

Etude expérimentale d'un distillateur solaire à mèche mobile avec condenseur externe passif

Sory Diarra^{#1}, Ousmane Sow[#], Souleye Faye[#], Sidy Mactar Sokhna[#]

[#] Laboratoire Eau-Energie-Environnement et Procédés Industriels, Université Cheikh Anta DIOP, Ecole Supérieure Polytechnique, Fann, Dakar, Senegal
Email 1 – sory.diarra@ucad.edu.sn

Abstract— Ce présent travail s'intéresse à l'étude d'un distillateur solaire à mèche mobile équipé d'un condenseur passif. Une étude expérimentale paramétrique y est menée afin de déterminer les impacts des paramètres de conception, de fonctionnement et climatiques sur les performances du distillateur solaire. Les résultats de l'étude ont montré que le tissu en Lin est plus efficace que les autres types de tissu. Il offre un meilleur rendement pour le distillateur solaire à mèche du fait de ses propriétés à laisser l'eau s'évaporer facilement, la vitesse qui permet au distillateur solaire d'avoir un rendement maximal est de 3 cm/s, un double vitrage permet de maintenir une bonne isolation thermique du distillateur tout en empêchant la condensation sur le vitrage et améliore ainsi la production d'eau distillé du système, l'ajout du condenseur actif améliore le rendement énergétique du distillateur solaire de 18 % et la production d'eau distillé de 20 % et enfin, l'ajout d'un condenseur actif combiné à un recyclage de l'air humide améliore le rendement énergétique du distillateur solaire de 42% et la production d'eau distillée de 49 %.

Keywords— Etude expérimentale; Distillation solaire; Rendement énergétique; productivité; Paramètres influents

I. INTRODUCTION:

Le besoin en eau potable fait partie des besoins vitaux pour l'ensemble des êtres vivants sur terre. La surface de la terre est composée à 70 % d'eau dont seul 3 % est douce et 0,6 % est utilisable et disponible [1]. De plus, les ressources en eaux douce ne sont pas réparties de manière égale dans le monde en fonction du nombre de population. Plusieurs pays dans le monde, par exemple en Afrique, souffre d'un manque d'eau potable. Cependant dans d'autre zone à démographie moins importante, comme les Amérique, la disponibilité de l'eau douce est beaucoup plus important [2]. De plus, les eaux douces des rivières, lacs et souterraines sont de plus en plus polluées par les activités humaines. Cette rareté d'eau potable impacte non seulement la vie de l'homme, mais aussi les activités essentielles à sa vie telles que l'agriculture et l'élevage. La technologie des distillateurs solaires s'avère être une solution prometteuse pour résoudre ce problème de manque d'eau potable. Elles sont capables d'éliminer les bactéries ainsi que les composants organiques et inorganiques dans l'eau et réduire la dureté de l'eau jusqu'à 30 PPM. Les distillateurs solaires passifs ont un rendement énergétique et une production journalière rapportés respectivement de 34,4 % et 3,21 kg/m² [3]. Ces résultats montrent le faible rendement et production de ces distillateurs solaires et expliquent la faible commercialisation à ce jour [4]. Cependant, cette technologie étant très prometteuse, plusieurs recherches ont été menées dans le but d'améliorer son rendement et sa production. Plusieurs paramètres impactent les performances d'un distillateur solaire. [5] Ont mené une étude expérimentale afin de sortir les facteurs qui affectent les performances d'un distillateur solaire pyramidal. Les résultats ont montré que pour le distillateur pyramidal, la surface de condensation étant plus importante que la surface d'évaporation, la vitesse du vent à extérieur a un impact considérable sur ces performances. L'augmentation de la vitesse du vent de 1,5 m/s à 3m/s et de 1,5 à 4,5 m/s entraîne une augmentation de la production de 8 % et 15,5 % respectivement. [6] Ont développé un système composé d'un distillateur solaire pyramidal alimenté en eau chaude par un distillateur solaire à bassin incliné. Les résultats de l'expérimentation montrent que la combinaison des deux distillateurs améliore la productivité et le rendement de l'ensemble. L'augmentation de la profondeur de l'eau dans le bassin de 0,02 m à 0,05 m augmente le rendement exérgétique en fin de journée. Les productions d'eau douce annuelles du distillateur solaire pyramidal sans alimentation en eau chaude et lorsque celui-ci est combiné avec un distillateur solaire incliné sont respectivement de 1533 kg/an et 2744.8 kg/an. [9] ont étudié un prototype de distillateur solaire type bassin, pour des durées de 24 h, la variation du coefficient d'évaporation et de transfert de masse en fonction de la profondeur de l'eau dans le bassin. Ils ont observé que la distillation du système lors de la nuit est significatif pour une profondeur d'eau du bassin élevée. [10] sont allés plus loin

