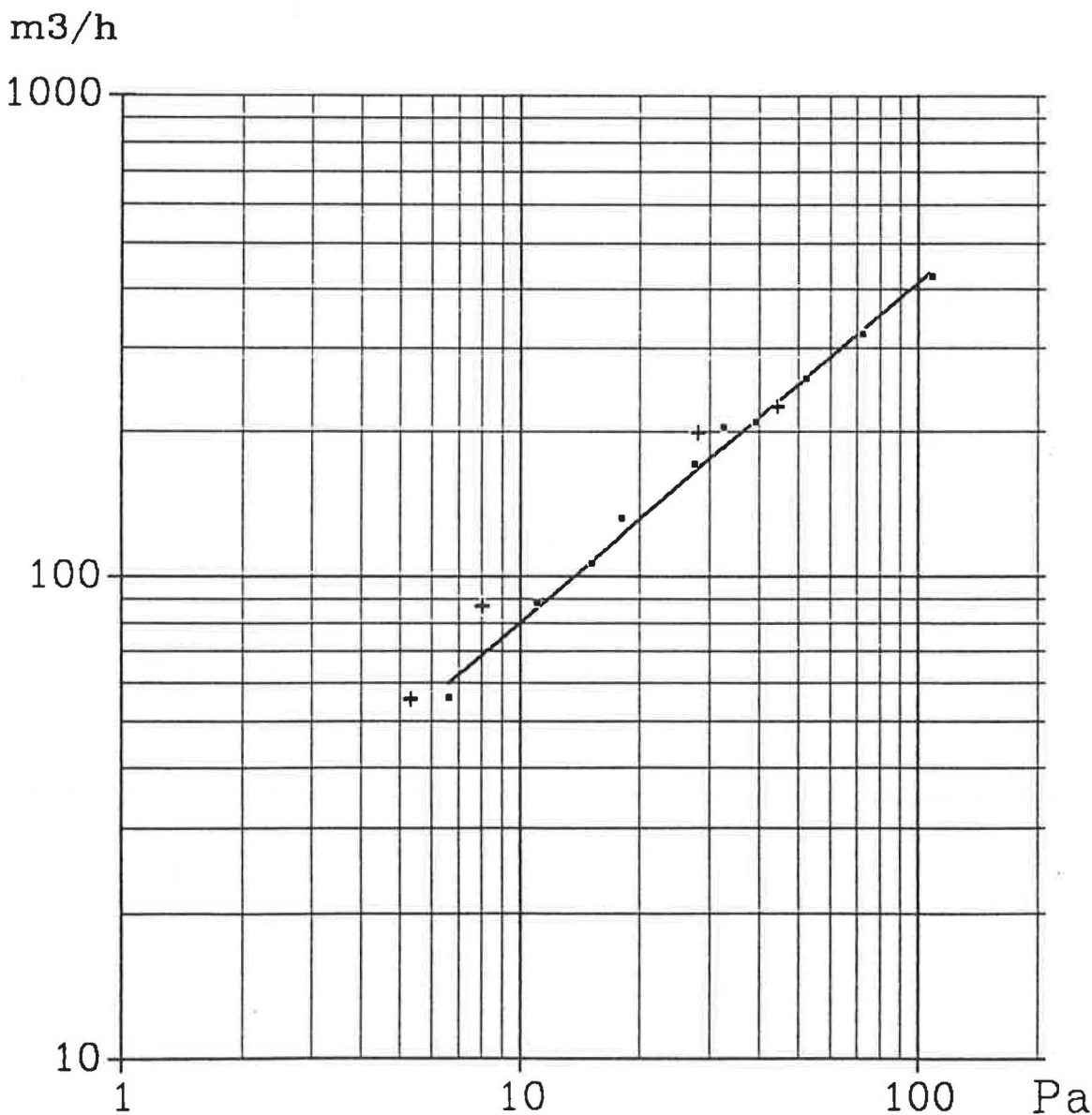


Figure 3 : Mesure de la perméabilité à l'air d'un logement
 + méthode simplifiée . méthode fausse-porte

2.2.4 - LIMITATION DE LA METHODE

La méthode de mesure de perméabilité à l'air a été validée par un test réalisé dans des conditions favorables de dépressurisation du logement : logement de deux pièces, peu perméable, situé au dernier étage.

Pour des logements de même taille et de même perméabilité situés à des étages inférieurs, la dépression réalisable dans le logement sera sensiblement la même si le réseau de VMC est correctement réalisé, c'est-à-dire si les dépressions disponibles aux bouches d'extraction diffèrent peu d'un étage à l'autre.

La dépression dans le réseau de VMC, au niveau des bouches d'extraction, a été mesurée dans le logement au cours du test : 120 Pa. Avec une dépression en aval des bouches de 70 Pa, le système de ventilation pourrait créer une dépression maximale dans le logement de l'ordre de 30 Pa, ce qui est un niveau tout-à-fait satisfaisant pour correctement mesurer la perméabilité à l'air d'un logement.

Il est plus difficile de dépressuriser le logement lorsque sa taille est importante. Pour un logement de type F4 ou F5 (200 à 250 m³), présentant le même niveau de perméabilité que le F2 testé, la dépression maximale réalisable sera de l'ordre de 20 à 30 Pa, au lieu de 40 Pa pour le F2.

Lorsque l'appartement est très perméable, le système de VMC est insuffisant pour créer une forte dépression dans le logement. Pour un appartement de perméabilité 1,4 vol/h sous 10 Pa, la dépression maximale réalisable sera de l'ordre de 10 Pa. On pourra dans ce cas, pour mesurer la perméabilité à l'air du logement, recourir à une autre méthode qui est présentée ci-après.

3 - METHODOLOGIE DE MESURE DESTINEE AUX AUTRES TYPES D'HABITAT

3.1 - Description de la méthodologie

Lorsque le logement n'est pas équipé d'un système d'extraction mécanique ou lorsque le système ne permet pas d'obtenir un débit suffisant (cas notamment de la VMC en maison individuelle), on a recours à un dispositif spécifique pour mesurer la perméabilité à l'air. Ce dispositif est constitué d'un petit ventilateur associé à un débitmètre.

La méthode consiste à obturer les orifices de ventilation, à raccorder le dispositif à un conduit d'extraction du logement, à mettre le logement en dépression à l'aide du ventilateur et à mesurer simultanément le débit de fuite et la dépression.

3.2 - Appareil de mesure de la perméabilité à l'air

3.2.1 - RAPPEL

Un premier prototype a été développé au CSTB en 1990 et testé sur un pavillon de 250 m³. La description de ce premier appareil ainsi que les résultats d'essais ont été présentés dans le rapport cité en référence [7].

Les mesures effectuées selon la méthodologie simplifiée étaient en concordance avec celles obtenues en utilisant la fausse-porte ; cependant les dépressions obtenues avec ce dispositif restaient limitées (débit de fuite maximum 240 m³/h pour une dépression de 4 Pa). Aussi a-t-on entrepris, dans la seconde phase de l'étude, d'apporter des améliorations au dispositif, notamment en ce qui concerne sa compacité et la puissance du ventilateur.

3.2.2 - DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Le second prototype (voir figures 4 et 5) réalisé au CSTB comprend :

- un ventilateur centrifuge simple ouïe SCIE type AIR-CX 315 équipé d'un variateur de vitesse 0 - 2 500 tr/mn ;
- un débitmètre monté directement sur l'ouïe d'aspiration constitué d'un cône ALNOR AM600 associé à une sonde anémométrique WALLAC GGA-65 ;
- un conduit souple, raccordé à l'ouïe de refoulement du ventilateur, de diamètre 200 mm de 2,7 m de long, au bout duquel est fixé une pièce de raccordement pour le rejet de l'air vers l'extérieur du logement ;
- un micromanomètre électronique FURNESS FCO 11 (plage 0 - 200 Pa, résolution 0,1 Pa, précision d'étalonnage ± 1 % de la lecture) pour mesurer la pression différentielle entre l'intérieur et l'extérieur du logement.

3.2.3 - ETALONNAGE DE L'APPAREIL

Le cône de débit ALNOR est généralement employé pour mesurer les débits sur des bouches de soufflage ou d'extraction dans une plage comprise entre 50 et 750 m³/h. La sonde anémométrique étant fixée à l'intérieur du cône, le débit (en m³/h) est obtenu en multipliant la valeur mesurée de la vitesse (en m/s) par un coefficient caractéristique du cône.

Le cône devant être utilisé dans des conditions de fonctionnement différentes et sur une plage de débit plus importante, nous avons procédé à des essais en laboratoire pour tester son comportement et apprécier la justesse et la fidélité des réponses en débit.

Aucune perturbation significative sur la mesure du débit d'air, due au montage du cône sur le ventilateur, n'a été observée. Les valeurs du débit mesurées sont reproductibles, tant que la sonde est correctement positionnée (l'appareil est équipé d'un ergot indicateur de direction de l'écoulement).

Un étalonnage en débit du cône a été effectué en laboratoire. Le dispositif de mesure de perméabilité est raccordé à un banc aéraulique. On détermine la vitesse d'air au niveau du cône pour différentes valeurs d'un débit d'air de référence mesuré à l'aide d'un diaphragme quart de cercle. Un schéma de l'installation d'étalonnage est montré en figure 6.

Les résultats d'étalonnage, présentés en figure 7, font apparaître une réponse linéaire de l'appareil en fonction de la vitesse mesurée. Le coefficient d'étalonnage, égal à 55, est peu différent de celui indiqué par le constructeur (54). On notera également qu'il est voisin de celui du premier prototype de mesure développé en 1990 (56).

La mesure par diaphragme est précise à 2 %, ce qui confère au cône de débit une précision de mesure tout-à-fait satisfaisante dans le domaine d'application visé. La résolution de mesure de la sonde anémométrique est de 0,01 m/s sur la plage 0-5 m/s et 0,1 m/s sur la plage 5-30 m/s. La résolution sur la mesure du débit est donc égale à 0,6 m³/h pour les débits inférieurs à 280 m³/h et 6 m³/h pour les débits supérieurs.

