

## Amélioration du Rendement d'un Distillateur Solaire à Effet de Serre

L. Cherrared

Centre de Développement des Energies Renouvelables, B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger

**Résumé** - Le travail proposé est purement expérimental et entre dans le cadre de l'amélioration de la rentabilité d'un distillateur solaire à effet de serre type hot-box. Il s'agit d'une comparaison entre deux systèmes : distillateur seul, distillateur + chauffe-eau solaire. Au cours de cette période d'expérimentation, différents paramètres ont fait l'objet d'une campagne de mesures, principalement: flux solaire, températures des différentes parties de l'installation (vitrage interne, saumure, l'air interne, eau d'alimentation, etc.) et la production journalière. Les résultats obtenus nous ont permis de voir l'influence de la température de l'eau d'alimentation sur la production journalière et de conclure sur l'efficacité de l'initiative entreprise.

**Abstract** - The work proposed is purely experimental and enters within the framework of the improvement of the profitability of a solar distiller for purpose of standard greenhouse hot-box. It is about a comparison between two systems : distiller alone, distiller + solar heating water. During this period of experimental, various parameters were the subject of a series of measurement, mainly: solar flow, temperatures of the various parts of the installation (glazing interns, brine, the internal air, feed water, etc.) and the day labourer production. The result obtained enabled us to see the influence of the temperature of feed water on the day labourer production and to conclude on the effectiveness from the initiative undertaken.

**Mots Clés:** Distillation - Eau distillée - Flux solaire - Températures - Chauffe-eau solaire - Vitrage.

### 1. INTRODUCTION

Depuis quelques années déjà, un déficit très important en eau est observé, du fait du fort accroissement démographique [1], l'amélioration du niveau de vie des populations et des nécessités de développement.

Le recours aux ressources en eaux non conventionnelles telles que : recyclage des eaux usées et dessalement des eaux de mer et saumâtres est devenu plus que nécessaire pour pouvoir compenser ce déficit.

Les énergies renouvelables avec ses méthodes de dessalement peuvent toutefois contribuer à alléger ce déficit, mais aussi apportent une solution aux problèmes de l'économie de l'énergie et de l'environnement.

Donc l'amélioration de la rentabilité de ces méthodes n'est plus une nécessité, mais une priorité.

### 2. DESCRIPTION DU SYSTEME

Le système expérimental est composé essentiellement :

- de deux distillateurs solaires à effet de serre type 'hot box' de même nature (fibre de verre) et de même dimensions (1200 \* 960 \* 20 mm), l'inclinaison du couvercle est de 10° par rapport à l'horizontale de manière à avoir le maximum d'ensoleillement [2]. L'isolation est assurée par une couche de polystyrène d'une épaisseur de 5 cm (Fig. 1).

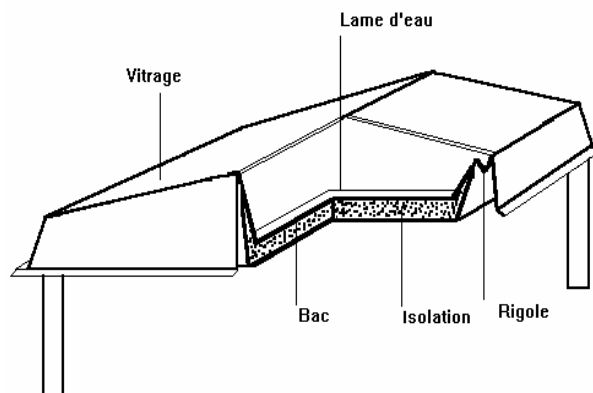
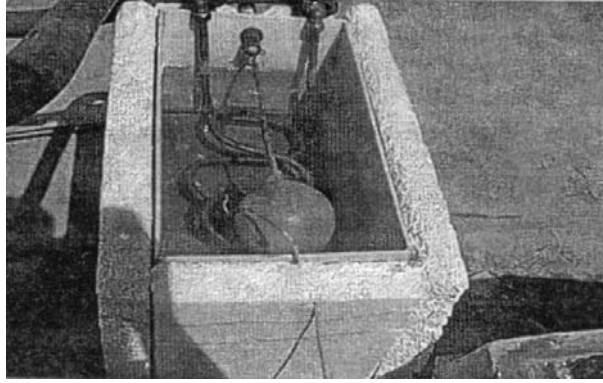
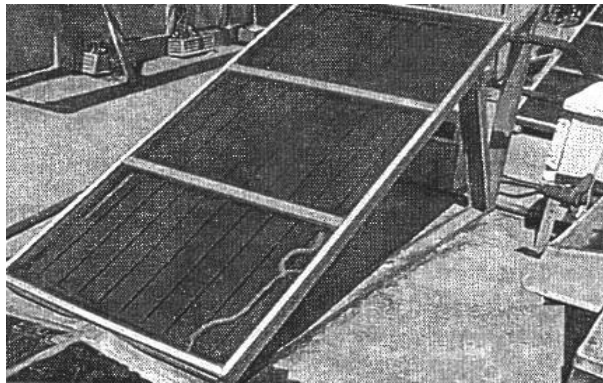


Fig. 1: Distillateur solaire

- de deux bacs d'alimentation en eau équipés de régulateurs de niveau. Dans l'un des bacs, on a placé un serpentin en cuivre relié directement à un chauffe-eau solaire (Vue 1).



