

III .1. INTRODUCTION

Ce Chapitre est consacré à la modélisation et la simulation d'une machine à simple effet avec un échangeur de solution fonctionne avec le couple (H₂O/LiBr) à partir des équations nécessaires pour le calcul des propriétés thermodynamiques et physiques de la solution binaire composée de l'eau et du bromure de lithium, ces équations sont présentées dans le chapitre II.

Donc afin de calculer le COP du système étudié on verra l'influence des différentes efficacités des échangeurs de chaleur sur le COP du système.

Ce cycle thermodynamique de la machine à absorption est entraîné par un capteur solaire, la figure III.1 et III.2 représentent respectivement le besoin frigorifique dans une journée et l'insolation, et le besoin frigorifique annuel est l'insolation : [37]

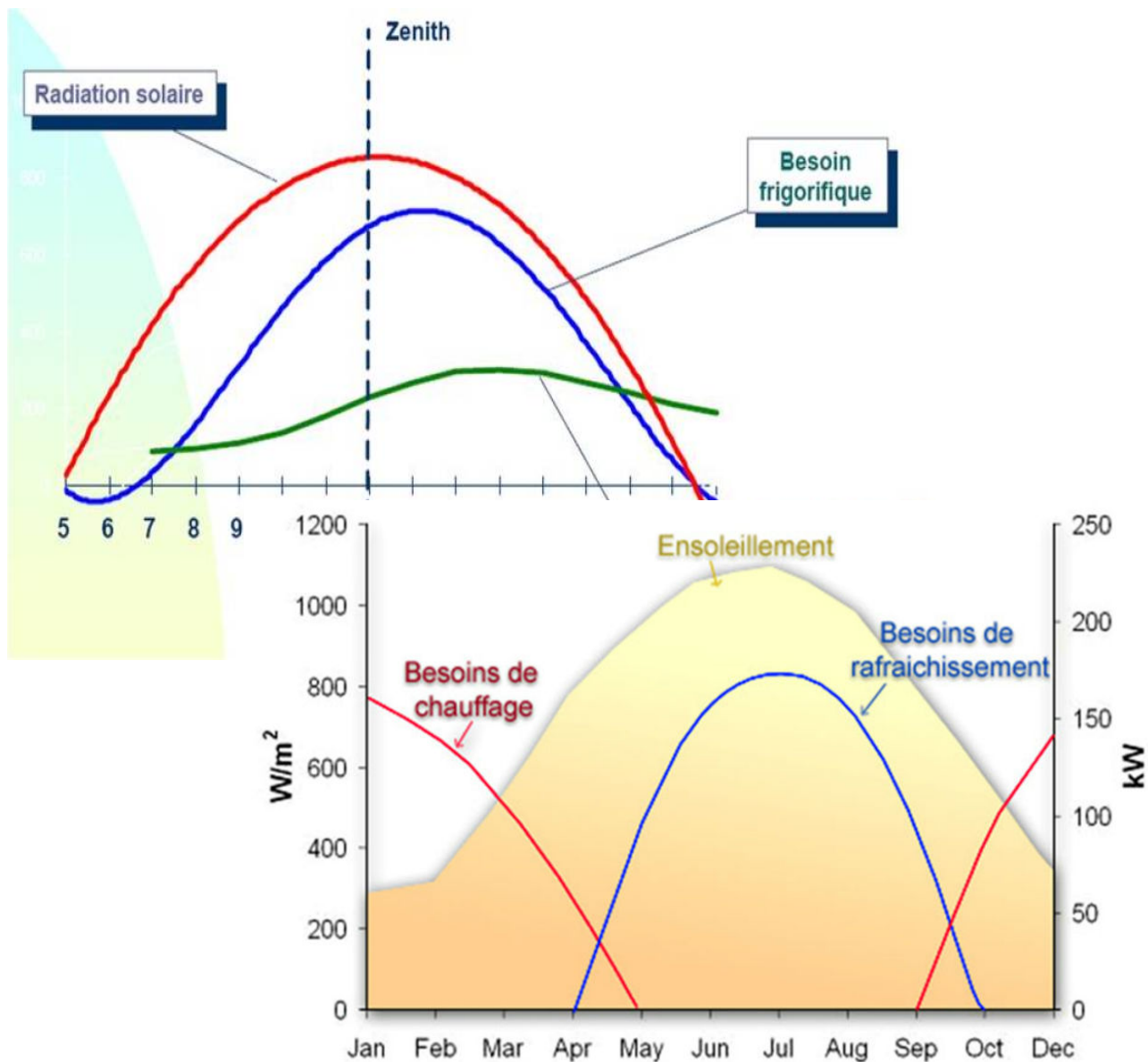


Figure III.2 : Besoin frigorifique et chauffage dans une année

Figure (III.1) et (III.2) représentent une coïncidence entre le besoin frigorifique et l'insolation, alors l'augmentation de la chaleur et l'insolation entraîne une augmentation de besoin frigorifique ce qui donne un point positif pour l'énergie renouvelable et ce système de refroidissement absorption solaire car on va utiliser ce système pour l'apport de chaleur dans la machine à absorption.

Le tableau suivant (III.1) représente les températures d'une journée de mois de 29 Juillet 2015 de site de Mecheria, Willaya de Naama.

Heur	Température	Heur	Température	Heur	Température
00 :00	17°	08 :00	27°	16 :00	38°
01 :00	16°	09 :00	29°	17 :00	35°

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

02 :00	17°	10 :00	33°	18 :00	31°
03 :00	18°	11:00	35°	19 :00	27°
04 :00	20°	12 :00	37°	20 :00	25°
05 :00	22°	13 :00	39°	21 :00	21°
06 :00	23°	14 :00	41°	22 :00	19°
07 :00	24°	15 :00	40°	23 :00	18°

Table III.1 : Les températures moyennes d'une journée de mois de 29 Juillet 2015 du site de Mecheria [38]

III.2. MODELISATION ET SIMULATION DE SYSTEME

On va utiliser un exemple réel pour la modélisation et la simulation de système consacrée sur l'étude d'une machine à absorption faible puissance de 4.5 kW marque Espagnol ROTARTICA technologie.[39] Cette machine fonction dans une plage de température de 80°C à 120 °C.

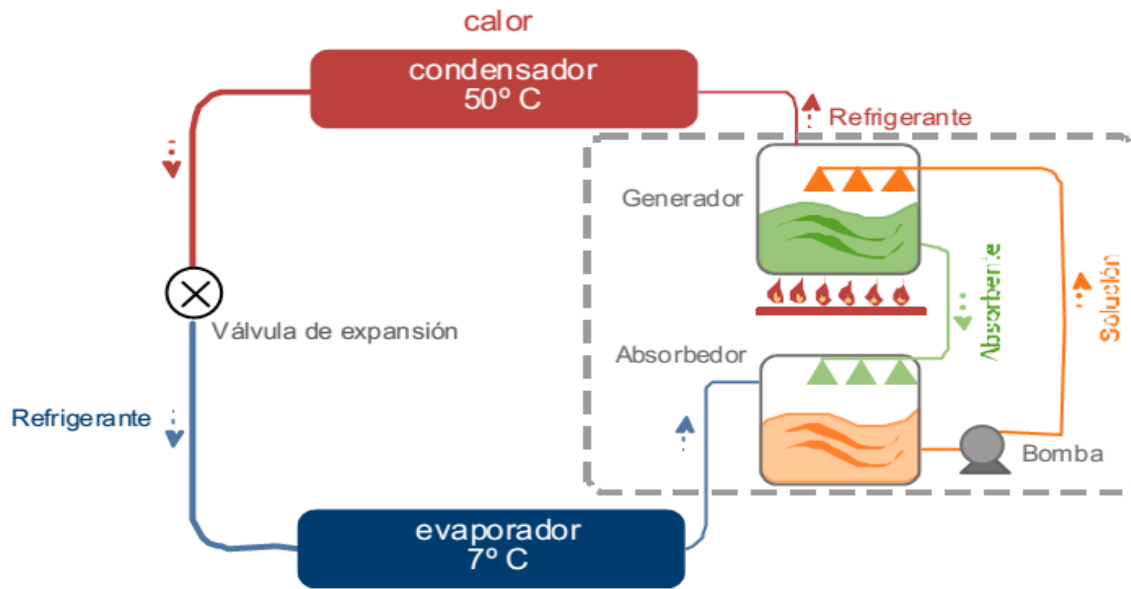


Figure III.3 Schéma de la machine à absorption de 4.5 kW ROTARTICA[39]