3.2.4 - CARACTERISTIQUE AERAULIQUE DE L'APPAREIL

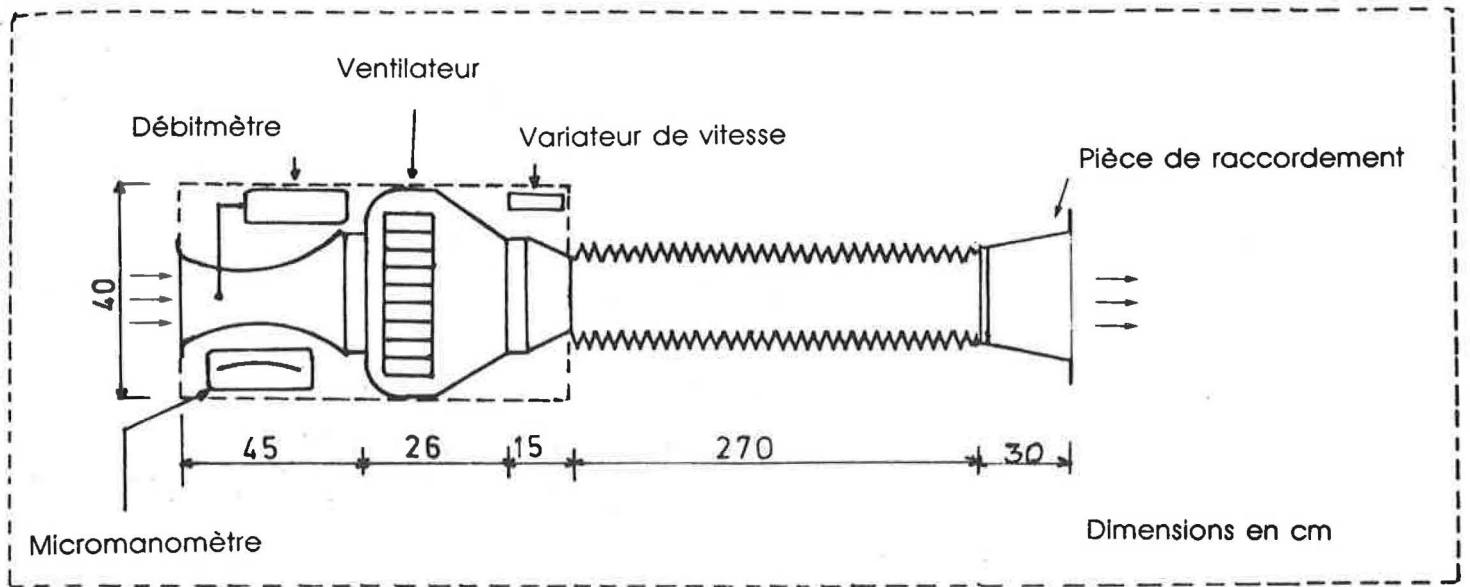
La courbe débit-pression de l'appareil a été déterminée en laboratoire. La différence de pression statique aux bornes de l'appareil a été mesurée à l'aide d'un micromanomètre FURNESS 0-1000 Pa ; le débit, à l'aide d'une sonde WALLAC placée dans le cône.

Un diaphragme interchangeable a été installé en aval de l'écoulement. En faisant varier le diamètre de ce diaphragme, donc la perte de charge du réseau, on peut décrire plusieurs points de la courbe caractéristique de l'appareil.

Cette courbe, reproduite en figure 8, permet de connaître les débits de fuite que l'on pourra extraire d'un logement, compatibles avec la capacité de l'appareil. On a également tracé sur la même figure les caractéristiques du premier prototype de mesure. A l'examen des résultats, on constate que le deuxième prototype délivre une puissance aéraulique supérieure à celle du premier (575 m³/h au lieu de 350 m³/h pour une pression de 250 Pa). On notera également que la zone d'instabilité ne s'étend pas au delà de 140 m³/h.

3.2.5 - CARACTERISTIQUES COMPAREES DES DEUX PROTOTYPES

On présente au tableau 2 les caractéristiques comparées des deux prototypes de mesure. A l'examen de ce tableau, ainsi qu'au vu de la figure 8, on constate que le second prototype présente de meilleures caractéristiques que le premier : il est deux fois plus léger, moins encombrant et possède un ventilateur plus puissant (la vitesse de rotation est presque doublée).



	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	Poids (kg)
Ventilateur	26	40	8,6
Cône de débit	45	30	1,0
Conduit souple	270	20	/
Pièce de raccord	30	20	/