en expérimentant pendant 10 jours en continu deux distillateurs solaires type bassin alimenté en eau chaude par deux capteurs solaires thermiques plans de dimensions différentes. Leurs résultats ont montré que durant les deux premiers jours, la production des distillateurs augmente avec la diminution du niveau d'eau dans les bassins. Cependant au-delà du deuxième jour, les performances et la production des deux distillateurs diminuent avec la diminution du niveau d'eau dans le bassin. [11] ont utilisé différents matériaux absorbant sur une distillateur solaire type bassin de 3 m² avec deux façades en verre. Les matériaux absorbants utilisés dans cette étude expérimentale sont : Un tapis en caoutchouc noir, une encre de couleur noir et un colorant noir. Afin de réaliser une étude comparative de ces différents absorbeurs, quatre distillateurs solaires de même caractéristiques ont été utilisés dont un qui n'est pas équipé de matériaux absorbant. Les résultats ont montré que la production en eau distillé journalier est améliorée de 38 %, 45 % et 60 % pour respectivement les matériaux absorbeurs suivant : Le tapis en caoutchouc noir, l'encre noir et le colorant noir. [12] ont réalisé un prototype de laboratoire d'un distillateur solaire conventionnel type bassin de 1,8 m² équipé d'un condenseur externe en plastique. Les tests réalisés en laboratoire ont montré une production horaire d'eau distillé de 0,75 l qui passe à 0,95 l lorsque s'il y a un flux d'air qui circule à travers le condenseur pour simuler l'effet du vent. Ce présent travail a pour but d'étudier expérimentalement les paramètres qui affectent les performances d'un distillateur solaire à èche mobile équipé d'un condenseur passif [13].

II. PRESENTATION DU DISTILLATEUR SOLAIRE IPFH2O:

IPFH2O correspond aux initiales de Individual Production Facility H2O. L'ambition du projet est de créer des solutions de potabilisation de l'eau destinées à l'Afrique, dans un but humanitaire. Le distillateur solaire IPFH2O se compose de cinq éléments principalement : un bac évaporateur, un bac condenseur, un chapeau de connexion entre le bac évaporateur et le bac condenseur, un système d'inclinaison lui permettant de s'adapter à la position géographique et enfin un bâti. Le bac évaporateur est constitué d'une structure de fond en acier inoxydable de 2,32 m de long, 0,50 m de large et 0,076 m de profondeur renforcée par des traverses métalliques. A l'intérieur de cette structure est installé un convoyeur à mailles métalliques entraîné par un moteur à courant continu de 12 V. Sur le convoyeur à mailles métalliques est installé un tissu appelé mèche. La mèche recouvre entièrement le convoyeur à mailles métalliques lors du fonctionnement du distillateur solaire. La partie supérieure du bac évaporateur est recouvert hermétiquement, sur toute sa longueur, par un double vitrage de 7 mm d'épaisseur pour les verres intérieur et extérieur et de 10 mm d'épaisseur pour la lame d'air. Le bac évaporateur est isolé thermiquement par une plaque en polystyrène sur sa partie basse et ses faces latérales. L'épaisseur de la plaque en polystyrène est de 20 mm sur la partie basse et de 10 mm sur les parties latérales. Les plaques en polystyrènes sont recouvertes par l'extérieur d'une plaque en acier inoxydable de 5 mm d'épaisseur. Les faces supérieure et inférieure du bac évaporateur sont maintenues ouverte.

Le bac condenseur du distillateur solaire IPFH2O est constitué de deux plaques d'acier inoxydable formant un parallépipède rectangle de 2 m de long, 0,57 m de large et 31 mm d'épaisseur. Seules les faces transversales du bac condenseur sont ouvertes. La face ouverte supérieure est connectée hermétiquement à la partie supérieure du bac évaporateur par l'intermédiaire du chapeau de connexion. L'étanchéité est assurée par un joint sous forme de colle. Le bac évaporateur et le bac condenseur sont maintenus fixe l'un par rapport à l'autre grâce à des supports de fixations.

Le bâti est constitué de deux profilés en L et de deux profilés rectangles soudés entre eux afin de former un support en rectangle. Le bâti est monté sur des roues afin de faciliter le déplacement mais aussi le suivi solaire manuelle lors du fonctionnement du distillateur.

Enfin, le système de réglage de l'inclinaison du distillateur solaire est constitué de deux barres en acier inoxydable perforées sur toute la longueur. Chaque paire de trous correspond à un angle d'inclinaison du distillateur. Le réglage de l'inclinaison est nécessaire afin de s'adapter à la position géographique (Fig.1). Le distillateur solaire, une fois incliné, est alimenté par un bac d'eau salée au niveau sa partie basse. La partie basse de l'évaporateur plonge directement dans le bac d'eau salée de sorte qu'une partie de la mèche reste humide en permanence. Lorsque le moteur à courant continu met en mouvement le convoyeur, la partie de la mèche humide, remonte dans le bac évaporateur. Une fois dans le bac évaporateur, le mèche absorbe le

rayonnement solaire, s'échauffe et libère une partie de l'eau absorbée par évaporation. La mèche est en mouvement continu et ce phénomène d'évaporation se répète continuellement. La vapeur évaporée est piégée dans le bac évaporateur étanche ce qui fait monter la température du système. Lorsque la température de la vapeur augmente, celle-ci devient plus légère et a tendance à passer vers le bac condenseur principalement par circulation naturelle et par diffusion. Une fois dans le bac condenseur, la vapeur se condense sur les parois froides de ce dernier. La chaleur récupérée par le condenseur est libérée vers le milieu ambiant par convection et rayonnement avec le milieu extérieur. L'eau condensée sur les faces intérieures du condenseur s'écoule par gravité du fait de l'inclinaison et est récupérée vers le bas à travers deux orifices. La partie basse du bac condenseur est laissée à l'air libre afin de faciliter la circulation naturelle de la vapeur (Fig 2).

