

Cuisine solaire tropicale

Jean Paul Bernier 2009

On gagne parfois du temps à n'avoir peu de moyens. Il suffit souvent de réfléchir sur un dessin pour concevoir un produit.

Premier essai.

En 1985 après avoir participé à la construction d'une bibliothèque de village au Laos, il nous restait du temps de libre avant l'inauguration. Nous avons alors décidé de construire un petit four solaire pour montrer le principe aux élèves de l'école. Nous nous sommes procuré du carton et du papier d'aluminium que nous avons plus ou moins bien collé sur le carton à qui nous avons donné la forme d'un four trouvé sur l'internet.

Au bout de deux heures le four était terminé, nous nous étions procuré une petite bouilloire que nous avons peinte en noir ; nous l'avons enveloppée d'un sac plastique transparent afin de garder la chaleur.

Nous avons versé de l'eau dans la bouilloire et les œufs à cuire. Il a fallu attendre près de deux heures pour être sûrs qu'ils soient bien cuits. Les spectateurs furent surpris du succès de la cuisson avec notre appareil rudimentaire. Mais il ne voyaient pas l'intérêt d'un tel appareil car le bois se trouve encore facilement au Laos. Surtout nous nous sommes rendu compte à quel point il était pénible de cuisiner en plein soleil.

Pourquoi voulez-vous que les cuisinières des pays tropicaux grillent au soleil avec leurs préparations !

Cette idée nous a conduit aux projets de fours qui suivent.

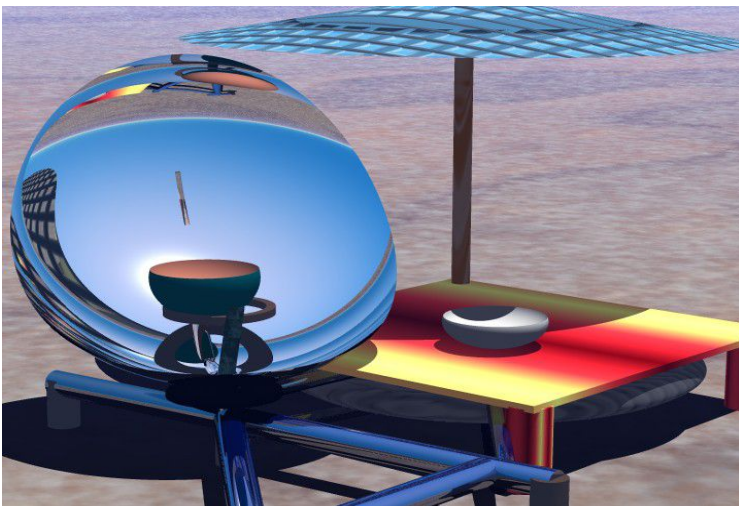


Four solaire orientable

On trouve sur l'internet un choix de fours paraboliques permettant de chauffer rapidement un plat ou une bouilloire (4). Ils ont cependant deux inconvénients :

- Ils sont pénibles à utiliser, en général en plein soleil.
- Ils sont difficiles à repositionner pour suivre le soleil.

Le modèle qui suit répond à ces préoccupations.



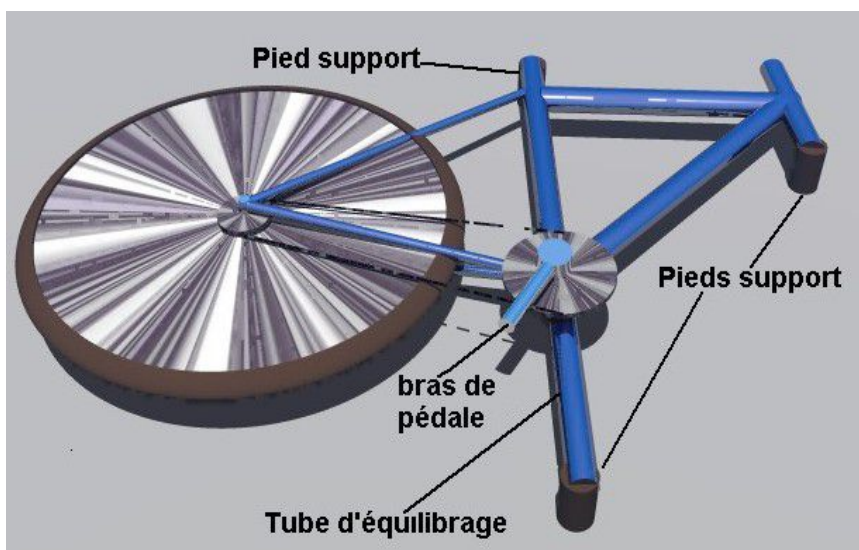
C'est un four solaire orientable sans effort. Hormis le réflecteur, il est réalisable avec des matériaux et des techniques que l'on trouve partout. Il comprend un four solaire à concentration permettant la cuisson et la stérilisation de l'eau et une table de travail.

