

## CHAPITRE IV : INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

## IV.1. INTRODUCTION

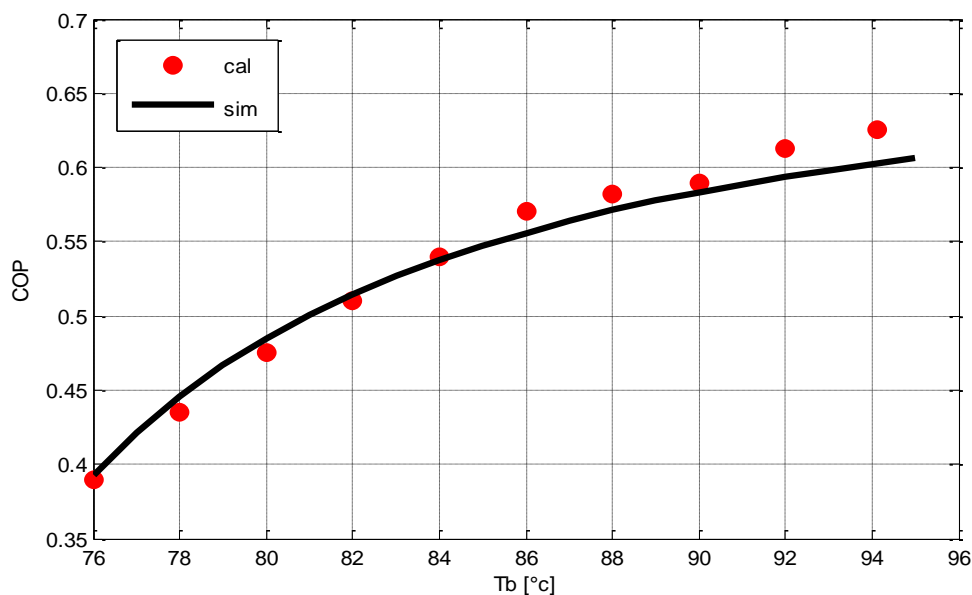
Dans ce chapitre, nous allons donner quelques résultats concernant les différents composants de notre machine.

Le site que nous avons choisi pour faire cette simulation est la ville de **GHARDAÏA**, dont les caractéristiques géographiques sont : latitude  $32.38^\circ$ , longitude  $3.81^\circ$ , albédo 0.34, altitude 450m [53].

## IV.2. VALIDATION THERMIQUE

**IV.2.1. Influence de température de bouilleur avec ( $T_{ev}=10^\circ\text{C}$ ,  $T_{cond}=40^\circ\text{C}$ ,  $T_{abso}=36^\circ\text{C}$ ) sur le coefficient de performance de la machine frigorifique a absorption calculé et de simulation**

Pour faire la validation de notre étude, on va comparer les résultats trouvés par celui de [B. ILYAS et T. ABDESSAMED] [54].



**Figure IV.1.** Evolution de COP calculé et de simulation en fonction de température de bouilleur avec ( $T_{ev}=10^\circ\text{C}$ ,  $T_{cond}=40^\circ\text{C}$  et  $T_{abso}=36^\circ\text{C}$ ).

D'après cette figure IV.1 on remarque que l'accroissement de la température de bouilleur conduit à l'augmentation de coefficient de performance, ainsi on remarque que notre résultat est bon accord avec celui trouvé par de [B. ILYAS et T. ABDESSAMED] [54].

### IV.3. ETUDE DE L'EFFET DES PARAMETRES SUR LE RENDEMENT THERMIQUE DU CAPTEUR SOLAIRE PLAN A AIR EN REGIME INSTATIONNAIRE

#### IV.3.1. Courbes de l'éclairement solaire

##### IV.3.1.1. Évolution temporelle des éclairagements solaires (global, diffus, directe)

Les résultats expriment les variations par rapport au temps légal pour la journée 21 Juin 2015.

De la figure IV.2 , On remarque que les courbes de variation temporelle de l'éclairement solaire globale , direct et diffus, Qu'elles varient au cours de la journée choisie, sont nulle avant lever de soleil , après coucher de soleil, et atteint le maximum à midi (13h00), elles sont augmente à partir de 6 h00min atteignent la valeur maximal de 1050 [ $\text{W}/\text{m}^2$ ] pour l'écoulement global et chute après cette valeur à la valeur nulle à 17 h00.