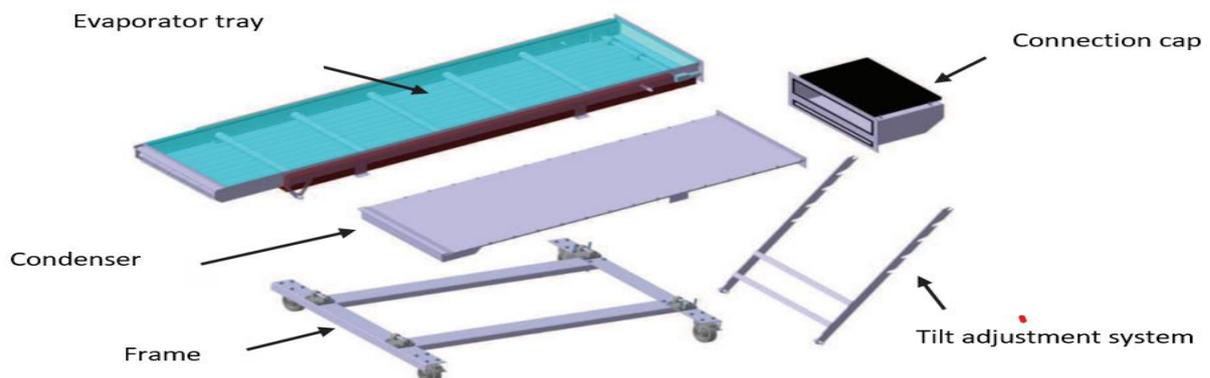


Fig. 1 Distillateur solaire IPFH20

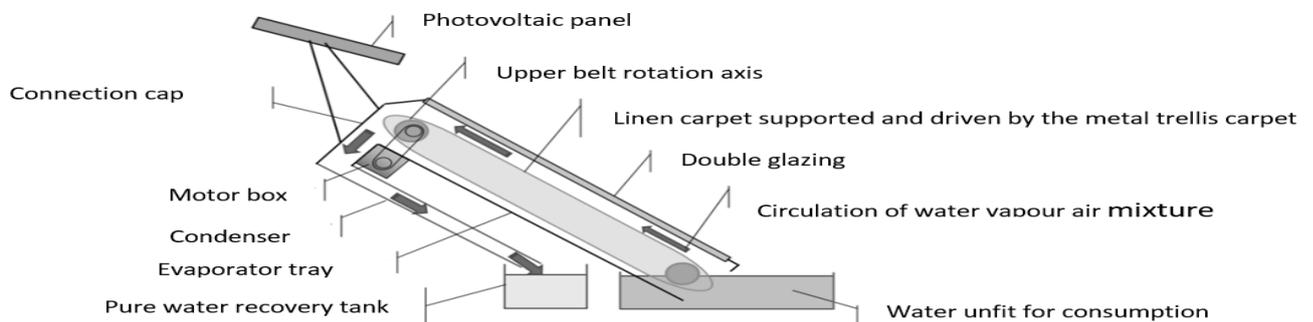


Fig. 2 Fonctionnement du distillateur solaire IPFH20

Cette étude a pour but, à partir d'études expérimentales, d'évaluer l'impact de certains paramètres (conceptions, fonctionnels et climatiques) sur les performances énergétiques du distillateur solaire IPFH20. Les paramètres choisis dans cette étude sont : les caractéristiques du tissu utilisé comme mèche, la vitesse de rotation de la mèche, l'utilisation d'un simple vitrage au lieu d'un double vitrage, l'utilisation d'un condenseur actif intégré dans le condenseur passif, l'utilisation d'un condenseur actif combiné à un recyclage de l'air humide à la sortie du condenseur passif et enfin la température ambiante extérieure. Le paramètre utilisé afin d'évaluer les performances énergétiques du distillateur est le rendement énergétique.

III. ETUDES EXPÉRIMENTALES D'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DU DISTILLATEUR SOLAIRE

A. Choix du meilleur tissu comme mèche de l'IPFH20

Afin d'avoir le meilleur rendement du dispositif, le tissu qui joue le rôle de mèche doit pouvoir absorber le maximum d'eau puis le libérer très rapidement par évaporation. Pour faire le bon choix, nous avons sélectionné cinq types de tissu de couleur noir et élaboré un protocole expérimentale en laboratoire afin de choisir le tissu qui permet d'obtenir le meilleur rendement. Les tissus choisis sont : un tissu en coton avec du polyester (T1), un tissu en coton de densité léger (T2), un tissu en coton de densité lourde (T3), un tissu en lin de densité lourde (T4) et un tissu en coton de densité moyenne (T5) Les tests élaborés sur les tissus sont le test d'absorption d'eau et le test d'évaporation. Pour chaque tests un protocole expérimental a été élaboré et mis en œuvre. Pour le test d'absorption en eau, sur chaque type de tissu, des morceaux de 20 cm x 20 cm ont été découpé. Chaque morceau de tissu est immergé complètement dans l'eau pour des durées de 10 s, 20 s, 30 s, 40 s et 50 s. Les tissus sont pesés initialement, avant immersion dans l'eau, puis après chaque immersion afin de déterminer la quantité d'eau absorbée. Les pesées après immersion dans l'eau sont effectuées après 30 s afin de permettre à l'excès d'eau de s'égoutter. Les résultats obtenus à l'issu du test sont illustrés par la figure 3.