- d'un chauffe-eau solaire [3] : C'est un échangeur de chaleur de dimension (1980 \* 900 \* 80 mm) qui fonctionne entre une source radiante et un fluide. Il est destiné à transformer l'énergie apportée par le rayonnement solaire en énergie calorifique par l'intermédiaire du fluide caloporteur (l'eau) (Vue 2).

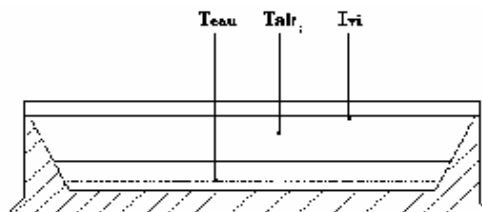


### 3. EXPERIMENTATION

L'expérimentation a eu lieu, au niveau du centre de Bouzaréah. Elle se présente sous forme d'une campagne de mesures qui consiste à suivre l'évolution des différents paramètres (flux solaire, débit horaire, températures, etc.) avec un pas de temps de 60 mn. Le banc d'essai est représenté sur la vue 3.



L'emplacement des thermocouples sur les deux distillateurs est disposé de la façon suivante [4]:



Disposition des thermocouples

avec :  $T_{air_i}$  : température air interne,  $T_{v_i}$  : vitrage intérieur

### 4. RESULTATS ET INTERPRETATION

L'expérimentation nous a permis d'avoir plusieurs résultats que nous avons disposés sous forme de courbes. L'examen de l'allure des différentes courbes de variation nous montre que celle ci est presque similaire à celle du flux solaire (Fig. 1).

Par ailleurs, on constate que les courbes des différentes températures des deux systèmes sont superposables jusqu'à 11h, au-delà on remarque clairement l'existence d'un écart entre les courbes, cette différence est due à l'apport en eau chaude (Fig. 2), venant réguler le niveau de la saumure (Fig. 3).

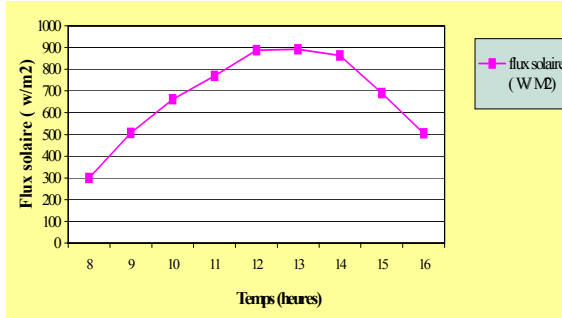


Fig. 1: Evolution du flux solaire

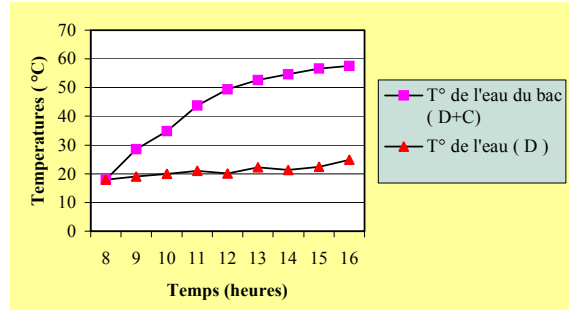


Fig. 2: Evolution de la température de l'eau d'alimentation

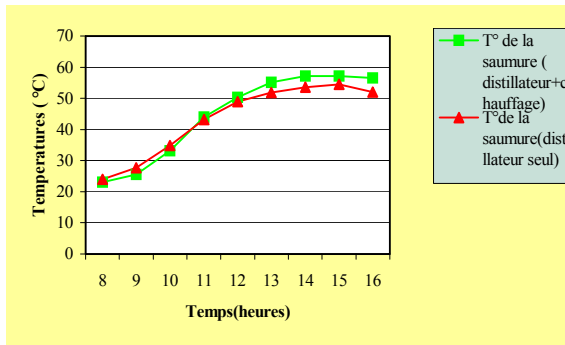


Fig. 3: Evolution de la température de la saumure des deux systèmes

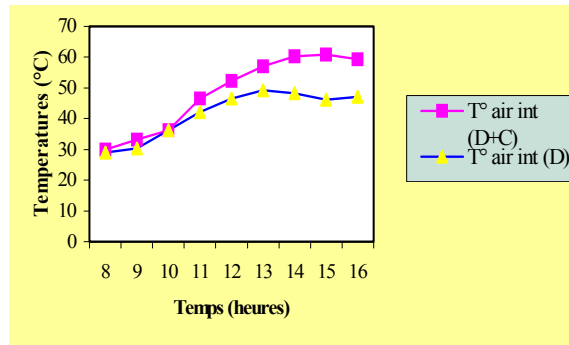


Fig. 4: Evolution de la température de l'air interne des deux systèmes

L'influence de la température de l'eau d'alimentation est clairement visualisée par la courbe de comparaison de la température de l'air interne des deux systèmes (Fig. 4), plus encore par les figures 5 et 6 qui montrent l'existence d'un écart plus important à partir de 11 h entre  $T_{air_i}$ ,  $T_{v_i}$  au niveau du système préchauffé que celui du système non chauffé.