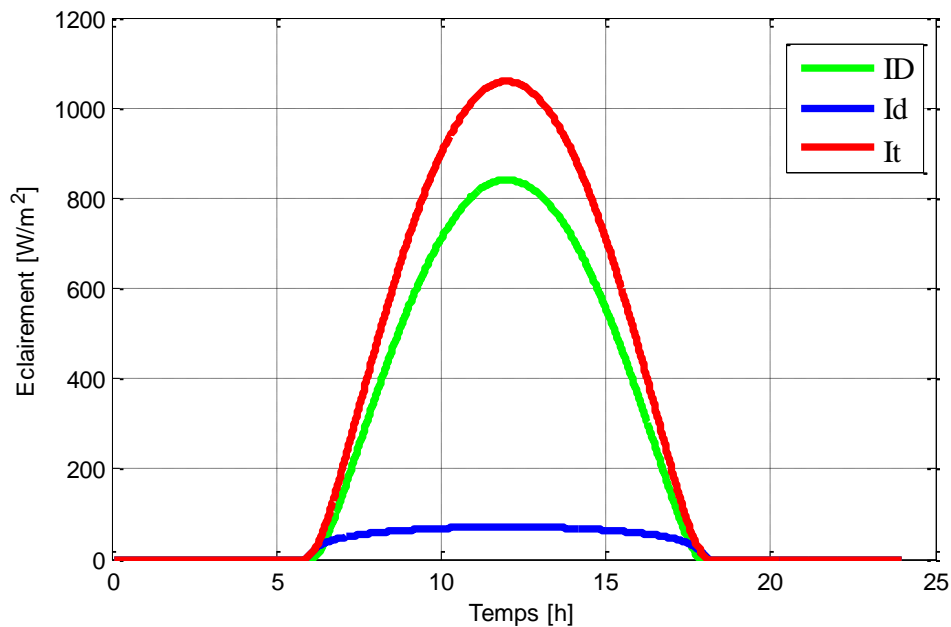
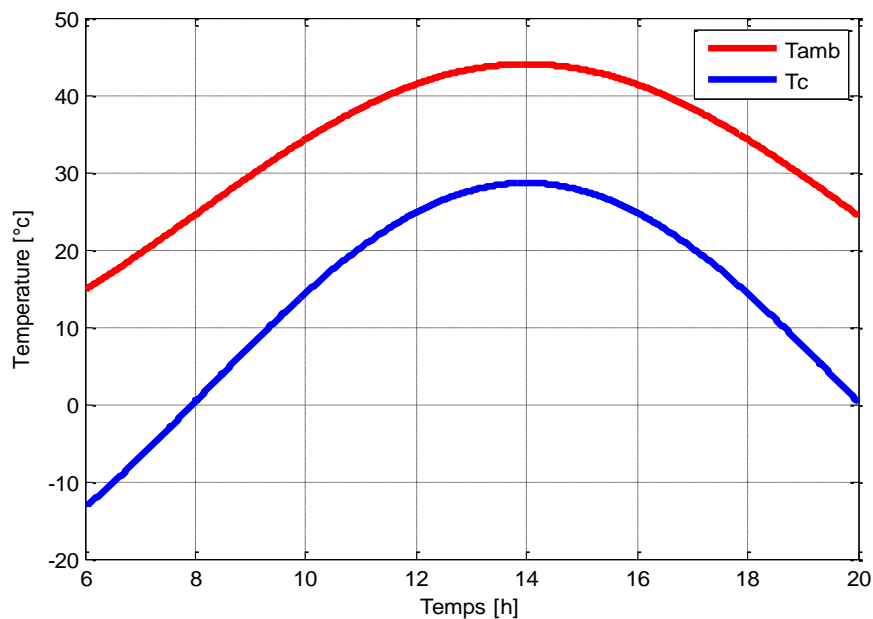


Figure IV.2. Variation temporelle des éclairagements solaires (global, diffus, directe)

