


# Torréfacteur solaire de café

 L'Atelier Low Tech




[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Torr%C3%A9facteur\\_solaire\\_de\\_caf%C3%A9](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Torr%C3%A9facteur_solaire_de_caf%C3%A9)

Dernière modification le 08/12/2020

 Difficulté **Difficile**

 Durée **7 jour(s)**

 Coût **100 EUR (€)**

## Description

Torréfacteur solaire de café à partir d'une bétonnière

# Sommaire

## Sommaire

---

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - Le torréfacteur de café

Étape 2 - Le torréfacteur

Étape 3 - La parabole - Scheffler

Étape 4 - L'entraînement mécanique

Notes et références

Commentaires

# Introduction

L'élaboration du café nécessite plusieurs étapes qui permettent de transformer le grain de café frais à peine cueilli sur la plante, à la tasse fumante et odorante qui vous réveille chaque matin.

Après avoir été trempé dans l'eau, dénué de sa cosse (ou dépulvé), puis avoir fermenté, le grain de café doit être torréfié avant de pouvoir être moulu. C'est l'étape de torréfaction qui donne au grain de café son arôme.

À la Granja Ecologica de Huyro au Pérou, les étudiants et professeurs de l'Université PUCP développent différents outils Low Tech. Dans cette région où est largement cultivé le café, un des principaux produits agricoles d'exportation du Pérou, ils ont mis au point un torréfacteur solaire de café, à partir d'une bétonnière. Destiné à un usage familial ou communautaire plus qu'industriel, ce torréfacteur permet de torréfier 4kg de café en 20 minutes. Il permet aux communautés paysannes vivant des plantations de café de consommer leur propre production, en maîtrisant tout le processus d'élaboration du café. Ainsi, ces communautés ne sont pas obligées d'acheter le café vendu dans le commerce qui a été torréfié et emballé à l'autre bout du monde.

La torréfaction du café à la casserole prend du temps puisqu'il faut sans cesse remuer les grains. La bétonnière assurant une torréfaction homogène des grains, on peut laisser le processus se dérouler et faire autre chose pendant ce temps.

Le torréfacteur solaire de café est donc un gain d'énergie, de temps et d'indépendance pour les communautés vivant des plantations de café. Voici comment construire une telle machine. Notre objectif est d'inspirer, d'encourager à construire des machines à partir de matériaux de récupération. Adaptez la structure à vos besoins, aux matériaux et outils dont vous disposez localement !

Nous sommes deux étudiantes en exploration de Low Tech en Amérique du Sud, pour suivre nos découvertes, c'est par ici : <https://www.facebook.com/LAtelierLowTech/>. Notre projet est soutenu par la Fondation Grenoble-INP, Etudiants & Développement, la Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Ville de Grenoble, et est en partenariat avec le Low-tech Lab.



## Matériaux

### Torréfacteur

- Bétonnière
- Peinture noire
- Feuilles d'Aluminium
- Isolant (laine de verre, de roche, mousse, etc)

### Parabole

- Barres d'acier ou d'aluminium
- Montants en métal
- Tôles planes
- Fil de fer

### Entraînement mécanique

- Courroie ou chaîne de transmission
- Engrenages
- Manivelle, ou moteur électrique, ou roue à aubes

## Outils

- Pinceau
- Pince coupante
- Pince plate
- Clés plates
- (Poste à souder)
- (Perceuse - visseuse)
- Equipements de protection individuelle : lunettes, gants, casque de protection auditive

## Étape 1 - Le torréfacteur de café

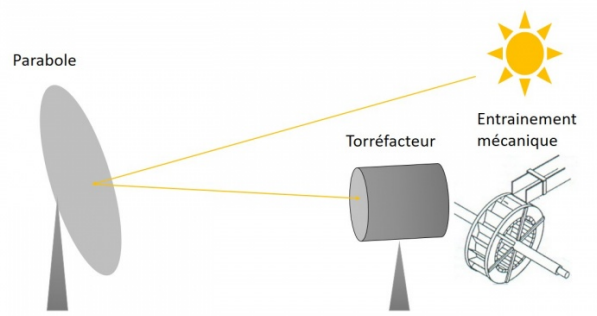
Le torréfacteur est constitué de trois entités :

- Le torréfacteur, à partir d'une bétonnière de récupération
- La parabole, qui concentre l'énergie solaire vers le torréfacteur
- L'entraînement mécanique, qui fait tourner la bétonnière





## Torréfacteur de café







---

## Étape 2 - Le torrificateur

Le torrificateur est fabriqué à partir d'une petite bétonnière, dont l'intérieur est peint en noir afin de convertir l'énergie lumineuse en énergie thermique.

