

ETUDE NUMERIQUE DE L'EFFET DE LA TEMPERATURE SUR LA VENTILATION NATURELLE D'UNE PIECE MUNIE D'UNE CHEMINEE SOLAIRE

Z. AKCHICHE, N.SETTOU, N. SAIFI, I. MEHANI, B. NEGROU

Laboratoire de valorisation et de Promotion des Ressources Sahariennes

Zinebak09@gmail.com

RESUME :

Afin d'exploiter au mieux l'énergie solaire et pour un dimensionnement adéquat des habitations bioclimatiques construites. Nous allons développer dans cette étude, un procédé économique de ventilation et de refroidissement naturel. Le modèle est considéré comme une pièce de dimension (1m x 1m x 1m) qui est munie d'une cheminée solaire inclinée de 45° par rapport à l'horizontal pour prédire les performances du système proposé. Ensuite, on présente l'effet de variation de température d'entrée de la pièce sur le taux de renouvellement d'air. Nous avons modélisé les différents coulements produits par le code de calcul fluent. Les équations de conservation de masse, de continuité et de l'énergie sont résolues par la méthode des volumes finis. La validation des résultats a été faite par des données extraites de la littérature. L'intérêt de notre travail porte, sur les notions de convection naturelle due au transfert thermique de la chaleur qui ont pris ces dernières années une importance particulière en raison du coût élevé de l'énergie et des impératifs d'économie qui en résultent, d'où la nécessité de s'initier aux transferts thermiques.

MOTS CLES : énergie solaire, cheminée solaire, ventilation naturelle, simulation numérique

Les hypothèses considérées dans ce travail sont :

- Le coulement est permanent.
- Le coulement de l'air est turbulent.
- Le fluide est newtonien et incompressible.
- Absorbeur et le vitre de la cheminée sont toujours parallèles, et leurs températures considérées constantes.
- Température de l'air d'entrée de la pièce est égale à la température ambiante.

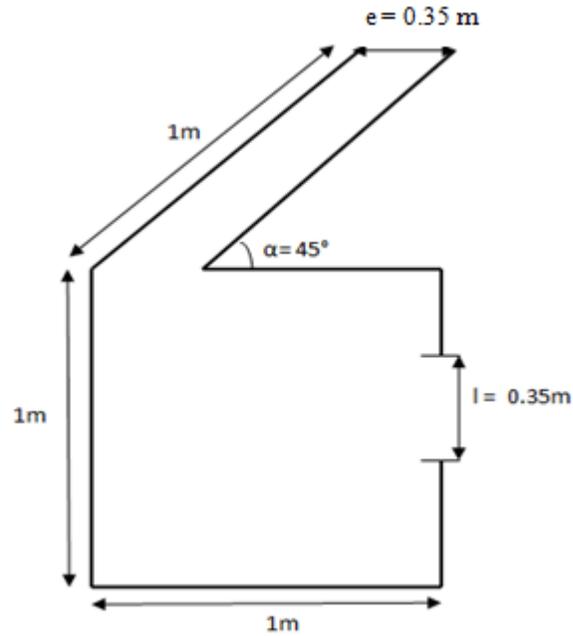


Fig. 1 : Sch ma de mod le physique

Les conditions aux limites :

Pour notre mod le les conditions sont exprim es en type Dirichlet. La condition l entr e de la pi ce (la fen tre) et la sortie de la chemin e est gale la pression atmosph rique. Sur les parois solides de la chemin e, la condition est gale la temp rature de vitre et de l absorbeur. Les autres parois de la chemin e sont consid r es adiabatiques.

Le maillage utilis :

Le maillage utilis pour le deuxi me mod le est caract ris par: 118500 cellules, 237955 faces, et 119456 n ods.