### IV.3.1.2. Variation temporelle des températures de l'ambiance et du ciel

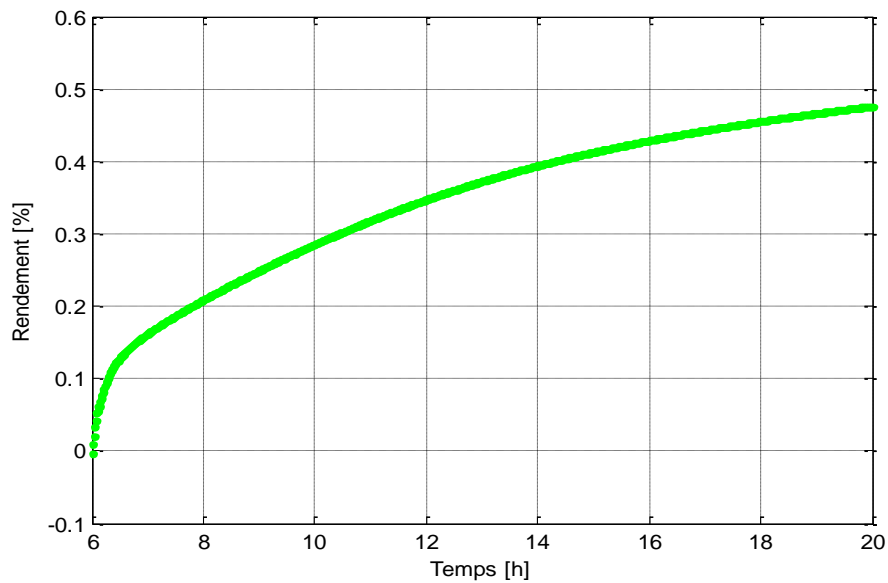
Cette figure IV.3 nous donne l'évolution des températures de l'ambiance et de ciel en fonction du temps, la maniere de cette courbes c'est la même allure pour les deux températures, elle sont augmentée avec le passage du temps jusqu'à ce qu'elles atteignent les valeurs maximales où l'éclairement solaire est le plus important, de 29 [°c] pour la température de ciel et 44 [°c] pour la température de l'ambiance à l'heure de 14 h00, et la température du ciel varie en fonction de celle de l'ambiance, tout comme l'éclairement global.



**Figure IV.3.** Variation temporelle des températures de l'ambiance et du ciel

### IV.3.1.3. Evolution temporelle du rendement instantané du capteur

Dans la figure IV.4 donnant la variation de rendement en fonction de temps pour ( $I_t = 1000 [W / m^2]$  et  $\dot{m} = 0.1 [Kg / s]$ ,  $T_{amb} = 25 [°C]$ ), le rendement augmente graduellement aux premières heures de la journée pour atteindre des valeurs maximales de 0,48, Cela est dû à l'augmentation de la puissance utile ce qui ont conduit à croître de rendement thermique, ceci s'explique par la relation qui existe entre l'énergie utile récupérée par le fluide caloporteur et le rayonnement solaire global



**Figure IV.4.** Evolution temporelle du rendement instantané du capteur

#### **IV.3.1.4. Evolution temporelle des températures des différents éléments du capteur.**

La figure IV.5 représente l'évolution des températures de (l'absorbeur, le fluide sortie, l'isolant et la vitre) en fonction du temps, la température la plus élevée est celle de l'absorbeur ensuite du fluide sortie puis de la vitre et la température inférieure est celle de l'isolant, ces températures augmentent avec le passage du temps qui commencent à augmenter au moment de 6 h00 jusqu'à la valeur maximale de 13 h00, et après elles vont abaisser des valeurs faibles au moment 18 h00, car la puissance absorbée par l'absorbeur est importante du fait de son coefficient d'absorption élevé, contrairement à la couverture transparente qui présente une puissance absorbée très faible, ceci est dû à ses propriétés optiques, son faible coefficient d'absorption et son coefficient de transmission élevé.

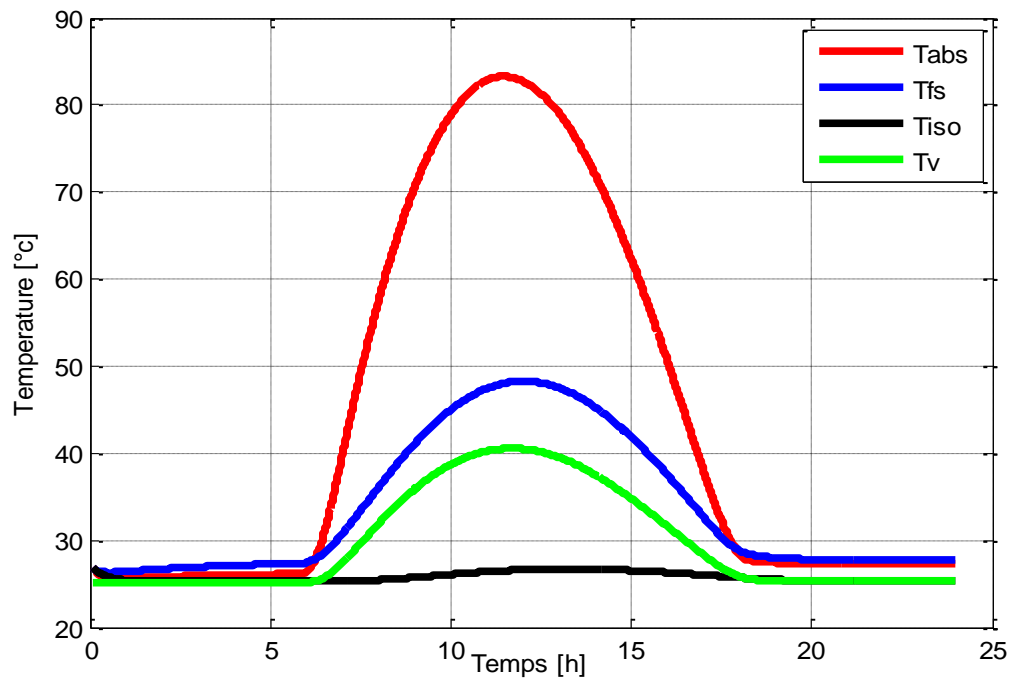


Figure IV.5. Evolution temporelle des températures des différents éléments du capteur.

