

Amélioration de rendement d'un distillateur solaire



Université Kasdi Merbah Ouargla, Faculté des Sciences Appliquées, Département de Génie des Procédés

Laboratoire de Génie de procédés et laboratoire LENREZA
Niveau : 2^{ème} master génie chimique



S.Guemari, R.Touahir encadré par M.H Sellami^a

sellami2000dz@gmail.com – gueselma@yahoo.fr

Résumé

La distillation solaire est une méthode très simple et moins coûteuse pour la déminéralisation des eaux saumâtres dans les régions arides et désertiques.

Elle est l'une des solutions particulières pour résoudre le problème de manque en eau potable.

Le travail vise à développer un procédé de dessalement de l'eau saumâtre (c'est-à-dire de l'eau légèrement salée) par l'amélioration de rendement d'un distillateur solaire simple par l'ajout d'une couche de ciment au niveau de l'absorbeur.

Cette idée a été inspirée par des expériences utilisant des couches de sable et qui ont été réalisées au niveau du laboratoire « LENREZA »/UKMO, les résultats ont montré une amélioration de la production d'une moyenne de 43.51% (avec sable de diamètre 0.08mm)[1]

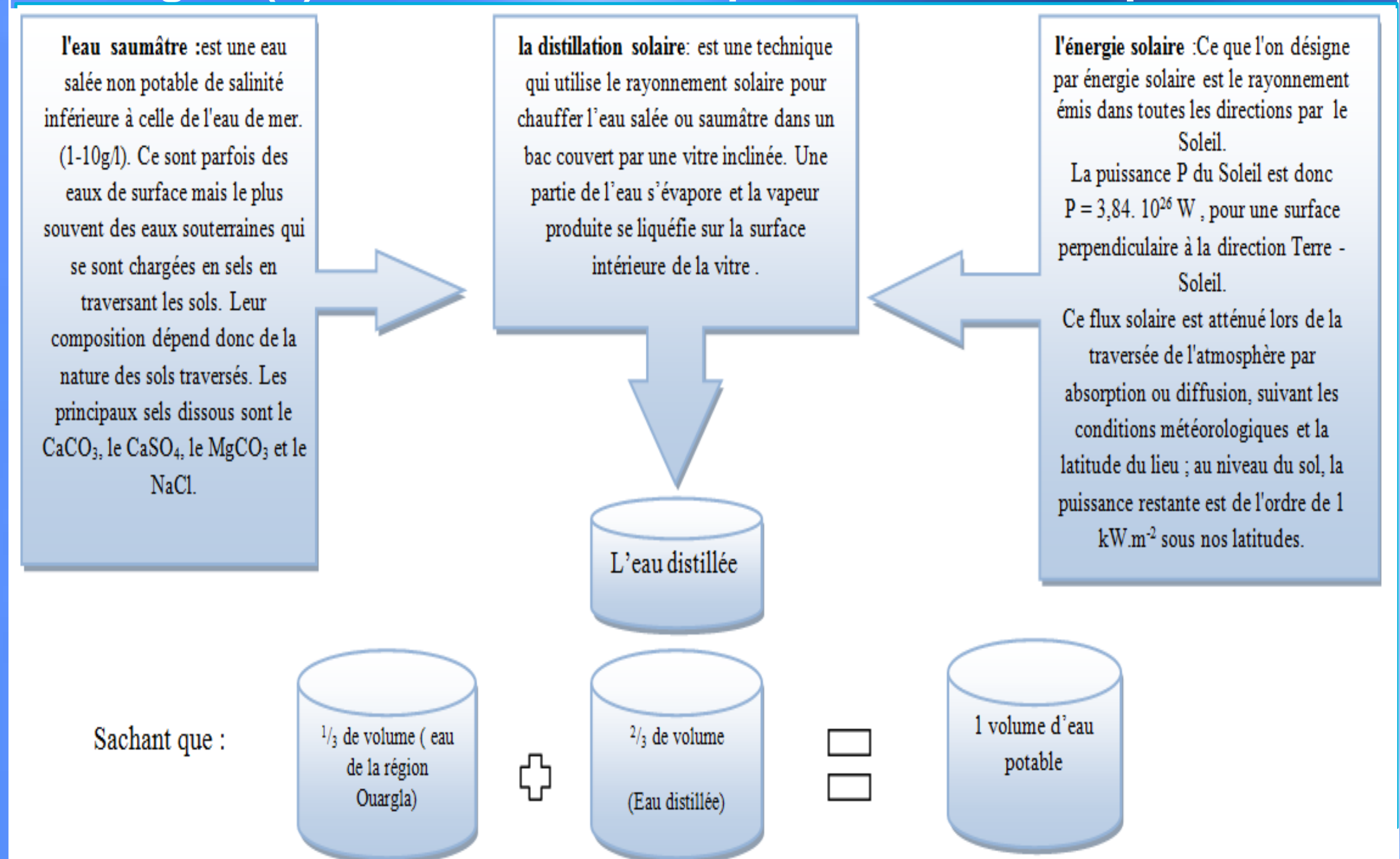
La raison de ces résultats revient aux oxydes métalliques contenus dans le sable (SiO_2 et traces d'autres oxydes métalliques) qui jouent le rôle de photo-catalyseurs [1].