La bétonnière est isolée de l'extérieur grâce à une couche d'aluminium et une épaisse couche isolante (selon les matériaux dont vous disposez localement : laine de verre, laine de roche, mousse isolante, etc), pour conserver la chaleur à l'intérieur de la bétonnière et qu'elle ne s'échappe pas par les parois.



---

## Étape 3 - La parabole - Scheffler

La parabole de Scheffler est un morceau de sphère couverte de tôles métalliques, qui permet de concentrer les rayons du soleil en son centre. Il conviendra de placer la bétonnière au centre de cette sphère.

La taille de la parabole dépend de la quantité de matériaux dont vous disposez et de la quantité de chaleur que vous souhaitez apporter.

Sachant que plus la surface de la parabole sera grande, plus la quantité de chaleur transmise sera élevée.

La torrification est généralement effectuée autour de 200°C.

Le cadre en acier ou aluminium est monté sur un pied qui lui permet de pivoter pour orienter les rayons du soleil réfléchis vers la bétonnière .

Pour réfléchir un maximum de rayonnement solaire, il est nécessaire que les rayons du soleil frappent perpendiculairement la surface de la parabole. En été, lorsque le soleil est haut dans le ciel, il conviendra d'orienter la parabole à l'horizontale. En hiver, lorsque que le soleil est bas et rasant, il conviendra d'orienter la parabole à la verticale.

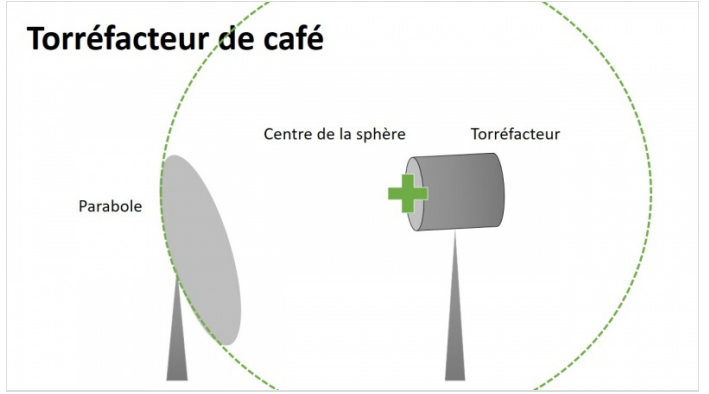
Selon les matériaux dont vous disposez, les assembler en les soudant à l'arc, en les vissant ou à l'aide de fil de fer.

Munir le cadre d'une structure en quadrillage à l'aide de montants en métal.

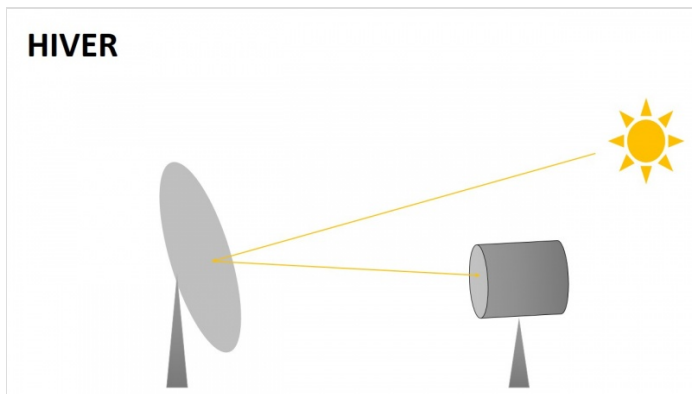
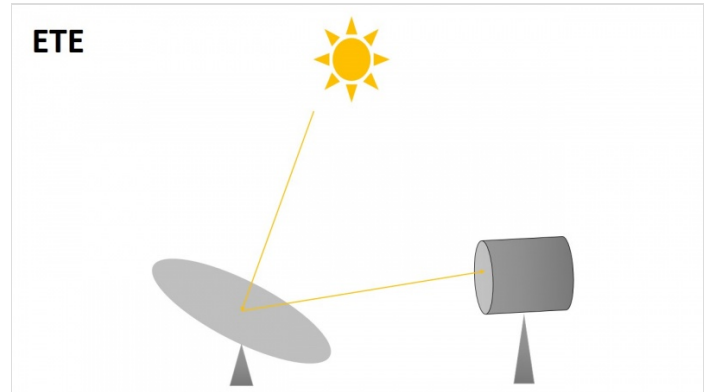
Percer les tôles planes à chaque extrémité.