Dans toutes les corrélations qui suivent on admette que :

- Toutes les températures sont données en (°C)
- Toutes les enthalpies sont données en (kJ/kg)
- Toutes les pressions sont données en (kpa)
- Toutes les concentrations sont données en (%) (par rapport au pourcentage del'absorbant dans la solution)
- La densité du mélange est donnée en (Kg/m3)

III.2.1 Modélisation et simulation de la puissance instantanée d'un capteur solaire thermique

La puissance instantanée d'un capteur solaire peut être définie par une équation caractéristique simple dans laquelle le capteur est caractérisé par sa surface et par deux coefficients caractéristiques. Cette équation admet différentes formes suivant la température de fluide qui sert de référence.[41]

$$P_u = S \cdot (B \cdot E_0 - K \cdot \Delta T) \quad (III.1)$$

Avec :

P_u : puissance utile (W)

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

E_0 : rayonnement solaire disponible sur le plan des capteurs (W/m^2)

ΔT : différence de température entre l'extérieur (ou température ambiante) et la température moyennée du fluide dans les capteurs (ou température de l'absorbeur) (K)

S : surface des capteurs (m^2)

B : facteur optique du capteur

K : coefficient de déperdition thermique du capteur ($W/m^2.C$)

Pour $E_0= 850 W/m^2$ et $\Delta T= 65^\circ C$ et $B= 0.8$ et $K=2 W/m^2.C$

$$Pu = S. (0.8 \times 850 - 2 \times 65)$$

$$Pu = 550 \times S$$

Pour une surface de $1m^2$ la puissance de capteur est de l'ordre de $Pu=550 W$

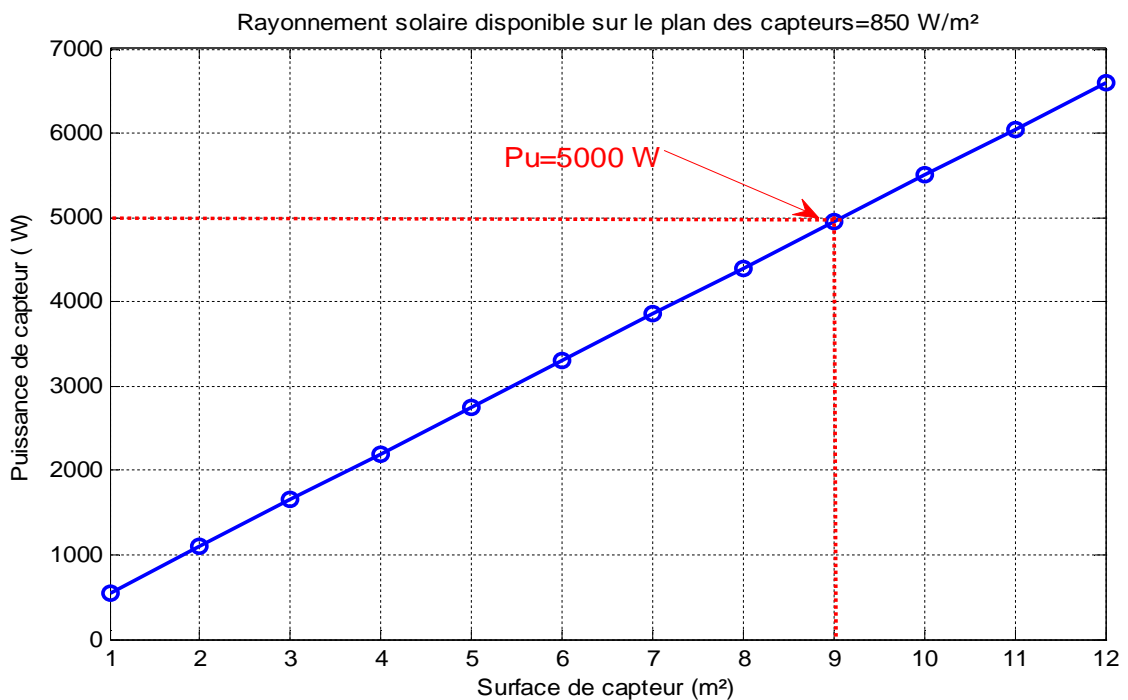


Figure III.4 Variation de la puissance de capteur solaire en fonction de la surface de captation

La figure III.4 montre la variation de la puissance du capteur en fonction de la surface de captation de rayonnement solaire. La puissance de capteur de 5 kW pour fournir un flux de chaleur suffisant pour notre machine à absorption est utilisée pour cette étude.

III.2.2 Modélisation et simulation de la machine à absorption

Les modèles numériques élaborés permettent de prédire le comportement de l'installation dans son ensemble. Nous avons, dans un premier temps, dimensionné le système à absorption simple à l'aide du logiciel Matlab.

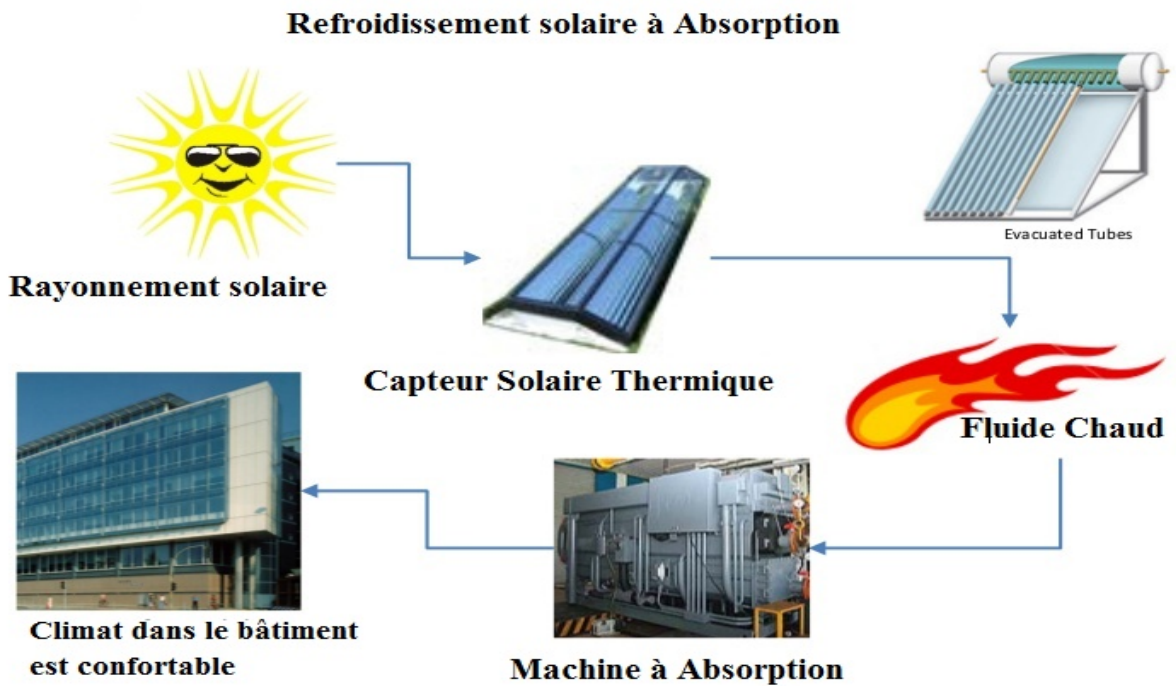


Figure III.5 Schéma de la machine à absorption avec échangeur

III.2.3L'influence de différent facteur sur le COP du système de refroidissement à absorption

Les données de départ sont présentées dans le tableau III.3

\dot{Q}_e [kW]	4.5
P_u [kW]	5
T_e [°C]	5
T_a [°C]	25
T_c [°C]	30
T_g [°C]	65 à 120
Eff [%]	25

