

Questions courantes sur les fours (cuiseurs) solaires.

Document reprenant celui diffusé par Solar Cookers International, avec des modifications ou des ajouts sur certains points.

Quels sont les modèles de fours solaires de base?

Il y a trois modèles de base :

✕ Les fours "boîte".

Ce type de four a l'avantage de cuire de façon lente et uniforme des quantités assez importantes de nourriture. Plusieurs solutions sont possibles : entre autres orienter la paroi transparente vers le soleil ou installer des réflecteurs supplémentaires.

✕ Les fours à panneaux.

Ce développement a été lancé dans les années 1970/1980 par Roger Bernard (France). Ce modèle consiste en différents panneaux plans qui concentrent les rayons du soleil sur un récipient placé dans une "enceinte-cloche" plus grande en verre ou plastique (sac, bouteille, ..). L'avantage de ce modèle est qu'il peut être construit en peu de temps, avec des matériaux récupérés et est peu onéreux. Au Kenya, il a été fabriqué pour le projet du Camp de Réfugiés de Kakuma pour US\$2 pièce.

✕ Les fours paraboliques.

D'habitude ils consistent en des lames concaves qui focalisent la lumière sur le fond du récipient. L'avantage est que la nourriture est cuite à peu près aussi vite que sur un feu habituel. L'inconvénient est qu'ils sont compliqués à fabriquer, demandent à être déplacés souvent pour rester dans l'axe du soleil, et peuvent provoquer des brûlures et abîmer les yeux s'ils ne sont pas employés correctement. Certains de ces problèmes sont résolus en employant le modèle conçu par Dr. Dieter Seifert (Allemagne).

Qui a fabriqué le premier four solaire?

Le premier four solaire appelé "boîte chaude" dont nous avons connaissance fut inventé par Horace de Saussure, un naturaliste suisse qui l'expérimenta déjà en 1767.

Où utilise-t-on le plus les fours solaires?

Il existe des rapports fiables indiquant qu'il y a plus de 100 000 fours utilisés en Inde et en Chine. Nous savons qu'il y a des projets de fours solaires dans la plupart des pays du monde. Solar Cookers International a participé à l'installation au Kenya de nombreux fours à panneaux conçus par Roger Bernard. Plus de 5 000 familles y ont cuisiné grâce au soleil. A ce jour (avril 2005) Bolivia Inti a fourni près de 3 000 cuiseurs "boîte" à des familles indiennes des Andes.

Combien de degrés peut atteindre le four?

Placez un thermomètre dans la partie ensoleillée afin d'obtenir une lecture sensiblement égale à celle existante à l'intérieur du récipient. La température atteinte par les fours "boîte" et les fours à panneaux dépend tout d'abord du nombre et de la taille des réflecteurs utilisés. Un four "boîte" avec un réflecteur atteint généralement une température maximale de 150°C (300°F) au moment où la nourriture est presque prête. Cependant, il n'est pas nécessaire d'obtenir de hautes températures pour pouvoir l'utiliser. Le four cuira très bien tant que la température monte aux environs de 90°C (200°F). Avec des températures plus élevées cuisent de plus grandes quantités, et plus vite, et même les journées moins ensoleillées. Cependant, beaucoup de gens préfèrent cuire à des températures plus basses car cela leur permet de laisser mijoter pendant qu'ils s'occupent ailleurs. Avec un four "boîte" à réflecteur unique, une fois que la nourriture est cuite, elle reste chaude sans brûler. Il est bon de savoir que de toute façon aucune nourriture ne peut dépasser les 100°C tant que tout son contenu en eau n'est pas

évanoré. Les températures élevées indiquées dans les livres de recettes pour les fours traditionnels ne servent que pour avoir une cuisson plus rapide et pour des effets spéciaux tels que brunir la nourriture.

Combien de temps faut-il pour la cuisson d'un repas?

En général, la cuisson dans un four "boîte" avec un réflecteur dure deux fois plus longtemps que dans un four traditionnel. Cependant, comme il est impossible de vraiment brûler la nourriture, il n'est pas nécessaire de surveiller le four ou de remuer la nourriture pendant la cuisson. Il est possible de mettre plusieurs récipients avec différentes nourritures et de revenir plus tard pour trouver les nourritures cuites correctement et gardées bien au chaud jusqu'à ce qu'elles soient sorties du four.

Avec les fours à panneaux on cuit souvent de plus petites portions, dans un seul récipient, ce qui induit de ce fait une cuisson plus rapide. Certains utilisateurs ont fait part du besoin de remuer la nourriture afin de s'assurer qu'elle cuise partout de façon égale (mais non nécessaire).

Cuire avec un four parabolique est très similaire à la cuisson sur un feu habituel. Puisque la lumière concentrée du soleil va directement sur le fond du récipient, le récipient se réchauffe et cuit très vite. Mais afin d'éviter que la nourriture ne brûle, il faut remuer et surveiller attentivement, quitte "à mettre au ralenti" en orientant la parabole de façon non optimale.

Faut-il tourner le four afin de suivre le soleil?