Fixer les tôles sur la structure en métal à l'aide de fil de fer.









---

## Étape 4 - L'entraînement mécanique

Maintenir en place les engrenages de transmission mécanique de la bétonnière. Si les pieds gênent la transmission, il peut être préférable de modifier les pieds de la bétonnière, comme dans notre cas.

Les pales à l'intérieur de la bétonnière mise en rotation permanente permettent de remuer continuellement les grains de café et assurent une torréfaction uniforme sans brûler. La torréfaction dure 20 minutes environ.

Le mouvement de rotation peut être assuré de différentes manières :

- **À la main** : fixer une manivelle directement aux engrenages de la bétonnière. Cela peut être fastidieux de tourner la manivelle durant 20 minutes.
- **Avec un moteur électrique** : à l'aide d'une courroie ou d'une chaîne, relier les engrenages de la bétonnière à l'axe de rotation d'un moteur électrique. Le moteur électrique peut être alimenté par un groupe électrogène, le réseau électrique ou des batteries stockant de l'énergie solaire (panneaux photovoltaïques), éolienne ou hydraulique.
- **Avec une turbine hydraulique** : si vous disposez d'un cours d'eau, muni d'une turbine hydraulique, d'une roue à aube, d'un moulin, etc. A l'aide d'une courroie ou d'une chaîne, relier les engrenages de la bétonnière à l'axe de rotation d'une roue à aube. Entraînée par le cours d'eau, la roue à aube transmettra son mouvement perpétuel de rotation au torréfacteur.

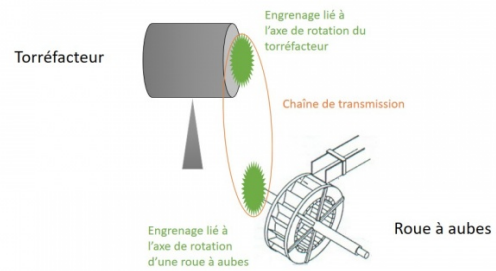






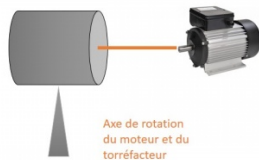


## Entrainement mécanique - Hydraulique



## Entrainement mécanique - Electrique

Torréfacteur      Moteur électrique

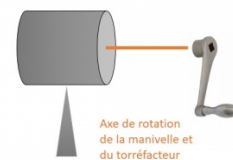


\* Le moteur électrique peut être alimenté par un groupe électrogène, le réseau électrique, ou une batterie stockant l'énergie produite par des panneaux solaires, une éolienne, une turbine hydraulique, etc.

\* Si la vitesse de rotation du moteur ne peut pas être adaptée à celle requise pour torréfier le café, ajouter une démultiplication entre les deux axes de rotation, à l'aide de pignons et d'une chaîne de transmission.

## Entrainement mécanique - Manuel

Torréfacteur      Manivelle



\* Pour faciliter le mouvement, adapter une démultiplication entre les deux axes de rotation, à l'aide de pignons et d'une chaîne de transmission.

## Notes et références

La torréfaction consiste elle même en plusieurs étapes :

- Déshydratation des grains de café
- Coloration marron clair à environ 200°C
- Explosion des grains (petits bruits cracs)
- Puis une phase de refroidissement est nécessaire avant le conditionnement.

Merci à Diana Figueroa et Hassan Hadzich de nous avoir rencontrées et accueillies au sein de la Granja Ecológica.

PUCP est la Pontificia Universidad Católica del Perú, université privée de Lima.

<https://www.pucp.edu.pe/>

Le Grupo de Apoyo al Sector Rural est un collectif d'étudiants et de professeurs de l'Université PUCP, créé il y a 25 ans, menant divers projets Low Tech et travaillant sur les énergies renouvelables.

<http://gruporural.pucp.edu.pe/listado-proyectos/>

Le premier torréfacteur solaire a été réalisé au Café Compadre à Lima au Pérou : <https://www.facebook.com/cafecompadre/>

Pour construire la parabole de Scheffler, plus d'informations par ici : <http://www.solare-bruecke.org/index.php/es/die-scheffler-reflektoren/bauanleitungen>