Table III.3 Paramètres de la simulation

Les algorithmes de calcul sous Matlab sont présentés dans la figure III.6

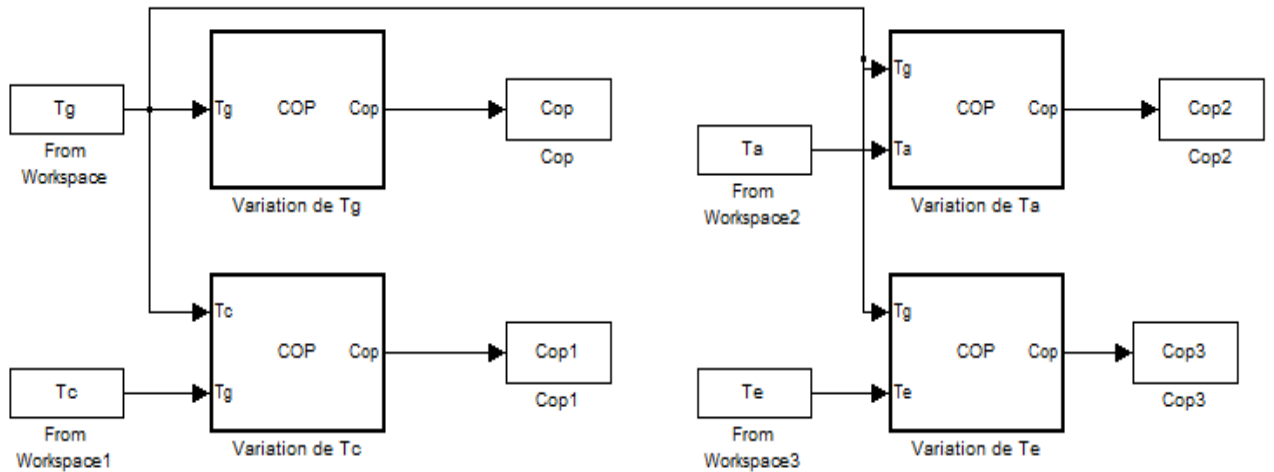


Figure III.6 : Algorithme de calcul du COP du système sous Matlab

La figure III.6 représente les étapes de simulation du système étudié sous l'environnement Matlab et le code Embedded.

Dans la suite de ce travail on va consacrer à la simulation de système sous différentes conditions affectant le COP du système.

La relation, de Carnot (II.16) est utilisée pour les prochaines calculs de COP pour avoir l'influence de différentes températures uniquement. Ce calcul est fait à partir des hypothèses sur les températures de (Générateur, Condenseur, Absorbeur, Evaporateur), puis l'efficacité de l'échangeur de chaleur sur le système qu'il est l'objectif dans ce mémoire.

III.2.3.1 L'effet de la température de générateur (T_g) sur le COP

On fixe la température d'évaporation (T_e) à 5°C et la température de l'absorbeur (T_a) à 25°C , la solution riche en fluide frigorigène, et on fait varier la température de générateur (T_g) de ($80^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$) ainsi que la température de condensation (T_c) de ($30^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$) avec une efficacité d'échangeur de chaleur d'égale à 70%.

Le tableau qui suit montre la variation du coefficient de performance (COP) en fonction de (T_g)

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Tg(°C)	Tc= 30°C	Tc=35°C	Tc=40°C
80	0.61875	0.515625	0.44196429
85	0.63529412	0.52941176	0.45378151
90	0.65	0.54166667	0.46428571
95	0.66315789	0.55263158	0.47368421
100	0.675	0.5625	0.48214286
105	0.68571429	0.57142857	0.48979592
110	0.69545455	0.57954545	0.49675325
115	0.70434783	0.58695652	0.50310559
120	0.7125	0.59375	0.50892857

Table III.3 Variations du coefficient de performance (COP) en fonction de (Tg)

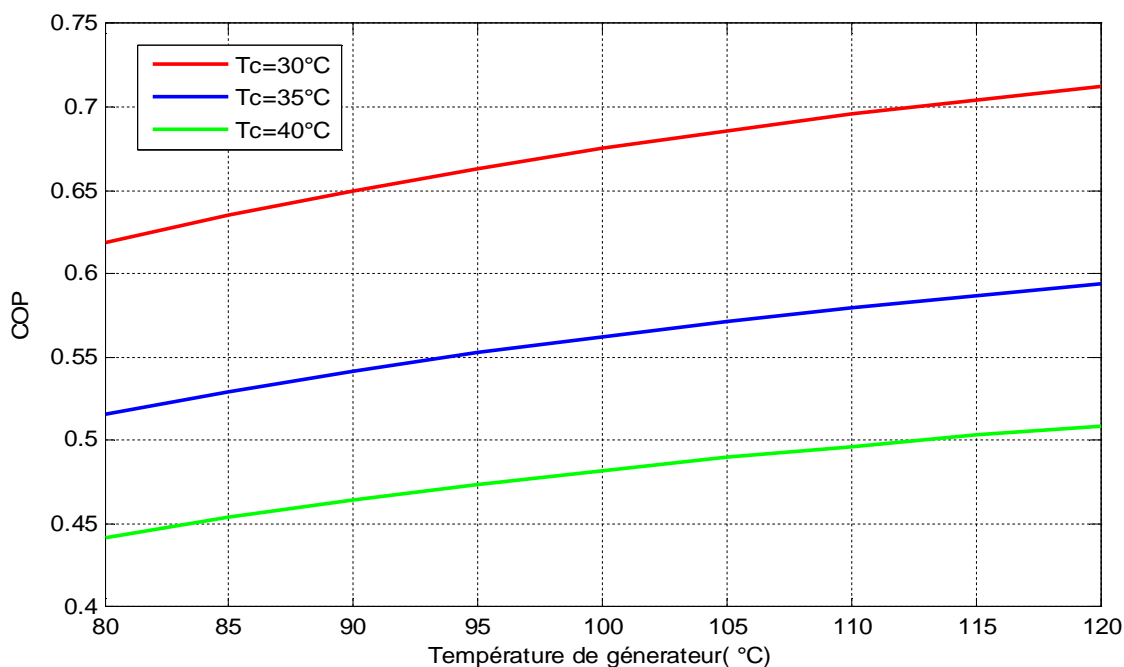


Figure III.7 Effet de température Tg sur le COP de système

La figure III.7 montre que l'augmentation de la température de générateur (Tg) fait augmenter la valeur du COP de système, alors on provient à des basses températures de la condensation qui donnera des bonnes valeurs du COP.

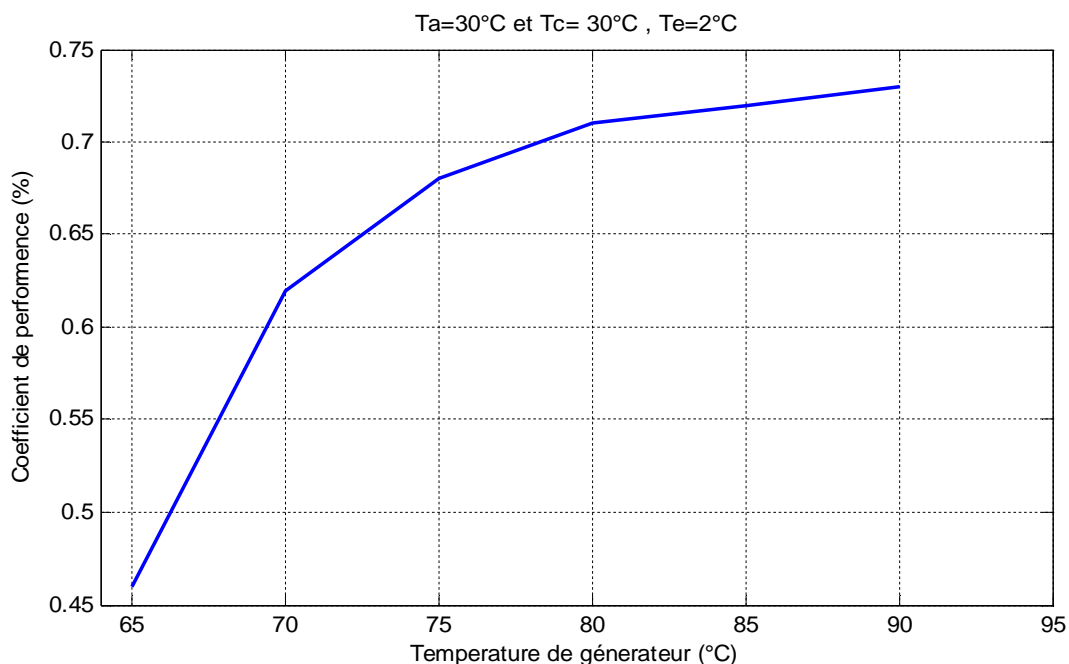


Figure III.8 variation du COP en fonction de T_g avec $T_{cd} = T_{ab} = 30^\circ\text{C}$ et $T_e = 2^\circ\text{C}$

Figure III.8 cette figure montre que le COP du système augmente avec l'augmentation du T_g fournie par le champ solaire.