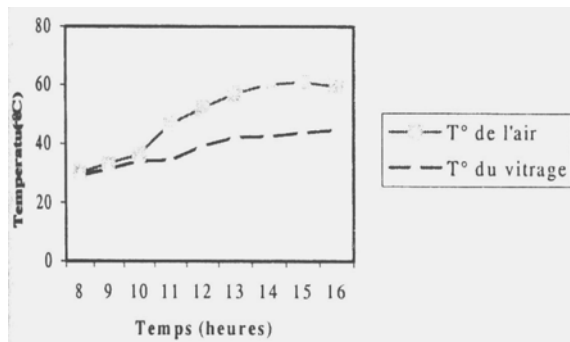


Fig. 5: Evolution de la température interne de l'air et du vitrage (distillateur + chauffage)

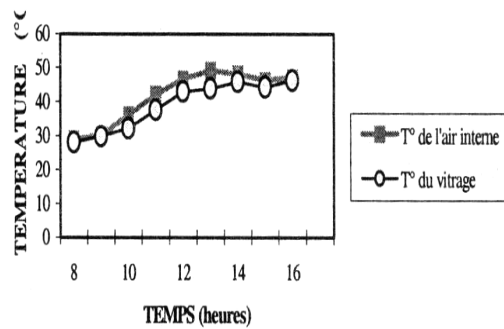


Fig. 6: Evolution de la température interne de l'air et du vitrage (distillateur seul)

La figure 7 qui représente l'évolution de la production journalière vient appuyer les explications et les résultats exposés ci-dessus avec une production journalière de 3315 ml pour Distillateur + Chauffage et de 2952 ml pour l'autre système.

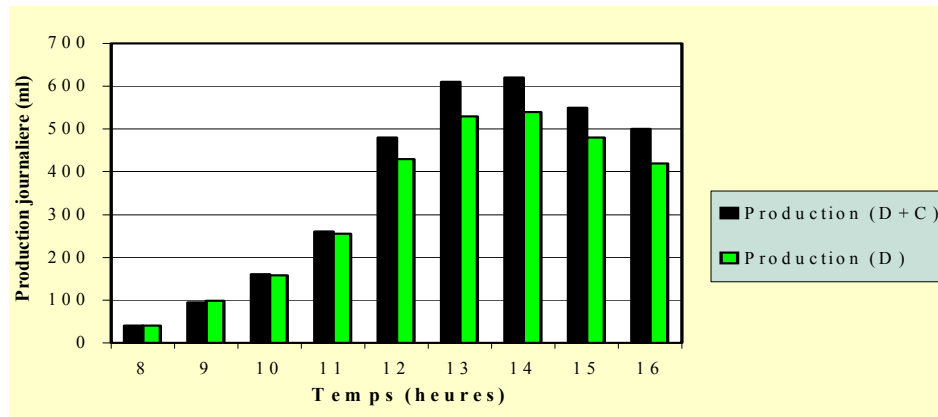


Fig. 7: Evolution de la production journalière des deux systèmes

## 5. CONCLUSION

La distillation est un phénomène physico-chimique qui dépend de plusieurs paramètres entre autre la température de l'eau d'alimentation qui fait l'objet de cette communication.

Ce travail a permis de conclure sur le taux d'efficacité de l'initiative entreprise pour améliorer le rendement journalier d'un distillateur solaire type hot-box qui malheureusement, n'a pas atteint le maximum vu l'existence de la période inerte (8h, 11h, sans amélioration) qu'a pris l'eau d'alimentation à arriver.

Fin d'atteindre une plus grande efficacité, on propose de mettre à l'expérience en plus de ce système de chauffage, un autre système similaire qu'on posera au sein de la saumure.

D'autre part, on préconise d'autres études expérimentales et théoriques des différents paramètres (inclinaison, nature du matériau, isolation, etc.) sur différents site du territoire national, pour pouvoir améliorer le rendement de la distillation solaire en l'adaptant à nos propres critères géographiques et atmosphériques.

## REFERENCES

- [1] Bulletin International de l'Eau et de l'Environnement N°21, 1999.
- [2] Z. Benlakhader, 'Etude Théorique et Expérimentale d'un Distillateur Solaire à Effet de Serre', 1<sup>er</sup> Colloque sur les Moteurs et l'Energétique, Blida.
- [3] M. Ouzzane, 'Fiche Technique', Rapport Interne, CDER, 1992.
- [4] L. Cherrared, 'Influence de la Nature du Vitrage sur la Production Journalière d'un Distillateur Solaire', SIPE'4, Béchar, 1998.