Dans notre cas le ciment contient plusieurs types d'oxydes métalliques (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) [2] plus que le sable de point de vue teneur et variété.

Cette expérience justifiera la crédibilité de cette idée.

Les mots clé : La distillation solaire, régions arides et désertiques, eaux saumâtres, dessalement, les oxydes métalliques.

Figure(1) : les éléments de production d'eau potable



Introduction

Depuis plus d'un demi-siècle, le pétrole occupe une place prépondérante dans les rapports de force qui rythment l'économie et la politique mondiale, la problématique de la ressource en eau potable apparaît sur le devant de la scène depuis seulement quelques années. L'eau représente notre ressource naturelle la plus précieuse.

L'eau potable est en effet un bien indispensable à la survie, pourtant sa disponibilité n'est pas assurée partout et la situation ne s'améliore pas dans la mesure où la population augmente en même temps que la pollution et le réchauffement climatique. Les données les plus récentes font état de pénurie d'eau douce pour près de 40 % de la population mondiale et une projection récente affirme que ce taux risque de croître à une valeur de 65 %. [3]

Les technologies de dessalement d'eau de mer et souterraines sont identifiées comme l'un des moyens pour répondre à cette demande croissante.

Le plan de travail expérimental

Dans notre travail on va citer deux distillateurs solaire simple, ils ont les même dimensions (les deux distillateurs on va construits au niveau de laboratoire LENREZA):

Le 1^{er} : un distillateur solaire simple sans l'ajout de couche de ciment (distillateur témoin)

La 2^{ème} : un distillateur solaire avec un couche de ciment

Le débit d'eau salée dans les deux distillateurs est constant et de même valeur

La durée de travail journalier est huit heures

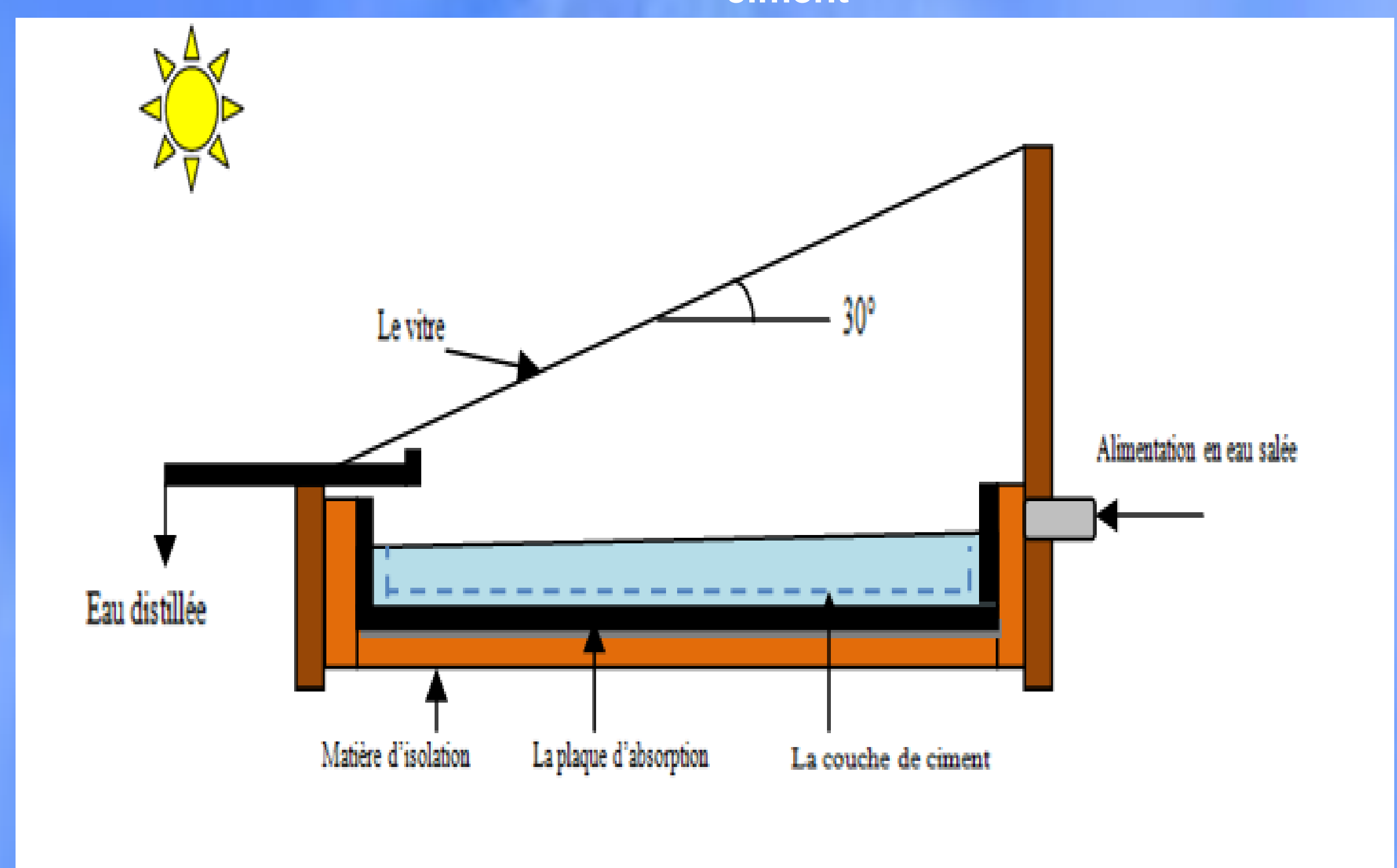
Pendant chaque heure on va mesurées les paramètres suivantes :