Les fours "boîte" avec un réflecteur de fond doivent être tournés régulièrement surtout pour les cuissons de longue durée (environ toutes les heures). Les fours à panneaux doivent être tournés plus souvent que les fours "boîte" car ils ont des réflecteurs sur le côté qui peuvent créer de l'ombre sur le récipient. S'il est sûr que le ciel restera clair, vous pouvez mettre n'importe quelle sorte de nourriture le matin, orienter le four vers le sud, et la nourriture sera prête le soir quand vous rentrerez à la maison.

Les fours paraboliques sont les plus difficiles à garder dans l'axe du soleil. Ceux-ci doivent être tournés toutes les 15 à 30 minutes, suivant les caractéristiques de la parabole.

Devrais-je me donner la peine de construire un four à partir de "vrais" matériaux comme le contre-plaqué et le verre ou est-ce que le carton est suffisant?

Sauf s'il faut un four qui puisse rester dehors même en cas de pluie, un four en carton fera très bien l'affaire. Le carton est bien plus facile à travailler et garde tout aussi bien la chaleur. Nous connaissons des gens qui utilisent le même four en carton depuis plus de dix ans.

Est-ce qu'un miroir est un meilleur réflecteur?

Les miroirs sont de meilleurs réflecteurs, mais le gain réalisé ne vaut probablement pas le coût et la fragilité est supérieure.

Cela aide-t-il de peindre en noir les flancs intérieurs?

Certains préfèrent peindre les flancs en noir car ils croient rendre le four plus chaud. Cependant, il semble que si les flancs deviennent plus chauds, la nourriture, elle, pas nécessairement. Nous préférons couvrir les parois intérieures avec un matériau réfléchissant afin que la lumière continue à se réfléchir jusqu'à ce qu'elle rencontre le récipient ou le fond de couleur foncée. Le fond étant en contact avec le récipient, la chaleur sera facilement transmise au récipient.

Quel type de peinture utiliser?

Dans les pays développés il est possible d'utiliser (au pinceau ou en spray), de la peinture noire mate avec mention "non toxique" quand elle est sèche. Sinon, le noir de fumée convient bien.

Est-ce que le verre est mieux que le plastique pour la fenêtre?

En général on a un rendement supérieur de 10% en utilisant du verre plutôt qu'un film plastique. Et il y a des raisons de croire qu'en cas de vent, le verre est préférable car il ne se plie pas et

ne dissipe donc pas la chaleur à cause des mouvements comme le ferait le film plastique. Cependant celui-ci est souvent recommandé car il est moins fragile et plus facile à transporter et fonctionne assez bien. Un film plastique excellent et facile à obtenir est le sac pour cuisson au four. Celui-ci est en vente dans les épiceries coûte moins d'un dollar pièce. D'autres matières plastiques ont des rendements satisfaisants (ex. le plexiglas).

Quelles sortes de récipient vaut-il mieux utiliser?

L'idéal est d'utiliser un récipient pas trop profond, léger et de couleur foncée et adapté au volume des aliments qu'il faudra y cuire. Les poilons en métal semblent être le mieux. Les casseroles brillantes en aluminium, si courantes dans les pays du Sud, peuvent être peintes en noir ou noircies au feu. Les casseroles en fonte fonctionnent, mais nécessitent plus d'énergie solaire pour monter en température, aussi ne sont-elles pas idéales dans des conditions moyennes.

Quelle est la meilleure isolation?

Si vous voulez, vous pouvez isoler les parois du four "boîte" avec plusieurs matériaux. En général il n'est pas recommandé d'utiliser les fibres de verre ou le Styrofoam car ils donnent des gaz toxiques à la chaleur. Les substances naturelles comme le coton, la laine, les plumes, ou même du papier journal mis en boule conviennent très bien. Cependant beaucoup de personnes laissent les parois vides et préfèrent appliquer un morceau de carton avec du papier aluminium qui "emprisonne" la chaleur à la manière d'une couverture de survie. Cette solution fait que le four est léger et semble très adéquat. Un four "boîte" perd plus de chaleur par le verre ou le plastique qu'à travers les autres parois. Cependant pour des conditions moyennes d'ensoleillement et avec des températures externes basses, cette isolation des parois va avoir une influence importante sur la température obtenue à l'intérieur du four.

Pourrais-je utiliser des matériaux de pointe pour fabriquer un four solaire plus efficace?

Vous pourriez, mais ce serait à côté de la question. Les gens qui ont accès à ces matériaux cuisent au gaz ou à l'électricité. Plus de 3 millions d'humains dans le monde, souvent des ruraux cuisent encore sur du feu de bois. Ils doivent marcher longtemps tous les jours pour trouver du bois. D'autres citoyens pauvres n'ont pas accès au bois, et doivent dépenser jusqu'à la moitié de leur revenu pour acheter du carburant pour cuisiner. Ces gens ne pourraient jamais se permettre d'avoir un four avec des matériaux de pointe. Si nous voulons rendre un vrai service à l'humanité il vaut mieux essayer soit de trouver des améliorations simples pour les fours existants soit de chercher comment fabriquer des fours à partir de matériaux faciles à obtenir.

