

PAYS EN DÉVELOPPEMENT

LE CONFORT THERMIQUE SANS CFC

L'usage du climatiseur (de fenêtre ou à éléments séparés) s'impose comme la réponse la plus immédiate à la recherche du confort thermique dans l'habitat en pays chaud. Malheureusement, dans les pays en développement, il constitue un luxe auquel une très faible minorité peut accéder. Le département énergie de l'EIER s'est intéressé à un procédé simple et économique : le refroidissement évaporatif direct dont il a testé les possibilités à Ouagadougou.

Dans la zone tropicale sèche qui, en Afrique, recouvre exclusivement des pays en développement (voir carte des climats d'Afrique sur la fig. 1), la

problématique du confort thermique dans l'habitat individuel se résume en trois points :
— il y fait très chaud : à Ouagadougou en avril, la tem-

pérature varie de 27,6 °C (à 6 h) à 39,2 °C (à 15 h) ;
— les salaires sont faibles : compris entre 500 et 3 000 FF ;
— les climatiseurs et l'électricité sont chers : le plus petit climatiseur coûte 5 000 FF et son utilisation pendant 10 h par jour conduit à une dépense mensuelle de 350 FF.

Il résulte de ces deux derniers points qu'une très faible minorité de la population utilise les climatiseurs, la grande majorité se contentant de simples ventilateurs totalement inefficaces dès que la température intérieure dépasse 30 °C. Le tableau I, où figurent les températures moyennes dans l'habitat individuel à Ouagadougou à 15 h et à 21 h, donne une idée de la contrainte thermique que doit subir le plus grand nombre.

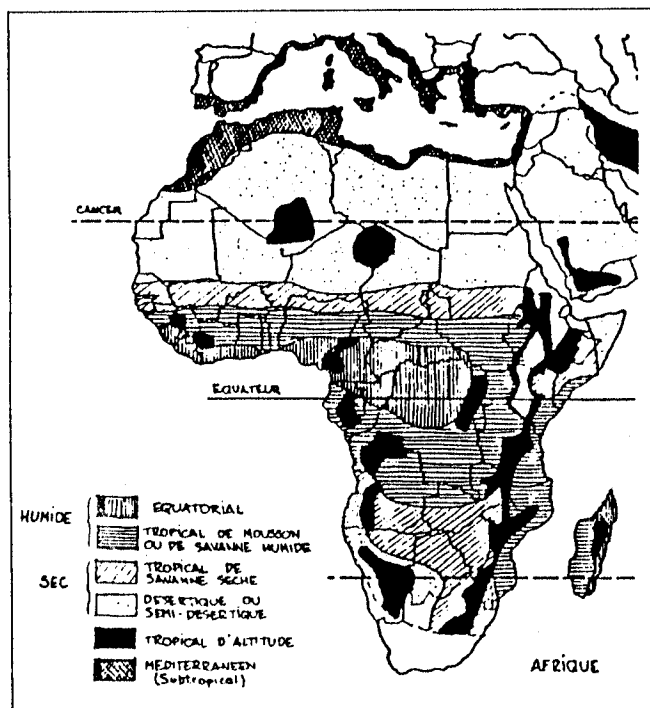


FIG. 1 — LES CLIMATS D'AFRIQUE.

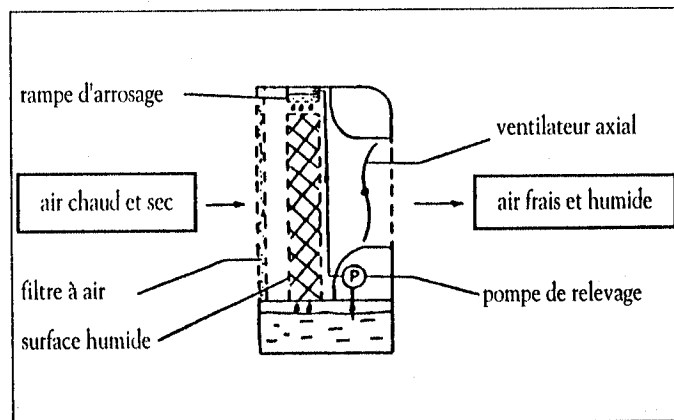


FIG. 2 — SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN VENTILO-HUMIDIFICATEUR.

ZONE
TROPICALE
SÈCHE

Malgré les préjugés défavorables de certains à son endroit (cf. RPF n° 670, pp. 32-33 : « Vous avez dit climatiseur ? »), nous avons voulu évaluer théoriquement puis par l'expérimentation les possibilités du refroidissement évaporatif direct (refroidissement de l'air par humidification adiabatique) en zone tropicale sèche.