Figure 4 : Schéma du dispositif de dépressurisation

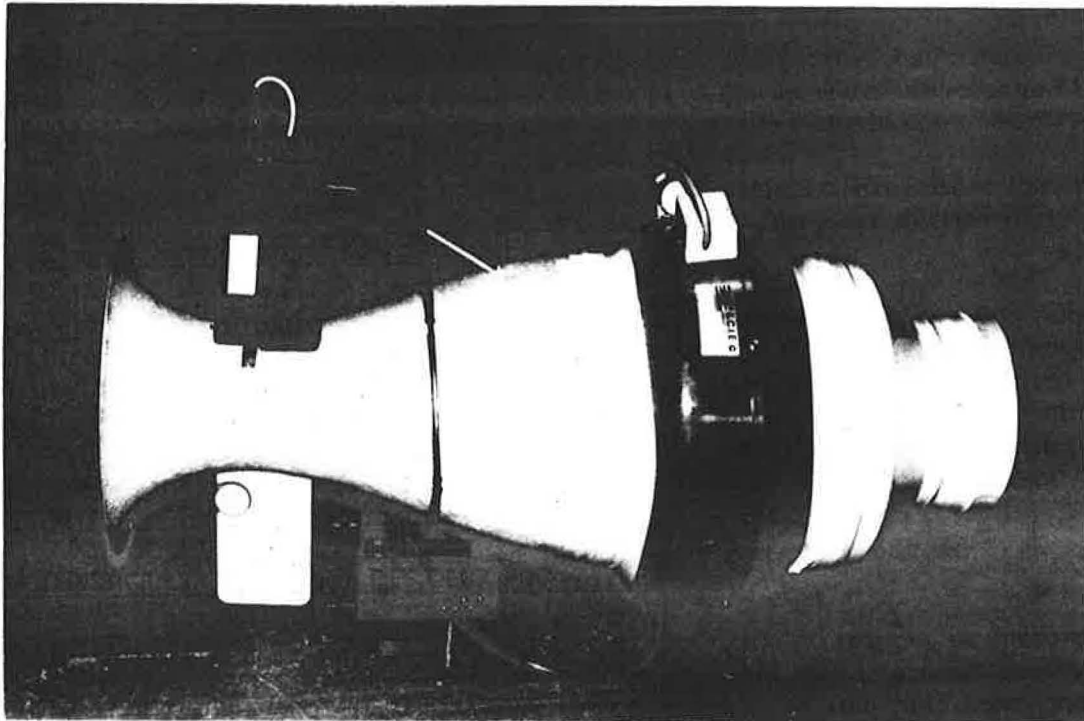


Figure 5 : Vue du dispositif de dépressurisation

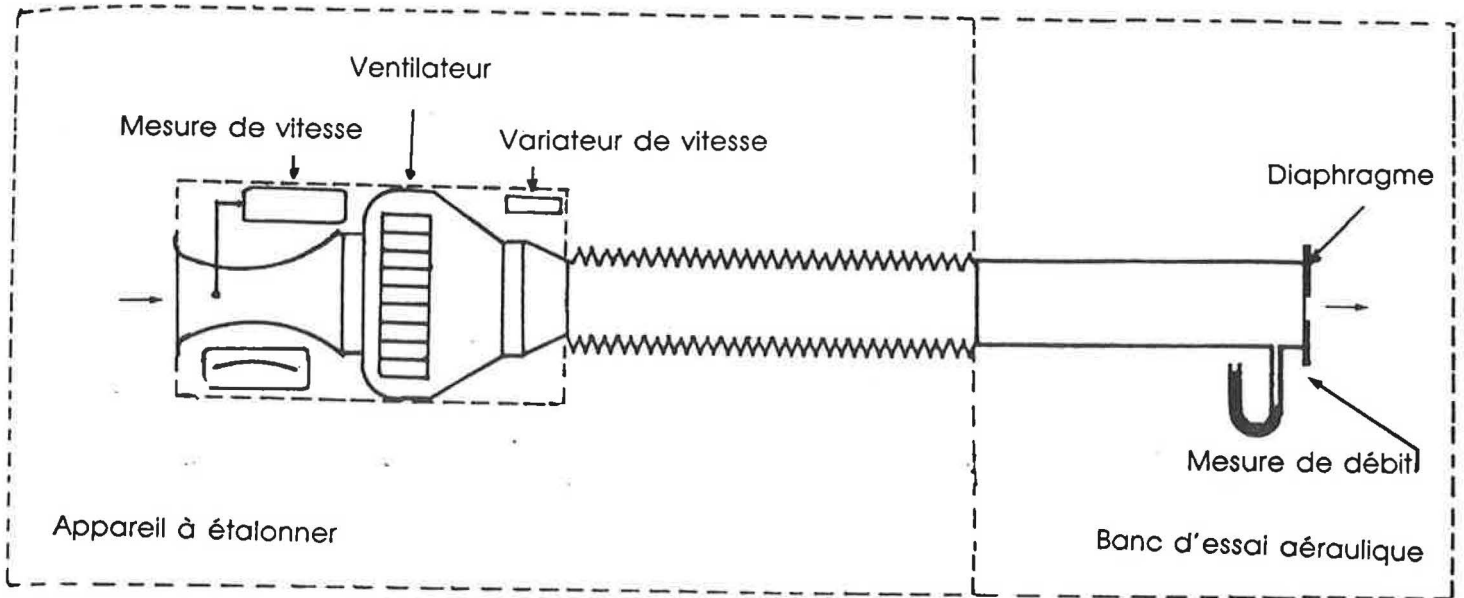


Figure 6 : Schéma d'installation du banc d'étalonnage de l'appareil

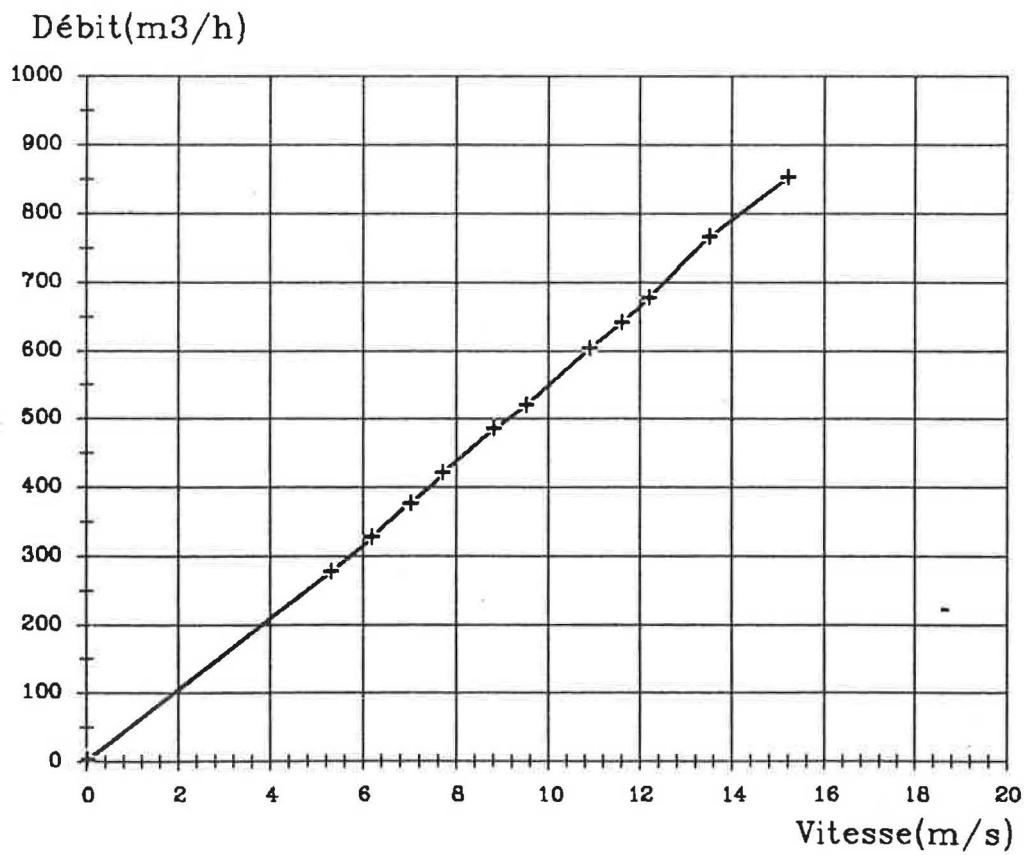


Figure 7 : Etalonnage en débit de l'appareil

Pression (Pa)

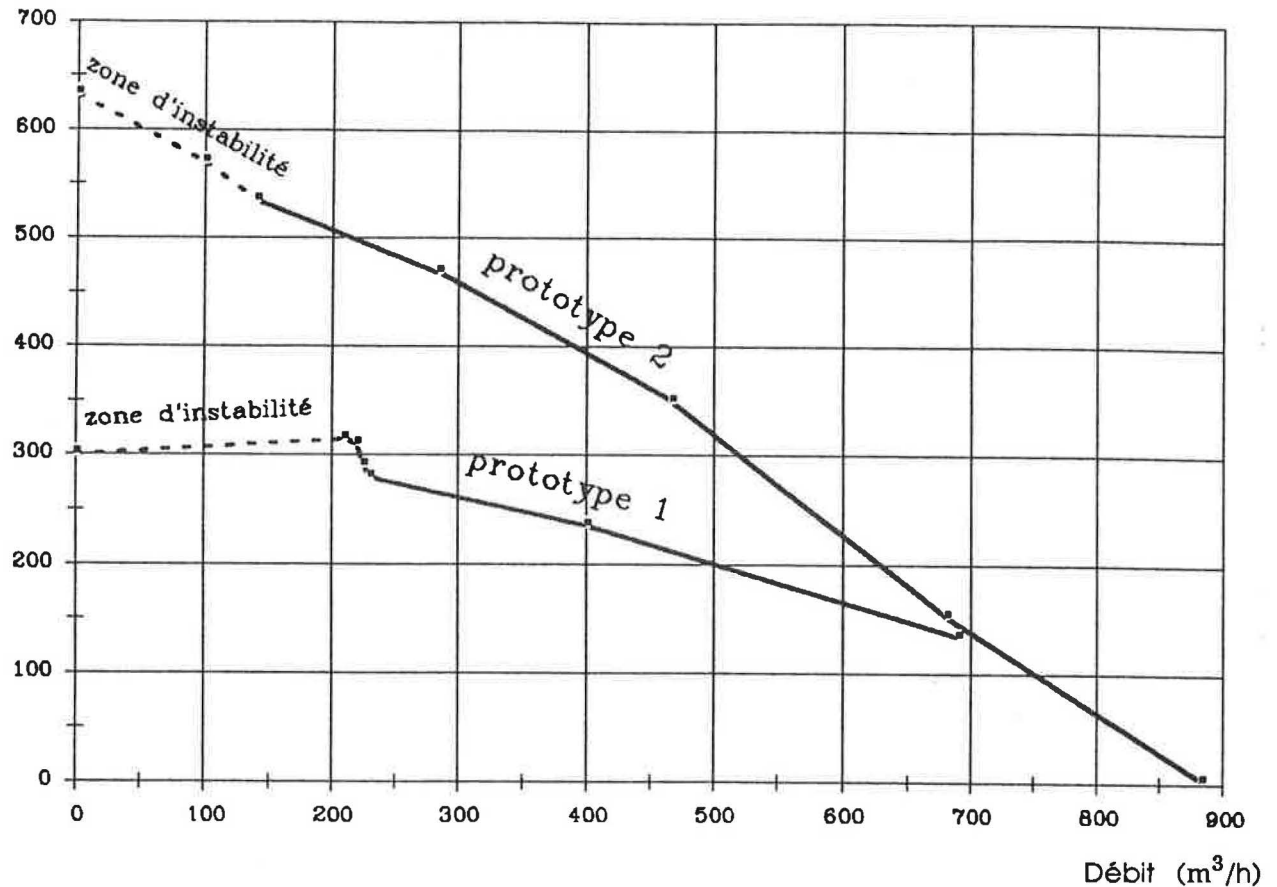


Figure 8 : Caractéristiques aérauliques des deux appareils prototypes de mesure

	PROTOTYPE 1 - 1990	PROTOTYPE 2 - 1991
VENTILATEUR	FISCHBACH Centrifuge simple ouïe 1 360 tr/mn $\Delta P_{max} = 280$ Pa $Q_{max} = 1\,265$ m ³ /h Dimensions : Lxlxh (cm) 55 x 30 x 40 Poids : 18,1 kg	SCIE Centrifuge simple ouïe 2 500 tr/mn $\Delta P_{max} = 530$ Pa $Q_{max} = 1\,300$ m ³ /h Dimensions : LxØ (cm) 26 x 40 Poids : 8,6 kg
DEBITMETRE	cône ALNOR AM 600 sonde WALLAC GGA-65	cône ALNOR AM 600 sonde WALLAC GGA-65
MANOMETRE	FURNESS FCO11	FURNESS FCO11
CONDUIT SOUPLE	L = 3 m, Ø = 0,125 m	L = 2,7 m, Ø = 0,2 m
APPAREIL		
poids	20 kg	10 kg
encombrement hors conduit souple	85 x 75 x 40 cm	86 x 40 x 40 cm

Tableau 2 : Caractéristiques des deux prototypes de mesure de la perméabilité à l'air

3.3 - Test in situ

Le second prototype de mesure a été testé sur un pavillon de construction ancienne (antérieure à 1960) situé dans la Station de Recherche de Champs-sur-Marne du CSTB. Ce pavillon, initialement à usage d'habitation a été partiellement transformé en bureaux. Les essais de perméabilité à l'air ont porté sur la partie du pavillon à usage de bureaux, dont le volume intérieur est égal à 185 m³. Le plan du pavillon fait l'objet de la figure 9. Le bâtiment a deux niveaux et comprend deux WC : celui du RDC est équipé d'un aérateur de fenêtre, celui de l'étage de grilles de ventilation haute et basse. Les autres pièces sont dépourvues d'orifices d'entrées d'air.

3.3.1 - METHODE

La perméabilité à l'air du pavillon a été mesurée en utilisant la fausse-porte et le prototype de mesure.

La fausse-porte a été installée à la place de la porte d'entrée et la perméabilité à l'air a été mesurée après avoir obturé les orifices de ventilation.

Pour les mesures effectuées avec le prototype, on a ôté l'aérateur de la fenêtre du WC pour rejeter l'air à l'extérieur du pavillon (voir figure 10).

3.3.2 - RESULTATS

Les résultats de mesure de la perméabilité à l'air obtenu à l'aide du prototype (méthode simplifiée) sont présentés au tableau 3. A l'aide du variateur de vitesse, il a été possible de réaliser cinq points de mesure. La valeur moyenne de la perméabilité ramenée à 10 Pa, en retenant pour l'exposant de la loi débit-pression la valeur 2/3, est égale à 579 m³/h.

débit (m ³ /h)	dépression (Pa)
175	2,2
350	4,4
440	6,5
500	7,4
580	9,5

Tableau 3 : Résultats de mesure de la perméabilité à l'air (méthode simplifiée)

Les résultats de mesure obtenus en utilisant les deux dispositifs sont présentés en figure 11.