Peut-on stériliser de l'eau dans un four solaire?

Oui. Avec les trois types de four, l'eau peut être bouillie. Cependant, et c'est un fait peu connu, afin de rendre l'eau potable, il n'est pas nécessaire de la stériliser, il est suffisant de la pasteuriser. La pasteurisation se fait à 65°C (150°F) pendant seulement 20 minutes. Ce traitement tue la grande majorité des germes de maladies humaines, mais ne gaspille pas l'énergie nécessaire pour amener l'eau à ébullition. On dit aux personnes d'amener l'eau à ébullition parce que les thermomètres ne s'obtiennent pas facilement dans beaucoup d'endroit et que le fait de bouillir l'eau sert d'indicateur de température.

Peut-on utiliser un four solaire "boîte" pour faire des conserves en bocaux?

Oui, mais essentiellement pour les fruits et légumes ! Avec les viandes (pâtés, rillettes, ..), avoir des conditions idéales d'ensoleillement pour obtenir les températures exigées.

Si les fours solaires sont si bons, pourquoi ne sont-ils pas plus répandus?

A cause de plusieurs facteurs : d'abord et surtout, la grande majorité de la population mondiale ne sait même pas qu'il est possible de cuire grâce au soleil. Quand les personnes en font la

découverte, cela déclenche un enthousiasme presque universel, surtout dans les régions où il est difficile de trouver du bois pour la cuisson. Plusieurs conditions sont nécessaires pour mettre en place un four solaire de façon à ce que les gens défavorisés économiquement (mais riches en soleil !) puissent l'utiliser au quotidien. Les projets les mieux réussis sont ceux où le besoin est le plus grand, l'ensoleillement le plus favorable, et où les promoteurs de cuisson solaire ont adopté une attitude de transition à long terme avec un suivi des bénéficiaires. Exemple : l'action menée par Solar Cookers International au camp de réfugiés Kakuma (Kenya).

Si on construit un four solaire en carton, ne va-t-il pas prendre feu?

Non, le carton s'enflamme à 233°C (451°F) et le four n'atteint pas cette température.

Pendant quelle période de l'année peut-on cuire?

Dans les régions tropicales (et non équatoriales saturées en vapeur d'eau), il est possible de cuire toute l'année suivant l'ensoleillement. Dans les régions plus nordiques (et sudiques !), il est possible de cuire dès que le ciel est clair et dégagé (peu de pollution, de nuages, ...) et avec une hauteur suffisante du soleil.

Quelle nourriture devrais-je d'abord essayer dans mon nouveau four?

Une nourriture très appropriée pour un premier essai est une petite quantité de riz avec la quantité d'eau la plus faible possible par rapport à la nature du riz, car il est très facile d'en vérifier la cuisson. De nombreux autres plats demandant des temps peu élevés de cuisson sont possibles à condition de couper en morceaux plus ou moins petits les aliments (légumes, fruits, viandes, poissons) et d'utiliser le minimum d'eau. Tous les recettes classiques nécessitant le bain-marie sont recommandées, mais sans bain-marie : la cuisson se fait de manière douce.

Mon four n'atteint que 121°C (250°F). Est-ce assez pour cuire quand les recettes demandent 177°C (350°F) ou même 232°C (450°F)?

Une température de 121°C est plus qu'assez pour toutes sortes de cuisson. Il faut se souvenir que l'eau n'atteint pas plus de 100°C (212°F) en la chauffant à l'air libre au niveau de la mer (87°C à 4 000 m d'altitude). Donc une cuisson avec des nourritures contenant de l'eau ne peut pas atteindre une température plus élevée que celle de l'ébullition de l'eau tant que de l'eau est présente. Les livres usuels de cuisine mentionnent des températures plus élevées afin d'écourter le temps de cuisson et de brunir. La cuisson demande plus de temps dans la plupart des fours solaires, mais comme le soleil atteint directement le couvercle du récipient, la nourriture peut brunir mais souvent moins bien que dans un four traditionnel.

Que se passe-t-il quand le ciel se couvre?

La nourriture continuera à cuire tant qu'il y aura des durées suffisantes d'ensoleillement en utilisant un four "boîte" (ex 20 min par heure). Il n'est cependant pas recommandé de cuire de la viande sans surveillance quand il pourrait y avoir des nuages. Ne pas oublier que des microorganismes pathogènes se développent vers 40 - 50 °C. Par mesure de précaution, par ensoleillement moyen, les aliments peuvent être portés quelques minutes à 80/100°C pour éliminer les germes pathogènes ; et ce en utilisant un moyen usuel comme par exemple le cuiseur économe à bois, outil complémentaire du four solaire. Est-ce bien l'essentiel ???

Où puis-je trouver plus d'informations sur le web?

Voir tous les sites des organismes s'intéressant à ce domaine, en particulier celui de Solar Cookers International assurant "l'Archive de la Cuisson Solaire" sur le web à l'adresse <http://solarcooking.org> où vous trouverez des plans de construction illustrés, des photos, des documents et un répertoire international de promoteurs de cuisson solaire.