#### IV.3.1.5. Variation de puissance utile en fonction de temps.

Cette courbe traduit la variation de puissance utile du capteur solaire en fonction du temps, qui proportionnelle directement avec le temps atteint la valeur maximum à 13h00, puis chute à la valeur faible, cela est dû au l'éclairement solaire pendant la journée choisie.

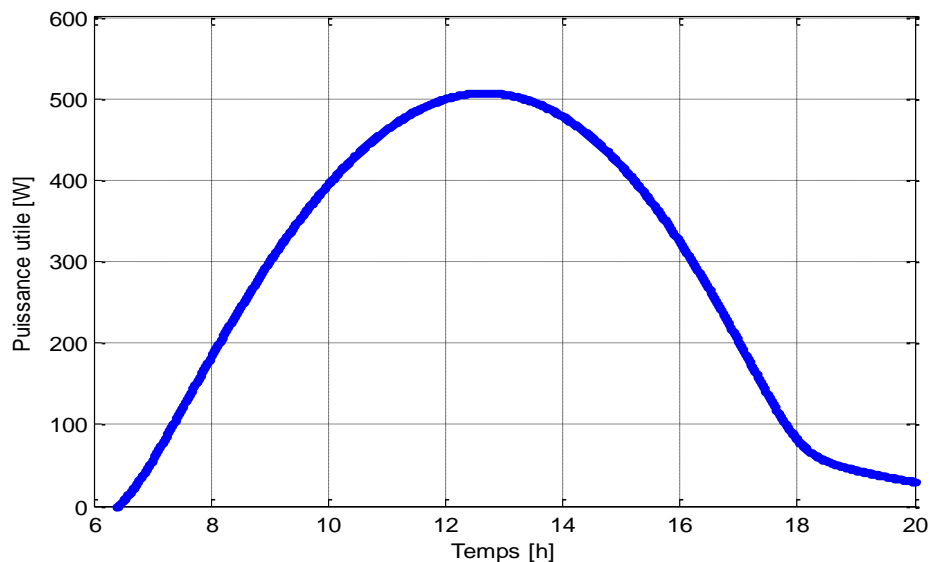
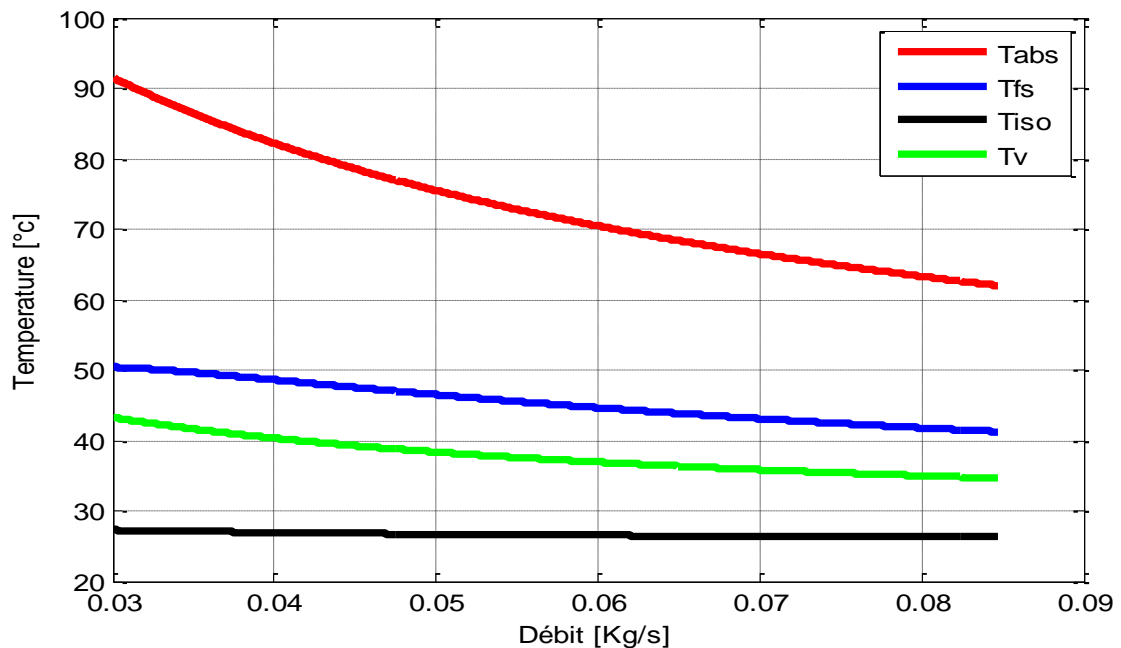


Figure IV.6. Variation de puissance utile en fonction de temps.