III.2.3.2 L'effet de la température de condenseur (T_c) sur le COP

On fixe la température d'évaporation (T_e) à 5°C et la température de l'absorbeur (T_a) à 25°C , la solution riche en fluide frigorigène, et on fait varier la température de générateur (T_g) de ($80^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$) et la température de condensation (T_c) de ($30^\circ\text{C} - 46^\circ\text{C}$) avec une efficacité d'échangeur de solution égale à 70%. Les résultats sont présentés dans le tableau qui suit

T_c (°C)	$T_g=80^\circ\text{C}$	$T_g=90^\circ\text{C}$	$T_g=100^\circ\text{C}$	$T_g=110^\circ\text{C}$	$T_g=120^\circ\text{C}$
30	0.6188	0.6500	0.6750	0.6955	0.7125
32	0.5729	0.6019	0.6250	0.6439	0.6597
34	0.5334	0.5603	0.5819	0.5995	0.6142
36	0.4990	0.5242	0.5444	0.5609	0.5746
38	0.4688	0.4924	0.5114	0.5269	0.5398
40	0.4420	0.4643	0.4821	0.4968	0.5089
42	0.4181	0.4392	0.4561	0.4699	0.4814
44	0.3966	0.4167	0.4327	0.4458	0.4567
46	0.3773	0.3963	0.4116	0.4241	0.4345

Tableau III.4 Variations du coefficient de performance (COP) en fonction de (T_c)

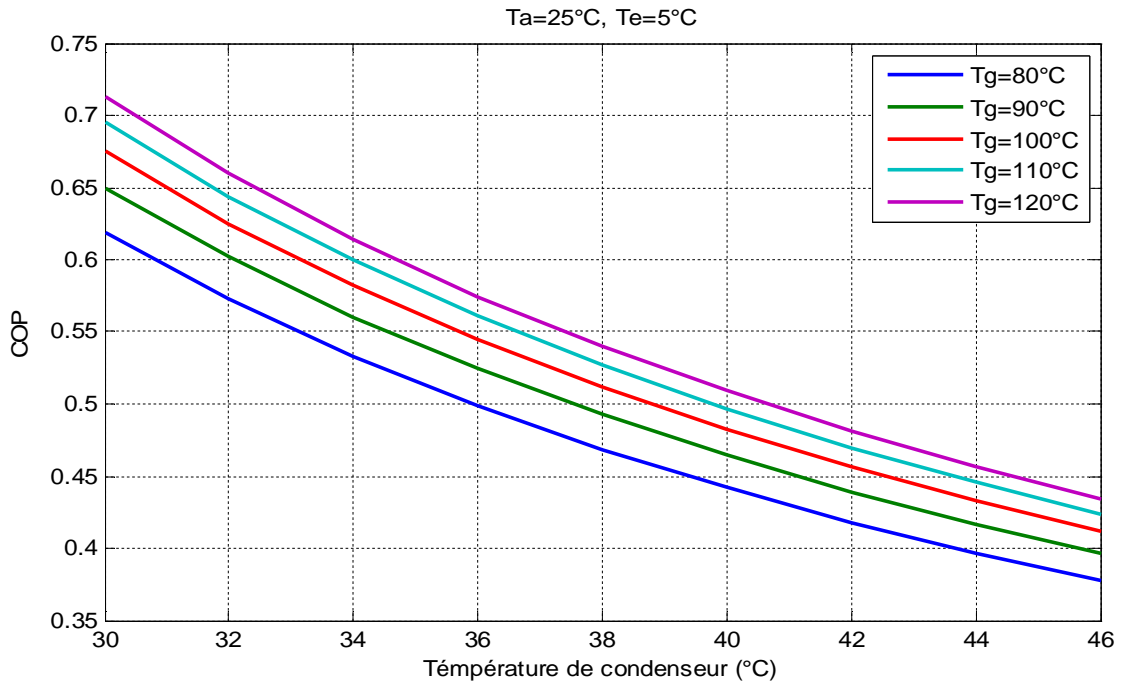


Figure III.9 Effet de température T_c sur le COP de système avec T_g en haut température

La figure III.9 montre que l'augmentation de la température de condensation (T_c) influe sur le coefficient de performance (COP) par ce que T_c fait diminuer le COP.

Alors on a des températures basses de générateur donc le COP se diminue rapidement et des températures élevées de générateur provoquent la diminution de COP.

III.2.3.3 L'effet de la température d'absorbeur (T_a) sur le COP

On fixe la température d'évaporation à $T_e=5^\circ\text{C}$ et la température de condenseur à $T_c=32^\circ\text{C}$ avec une variation de température de générateur de (65°C à 120°C) et l'Efficacité =70% on obtient, les valeurs dans le tableau suivant :

T_a (°C)	$T_g=80^\circ\text{C}$	$T_g=90^\circ\text{C}$	$T_g=100^\circ\text{C}$	$T_g=110^\circ\text{C}$	$T_g=120^\circ\text{C}$
25	0.5729	0.6019	0.6250	0.6439	0.6597
27	0.5521	0.5833	0.6083	0.6288	0.6458
29	0.5313	0.5648	0.5917	0.6136	0.6319
31	0.5104	0.5463	0.5750	0.5985	0.6181
33	0.4896	0.5278	0.5583	0.5833	0.6042
35	0.4688	0.5093	0.5417	0.5682	0.5903
37	0.4479	0.4907	0.5250	0.5530	0.5764
39	0.4271	0.4722	0.5083	0.5379	0.5625
41	0.4063	0.4537	0.4917	0.5227	0.5486

Table III.5 Variations du coefficient de performance (COP) en fonction de (T_a)

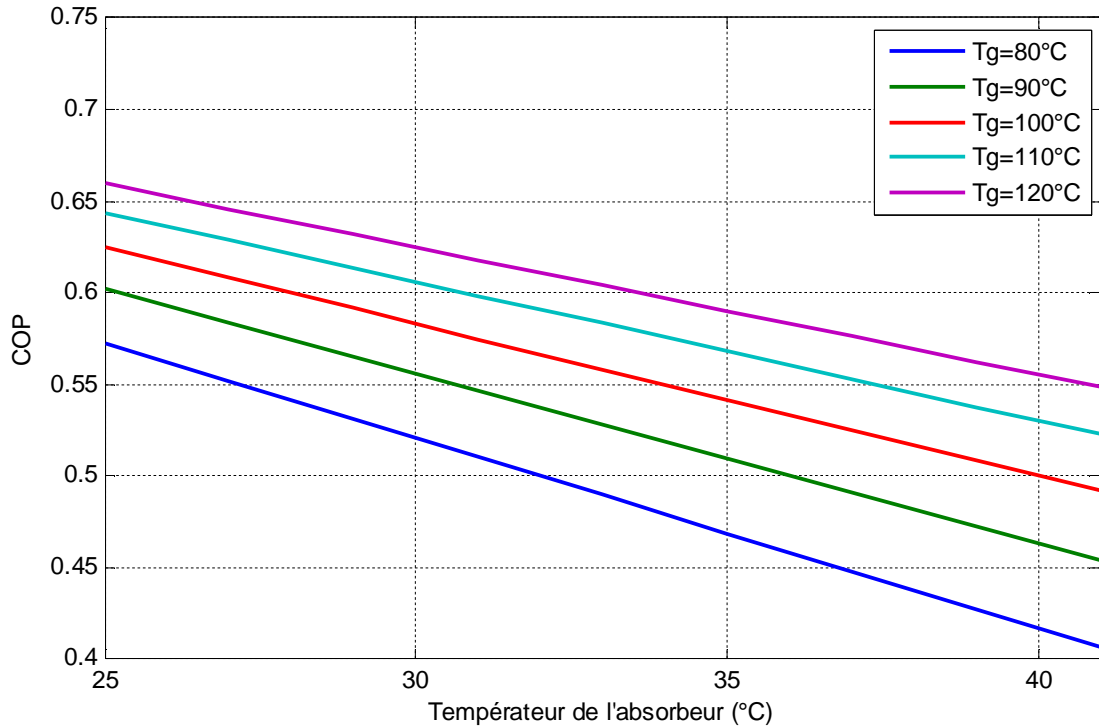
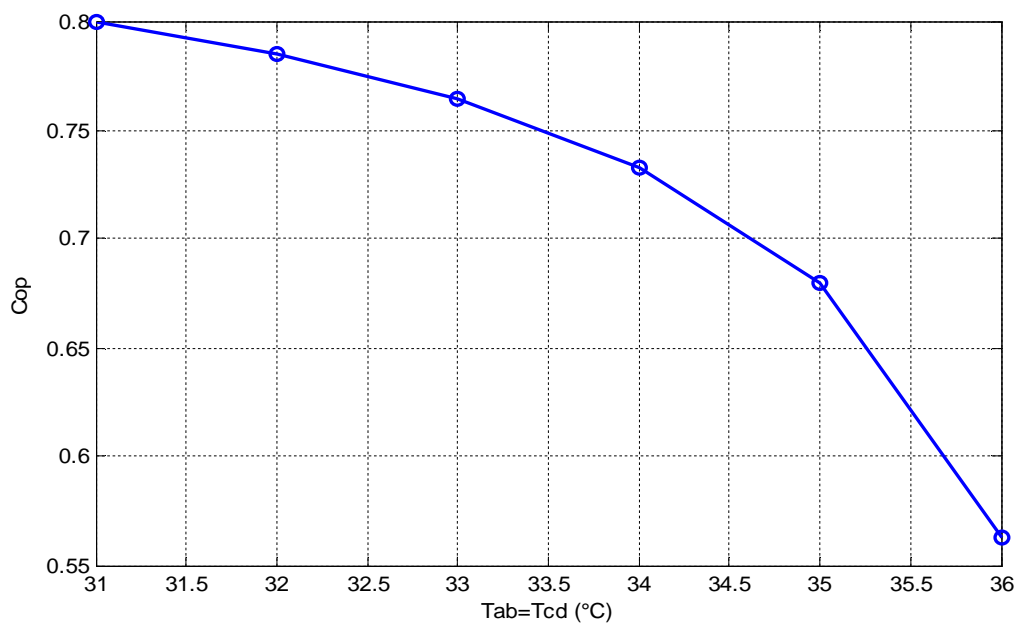