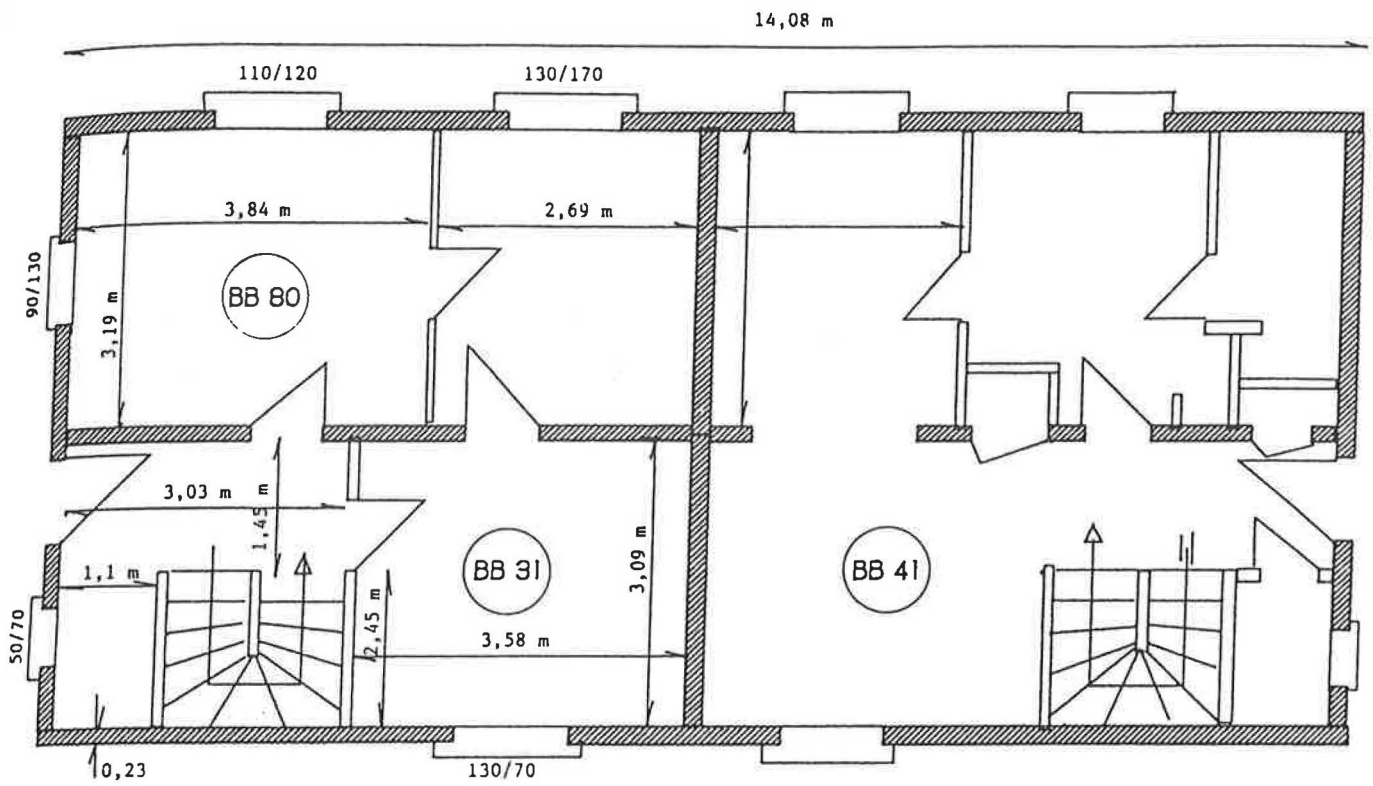
Pour les essais effectués avec la fausse-porte, on a tracé la droite de régression. Les coefficients de régression et le coefficient de corrélation ont pour valeurs :

$$C = 106,7$$

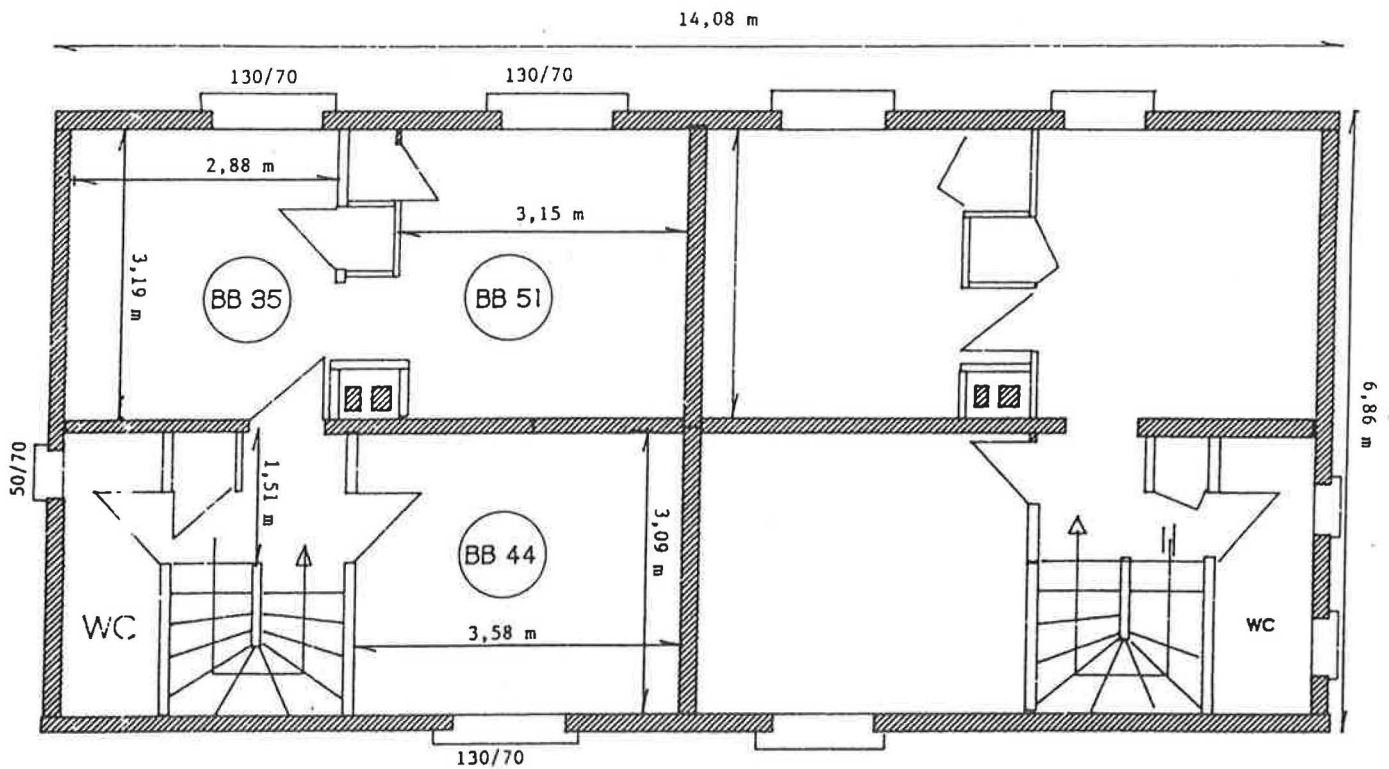
$$n = 0,61$$

$$r = 0,9991.$$

On en déduit une valeur de débit de fuite sous 10 Pa de 435 m³/h.



REZ DE CHAUSSEE



ETAGE

Figure 9 : Plan du pavillon

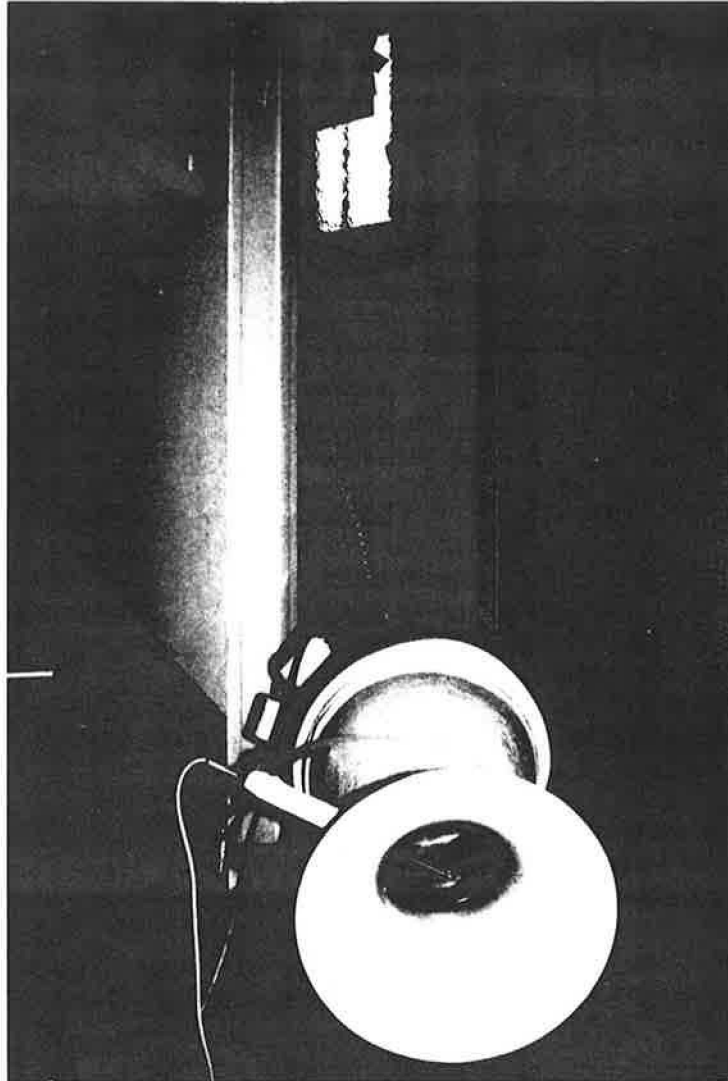


Figure 10 : Vue du dispositif de mesure de la perméabilité à l'air en oeuvre dans le pavillon.