En prenant un rendement d'humidification de 70 %, l'air extérieur étant à la température θ_a , on obtient en sortie d'appareil (que nous appelons ventilo-humidificateur, voir schéma sur la fig. 2) les températures θ , reportées dans le tableau II. Elles se situent toujours en dessous de 28 °C, un

ventilo-humidificateur doit donc pouvoir assurer le confort thermique dans sa zone de soufflage : on peut en effet admettre que la ventilation assure un confort thermique acceptable pour un sujet acclimaté en zone tropicale si la température de l'air ne dépasse pas 30 °C.

posés sur le rebord d'une fenêtre ouverte, soit encastrés dans un mur comme un climatiseur de fenêtre. La grille de diffusion d'air a été orientée de façon à balayer la zone d'occupation bien délimitée dans le cas d'une chambre, lieu privilégié d'utilisation de ce type d'appareil. Après deux mois d'essai pendant la période la

plus chaude de l'année (avril-mai), tous les utilisateurs, satisfaits des performances, ont acheté l'appareil à un prix de 1 600 FF.

Au bout d'un an de fonctionnement, les six ventilo-humidificateurs installés sont toujours en état de marche et continuent à donner satisfaction à leurs propriétaires,

moquant un entretien minimum. Notons que des mesures passives d'accompagnement trop souvent négligées, comme l'isolation des plafonds (véritables radiateurs dans la journée), permettraient d'améliorer le confort thermique obtenu.

Les pays en développement ont des besoins en matière de recherche du confort thermique et des moyens techniques et économiques bien différents de ceux des pays où sont conçus et réalisés les équipements de climatisation. Des solutions plus adaptées à leur contexte que celles proposées actuellement peuvent être trouvées : le ventilo-humidificateur, appareil économique réalisable localement, n'utilisant pas de CFC et dont l'expérimentation a montré qu'il permet d'atteindre un confort thermique acceptable en zone tropicale sèche, en est un exemple.

YVES JANNOT

Département énergie pour le développement rural de l'École Inter-États d'ingénieurs de l'équipement rural de Ouagadougou (Burkina-Faso).

COPEAUX

DE BOIS

Pour confirmer ces prévisions théoriques, nous avons construit dans les ateliers de l'EIER six ventilo-humidificateurs, dotés de ventilateurs centrifuges et munis de grille de diffusion à double déflexion. La surface humidificatrice est constituée de copeaux de bois placés dans un cadre grillagé, le rendement de l'appareil est supérieur à 75 %, le coût de fonctionnement est de 80 FF par mois pour une durée d'utilisation de 10 h par jour.

Ces six appareils ont été installés chez des particuliers, soit

Tableau I - Températures θ_a (°C) à l'extérieur et θ_i (°C) à l'intérieur d'une habitation à Ouagadougou.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15 h	θ_a	32,1	35,4	37,3	39,2	37,2	33,4	31,5	30,2	31,7	34,8	35,6	32,1
	θ_i	26,8	30,4	33,5	35,8	34,7	32,0	30,2	29,3	29,9	31,5	30,4	27,1
21 h	θ_a	23,9	27,4	30,7	32,9	32,5	29,8	27,6	26,5	26,9	28,1	26,7	23,7
	θ_i	26,3	29,9	33,0	35,3	34,2	31,5	29,7	28,8	29,4	31,0	29,9	26,6

Tableau II - Température θ_1 (°C) de l'air en sortie de ventilo-humidificateur

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15 h	θ_1	20,0	22,4	24,1	26,9	27,8	26,8	26,2	25,5	26,6	26,0	23,6	20,4
	21 h	16,2	18,6	21,5	24,1	25,9	25,5	24,7	24,4	24,6	23,5	20,0	16,6

Voici enfin la nouvelle génération de capteurs transmetteurs tant attendue : les MINITRANS

Spécial froid et climatisation



trafag
SWITZERLAND

PLUS DE TECHNOLOGIE

PLUS DE FIABILITÉ

PLUS DE PRÉCISION

2 FOIS MOINS ENCOMBRANT

2 FOIS MOINS CHER

Le **MINITRANS** est un capteur transmetteur qui mesure la pression en continu et transforme cette mesure en signal de sortie 4-20mA, ou 0-10V.

Cette nouvelle génération utilise une technique aéronautique reconnue pour ses performances et sa fiabilité totale :

la technologie des couches minces.

Si les systèmes de gestion centralisés ainsi que les réactions au niveau des vannes, compresseurs, moteurs et servo-moteurs sont aujourd'hui des technologies parfaitement maîtrisées, l'industrie du froid et de la climatisation ne possédait aucun matériel abordable permettant l'acquisition de données en temps réel avec une fiabilité totale : avec le **MINITRANS** c'est chose faite !

Plages de mesures :

BP : - 0,9 à + 10 bars

HP : 0 à + 30 bars

Précision : 0,3% EM

Raccordement : 1/4" Flare femelle
7/16" UNF mâle

Fluide : Tout réfrigérant y compris le NH₃.

SAUERMANN industrie