Figure III.10 variations du COP de en fonction de T_a avec T_g en haute température

La figure III.10 montre que l'augmentation de la température de l'absorbeur augmente la valeur de taux de circulation (FR) et par conséquent la diminution du coefficient de performance (COP), alors la diminution de la température d'absorption (T_a) permet l'augmentation du (COP), toutefois le COP se stabilise pour des températures (T_g) au de la de



80°C

Figure III.11 variation du COP de en fonction de Ta avec Tg=65°C

La figure III.11 montre que, pour une même puissance frigorifique, une élévation de température T_{ab} implique une demande d'énergie thermique au générateur plus importante, ce qui fait augmenter la surface du champ solaire et les débits des solutions respectivement riche et pauvre (et des diamètres de conduits plus élevés). Implicitement le COP du système diminue.

III.2.3.4 L'effet de la température d'absorbeur (Te) sur le COP

On fixe la température de condensation (Tc) à 32°C et la température de l'absorbeur (Ta) à 25 °C et donc la concentration riche en fluide frigorigène, et on fait varier la température d'évaporation (Te) de (1°C – 6°C) et la température de générateur (Tg) de (80°C – 120 °C) avec une efficacité d'échangeur de solution égale à 70%.

Te (°C)	Tg=80°C	Tg=90°C	Tg=100°C	Tg=110°C	Tg=120°C
1	0.0665	0.0786	0.0907	0.1028	0.1149
3	0.2134	0.2522	0.2909	0.3297	0.3685
5	0.3819	0.4514	0.5208	0.5903	0.6597
6	0.4760	0.5625	0.6490	0.7356	0.8221

Table III.6 Variation du coefficient de performance (COP) en fonction de (Te)

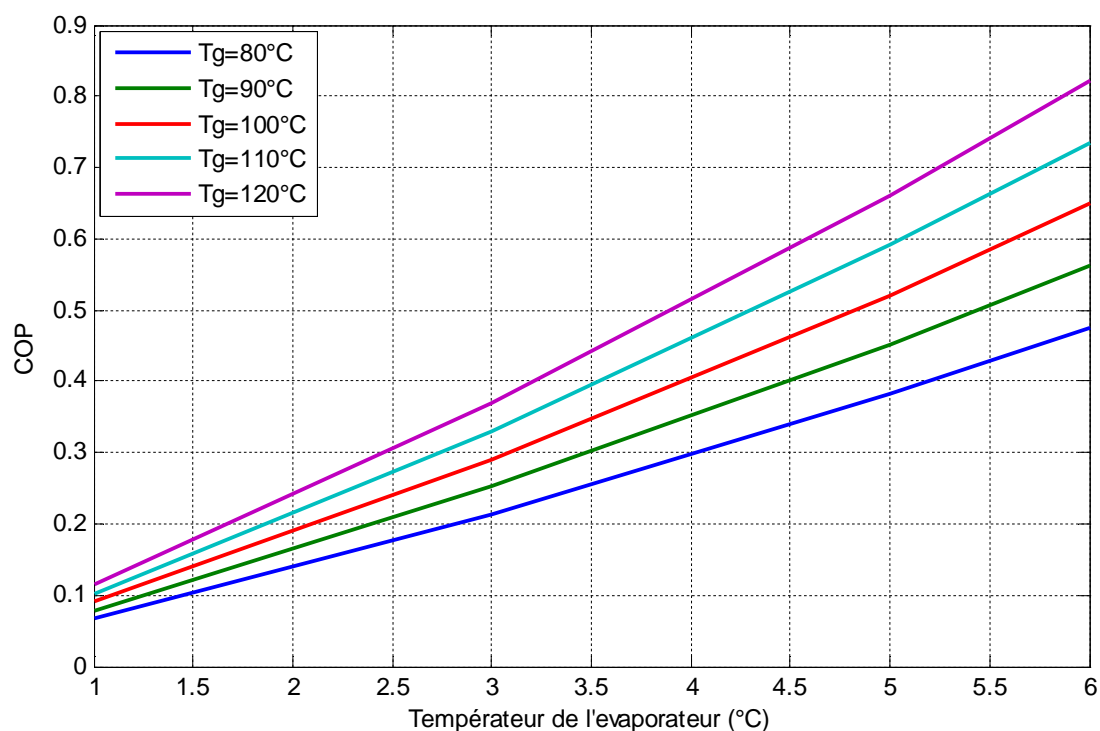


Figure III.12 variations du COP de en fonction de T_e avec T_g en haut température

La figure III.12 représente la température de l'évaporateur fixe la valeur de la basse pression et donc l'augmentation de celle-ci fait élever l'enthalpie h_3 à la sortie de l'évaporateur, alors le COP s'augmente avec une relation de corrélation directe avec les températures de l'évaporateur.

III.2.3.5 L'effet de l'efficacité de l'échangeur sur le COP

Pour des températures (T_a , T_e , T_c ,) connus et une valeur de (T_g) variable on va étudier l'effet de l'efficacité d'échangeur de chaleur sur le COP.

Pour :

$T_a=25^\circ\text{C}$

$T_c= 32^\circ\text{C}$

$T_e= 5^\circ\text{C}$

On obtient les résultats suivants :

	$T_g= 82^\circ\text{C}$	$T_g= 90^\circ\text{C}$	$T_g= 105^\circ\text{C}$	$T_g= 110^\circ\text{C}$
Eff=5%	0.1	0.53	0.64	0.66

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Eff=10%	0.11	0.55	0.65	0.67
Eff=15%	0.26	0.65	0.67	0.68
Eff=25%	0.27	0.66	0.68	0.69
Eff=35%	0.28	0.67	0.69	0.7
Eff=45%	0.29	0.68	0.7	0.71
Eff=50%	0.3	0.69	0.71	0.72
Eff=60%	0.31	0.7	0.72	0.73
Eff=70%	0.32	0.71	0.73	0.74
Eff=80%	0.33	0.72	0.74	0.75

Table III.7 variation du (COP) pour les différentes efficacités de l'échangeur de chaleur