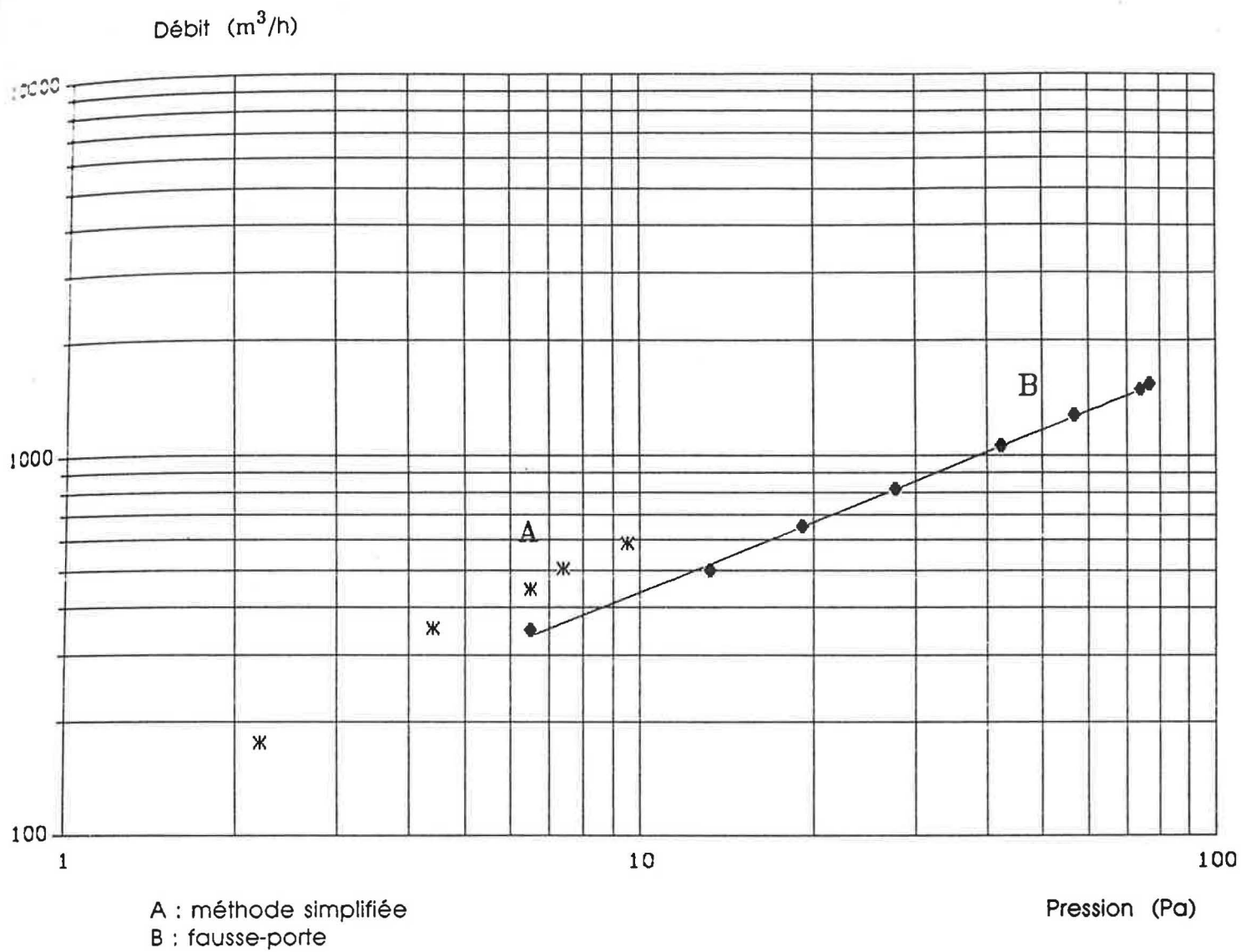


Figure 11 : Mesures comparatives de la perméabilité à l'air du pavillon.

Les valeurs correspondant à la méthode dite de la fausse porte sont légèrement sous-évaluées car les mesures n'intègrent pas les défauts d'étanchéité de la porte palière.

A l'examen des résultats, on constate que la perméabilité mesurée avec le prototype est plus élevée que celle mesurée avec la fausse-porte. Ceci est dû au fait que dans cette première méthode on intègre, pour cet essai, les défauts d'étanchéité de la porte d'entrée (environ $75 \text{ m}^3/\text{h}$ sous 10 Pa), ces défauts n'étant pas pris en compte dans les mesures à l'aide de la fausse-porte. Si on apporte cette correction aux résultats, on obtient un débit de fuite par la méthode de la fausse-porte de $510 \text{ m}^3/\text{h}$ sous 10 Pa . La méthode simplifiée conduit ainsi, par rapport à la fausse-porte, à une différence sur le débit sous 10 Pa de $13,5 \%$.

En réalité, les deux méthodes donnent des résultats plus proches qu'il y paraît. En effet, on convient d'exprimer les résultats mesurés à l'aide du prototype en retenant une valeur conventionnelle de n de $2/3$ (le nombre limité de points de mesure rend irréaliste le calcul d'une droite de régression) qui est assez différente de la valeur mesurée ($n = 0,61$) ce qui conduit à un biais significatif. Les débits calculés avec un coefficient n égal à $0,61$ conduisent à une valeur moyenne du débit sous 10 Pa de $558 \text{ m}^3/\text{h}$ au lieu de $579 \text{ m}^3/\text{h}$, ce qui réduit la différence entre les deux méthodes à 9% .

On notera également que le bâtiment testé présente d'importants défauts d'étanchéité (essentiellement situés au niveau des ouvrants) : la perméabilité à l'air, rapportée au volume intérieur est proche de 3 vol/h sous 10 Pa , ce qui est le double de la valeur moyenne observée dans les maisons individuelles.

3.3.3 - BILAN DU TEST

De manière à éprouver les capacités du nouveau prototype de mesure, le test a été effectué dans des conditions de dépressurisation peu favorables (pavillon de 185 m^3 fortement perméable : $0,67 \text{ vol/h}$ sous 1 Pa). L'appareil a permis d'extraire un débit maximal de $600 \text{ m}^3/\text{h}$ et de réaliser une dépression de 10 Pa . Comparé au premier prototype, sa capacité réelle d'extraction a été multipliée par $2,5$. On notera également que ce dispositif permet de créer dans des maisons de perméabilité moyenne ($0,3 \text{ vol/h}$ sous 1 Pa) des dépressions de l'ordre de 30 Pa .

De plus, la mise en oeuvre de ce dispositif est simple et rapide et cet appareil offre une fiabilité de mesure satisfaisante, les résultats étant comparables à ceux obtenus avec la fausse-porte.

On notera enfin que, bien que conçu pour l'habitat neuf, cet appareil peut facilement être utilisé pour des mesures en habitat existant, voire éventuellement dans des petits bâtiments autres que d'habitation. Il constitue d'ailleurs un des nouveaux outils d'aide à la décision pour la réhabilitation des bâtiments existants [9].

4 - SYNTHESE

Sur la base de réflexions menées avec différents organismes (CETE de Lyon, EDF, bureau d'études SERVA, ...), nous avons défini deux méthodologies simplifiées de mesure de la perméabilité à l'air des logements ; l'une utilise l'installation de VMC du logement, l'autre fait appel à un appareil spécifique de mesure. Ces méthodes ont été testées in situ sur des logements par des mesures comparatives effectuées avec la "fausse-porte" : les résultats concordent à 10 % près.

a/ Méthode utilisant la VMC

Cette méthode consiste, après avoir obturé les entrées d'air, à utiliser le système de ventilation mécanique pour mettre en dépression le logement et à mesurer le débit d'air extrait au niveau d'une (ou de plusieurs) bouche(s) d'extraction (voir annexe 2).

Cette méthode s'applique aux logements collectifs équipés d'une VMC. Elle offre l'avantage d'une intervention simple et rapide, ne nécessitant l'emploi que d'un micromanomètre et d'un débitmètre portatifs (durée d'intervention environ une demie heure). Un seul opérateur est nécessaire pour effectuer les mesures. L'incertitude sur la mesure de la perméabilité à l'air (débit sous 10 Pa) est de $\pm 10\%$. Cette méthode est applicable à la plupart des logements en habitat collectif équipé d'une VMC, à l'exception de ceux présentant une perméabilité à l'air excessive, la dépression réalisable étant dans ce cas insuffisante.

b/ Méthode utilisant un appareil spécifique

A l'issue de la première phase de la recherche, un premier appareil prototype avait été réalisé et testé sur site. Les résultats avaient montré que la technique consistant à refouler l'air dans un des conduits de ventilation pouvait être retenue. Cependant, cet appareil portable (20 kg) ne permettait pas, compte tenu de la capacité de son ventilateur, de réaliser d'importantes dépressions dans le logement.

Aussi a-t-on entrepris de développer cette année un second prototype équipé d'un ventilateur plus puissant et qui soit également plus léger et plus compact : ce prototype, dont le poids total n'excède pas 10 kg, permet d'extraire des débits de l'ordre de 600 m³/h. Une fiche descriptive de cet appareil fait l'objet de l'annexe 1.

La méthode pour mesurer la perméabilité à l'air consiste à obturer les entrées d'air et à raccorder le dispositif de mesure à une des bouches d'extraction du logement par laquelle l'air est refoulé à l'extérieur (voir annexe 2). L'appareil assure à la fois la dépressurisation du logement et la mesure de son débit de fuite.

L'appareil a été testé sur une maison individuelle et est actuellement opérationnel. Ce dispositif permet les interventions sur pratiquement tous les types de logements en habitat collectif, quelle que soit leur performance, mais est plus spécifiquement destiné aux mesures en habitat individuel où il peut couvrir la plupart des cas où les fuites ne sont pas anormalement élevées (le cas limite correspond approximativement à un pavillon de six pièces de perméabilité à l'air représentative d'une construction moyenne).

c/ Valorisation

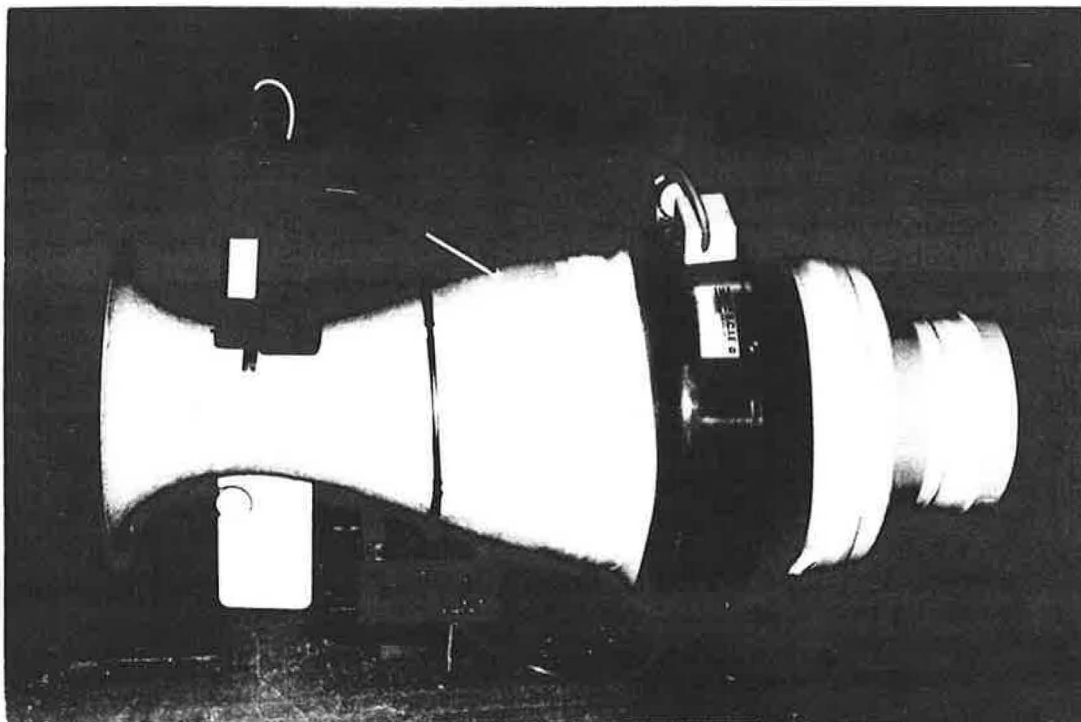
Cet appareil portatif de mesure globale de la perméabilité à l'air d'un logement pourrait être commercialisé pour un coût raisonnable (coût des composants constitutifs de l'appareil : environ 20 000 F HT) et pourrait intéresser différents intervenants : bureaux d'études et de contrôle, professionnels du diagnostic thermique, Toutefois, dans la mesure où les débouchés de ce type d'appareil apparaissent à ce jour trop limités [10], il convient, avant de passer à une phase de commercialisation, de promouvoir ce produit auprès des professionnels.