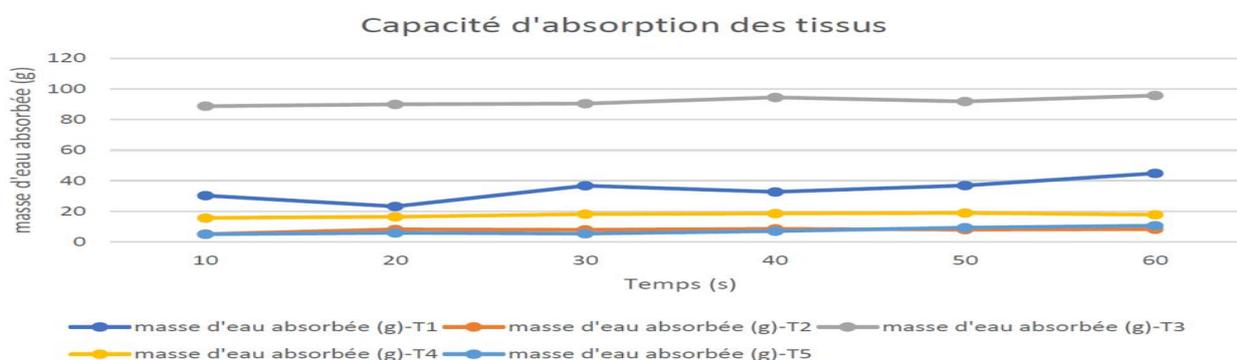


Fig. 3 Résultats tests d'absorption des tissus

Les tests d'évaporation sont réalisés en laboratoire à l'aide d'un soleil artificiel. Afin de recréer les mêmes conditions de fonctionnement que dans le distillateur solaire IPFH2O, un distillateur solaire type bassin avec un double vitrage est utilisé. Les morceaux de tissus, toujours de dimension 20 cm x 20 cm sont placés sur un grille métallique à l'intérieur du distillateur type bassin pour simuler la mèche. Le distillateur solaire type bassin utilisé pour l'essai est chauffé avec le soleil artificiel pour atteindre la température maximale qui est de 55 °C (Figure 4). Les morceaux de tissus sont immergés dans l'eau pendant 30 secondes afin de permettre au tissu d'absorber le maximum d'eau. Une fois le tissu égoutté pour éliminer l'excès d'eau, il est placé sur le grille métallique à l'intérieur du distillateur solaire. Le morceau de tissu est sorti du distillateur après 2,5 minute, 5 minutes et 10 mn pour être pesé afin d'estimer la masse d'eau évaporée. Les essais sont répétés trois fois afin de s'assurer de la répétabilité des résultats. La figure 5 illustrent les résultats obtenus lors des trois essais.