Il est muni d'un réflecteur parabolique. Pour tirer le maximum de l'énergie disponible, le réflecteur et l'ensemble de chauffe peut pivoter.

La cuisinière reste à l'ombre, assise à une table sous un parasol.

Une difficulté était de proposer un mécanisme simple d'orientation du réflecteur dont les pièces soient faciles à trouver partout. Nous avons pensé qu'une bicyclette conviendrait: elle comporte une démultiplication entre le pédalier et la roue arrière que nous utilisons pour faire tourner le réflecteur.

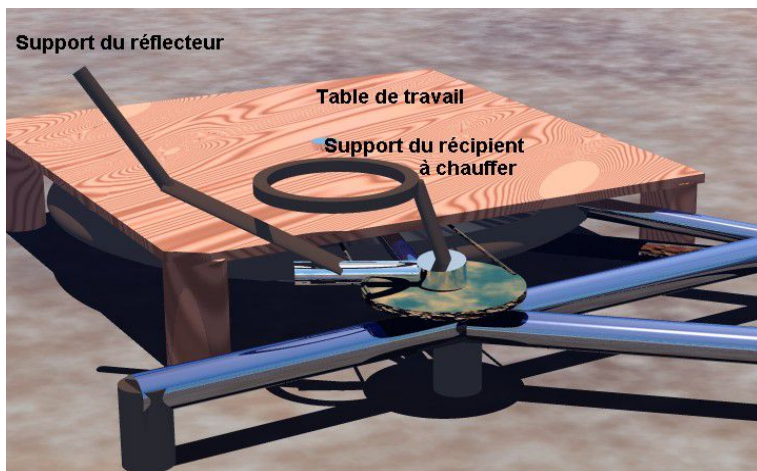
Fabrication du système de guidage.



On démonte la fourche avant, le guidon, les pédales, la manivelle gauche et la selle d'un vélo. On soude un tube d'équilibrage dans le prolongement de l'axe de la selle. La roue libre de l'axe de la roue arrière doit être bloquée. Le cycle est horizontal sur cinq pieds placés sous:

- l'axe de la roue arrière
- l'axe du pédalier
- l'axe du guidon
- le tube de la selle.
- Le tube d'équilibrage

L'ensemble doit être de niveau et la roue arrière doit pouvoir tourner librement.



Le support du récipient à chauffer et la tige support du réflecteur sont soudés à la manivelle du pédalier. L'emplacement des supports est à adapter, il dépend de la parabole choisie.

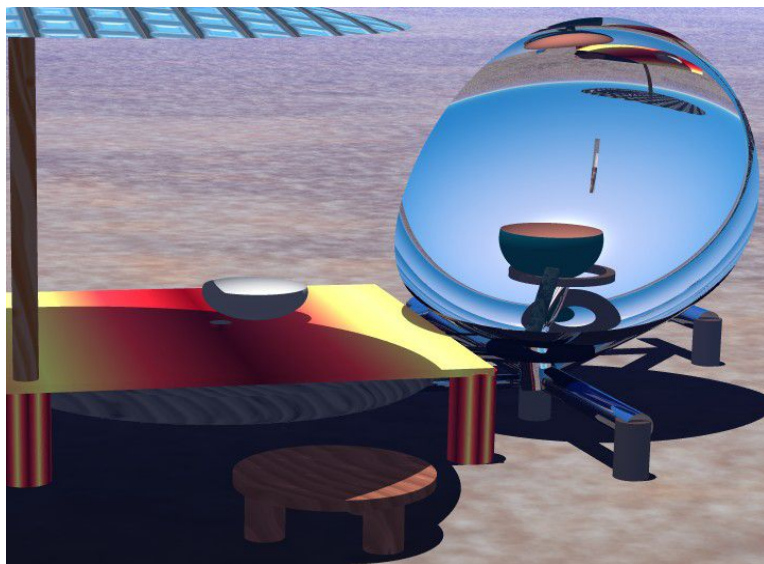
Au dessus de la roue arrière est placée une planche avec quatre pieds formant table.

Les pieds ne doivent pas gêner la rotation de la roue.