A cette fin, des contacts ont été pris avec les organismes délivrant des labels (Qualitel, Promotelec, ...) en vue de promouvoir des dispositions incitatives à la réalisation de constructions étanches à l'air. Ce travail a été effectué au sein d'un groupe issu de la commission chargé de la révision des règles Th-G. Une des conclusions de ce groupe de travail (voir annexe 3) est de proposer aux organismes gestionnaires de label d'intégrer dans les labels les dispositions suivantes concernant l'étanchéité à l'air des constructions :

- soit le constructeur s'engage à respecter un guide de recommandations sur des solutions constructives qui pourrait être établi sur la base du rapport d'analyse cité en référence [11] ;
- soit il adopte d'autres solutions que celles figurant dans le guide à condition d'apporter des justifications de leur bien-fondé ou de se prêter à un contrôle a posteriori de l'étanchéité à l'air de la construction.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) ELMROTH A., LEVIN P. *Air infiltration control in housing. A guide to international practice.* International Energy Agency. Air Infiltration Centre. Swedish Council for Building Research. Stockholm, 1983.
- (2) MOYE C. *La perméabilité à l'air des bâtiments d'habitation.* Cahier du CSTB n° 2019, livraison 262, Septembre 1985.
- (3) RICHALET V., GIBERT J.P.. *La perméabilité à l'air des enveloppes. Méthode de mesure.* Promoclim, Tome 20, n° 1, Janvier-Février 1989.
- (4) *Draft International Standard ISO/DIS 9972. Thermal insulation - Determination of building airtightness - Fan pressurization method.* International Organization for Standardization, 1990.
- (5) *Air flow rate and airtightness measurement techniques. An application guide. Part II. Air leakage measurements. Second draft.* IEA-ECB Annex 20, BBRI, June 1990.
- (6) RIBERON J. *Guide méthodologique pour la mesure de la perméabilité à l'air des enveloppes de bâtiments.* Cahier du CSTB n° 2493, livraison 319, Mai 1991.
- (7) RIBERON J., SIMEON R. *Développement d'un dispositif de mesure simplifié de la perméabilité à l'air des logements.* CSTB GEC/DAC-90.96R, Champs-sur-Marne, Juillet 1990.
- (8) RIBERON J., BIENFAIT D., CHANDELLIER J. *Perméabilité à l'air des bâtiments.* Séminaire spécialisé "Ventilation et renouvellement d'air". AFME, Villeurbanne, 21-22 Mars 1991.
- (9) TOYER M. et al. *Diagnostic et réhabilitation.* Rapport interne CSTB, Juin 1991.
- (10) BRUNET F. *Etude de marché des nouveaux instruments de mesure thermique. Prototype de mesure de la perméabilité à l'air. Caméras infrarouges. Kmètre. Gmètre.* LATAPSES/CNRS. AFME, Sophia-Antipolis, Août 1990.
- (11) CHANDELLIER J., BEGUIN D. *Eléments pour la constitution d'un guide de solutions constructives permettant d'obtenir une amélioration des niveaux d'étanchéité à l'air.* CSTB PSL-ELT, Champs-sur-Marne, Avril 1990.

ANNEXE 1**DISPOSITIF DE MESURE RAPIDE DE LA PERMEABILITE A L'AIR D'UN LOGEMENT****1 - DOMAINE D'EMPLOI**

Mesure globale de la perméabilité à l'air de l'enveloppe d'un logement neuf ou existant en habitat individuel ou collectif.

Méthode et appareil de mesure adaptés aux bureaux d'étude et de contrôle et aux professionnels du diagnostic thermique.

2 - DESCRIPTION DE L'APPAREIL

- ventilateur centrifuge SCIE 2 500 tr/min équipé d'un variateur de vitesse
- cône de débit ALNOR AM600 avec anémomètre WALLAC GGA - 65

résolution :	0,6 m ³ /h dans la plage	0 - 280 m ³ /h
	6 m ³ /h dans la plage	280 - 900 m ³ /h
- micromanomètre : FURNESS FCO 11 0-200 Pa, précision 1 %
- conduit souple pour le rejet de l'air vers l'extérieur du logement :

longueur 2,7 m, diamètre 0,2 m

- poids et encombrement hors conduit souple : 10 kg ; 86 x 40 x 40 cm
- coût des composants constitutifs de l'appareil : environ 20 000 F HT.

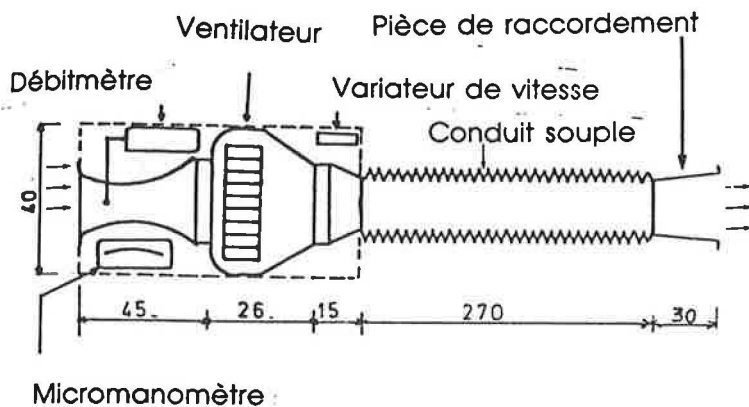
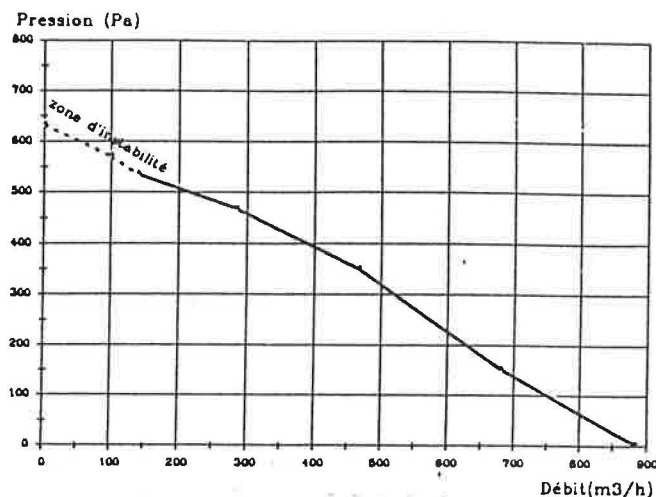


Schéma du dispositif de mesure
(dimensions en cm)



Caractéristique débit-pression
du dispositif de mesure

3 - INCERTITUDE DE MESURE

Incertitude sur la mesure de la perméabilité pour des conditions de vent moyennes : $\pm 10 \%$.

Les mesures sont d'autant plus précises que le vent est faible et que la dépression dans le logement est élevée.

4 - MODE OPERATOIRE

(La méthodologie détaillée est présentée dans la notice technique)

- obturation des entrées d'air,
- fixation du conduit souple sur une des bouches d'extraction du logement,
- obturation des autres bouches,
- installation de la prise de pression extérieure, par exemple au niveau d'une bouche d'entrée d'air,
- dépressurisation du logement,
- mesure simultanée de la dépression dans le logement et du débit de fuite.

Le variateur de vitesse permet de réaliser plusieurs points de mesure (Q , ΔP), par exemple : $\Delta P = 10, 20, 30 \text{ Pa}$.

Durée de la mesure : une heure ; un seul opérateur est nécessaire.

ANNEXE 2**NOTICE TECHNIQUE**

On présente ici la procédure pratique de mesure de la perméabilité à l'air et on donne également les documentations commerciales du micromanomètre FURNESS et du ventilateur SCIE équipant le dispositif de mesure.

1 - MESURE A L'AIDE DU DISPOSITIF SPECIFIQUE

- a/ On obture les orifices d'entrées d'air à l'aide d'éléments en caoutchouc mousse ou de ruban adhésif type papier crêpe.
- b/ On ferme tous les ouvrants donnant sur l'extérieur et on ouvre toutes les portes de communication intérieure.
- c/ On arrête le fonctionnement des appareils à combustion. S'il existe une cheminée à feu ouvert on arrête son fonctionnement et on place les clés de réglage de l'arrivée d'air et de la sortie des fumées en position de fermeture. Si un conduit de fumée est desservi par un extracteur mécanique, on arrête le fonctionnement de ce dernier. Si l'évacuation des produits de combustion s'effectue à l'aide d'une ventouse, on obture cette dernière. On vérifie que l'installation sanitaire ne soit pas à l'origine d'introduction d'air (lavabos, siphon de WC, ...).
- d/ On relie les entrées + et - du micromanomètre différentiel FURNESS par une courte longueur de tuyau et on règle le zéro.
- e/ On branche sur l'entrée + du micromanomètre le tuyau communiquant avec l'extérieur du logement. Le passage du tuyau à l'extérieur se fait par exemple par le jeu d'une porte extérieure ou par un orifice d'entrée d'air ; on s'assurera dans ce dernier cas de la parfaite étanchéité entre le tuyau et l'orifice d'entrée d'air.
- f/ On obture les bouches d'extraction de la même manière qu'en a/, à l'exception de celle servant à l'évacuation de l'air à l'extérieur du logement : il s'agit en général de la bouche cuisine (bouche desservie par le plus grand conduit).
- g/ On relie le dispositif de mesure à la bouche d'extraction par l'intermédiaire de la pièce de raccordement fixée au bout du conduit souple. On s'assure de la parfaite étanchéité entre la bouche d'extraction et la pièce de raccordement (il suffit de coiffer la bouche à l'aide de la pièce de raccordement et de comprimer le joint fixé sur cette dernière).
- h/ On met en marche l'appareil et on mesure simultanément la dépression ΔP dans le logement et son débit de fuite Q . La dépression est directement lue en Pa. Le débit en m^3/h est obtenu par la formule : $Q = 55 V$ où V est la valeur de la vitesse (en m^3/s) dans le cône de débit, lue à l'anémomètre.
- i/ On agit sur le variateur de vitesse de manière à augmenter la valeur de la dépression et à obtenir ainsi un autre point de mesure (Q , ΔP). On réitère l'opération plusieurs fois jusqu'aux limites de l'appareil ou jusqu'à ce que la dépression atteigne 60 Pa. En général, il est possible de réaliser trois points de mesure, par exemple 10, 20, 30 Pa.