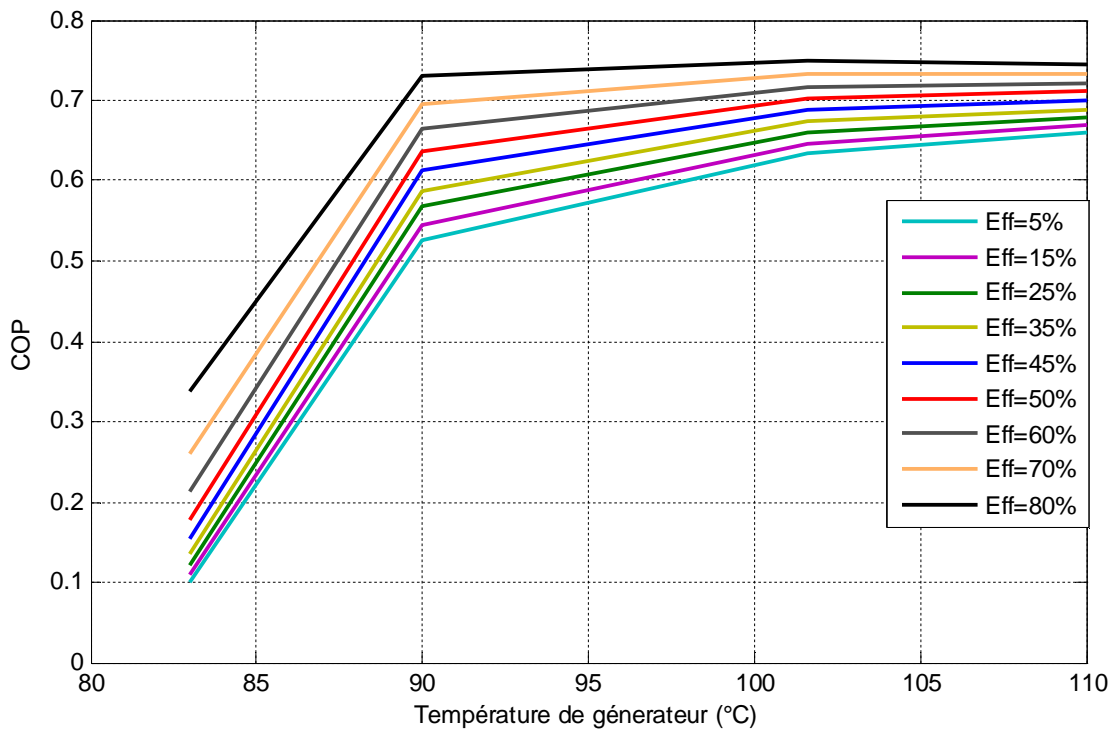


Figure III.13 variations du (COP) pour les différentes efficacités de l'échangeur de chaleur

La figure III.13 montre que le COP augmente avec l'augmentation des températures du générateur avec les bons pourcentages d'efficacités d'échangeur.

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Les résultats montrent qu'il y a une relation entre l'efficacité de l'échangeur de chaleur et le coefficient de performance (COP). Donc l'utilisation d'un échangeur de chaleur avec une bonne efficacité donne un COP élevé. On remarque aussi que à des basses températures du générateur de $T_g=80^{\circ}\text{C}$ jusqu'à $T_g=90^{\circ}\text{C}$ l'augmentation de l'efficacité de l'échangeur ascendant avec le COP, après ces dernières températures le COP commence à se stabiliser.

III.2.4 L'influence de différents facteurs sur le taux de circulation (FR) du système de refroidissement à absorption

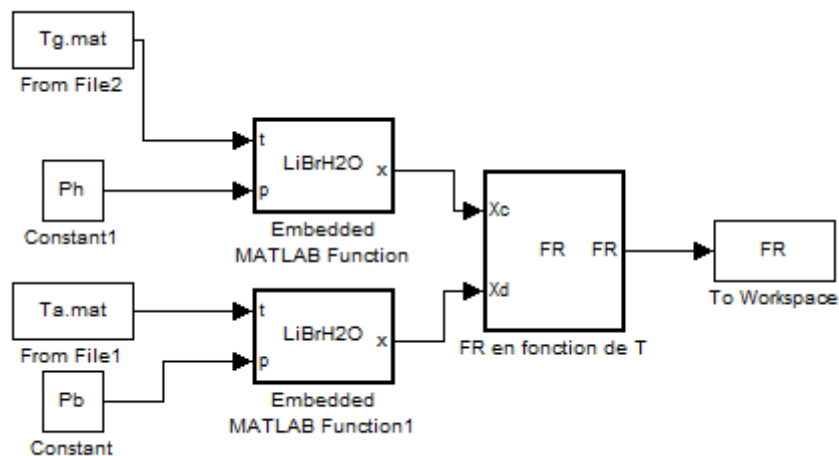


Figure III.14 : Algorithme de calcul du FR du système sous Matlab

La figure III.14 représente les étapes de simulation dans Matlab et le code Embedded se présente dans l'annexe A2 le calcul de taux de circulation est comme suit :

1. Calcul Pression haut et basse à l'équation suivante :

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

$$P_{eq} = P_c \exp\left(\frac{T_c}{T_k} \sum a\right) \quad \text{D'où} \quad (\text{III.2})$$

$$a = \frac{T_c}{T_k} (-7.85823T_0 + 1.83991T_0^{1.5} - 11.781T_0^3 + 22.6705T_0^{3.5} - 15.9393T_0^4 + 1.77516T_0^{4.5})$$

➤ $T_k = T + 273.15$

➤ $T_0 = 1 - \frac{T_c}{T_k}$

➤ $P_c = 1 \text{ bar}$

2. Définir les fractions X_c et X_d à l'aide de diagramme d'Oldham Figure 2.2

d'où

- $X_c = \text{en fonction}(T_g, P_h)$
- $X_d = \text{en fonction}(T_a, P_b)$

3. La relation, (II.2) est utilisée pour les prochains calculs de FR

Dans la suite de ce travail on va consacrer à la simulation de système sous différent condition affectant le FR du système pour voir l'influence de différente température uniquement, Ces calcule fait à partir des hypothèses sur les températures de (Générateur, Condenseur, Absorbeur, Evaporateur), puis l'efficacité de l'échangeur de chaleur.

III.2.4.1L'effet de Température de générateur (T_g) et température de condenseur (T_c) sur le FR

On fixe la température d'évaporation (T_e) à 5°C et la température de l'absorbeur (T_a) à 25°C , et on fait varier la température de condensation (T_c) de ($30^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$) et la température de générateur (T_g) de ($80^\circ\text{C} - 110^\circ\text{C}$) avec une efficacité d'échangeur de solution égale à 70%.

T_g	$T_c=30^\circ\text{C}$	$T_c=35^\circ\text{C}$	$T_c=40^\circ\text{C}$	$T_c=45^\circ\text{C}$
80	6.89	12.0575	28.938	107.0706
82	6.74	11.7575	24.938	60.5353
84	6.59	11.4575	20.638	49.9503
86	6.44	11.1575	19.0602	39.3653
88	6.29	10.8575	17.0602	28.7803
90	6.14	10.5575	15.0602	18.1953
92	5.99	10.2575	13.0602	16.9383
94	5.84	9.9575	11.9602	15.6813
96	5.69	9.6575	10.8602	14.4243
98	5.54	9.3575	10.3602	13.1673
100	5.39	9.0575	9.8602	11.9103
102	5.24	8.7575	9.5258	10.6533

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

104	5.09	8.4575	9.0258	9.3963
106	4.94	8.1575	8.9058	9.1963
108	4.79	7.8575	8.4058	8.9963
110	4.64	7.5575	7.9058	8.2963