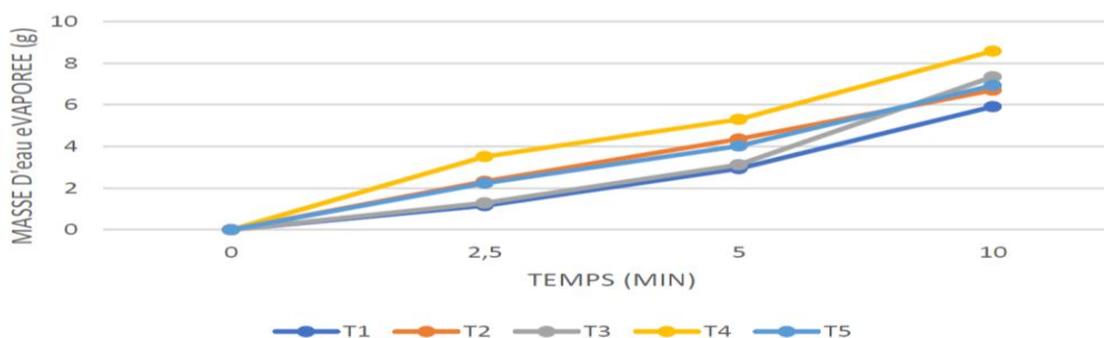


Fig. 4 Résultats tests d'évaporation des tissus

Les résultats des tests d'absorption montrent que le tissu le plus absorbant, et de loin, est le T3 (coton de densité lourde) suivi par le tissu T5 (Un tissu en coton de densité moyenne) puis le tissu T4 (tissu en lin de densité lourde). Cette capacité d'absorption s'explique par la grande densité de ces tissus. En effet, les tissus les plus dense sont les plus absorbant. Le tissu qui perd le plus d'eau par évaporation est le tissu T4 (tissu en lin de densité lourde) suivi du tissu T3 (coton de densité lourde) et ensuite du tissu T2 (Un tissu en coton de densité léger). La particularité du tissu en lin est qu'il présente beaucoup de trous malgré sa densité importante. Ces trous permettent à l'air chaud de passer à travers le tissu et de favoriser ainsi l'évaporation de l'eau. Le paramètre le plus important pour le choix du tissu est la capacité du tissu à laisser l'eau s'évaporer rapidement. Ce paramètre est le plus déterminant dans la production d'eau du distillateur. Le meilleur tissu à choisir parmi ceux étudiés est le tissu T4 en lin de densité lourde. Ce dernier présente une bonne capacité d'absorption d'eau et la meilleure capacité d'évaporation. Un essai est réalisé sous des conditions réelles de l'environnement extérieur. Deux distillateurs solaires sont utilisés. Les deux distillateurs sont sous le même ensoleillement avec une vitesse de translation des mèches de 3 cm/s. L'un des distillateurs est équipé d'une mèche en Lin lourd noir et l'autre d'une mèche en coton lourd de couleur noir. L'objectif de l'essai est de ne prendre en compte que l'effet de la nature de la mèche utilisée. Le test est réalisé sur une durée de 3 heures de fonctionnement et durant chaque heure, l'ensoleillement, la production, la température ambiante ainsi que la température de l'eau d'alimentation sont collectés. Les résultats illustrés par la figure 5 montre que le distillateur solaire équipé d'une mèche en Lin lourd présente un meilleur rendement énergétique horaire à partir de la deuxième heure de fonctionnement.

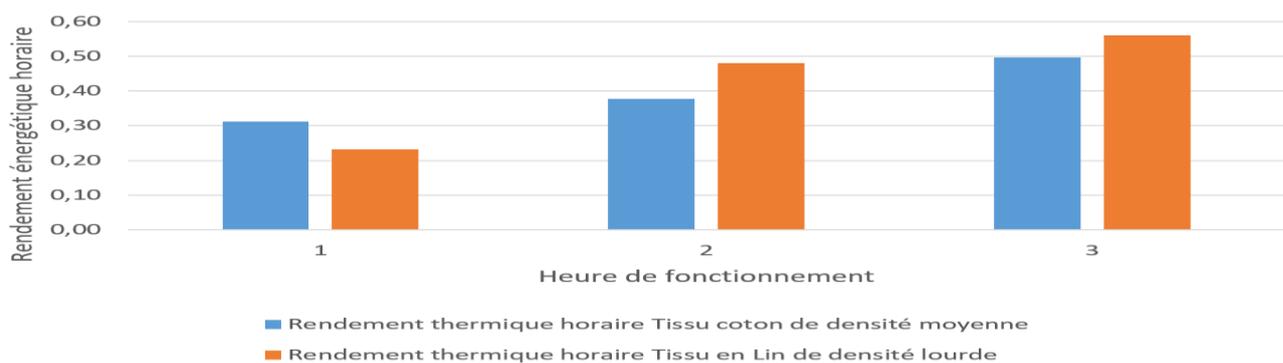


Fig. 5 Comparaison rendements énergétiques horaires distillateurs solaire équipé avec tissu en Lin et tissu en coton

B. Variation de la vitesse du tapis roulant de la mèche

Une étude expérimentale sur l'impact de la vitesse de translation de la mèche sur les performances du distillateur solaire est réalisée. Le protocole expérimental consiste à utiliser un seul distillateur solaire pour un jour de test équipé d'un tissu en Lin lourd. Initialement, le distillateur solaire est mis en marche avec une vitesse de 2 cm/s pendant deux heures de temps afin de permettre au système d'atteindre sa température de fonctionnement. A la fin de cette phase de démarrage, l'expérience débute en faisant varier la vitesse de la mèche grâce à une alimentation stabilisée. La plage de variation de la vitesse de la mèche choisie durant cette étude est de 0,25 cm/s, 1 cm/s, 2 cm/s, 3 cm/s, 4 cm/s et 5 cm/s. Chaque vitesse est maintenue durant une heure de temps avant de passer à la vitesse supérieure. Des phases de transition de 15 minutes sont observées après le passage de vitesse. L'objectif de l'étude est d'étudier uniquement l'effet de la vitesse de translation de la mèche sur les performances du distillateur solaire. La température ambiante extérieure durant ce jour de test est de 24 °C avec une vitesse du vent moyenne de 13 km/h. Pour chaque vitesse choisie, l'ensoleillement et la production horaire est notée. Les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau 1 et la figure 6.