2 - MESURE UTILISANT LA VMC

Les étapes a/ à e/ de la méthode précédente sont inchangées ; la prise de pression extérieure (étape e) étant réalisée au travers d'une entrée d'air.

- f/ On procède de la même manière qu'en a/ à l'obturation des bouches d'extraction, à l'exception de celle assurant l'évacuation du débit d'air (par exemple la bouche cuisine).
- g/ On mesure simultanément la dépression dans le logement et le débit en appliquant le débitmètre SAM à la bouche d'extraction.
- h/ En modifiant le nombre de bouches obturées, on peut obtenir plusieurs points de mesure ($Q - \Delta P$). Ainsi on ôte l'obturation d'une deuxième bouche et on mesure la dépression $\Delta P'$ dans le logement et les débits Q_1 et Q_2 à chacune des bouches considérées, le débit de fuite Q' étant égal à la somme des deux. On réitère l'opération jusqu'à ce que toutes les obturations des bouches aient été ôtées.

3 - EXPRESSION DES RESULTATS

A partir du point de mesure, on détermine le débit de fuite sous 10 Pa, et on rapporte ce débit au volume habitable du logement par la formule :

$$N = \frac{Q}{V} \left(\frac{10}{\Delta P} \right)^{2/3}$$

N : taux de renouvellement d'air dû à la perméabilité (vol/h sous 10 Pa)

Q : débit mesuré (m^3/h)

ΔP : dépression mesurée (Pa)

V : volume habitable du logement (m^3).

Si on dispose de plusieurs points de mesure ($Q_i, \Delta P_i$), la valeur de N est la moyenne arithmétique des N_i .

Dans l'expression ci-dessus, la valeur de l'exposant est conventionnellement prise égale à deux tiers car, en raison du nombre limité de points de mesure, il n'est pas possible de déterminer - comme cela est préconisé dans le guide méthodologique (voir cahier du CSTB n° 2493) adapté aux essais de recherche - les coefficients C et n, caractéristiques de la loi débit-pression, par ajustement linéaire. On a retenu de calculer le débit pour une différence de pression de 10 Pa car cette valeur est assez représentative de la dépression existant dans le logement (surtout pour ceux équipés d'une VMC).

Business Controls

établissements

mesureur

72-76 Rue du Château-des-Rentiers, 75013 PARIS

Tél: (1) 583.66.41 Télex: EUROMES 200661 F

**MICROMANOMETRE ELECTRONIQUE
PORTABLE DE CHANTIER**

FCO11





Spécifications générales

Précision d'étalonnage.....	$\pm 1\%$ de la lecture, tous paramètres confondus
Résolution.....	1 :2.000
Effet de température sur le zéro.....	$\pm 0,4\%$ de la pleine échelle
Effet de température sur la calibration....	$\pm 0,5\%$ de la mesure par 10°C
Temps de réponse.....	Réglable de 200 millisecondes à 10 secondes
Pression statique maximale.....	2 bars absolus
Alimentation.....	4 piles de type "AA" (alcalines de préférence, pour 200 heures d'utilisation)
Sortie auxiliaire.....	0 ± 2 Volts pour la pleine échelle
Dimensions avec malette.....	160mm \times 80mm \times 140mm
Poids.....	1,7kg.

Furness Controls Limited

BEECHING ROAD · BEXHILL · EAST SUSSEX TN39 3LJ · ANGLETERRE

Téléphone: (0424) 210316 Téléc: 957012 FURCON G

Ventilateurs centrifuges à flot d'air rectiligne

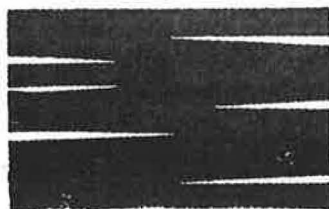
1986

AIR-C

AIR-M

AIR-S

LA NOUVELLE GAMME



S.C.I.E.

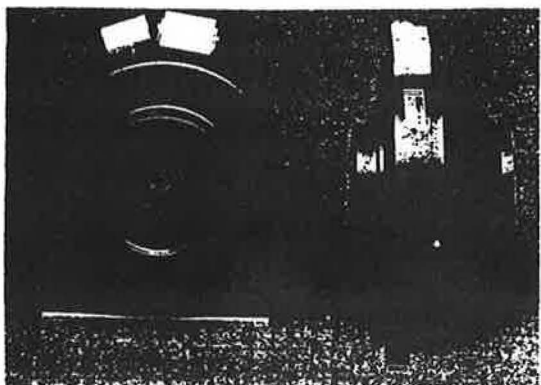
SOCIÉTÉ CENTRALE D'IMPORTATION ET D'EXPORTATION

38, rue Madeleine-Michelis - B.P. 241 - 92205 NEUILLY-SUR-SEINE CEDEX

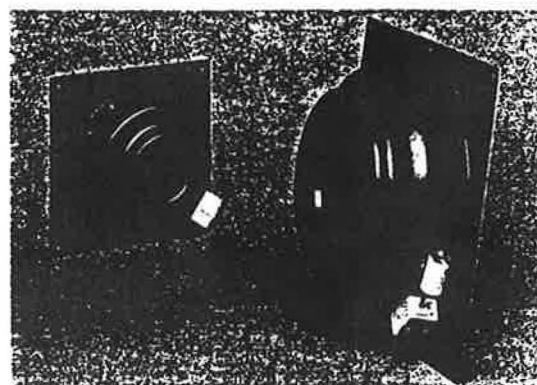
(1) 46 24 01 79 - 46 37 33 31 - TELEX 614 928 SCIEVA

AGENCE PARIS-EST :

AIR-XC



AIR-XM



LA VENTILATION ECONOMIQUE ET FACILE

- Raccordement direct sur gaine souple ou rigide.
- Pied de fixation et support pour le AIR-XC, plaque pour le AIR-XM.
- Double couche de peinture bleue pour l'esthétique et une meilleure protection.
- Très grand choix d'accessoires.

La S.C.I.E., leader du ventilateur de gaine à flot d'air rectiligne en France, propose cette toute nouvelle gamme de ventilateurs centrifuges à flot d'air rectiligne, destinée à remplacer les AIR-C et AIR-M lancés en 1972 :

AIR-XC pour raccordement sur gaine,
AIR-XM pour montage mural.

Une nouvelle gamme de performances est proposée dans les diamètres standard du 100 au 315. Bien entendu le moteur à rotor extérieur EBM avec sa durée de vie de plus de 25 000 heures, sa protection interne par thermocontacts automatiques et la possibilité de régulation de vitesse manuelle ou automatique est toujours le cœur de ces ventilateurs.

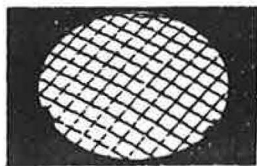
NIVEAU SONORE

Les niveaux sonores indiqués sont relevés à un mètre dans l'axe des ventilateurs raccordés à l'aspiration et au soufflage. Les caractéristiques des modèles 250 et 315 ont été modifiées afin d'obtenir un niveau sonore plus bas.

ACCESSOIRES



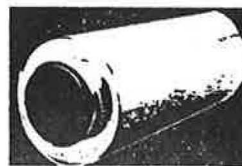
**MANCHETTES
DE FIXATION
RMA**



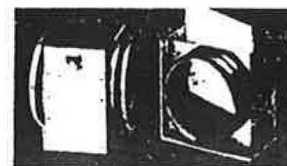
**GRILLE
GR**



**VOLET
RVF**



**SILENCIEUX
LD**



**CASSETTE
FILTRE
FK**

VARIATION DE VITESSE

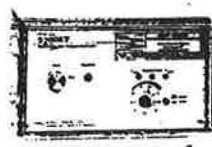
La gamme AIR-CX est prévue pour une régulation de vitesse totale de 0 à 100 % manuellement ou automatiquement.

REGULATION MANUELLE



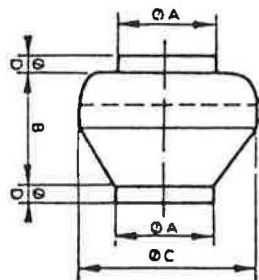
VVS 1
ou VVS 4

REGULATION AUTOMATIQUE

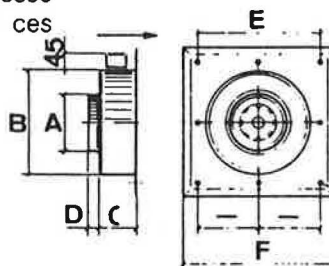


S 2006 T : en fonction de la température
P : en fonction de la pression
Z : par un signal 0-10 V
C : en cascade.