### IV.3.1.6. Evolution des températures de divers éléments du capteur solaire en fonction de débit massique.

La figure IV.7 nous donne les courbes d'évolution des températures de (l'absorbeur, le fluide sorti, l'isolant et la vitre) en fonction du débit massique, nous constatons que la variation de température de divers éléments du capteur solaire est inversement proportionnelle avec le débit massique qui entraîne la diminution des températures de l'absorbeur, du fluide sortie, l'isolant et la vitre, le supérieur effet de l'augmentation du débit massique est sur la température de l'absorbeur et l'inférieur effet est sur la température de l'isolant, en raison de débit massique du fluide caloporteur qui conduit à l'augmentation de la chaleur absorbée à partir de l'absorbeur et de la vitre.

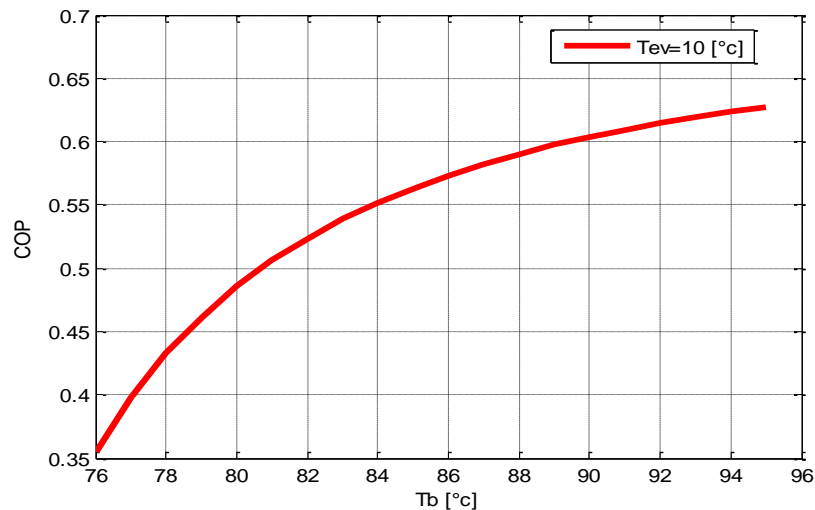


**Figure IV.7.** Evolution des températures de divers éléments du capteur solaire en fonction de débit massique.

#### IV.4. L'INFLUENCE DES TEMPERATURES SUR LES PERFORMANCES DE LA MACHINE

##### IV.4.1. Effet de température de bouilleur pour $T_{ev}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{abso}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ sur coefficient de performance de la machine frigorifique a absorption

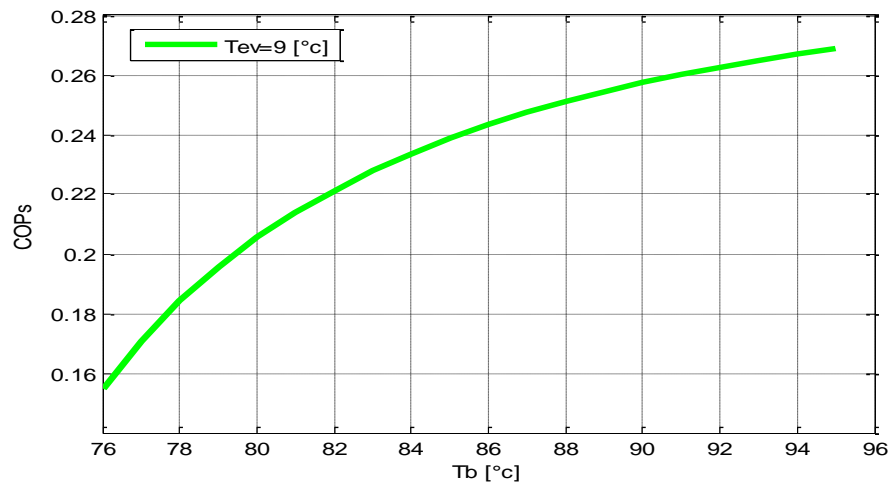
La figure (IV.8) représente la variation de coefficient de performance de la machine frigorifique en fonction de la température de bouilleur pour la valeur de température d'évaporation  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cette allure de la courbe indique que le COP varie d'une façon proportionnelle direct avec la température du bouilleur.