Table III.8 Variation du (FR) pour les différentes T_g et T_c

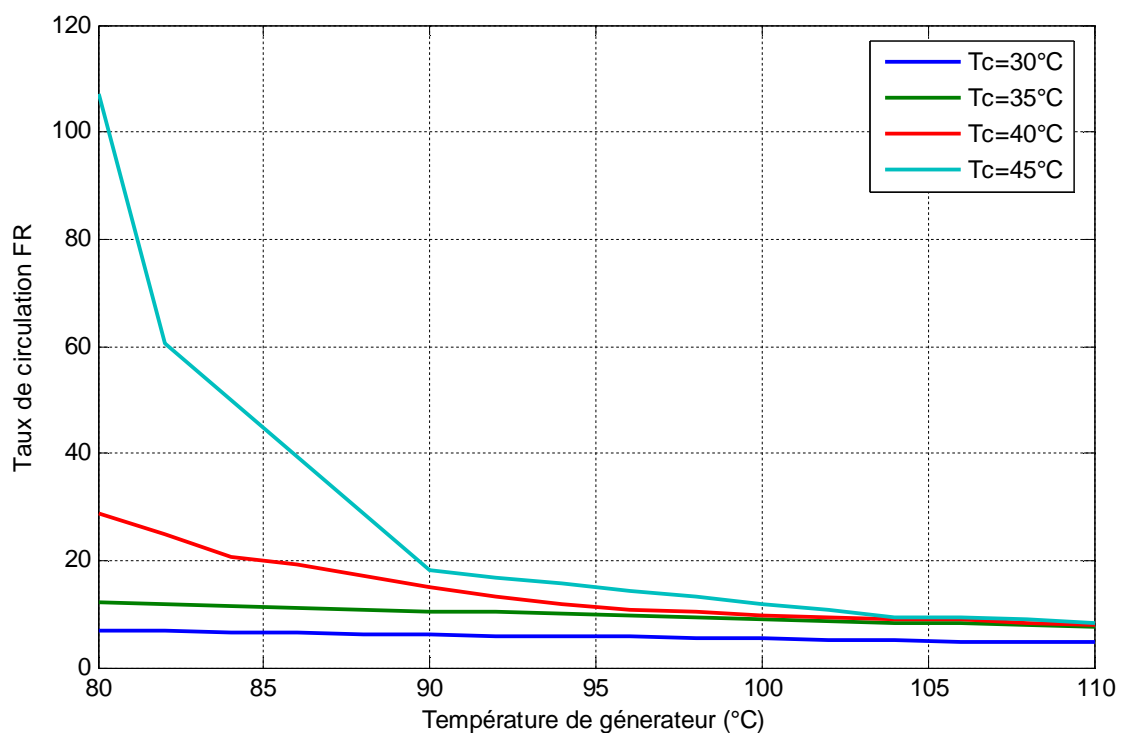


Figure III.15 Variations du taux de circulation (FR) en fonction de (T_g)

La figure ci-dessus montre que le taux de circulation (FR) se diminue avec l'augmentation des températures du générateur et aussi avec des températures de la condensation élevée et ($T_c=45^\circ\text{C}$ et $T_c=40^\circ\text{C}$).

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Remarque :l'augmentation de la solution concentréesuite à l'augmentation de (Tg), ce qui permet l'augmentation de la plage de dégazage et ce explique la diminution du (FR).

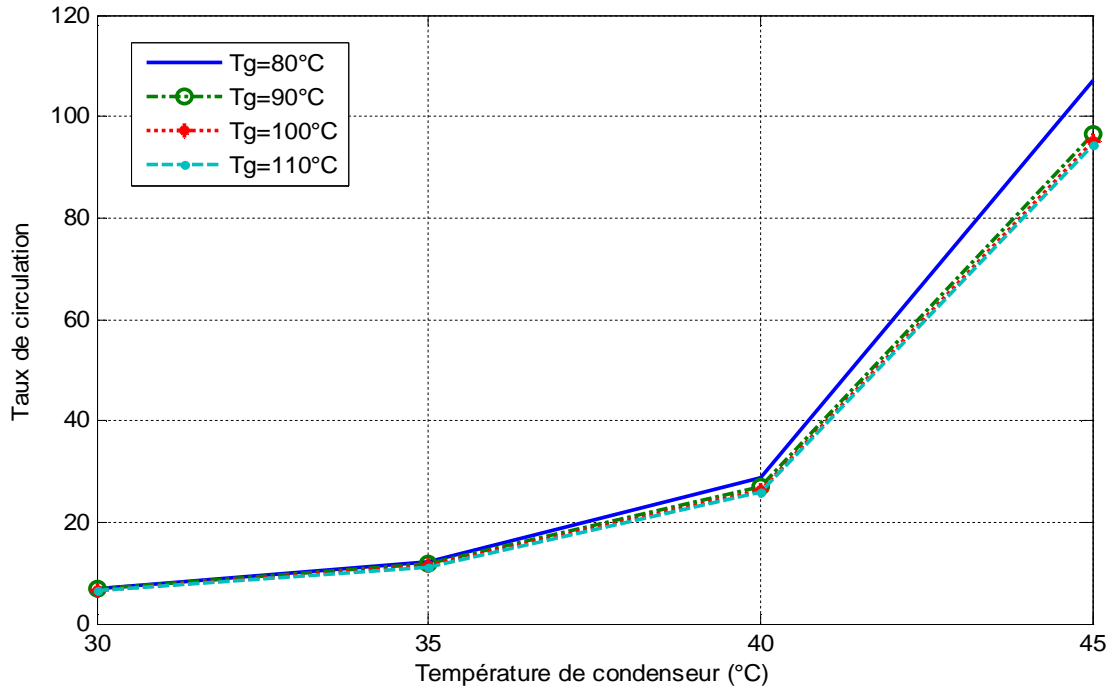


Figure III.16 Variation du taux de circulation (FR) en fonction de (Tc)

La figure III.16 montre qu'il y a une relation entre l'augmentation du taux de circulation et l'augmentation de la température de condensation (Tc). donc plus la valeur de Tc est élevée plus le Fr est élevé.

Lors on a Tg=110 et Tc=43 Le Fr=60 et lors on a Tg=80 et Tc=43 Le Fr=68

Donc on a une relation inverse entre la température de générateur et le Fr (l'augmentation du Fr avec les basses Tg et la diminution du Fr avec les hautes Tg).

III.2.5 L'efficacité du système (η)

III.2.5.1 L'effet de l'efficacité de l'échangeur sur l'efficacité du système (η)

Pour des températures (Ta, Te, Tc) connus et une valeur de (Tg) variable on va étudier l'effet de l'efficacité d'échangeur sur l'efficacité du système (η).

Pour Ta=25, Tc= 32 et Te=5 on obtient les résultats suivants :

Tg	Eff= 5%	Eff=15%	Eff=25%	Eff=35%	Eff=45%	Eff=50%	Eff=60%	Eff=70%	Eff=80%
80	0.19648	0.20357	0.21725	0.24169	0.27105	0.30448	0.35248	0.41578	0.50249
90	0.36946	0.38864	0.40544	0.33000	0.48188	0.52005	0.56467	0.61745	0.68084
95	0.25374	0.47095	0.48867	0.50777	0.58710	0.61191	0.63884	0.66814	0.70010
100	0.52578	0.53966	0.55432	0.56979	0.58613	0.60341	0.62169	0.64103	0.66151
105	0.51315	0.52320	0.53367	0.54456	0.55588	0.56766	0.57991	0.59262	0.60581

Table III.9 Variations du (η) en fonction de (Eff)

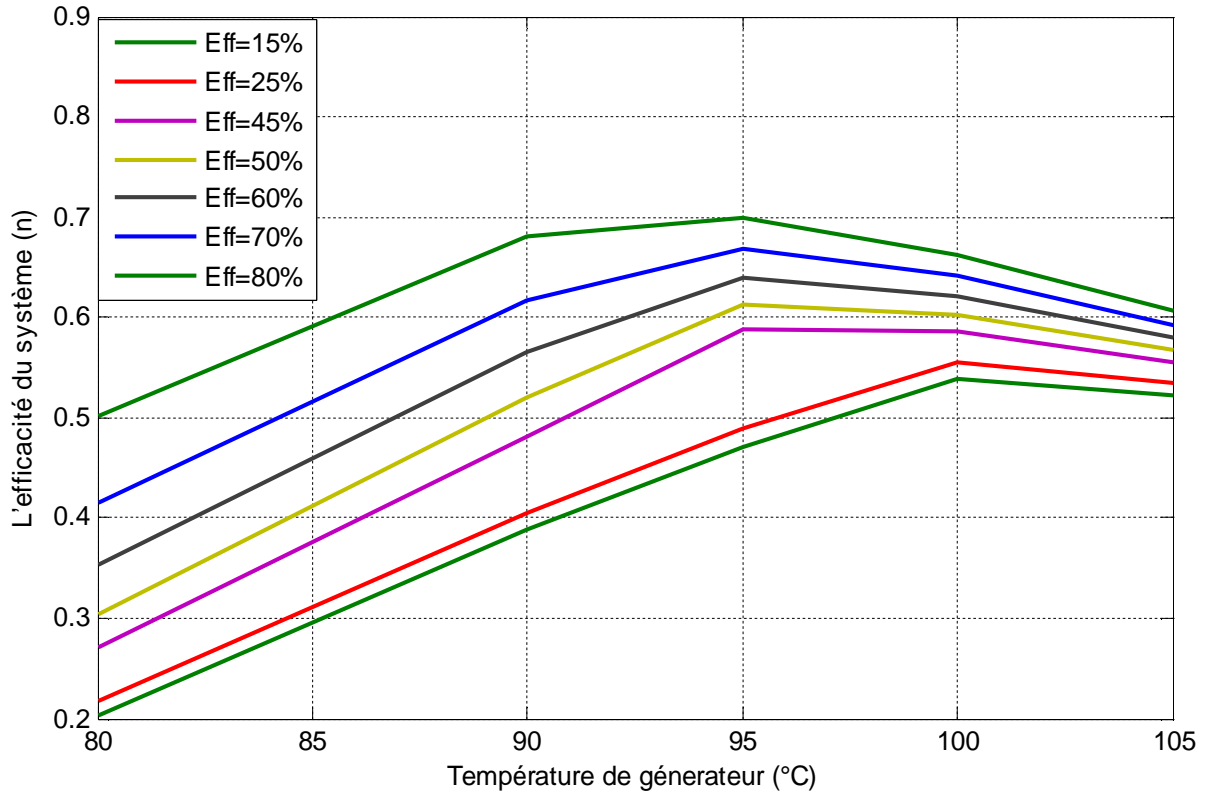


Figure III.17 Variations du (η) en fonction de (Effchangeur)

On remarque que avec l'augmentation de la température de générateur et pendant la tendance à la hausse de différentes efficacités de l'échangeur de chaleur de 15% au 80% l'efficacité du système ça développe d'une forme ascendante de 0.2 jusqu'à 0.7. Lors on prend une température de générateur (T_g) fixe, l'augmentation de l'efficacité de l'échangeur de chaleur permet l'augmentation de (η) ce qui confirme son rôle indispensable dans le système.