1. Le rayonnement solaire global (au niveau de vitre)
2. Les différentes températures dans le distillateur solaire : la couverture verrière, la plaque noire (l'absorbant), l'eau salée dans le bassin, l'eau saumâtre d'alimentation, et aussi la température du couche de ciment
3. La température ambiante
4. Le débit horaire du distillat.

La couche de ciment a un quantité dépend à la dimension de distillateur.

Le travail expérimentale est en cours de réalisation. la conception de travail est désigné dans la figure (2) :

Figure (2) : la conception d'un distillateur solaire avec une couche de ciment



L'eau potable

Une eau potable est une eau que l'on peut boire sans risque pour la santé selon l'organisation mondiale de la santé. C'est une eau exempte de germes pathogènes (bactéries, virus) et d'organismes parasites, car les risques sanitaires liés à ces micro-organismes sont grands. Ses caractéristiques de potabilité répondent à des normes établis soit au niveau national, ou international. [4]

Les normes de potabilité

$\text{Cl}^- < 200 \text{ mg/l}$, $\text{SO}_4^{2-} < 250 \text{ mg/l}$, $\text{Mg}^{2+} < 50 \text{ mg/l}$, $\text{Na}^+ < 150 \text{ mg/l}$, $\text{K}^+ < 12 \text{ mg/l}$, $\text{Al}^{3+} < 0,2 \text{ mg/l}$, $\text{Ca}^{+2} < 3 \text{ mg/l}$, pH 6,5 à 9 ; la température varie entre 20 et 22°C (selon l'OMS).

Notre travail combine 3 éléments majeures pour la production d'eau potable sont désignés dans la figure (1)[4,5,6] :

Bibliographies

[1] M.H Sellami, H. Bouguettaia, D. Bechki, M. Zeroualb, S. Kachi, S. Boughallal, Bouchekima, H. Mahcene, Effet of absorber coating on the performance of a solar still in region of Ouargla (Algeria). (2013)

[2] H. Saduk, Le ciment portland, [3] A. Rich, Dessalement de l'eau de mer par congélation sur paroi froide

[4] A. Gorge, Traitement et distribution de l'eau, [5] A. Bonnier, Le Soleil démystifié, pp.39-40(2010)

[6] F. Tata-Ducru, Dessalement de l'eau de mer : bilan des dernières avancées technologiques ; bilan économique ; analyse critique en fonction des contextes, pp.4-5.(2009).

OMS : organisation mondiale de la santé

LENREZA : laboratoire de développement des énergies nouvelles et renouvelables dans les zones arides et sahariennes/faculté des Mathématiques et des sciences de la matière(Ouargla)