**Figure IV.8.** Variation de COP en fonction de température de bouilleur pour  $T_{ev}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{abso}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

##### IV.4.2. Influence de température de bouilleur pour $T_{ev}=9\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{abso}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ sur le coefficient de performance solaire de la machine frigorifique a absorption

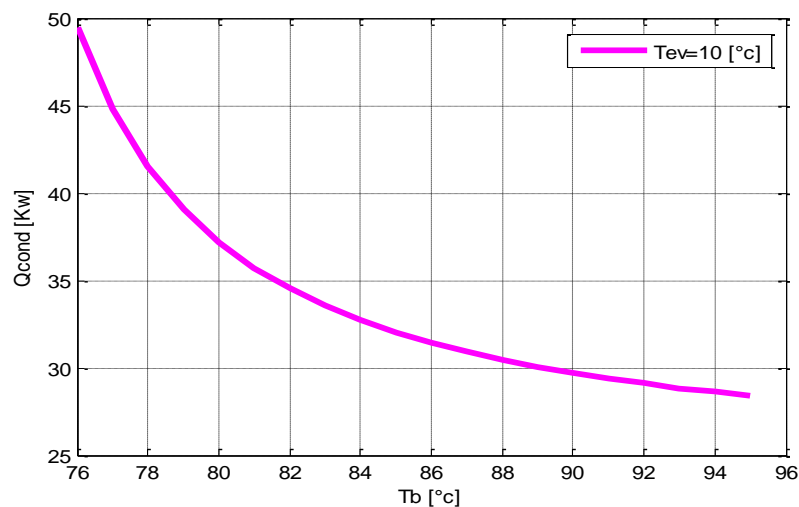
La figure (IV.9) montre que le coefficient de performance solaire augmente avec l'augmentation de la température du bouilleur, Pour des températures du l'évaporateur  $T_{ev}=9\text{ }^{\circ}\text{C}$  et du condenseur  $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$  et de l'absorbeur  $T_{abso}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$  constantes, à cause de la proportionnalité existante entre le coefficient de performance solaire et le coefficient de performance frigorifique.



**Figure IV.9.** Evaluation de COPS en fonction de température de bouilleur pour  $T_{ev}=9\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{abs}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### IV.4.3. Effet de température de bouilleur pour $T_{ev}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{abs}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a la puissance de condensation

Dans cette figure (IV.10) représentant la variation de puissance de condensation en fonction de température de bouilleur pour  $T_{ev}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{abs}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , nous constatons que l'augmentation de température du bouilleur provoque une diminution de la puissance de condensation pour la température d'évaporation, de condensation et de l'absorption constantes, car le condenseur évacue la chaleur conduit à la diminution de la puissance de condensation.



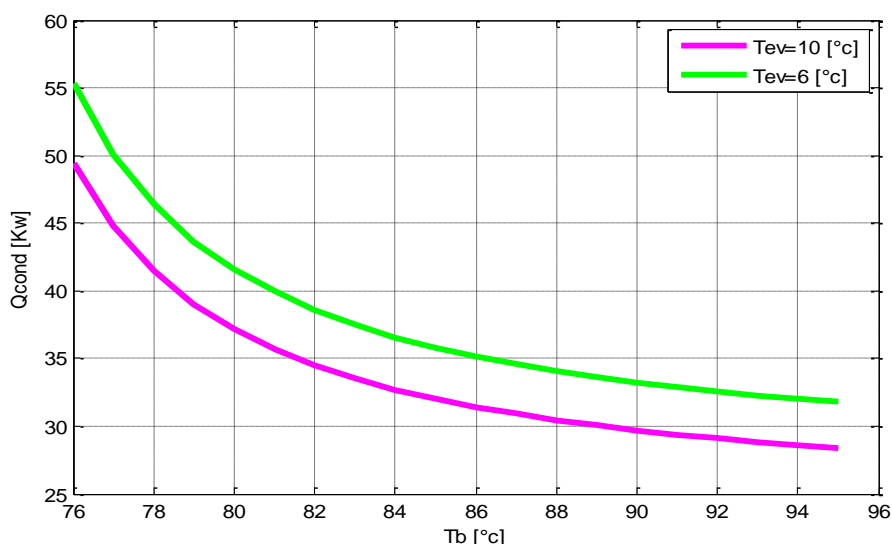
**Figure IV.10.**Évaluation de puissance de condensation en fonction de température de bouilleur pour  $T_{ev}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{abs}=36\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $T_{cond}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



#### IV.4.4. Influence de température de bouilleur pour les températures de l'évaporateur (10 [°c] et 6 [°c]) et $T_{abs}=36^{\circ}c$ et $T_{cond}=40^{\circ}c$ sur la puissance de condensation

La figure (IV.11) traduit l'influence de températures de bouilleur pour les différentes températures de l'évaporateur (10 [°c] et 6 [°c]),  $T_{abs}=36^{\circ}c$  et  $T_{cond}=40^{\circ}c$  sur la puissance de condensation.