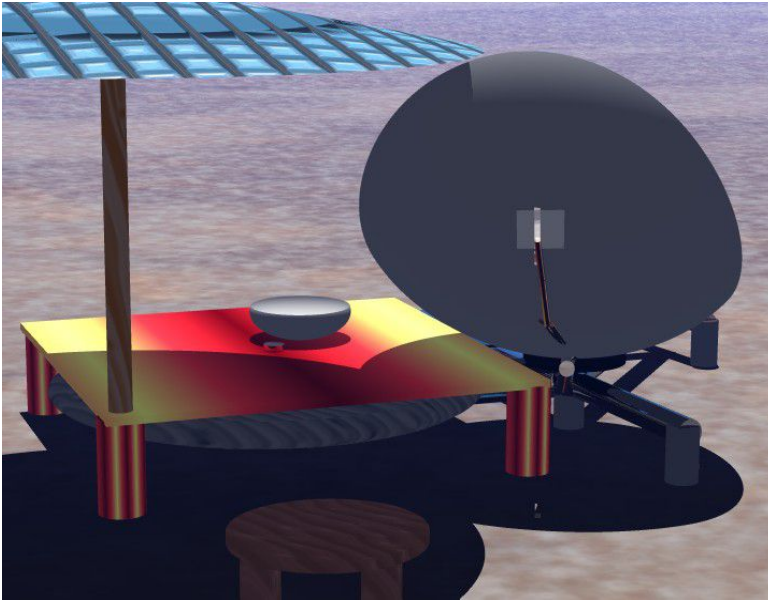
On orientera l'ensemble pour que à midi, l'utilisateur soit à l'ombre du réflecteur. L'utilisateur tourne la roue arrière comme un volant pour orienter les supports et le miroir.

Utilisation

Grâce à la démultiplication du pédalier et du roulement arrière la rotation du réflecteur se fait sans effort, en tournant la roue située sous la table. Le réflecteur pivote, jusqu'à ce que le récipient se présente face à l'utilisateur pour le remplissage. Ensuite il tourne le réflecteur vers le soleil



Orientation précise du réflecteur



Pour une orientation précise sans avoir besoin de se déplacer devant le réflecteur, on a découpé une fente verticale dans l'axe de la moitié supérieure du réflecteur.

Cette fente est visible sur les figures précédentes.

On a également fixé un petit écran translucide en plastique dans le prolongement de la tige support du réflecteur, à quelques centimètres du dos du réflecteur.

Lorsque la lumière du soleil à travers la fente est au centre de l'écran, l'orientation du miroir est face au soleil.

Stérilisation de l'eau

Il nous a semblé utile de compléter la cuisine solaire par un dispositif de stérilisation de l'eau automatique.

L'eau est chauffée par l'appareil précédent dans une bouilloire placée sur le porte récipient au foyer de la parabole. Le couvercle de la bouilloire est hermétiquement clos.

Le bec verseur est prolongé à l'intérieur de la bouilloire par un tube atteignant le fond de la bouilloire. Par l'extrémité du col le bec verseur communique par un tube plongeant dans le liquide d'un récipient situé à un niveau plus inférieur.

Le niveau d'eau dans la bouilloire est inférieur à la partie supérieure du coude du bec verseur.

Pour permettre l'entrée du liquide, et la sortie de l'air, le diamètre du goulot du récipient recevant l'eau stérilisée est supérieur à celui du tube de transfert.

Lorsque l'eau approche de l'ébullition, l'augmentation de pression dans la bouilloire provoque la montée du liquide dans le bec verseur puis l'expulsion du liquide vers le récipient inférieur. L'eau est ainsi transférée automatiquement par la montée en température.

Bien sûr il faudrait expérimenter et ajuster le niveau supérieur du bec verseur pour que le transfert du liquide se fasse à une température supérieure à 70°C.

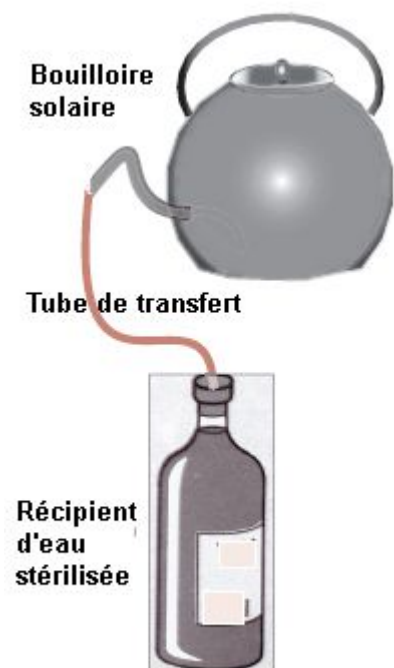


Figure 7