L'efficacité du système (η) ça augmente grâce à l'augmentation de l'efficacité de l'échangeur.

Remarque : L'efficacité (η) du système ça développe en parallèle avec le développement de (Effchangeur) de $T_g=80^\circ\text{C}$ jusqu'à $T_g=100^\circ\text{C}$ et ça commence de diminuer à partir 100°C jusqu'à 105°C elle se stabilise.

III.2.6 Validation des résultats

Pour valider le code numérique, nous avons comparé nos résultats avec ceux obtenus par l'auteur Romero et al.[40]

III.2.6.1 Validation par rapport au (COP)

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Nos résultats ont été comparés aux résultats d'une publication de Romero [40] qui a étudié une machine à absorption travail avec le couple (H₂O/LiBr), cette machine en question est équipée d'un échangeur de chaleur dont l'efficacité égale à 0%. Pour effectuer cette comparaison on a opté pour la représentation de la variation du COP (coefficient de performance) en fonction de la température de générateur (T_g) pour des températures d'évaporation (T_e), d'absorption (T_a) et condensation (T_c) connus. Et pour la validation on a utilisé logiciel "CurveUnscan" pour comparer nos points de la courbe par rapport aux points de la courbe de Romero et al. [40]

Les résultats obtenus tableau 3.10 montrent une grande concordance entre nos résultats et ceux de Romero et al. [40]

Température T _g	Cop Romero et al [40]	Présent Travail
65.1081	0.471649	0.462548
66.0811	0.508763	0.497909
67.5946	0.559794	0.54924
69.2162	0.6	0.591445
70.9459	0.629381	0.625665
72.8919	0.651031	0.655323
75.4865	0.671134	0.680418
79.0541	0.689691	0.702091
83.1622	0.705155	0.71692
86.8378	0.720619	0.723764
89.7568	0.73299	0.73403

Tableau III.10 Résultat et comparaison

Alors les résultats obtenus de la part de notre code sont très acceptables.

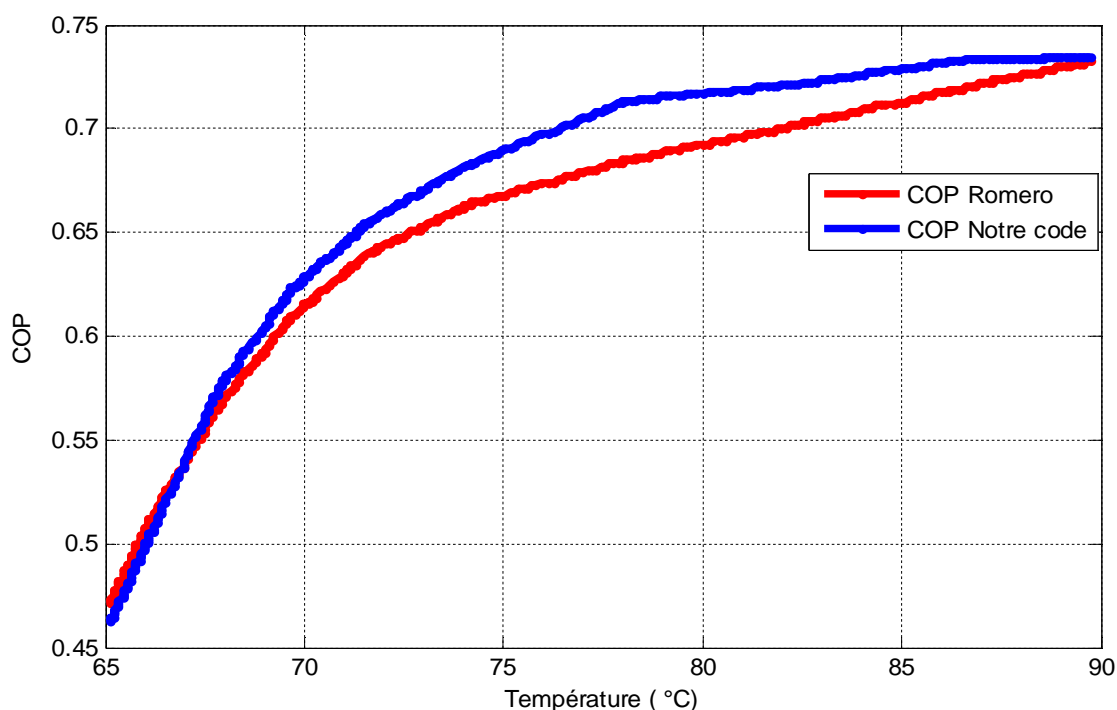


Figure III.18 La comparaison du COP en fonction de T_g par rapport COP de Romero et al

On peut noter que les résultats obtenus par notre modèle numérique sont en bon accord avec celles de Romero et Al.

III.3. Tableau Récapitulatif

Le tableau III.11 résume le travail de ce mémoire et donc représente une étude sur les composantes de base de la machine à absorption solaire (Générateur, Absorbeur, Condenseur, Evaporateur) et l'échangeur de chaleur. Ces composantes sont soumises à des différents facteurs influençant le système tel que la température, et l'efficacité de l'échangeur, sur le coefficient de performance (COP) de la machine à absorption solaire et le taux de circulation (FR) et l'efficacité de système (η). Les résultats de simulation sur Matlab Simulink ont montré que :

- ✓ l'augmentation de la température de générateur et l'évaporateur ainsi que l'augmentation et l'efficacité d'échangeur ont une influence positive sur le cop de système par contre ils ont un effet négatif sur le FR et effet de système sauf que l'échangeur il a un effet positif sur l'efficacité de système.
- ✓ l'augmentation de t de l'absorbeur et condenseur elle a un effet négative sur le cop par contre elle a un effet positive sur FR et l'efficacité.

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

Facteurs	L'élément	COP	FR	η
Température	Générateur	+	-	-
	Absorbeur	-	+	+
	Condenseur	-	+	+
	Evaporateur	+	-	-
L'efficacité d'échangeur	Echangeur de chaleur	+	/	+

Table III.11 Tableau récapitulatif

III.4 Conclusion

CHAPITRE III: Résultats et Discussion

D'une part ; on a fait une étude numérique sur le rayonnement capté par le capteur solaire plan, puis la simulation sur la machine frigorifique à absorption à simple effet et les points suivants résume le travail qui ont été obtenus :

- L'influence de différents facteurs sur le COP du système de refroidissement à absorption.
- L'effet de la température de générateur (T_g) et de condenseur (T_c) et d'évaporateur (T_e) et d'absorbeur (T_a) sur le COP.
- L'influence de différents facteurs sur le taux de circulation (FR) du système de refroidissement à absorption.
- L'influence de différents facteurs sur le taux de circulation (FR) du système de refroidissement à absorption.

D'une autre part ; dans l'étude de l'échangeur de chaleur on a démontré le rôle indispensable de l'échangeur grâce à son effet sur l'efficacité du système (η) et son efficacité sur le COP de la machine frigorifique à absorption. Et on a validé notre résultat avec la comparaison du COP de notre code et le COP de Romero et al [34].

Enfin, on a fait un tableau récapitulatif résumant les influences de la température captée par le capteur solaire qui entraîne le système de refroidissement dans le générateur de la machine à absorption et l'efficacité de l'échangeur de chaleur. Ces deux facteurs majeurs ont une influence directe sur le COP et le FR et η du système.