On remarque que l'allure de la puissance de condensation est inversement proportionnelle avec l'augmentation de température de bouilleur, et la réduction de la température de l'évaporation conduit à l'augmentation de la puissance de condensation, puisque la chaleur prélevée par l'évaporateur provoque l'accroissement de valeur de la puissance de condenseur.



**Figure IV.11.**Évaluation de puissance de condensation en fonction de température de bouilleur pour les températures de l'évaporateur (10 [°c] et 6 [°c]) et  $T_{abs}=36^{\circ}c$  et  $T_{cond}=40^{\circ}c$ .

#### IV.4.5. Influence de température de bouilleur pour la puissance frigorifique $Q_f=10$ [°c] et avec $T_{ev}=10$ °c et $T_{abs}=36^{\circ}c$ et $T_{cond}=40^{\circ}c$ sur le coefficient de performance de la machine frigorifique a absorption

La figure (IV.12) représente la variation de COP en fonction de température de bouilleur pour la puissance frigorifique  $Q_f=21$ [Kw] avec  $T_{ev}=10$  °c,  $T_{abs}=36^{\circ}c$  et  $T_{cond}=40^{\circ}c$ , l'augmentation de coefficient de performance est proportionnellement direct avec l'accroissement de température de bouilleur.

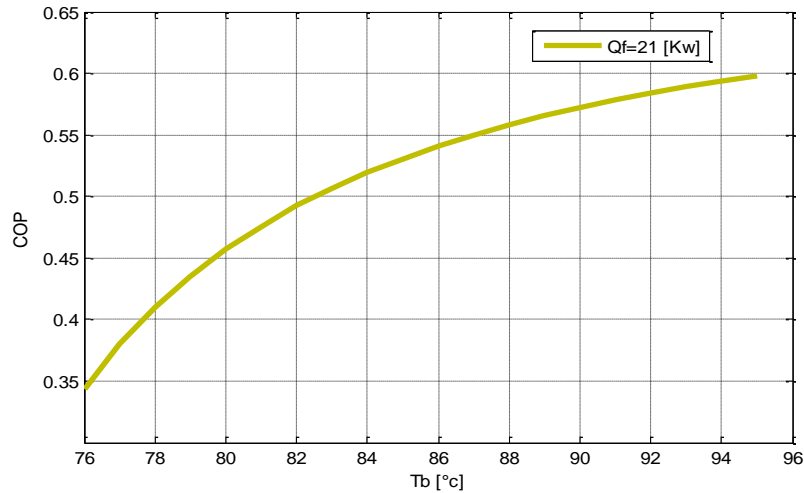


Figure IV.12.Évaluation de COP en fonction de température de bouilleur pour la puissance frigorifique  $Q_f=10$  [°C] et avec  $T_{ev}=10$  °c et  $T_{abs}=36$ °c et  $T_{cond}=40$ °c.

**IV.4.6. Effet de température du bouilleur pour différents valeurs des températures de l'évaporateur avec ( $T_{cond}=40$ °c et  $T_{abs}=36$ °c et  $\eta_{cs} = 0.45$ ) sur le coefficient de performance solaire de la machine frigorifique a absorption**

La figure (IV.13) nous donne la variation de COPS en fonction de température du bouilleur pour différents valeurs des températures de l'évaporateur avec ( $T_{cond}=40$ °c et  $T_{abs}=36$ °c et pour  $\eta_{cs} = 0.45$ ). On remarque que l'augmentation de température de bouilleur et d'évaporation entraine à l'accroissement de COPS, et ceci revient à l'augmentation de la température de bouilleur qui fait à élever l'enthalpie  $h_4$  à la à la sortie de l'évaporateur.