DIMENSIONS



Type RXC	A	B	C	D	Poids
100/125	100	135	201	30	2,1 kg
126	125	115	244	30	3,0 kg
160	160	135	284	25	3,1 kg
161	160	150	334	30	4,8 kg
200	200	150	334	25	4,8 kg
201	200	180	334	25	5,0 kg
250	250	175	334	25	5,0 kg
315	315	205	401	30	8,6 kg



Type RXM	A	B	C	D	E	F	Poids
100/125	100	199	75	35	254	284	2,1 kg
126	125	242	70	35	254	284	3,0 kg
160	160	282	70	30	344	374	3,1 kg
161	160	332	70	40	394	424	4,8 kg
200	200	332	70	30	394	424	4,8 kg
201	200	332	100	30	394	424	5,0 kg
250	250	332	105	30	394	424	5,0 kg
315	315	399	125	30	459	489	8,6 kg

TABLEAU DE PERFORMANCES

Débit d'air en m³/h en fonction de la pression statique en Pa (N/m²)

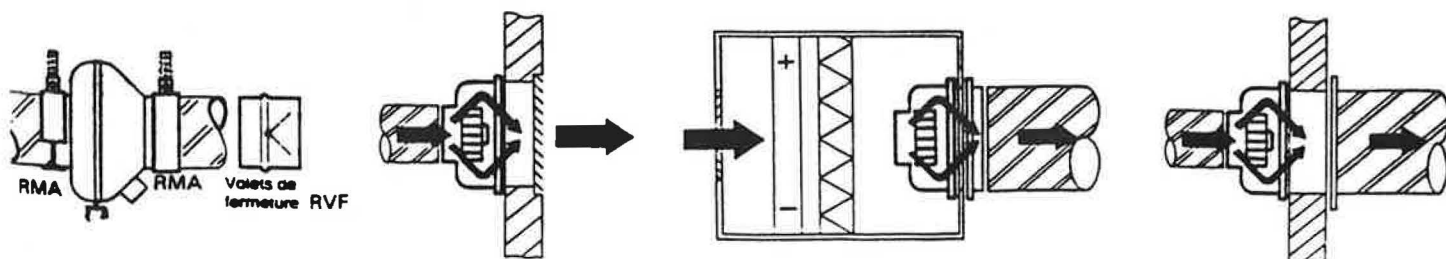
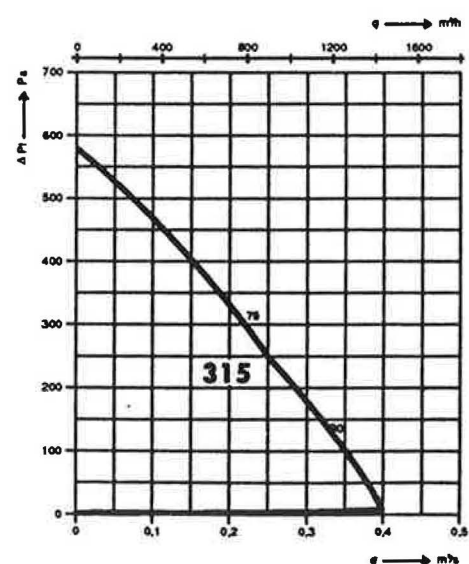
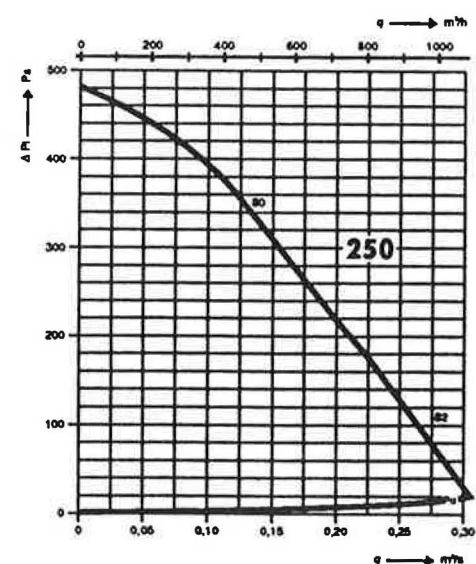
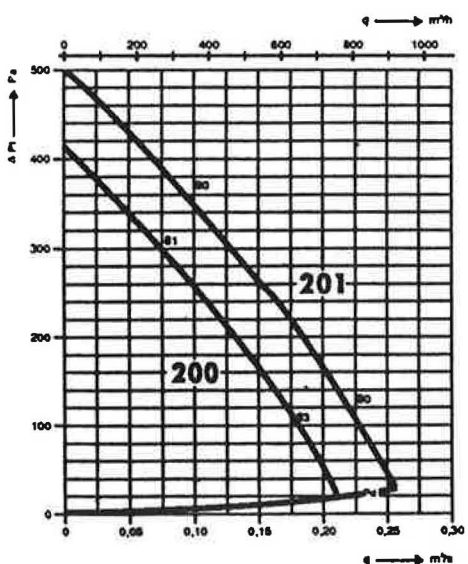
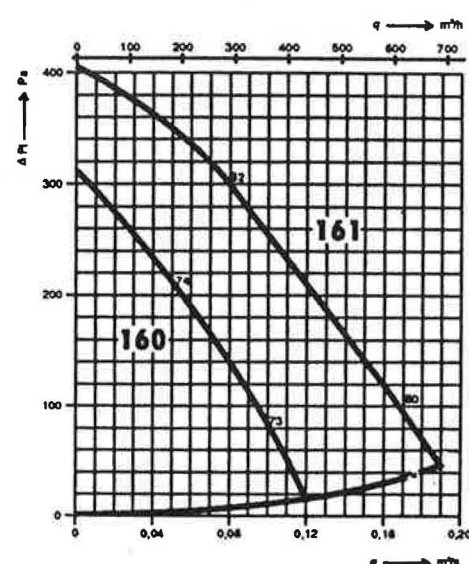
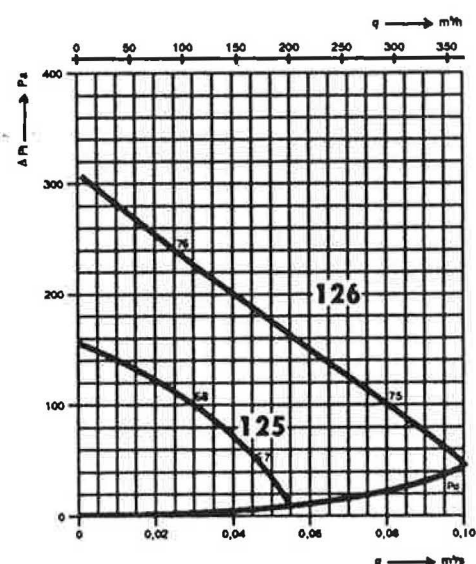
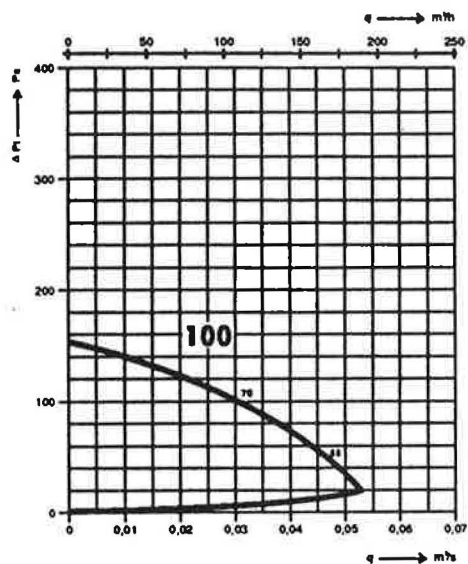
Type	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
100/125	185	165	110	25							
126	360	350	290	210	135	75					
130	430	390	330	270	205	115					
161	685	680	605	520	485	465	290	180			
200	775	720	635	560	470	380	270	160			
201	940	900	830	740	650	560	470	360	250	130	
250	1050	1000	940	850	760	650	540	450	345	180	
315	1300	1250	1200	1120	900	850	800	720	480	400	350

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Type	Débit m ³ /h	Vitesse rotation t/m	Puissance		Niveau sonore dBA	°C Temp. maxi
			W	A		
100/125	185	2580	29	0,18	37	60
126	350	2340	71	0,33	48	50
160	430	2330	72	0,33	46	50
161	685	2610	99	0,45	56	75
200	775	2620	102	0,47	51	75
201	940	2620	189	0,86	56	45
250	1050	2640	181	0,82	56	45
315	1400	2500	209	0,95	57	75

Pour les débits supérieurs, utiliser la gamme AIR-JET.

COURBES DEBIT/PRESSION



ANNEXE 3**COMPTE RENDU DE LA REUNION DU GROUPE DE TRAVAIL**
" PERMEABILITE A L'AIR " DU 8 JUILLET 1991

Dominique BIENFAIT

OBJET

Sur convocation en date du 6 Mai un groupe de travail restreint s'est réuni le 8 Juillet 1991 en vue de proposer des dispositions incitatives, par exemple sous forme de label, à la réalisation de constructions étanches à l'air.

ETAIENT PRESENTS

MM. BRAJON (SNPA), FONTAINE (CTTB), KILBERGER (CETE de Lyon), MERLET (CSTB), SETA (EDF) et BIENFAIT (CSTB).

M. HALNA DU FRETAY (QUALITEL) participait également à la réunion.

COMPTE RENDU

Après un rappel du contexte (valeurs de perméabilité figurant dans les Règles Th G et labels existants), la discussion porte d'emblée sur les dispositions incitatives qui pourraient être prises dans le cadre d'un label.

L'ensemble des participants estime que la perméabilité à l'air ne saurait constituer un label en soi mais constituerait plutôt un complément à un label plus général, portant par exemple sur les consommations d'énergie.

M. SETA indique à ce propos que l'intérêt porte non seulement sur les consommations, d'énergie mais également sur l'amélioration en général de la qualité des constructions, notamment pour ce qui concerne les problèmes de confort, salissure ou même durabilité.

Il est distingué deux possibilités d'intervention qui peuvent se compléter :

- rédaction d'un fascicule de recommandations sur les solutions constructives
- mise au point d'une procédure de vérification avec, par exemple, engagement contractuel du constructeur.

En ce qui concerne cette dernière possibilité, il est rappelé qu'une démarche analogue dans le cadre du label acoustique n'a pas donné les résultats escomptés en raison de la difficulté de prévoir précisément les niveaux d'isolation et de remédier à des situations insuffisantes.

M. KILBERGER indique toutefois que dans la région Rhône-Alpes des constructeurs s'engagent sur des valeurs contractuelles.

Finalement, après discussions portant sur l'ensemble de ces questions, le groupe formule les conclusions suivantes :

- Il sera proposé aux différents organismes gestionnaires de label (Qualitel, Promotelec, label HPE) d'intégrer les dispositions suivantes :

première disposition : prise en compte dans le label subordonnée à l'engagement du constructeur de respecter un guide de dispositions constructives. Ce guide (quelques pages) serait commun aux différents labels et pourrait être établi sur la base du rapport d'analyse élaboré par le CSTB (M. CHANDELLIER).

deuxième disposition : possibilité offerte aux constructeurs de choisir d'autres dispositions constructives que celles figurant dans le guide à condition de :

- soit apporter des justifications particulières
- soit se prêter à un contrôle a posteriori dans les conditions habituelles d'échantillonnage.

troisième disposition : définition d'une procédure de mesure de l'étanchéité à l'air devant servir notamment en cas de litige. A ce sujet il est indiqué qu'un appareil portable destiné à des mesures rapides sur site a été développé au CSTB. Une fiche descriptive sera transmise aux participants.

- Un éventuel additif aux Règles Th G ne pourrait intervenir qu'ultérieurement.
- Les organismes délivrant le label ainsi que le MELTE seront consultés afin de recueillir leur avis sur ces propositions.