Les quations r gissantes :

L quation continuit :

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = 0 \tag{1}$$

L quation de quantit de mouvement selon x :

$$\frac{\partial(\rho uu)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho uv)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial y} \right) + S_u \quad (2)$$

Et selon y :

$$\frac{\partial(\rho uv)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho vv)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial v}{\partial y} \right) + S_v \quad (3)$$

L'equation d'energie :

$$\frac{\partial(\rho uT)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho vT)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\Gamma_T \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\Gamma_T \frac{\partial T}{\partial y} \right) + S_T \quad (4)$$

Les principaux résultats :

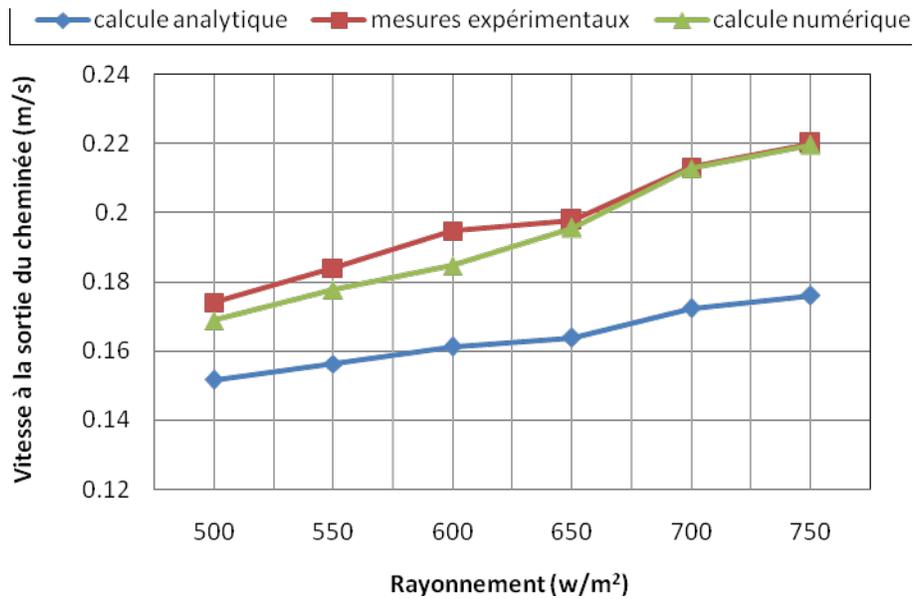


Fig. 2 : Effet de rayonnement solaire sur la vitesse de l'air à la sortie de la cheminée

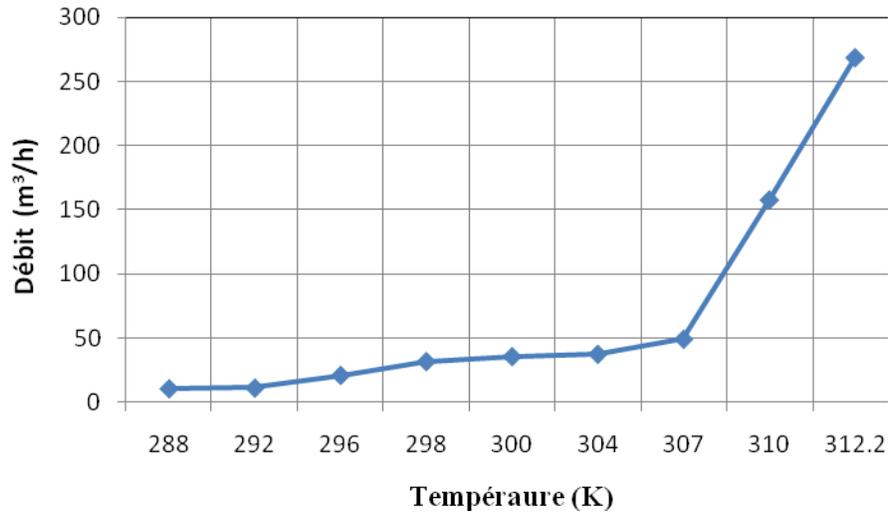


Fig. 3 : Effet de la réduction de la température l'entrée de la pièce sur le débit sortant