

Analyse Énergétique et Exergétique des Performances d'une Machine Frigorifique Solaire Opérant au Couple Bromure de Lithium-Eau.

Maouel Hafidha^{#1}, Mohammedi Kamel^{*2}

[#] *Department thermo-énergétique, usthb*
BP 32 Bab Ezzouar, 16111, ALGERIE

Email 1 - h.maouel@usthb.dz

Email 2 - mohammedi@u,bb.dz

Introduction :

L'intégration de l'énergie solaire dans les systèmes de refroidissement constitue une solution écologique et durable, particulièrement pertinente pour les régions à forte irradiation solaire.

Cette étude se concentre sur l'utilisation du couple bromure de lithium-eau dans une machine frigorifique solaire, avec un accent particulier sur l'optimisation des performances énergétiques et exergétiques grâce à des simulations avancées.

Résultats :

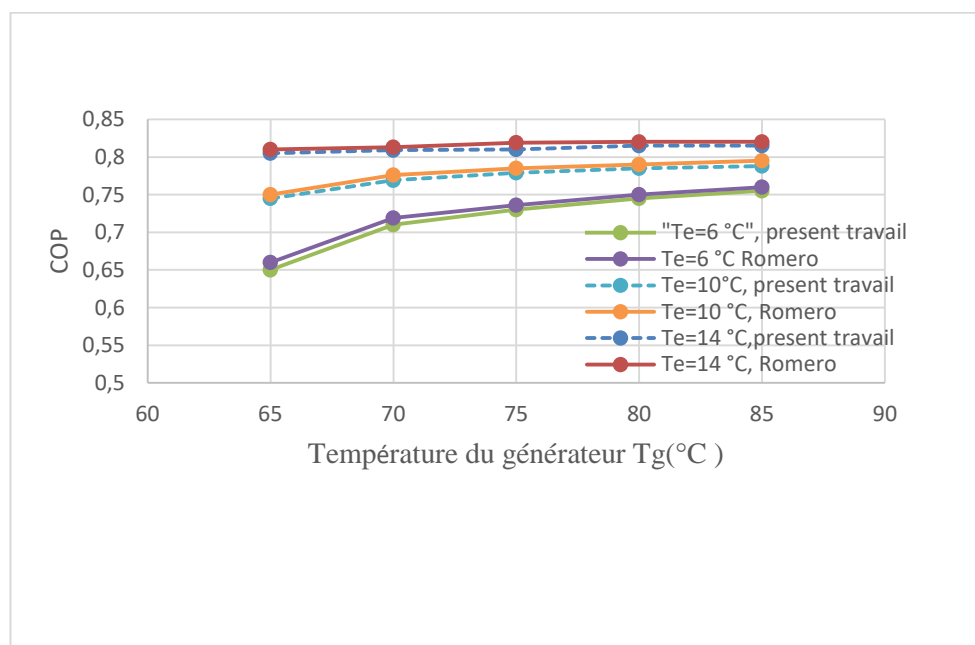


FIG1 : Variation du COP en fonction de T_g pour différentes valeur de T_e

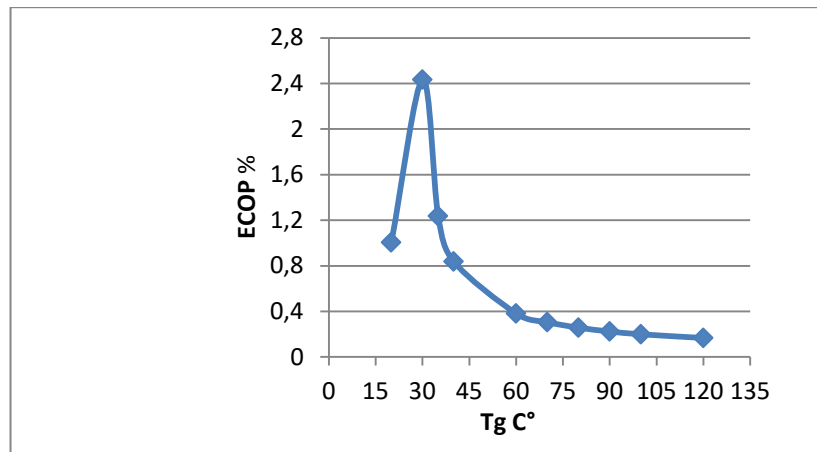


FIG2 : Variation du ECOP en fonction de Tg

- Modèle Mathématique :

$$COP_{Carnat} = \frac{\left(1 - \frac{T_{Con}}{T_{des}}\right)}{\left(\frac{T_{Con}}{T_{evp}} - 1\right)}$$

$$ECOP = \frac{\dot{Q}_{ev} \left(1 - \frac{T_0}{T_{ev}}\right)}{\dot{Q}_{ge} \left(1 - \frac{T_0}{T_{ge}}\right) + \dot{W}_{pom}} = 1 - \frac{\dot{E}x_{D_{tot}}}{\dot{Q}_{ge} \left(1 - \frac{T_0}{T_{ge}}\right) + \dot{W}_{pom}}$$

Conclusion :

Les résultats des simulations montrent que le COP du système varie entre 0,65 et 0,82 en fonction de la température du générateur et de l'intensité solaire. L'analyse exergetique révèle que le générateur et l'absorbeur sont responsables des pertes les plus importantes, représentant environ 50 % des destructions totales d'exergie. De plus, l'optimisation de l'échangeur de chaleur interne dans le modèle TRNSYS a permis d'améliorer les performances globales du système de 18 %.

Références :

- [1] Romero. RJ, Rivera .W, Gracia .J, Best. R « Theoretical comparison of performance of an absorption heat pump system for cooling and heating operating with an aqueous ternary hydroxide and water/ lithium bromide». *Appl Therm Eng*; 21:1137–47, 2001.
- [2] BenEzzine .N, Barhoumi. M, Mejbri .K, Chemkhi. S, Bellagi .A« Solar cooling with the absorption principle : First and Second Law analysis of an ammonia-water double-generator absorption chiller». *Desalination*, vol. 168, pp. 137–144, 2004.
- [3] MAOUEL. H, mohammedi .k« simulation and analysis of a solar cooling system ». *Journal of applied engineering sciences* vol. 13(26),no. 381 pp. 243-252, 2023.
- [4] Ren.H, Sun. Y, Albdoor.A. K, Tyagi. V, Pandey. A. K, Ma, Z « Improving energy flexibility of a net-zero energy house using a solar-assisted air conditioning system with thermal energy storage and demand-side management». *Applied Energy*, 285, 116433,