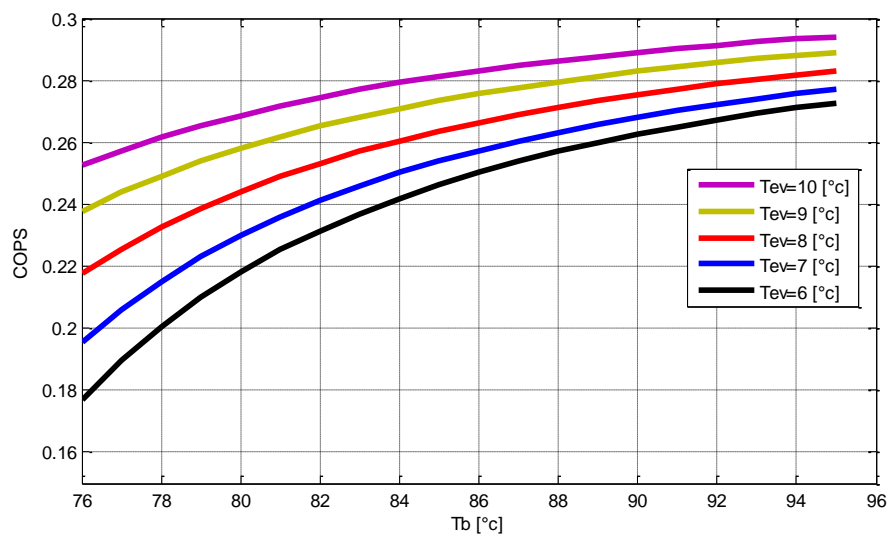
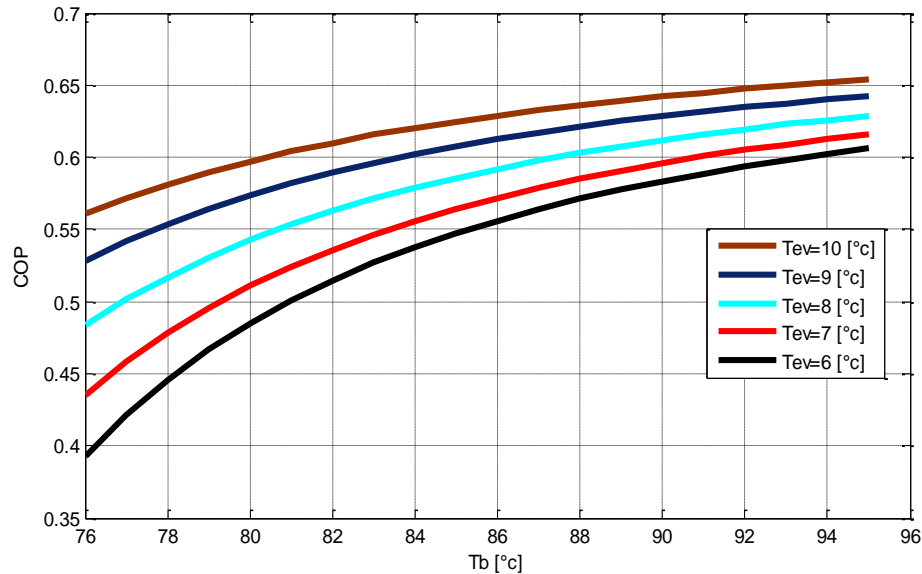


Figure IV.13.Variation du COP solaire en fonction de température du bouilleur pour différents valeurs des températures de l'évaporateur avec ( $T_{cond}=40$ °c et  $T_{abs}=36$ °c et  $\eta_{cs} = 0.45$ ).

#### IV.4.7. Évaluation du coefficient de performance en fonction de température du bouilleur pour différents valeurs des températures de l'évaporateur avec ( $T_{cond}=40^{\circ}C$ et $T_{abs}=36^{\circ}C$ ).

D'après cette figure (IV.14) on remarque que l'augmentation de température de bouilleur entraîne à l'augmentation de la température de l'évaporateur, elles conduisent à l'accroissement de coefficient de performance, puisque l'élévation de la température de l'évaporateur fait à augmenter la température de bouilleur d'où l'augmentation de COP.



**Figure IV.14.** Évaluation du coefficient de performance en fonction de température du bouilleur pour différents Valeurs des températures de l'évaporateur avec ( $T_{cond}=40^{\circ}C$  et  $T_{abs}=36^{\circ}C$ ).

#### IV.5. CONCLUSION

L'objet de la présente étude nécessite la connaissance d'un nombre important de paramètres, ayant une influence directe sur son fonctionnement. Tous ces paramètres jouent un rôle important dans la simulation de la machine frigorifique solaire.

Les résultats obtenus mettent en évidence l'influence des différents paramètres sur la performance des divers dispositifs de la machine frigorifique solaire. Il apparaît clairement que le coefficient de performance n'est pas un critère suffisant à lui seul pour le choix optimal de la machine, mais il existe d'autres paramètres essentiels ayant une grande influence sur la performance de la machine, tels que :

- La température du condenseur
- La température de l'absorbeur
- La température de l'évaporateur