

INTRODUCTION GENERALE

A présent on s'intéresse à l'utilisation de l'énergie solaire qui est un immense gisement d'énergie naturel et gratuit. Les applications de l'énergie solaires sont très diversifiées. Quelque soit l'application, le principe de captation de l'énergie solaire est toujours utilisé. Il y a deux grandes classes de capteurs solaires : les concentrateurs solaires sont surtout utilisés dans les applications à hautes températures : la production de la vapeurs surchauffée des centrales électriques est un exemple. Par contre, les capteurs plans sont utilisés pour les applications à basses températures : le chauffage, la réfrigération et le séchage,etc.

Dans l'utilisation de l'énergie solaire, la faible densité de l'énergie et la fourniture instable de cette dernière est due aux variations des conditions atmosphériques. La plus grande part de recherche est consacrée au développement du chauffe-eau solaire du point de vue rendement thermique en général, mais rares sont les études sur les capteurs solaires utilisant l'air comme fluide caloporteur, car ce dernier a un coefficient de transfert de chaleur par conduction-convection entre l'absorbeur et le fluide caloporteur beaucoup plus faible que celui de l'eau.

Le rendement d'un capteur solaire, conçu pour convertir l'énergie solaire en énergie thermique dépend de sa forme, de la technique choisie et de la façon dont on réduit les pertes de chaleur à la surface de celui-ci. Il existe une gamme étendue de capteurs solaires à air avec différentes dispositions de l'absorbeur. Pour notre étude, nous avons choisi un capteur solaire à air avec le passage d'air situé entre l'absorbeur et l'isolant.

Les capteurs solaires plans à air sont importants dans les applications nécessitant des températures basses et modérées, telles que le chauffage des

locaux, et le séchage qui est une opération souvent nécessaire dans de nombreux processus (agro-alimentaires, matériaux de construction, bois...).

Il convient en effet de savoir que chaque mètre carré du sol de l'hexagone, qu'il fasse beau ou qu'il pleuve, reçoit par jour, en moyenne sur un an, entre 3 et 5 kWh. Tout le problème est de piéger cette énergie solaire directe au lieu de la laisser se dissiper, et d'en piéger le maximum. C'est le rôle du capteur solaire, simple dans son principe, mais élaboré dans sa technique, et dont on peut améliorer substantiellement le rendement par l'adjonction d'une plaque d'aluminium et des rugosités artificielles dites "chicanes" dans la veines d'air mobile.

Notre étude sera consacrée à la détermination des performances thermiques de l'insolateur plan à air qui sert à convertir l'énergie solaire rayonnante incidente en énergie thermique, cette énergie étant véhiculée par un fluide caloporteur (air) dans la veine d'air mobile muni d'une plaque d'aluminium placée sur l'isolant et des chicanes rectangulaires avec une partie inclinée, disposées en rangées ou en quinconces pour accentuer plus la turbulence entre l'air et la plaque chaude, dû essentiellement par formation des retrecissements et des élargissement brusques qui se manifestent par la création des rouleaux tourbillonnaires à axes verticaux par rapport à l'écoulement de l'air, et à axes horizontaux obtenus particulièrement aux fortes incidences de la partie supérieure inclinée où il ne reste qu'un espace minimal entre l'arrête supérieure inclinée et l'absorbeur avec formation d'un élargissement brusque à l'aval de cette arrête.

Notre travail se compose de trois chapitres ; le premier est une étude bibliographique sur les différents types de capteurs à air développés actuellement, avec différentes configurations.

Le deuxième chapitre est consacré à une étude théorique détaillée des échanges (radiatifs, conductifs et convectifs) au niveau de tous les composants de l'insolateur plan. En partant des données météorologiques et des caractéristiques thermophysiques et dynamiques de l'air, grâce à un programme de calcul à itérations que nous avons développé, nous pouvons déterminer les performances thermiques du capteur ainsi que la température de sortie de l'air de cet insolateur plan muni ou non d'une plaque d'aluminium placée sur l'isolant ainsi que des chicanes dans la veine d'air mobile.

Le troisième chapitre, est réservé à la présentation des résultats numériques obtenus à l'aide du code de calcul élaboré. Grâce à un code de calcul qui met en évidence la source lumineuse développée par la démarche de Liu et Jordan est utilisée pour la maîtrise des différents paramètres qui influencent les performances thermiques.