TABLE I: DIFFÉRENTS ESSAIS AVES DIFFÉRENTES VITESSES

Essai	1	2	3	4	5	6
Vitesse (cm/s)	0,25	1	2	3	4	5

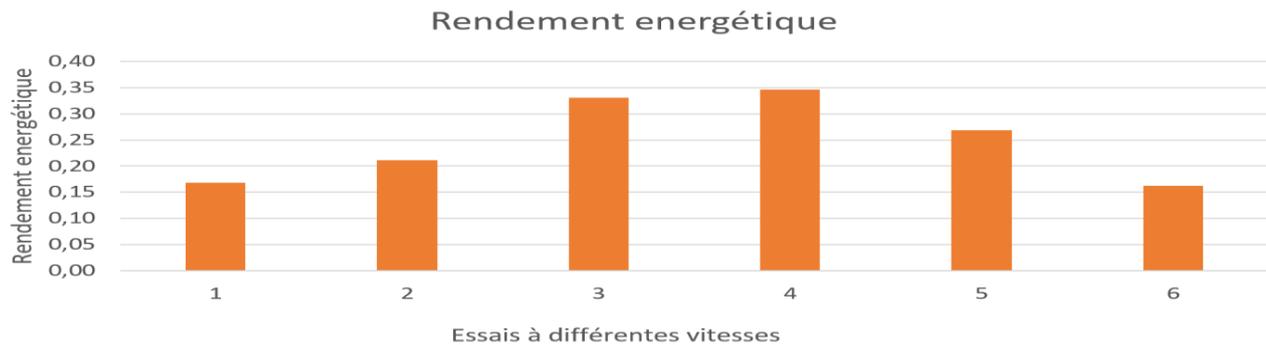


Fig. 6 Rendement énergétique journalier moyen en fonction de la vitesse de la mèche mobile

Les résultats montrent que le rendement énergétique du distillateur solaire augmente avec la vitesse de la mèche pour atteindre un maximum à 3 cm/s. au-delà de cette vitesse, le rendement énergétique du système diminue lorsque la vitesse de la mèche augmente.

C. Distillateur solaire avec simple vitrage et double vitrage

Une étude expérimentale est menée afin de quantifier l'impact de l'utilisation d'un simple vitrage à la place d'un double vitrage sur le distillateur solaire à mèche mobile. Nous rappelons que le dispositif a été conçu initialement avec un double vitrage afin de maintenir une bonne isolation thermique du bac évaporateur et limiter ainsi les pertes thermiques. Le dispositif a été modifié pour pouvoir accueillir un simple vitrage et assurer une bonne étanchéité du bac évaporateur. Un essai avec deux distillateurs solaires mis côte à côte est réalisé afin de n'étudier que l'effet du type de vitrage utilisé. L'un des distillateurs solaires est équipé d'un simple vitrage et l'autre d'un double vitrage. Une mèche en Lin lourd est utilisée pour une vitesse de translation de 3 cm/s. Le test est réalisé sur une durée de 3 heures de fonctionnement et durant chaque heure, l'ensoleillement, la production, la température ambiante ainsi que la température de l'eau d'alimentation sont collectés. La figure 8 donne la comparaison des rendements énergétiques horaires entre les deux distillateurs.

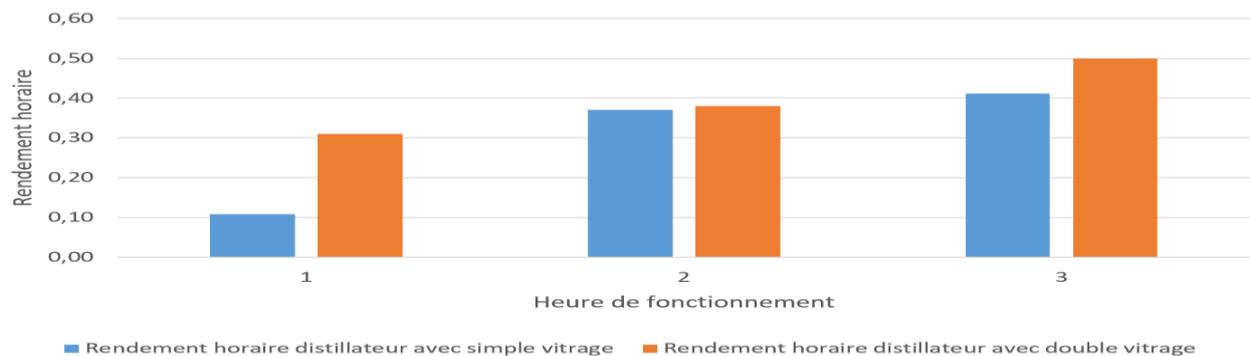


Fig. 7 Comparaison rendements énergétiques horaires entre le distillateur solaire IPFH20 lorsqu'il est équipé d'un double vitrage et d'un simple vitrage

Les résultats montrent que le distillateur solaire IPFH20, lorsqu'il est équipé d'un double vitrage, présente un meilleur rendement énergétique horaire (avec un maximum de 50 %) que lorsqu'il est équipé d'un simple vitrage (avec un maximum de 38 %).

D. Distillateur solaire avec condenseur actif

Un des moyens d'améliorer la productivité et le rendement du distillateur solaire IPFH20 est d'améliorer l'efficacité du condenseur. Pour se faire, une étude expérimentale qui consiste à intégrer un condenseur actif dans le chapeau du système (entre la bac évaporateur et le bac condenseur) est réalisée. L'échangeur de chaleur utilisé pour le condenseur actif est un serpentin en cuivre alimenté avec l'eau du bac d'alimentation. L'alimentation en eau du serpentin est assurée par une pompe de 12 V qui a un débit de 10 litre par minute.

Une étude expérimentale est menée afin d'évaluer l'influence du condenseur actif sur les performances du distillateur solaire. Pour cette étude deux distillateurs solaires IPFH2O sont utilisés simultanément durant le même jour de test. Un des distillateurs est équipé d'un condenseur actif alors que l'autre fonctionne avec le condenseur passif d'origine. Les deux distillateurs sont équipés aussi du même type de mèche qui est la toile de paillage vert foncé. Les vitesses d'avance des mèches sont laissées au fil du soleil. En effet, les moteurs à courant continu sont directement connectés aux panneaux solaires photovoltaïque. L'essai est réalisé sur une durée de 5 h et les résultats obtenus sont illustrés par la figure 8 qui donne les productions cumulées d'eau distillée et les rendements énergétiques horaires des deux distillateurs solaires. Le distillateur solaire équipé du condenseur actif a une production d'eau distillée et un rendement énergétique supérieurs à ceux du distillateur solaire sans condenseur actif. Nous constatons des améliorations de 18 % et de 20 % respectivement de la production d'eau distillée et du rendement énergétique avec l'ajout du condenseur actif.

E. Distillateur solaire avec condenseur actif et recyclage de l'air à la sortie du condenseur

Un dispositif de réinjection de cette air humide à la sortie du condenseur passif dans l'évaporateur du distillateur solaire est réalisé. Ce dispositif comprend un ventilateur extracteur de 12 V connecté à la sortie du condenseur passif. Le ventilateur aspire l'air humide de l'intérieur du condenseur, complètement fermé et étanche, et le réinjecte à l'intérieur du bac évaporateur à travers un circuit en PVC et des fentes réalisées dans la partie basse de l'évaporateur.

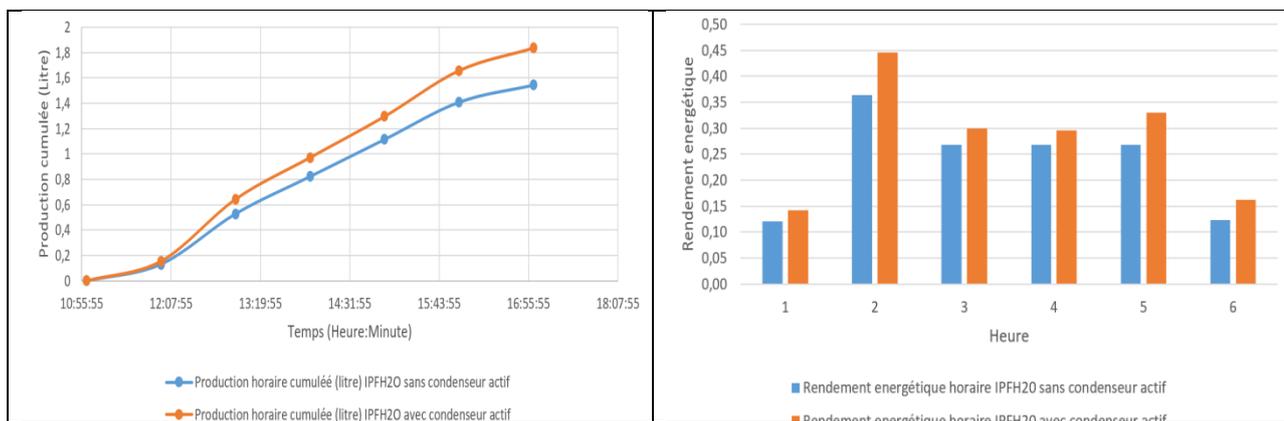


Fig. 8 Comparaison des performances du distillateur solaire IPFH2O avec et sans condenseur actif

Une étude expérimentale est réalisée afin d'étudier l'impact du recyclage d'air sur les performances du distillateur solaire. Trois distillateurs solaires sont mis côte à côte pour cette étude. Les distillateurs sont soumis aux mêmes conditions climatiques et sont équipés aussi du même type de mèche qui est la toile de paillage vert foncé. Les vitesses d'avance des mèches sont laissées au fil du soleil. En effet, les moteurs à courant continu sont directement connectés aux panneaux solaires photovoltaïque. Le premier distillateur est équipé d'un condenseur actif et du système de recyclage de l'air humide à la sortie du condenseur. Le deuxième distillateur est équipé d'un distillateur actif. Le troisième distillateur est équipé seulement du distillateur passif. La figure 9 donne les rendements énergétiques journaliers des trois distillateurs solaires. Les résultats montrent que l'ajout d'un condenseur actif combiné à un recyclage de l'air humide améliore de 49 % et de 42 % respectivement la productivité d'eau distillée et le rendement énergétique du distillateur solaire IPFH2O avec condenseur passif.

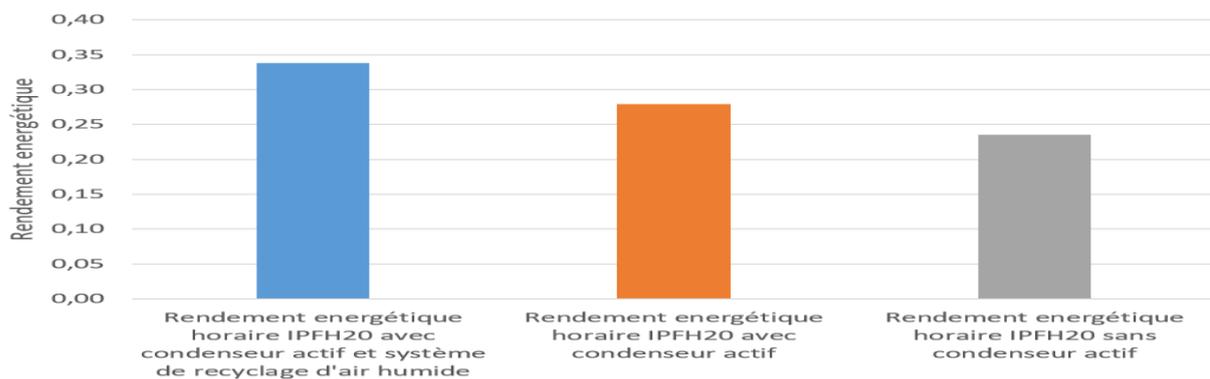


Fig. 9 Comparaison des performances du distillateur solaire IPFH2O avec condenseur actif et recyclage d'air humide et sans

III. CONCLUSIONS

Ces études expérimentales montrent que les performances du dispositif IPFH2O sont impactées par plusieurs paramètres notamment la nature du tissu utilisé comme mèche, la vitesse de déplacement de la mèche à l'intérieur du bac évaporateur, l'utilisation d'un simple vitrage ou d'un double vitrage pour la couverture du bac évaporateur, l'utilisation d'un condenseur actif, l'utilisation d'un système de recyclage de l'air humide à la sortie du condenseur passif et enfin les conditions climatiques du milieu d'étude. Les résultats montrent que : le tissu en Lin est plus efficace que les autres types de tissu. Il offre un meilleur rendement pour le distillateur solaire à mèche du fait de ses propriétés à laisser l'eau s'évaporer facilement, la vitesse qui permet au distillateur solaire d'avoir un rendement maximal est de 3 cm/s, un double vitrage permet de maintenir une bonne isolation thermique du distillateur tout en empêchant la condensation sur le vitrage et améliore ainsi la production d'eau distillé du système, l'ajout du condenseur actif améliore le rendement énergétique du distillateur solaire de 18 % et la production d'eau distillé de 20 % et enfin, l'ajout d'un condenseur actif combiné à un recyclage de l'air humide améliore le rendement énergétique du distillateur solaire de 42% et la production d'eau distillée de 49 %.

REFERENCES

- [1] F. Ahmed Rahma, «Experimental investigation on the negative effect of the external condenser on the conventional solar still performance,» *Desalination*, p. 501, 2021.
- [2] H. Dinesh Mevada, «Investigation on evacuated tube coupled solar still with condenser and fins: Experimental, exergo-economic and exergo-environment analysis,» *Case studies in Thermal Engineering*, p. 27, 2021.
- [3] A. Agrawal, «An Experimental of single sloped bassin type spherical floating jute absorber.,» *int. J. Mech. Eng. Technol.*, pp. 122 - 130, 2018.
- [4] S. Vikrant P. Katekar, «A review on research trends in solar still designs for domestic and industrial application,» *Journal of Cleaner production*, p. 257, 2020.
- [5] R. Sathyamurthy, H. J. Kennady, P. Nagarajan et A. Ahsan, «Factors affecting the performance of triangular pyramid solar still,» *Desalination*, pp. 383 - 390, 2014.
- [6] Y. Hitesh Panchal, «Economic and Exergy investigation of triangular pyramid solar still integrated to inclined solar still with baffles,» *International Journal of Ambient Energy*, 2017.
- [7] S. A. LAWRENCE, S. P. GUPTA et G. N. TIWARI, «EFFECT OF HEAT CAPACITY ON THE PERFORMANCE OF SOLAR STILL WITH WATER FLOW OVER THE GLASS COVER,» *Energy Convers*, pp. 277-285,, 1990.
- [8] G. TIWARI et V. B. RAO, «TRANSIENT PERFORMANCE OF A SINGLE BASIN SOLAR STILL WITH WATER FLOWING OVER THE GLASS COVER*,» *Desalination*, pp. 231-241, 1984.

- [9] A. K. Tiwari et G. Tiwari, «Effect of water depths on heat and mass transfer in a passive solar still: in summer climatic condition.,» *Desalination* 195, p. 78–94, 2006.
- [10] H. Taghvaei, H. Taghvaei, K. Jafarpur, M. K. Estahbanati, M. Feilizadeh, M. Feilizadeh et A. S. Ardekani, «A thorough investigation of the effects of water depth on the performance of active solar stills,» *Desalination* 347, p. 77–85, 2014.
- [11] B. A. AKASH, M. S. MOHSEN, O. OSTA et Y. ELAYAN, «EXPERIMENTAL EVALUATION OF A SINGLE-BASIN SOLAR STILL USING DIFFERENT ABSORBING MATERIALS,» *Renewable Energy*, 14, pp. 307-310, 1998.
- [12] R. Bhardwaj, M. t. Kortenaar et R. Mudde, «Inflatable plastic solar still with passive condenser for single family use,» *Desalination*, p. 151–156, 2016.
- [13] S. Diarra, S. M. Sokhna, S. Faye, P. Byrne et O. Sow, «Data on the experimental characterization of a mobile wick solar still with external condenser tested under the climatic conditions of Rennes, France,» *Data in Brief*, 2024.