

# آبگرمکن خورشیدی


.Les traductions désuètes sont identifiées ainsi

Low-tech Lab 



[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffe\\_eau\\_solaire/fa](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffe_eau_solaire/fa)

Dernière modification le 06/03/2022

 Difficulté **Difficile**

 Durée (jour(s) 1

 Coût (€) EUR 20

Description

## Sommaire

Description

Sommaire

: مقدمه - Étape 1

Orientation panneaux

Inertie

Température

Grille

Gaz frigorigère

Sécurité

بازيابی شبکه - Étape 2

Étape 3 - Step\_Title::ساختن فرم ها

Étape 4 - Réalisation cadre

Étape 5 - Peinture cadre

Étape 6 - Assemblage des grilles et des nourrices

Étape 7 - Installation des grilles sur le cadre

Étape 8 - Fermeture panneau

Étape 9 - Panneaux supplémentaires

Étape 10 - Installation

Plomberie

Étape 11 - Chauffage solaire

Étape 12 - Contenu pédagogique à télécharger

Notes et références

? Comment gérer les fluides frigorigères

? Pourquoi séparer le double vitrage

? Quel danger de contamination par légionelles

**Références**

Commentaires

## Matériaux

مواد لازم: دروازه های یخچال با اندازه های مشابه (برای پشتیبانی) ممشیک در پشت یخچال از اندازه های مشابه (سنسور) چوب بتنی . مقاوم در برابر پوسیدگی (داگلاس، کاج ...). لوله های مس با قطر 16 میلی متر (لوله کنشی) پانل پنجره دو جداره پیچ چوب و یا پیچ حفاری خود شستشو کننده ها سیلانت پلی اورتان کرک ها میله های لحیم کاری برنجی و ساینده رنگ (؟ - آیا این باید جریان باشد؟)

📄 [Chauffe\\_eau\\_solaire\\_6\\_ForumClimat\\_ChauffeEauSolaire\\_VF\\_2\\_.pdf](#)

---

## Outils

ابزارها برش و تیغه برش کننده های پایپ پیچ گوشتی و بیت اره برقی و / یا چرخ گوشت بطری دست و یا دایره ای سمباده لوله جامد (قطر 12 میلیمتر) تجهیزات حفاظتی (عینک ایمنی، دستکش، عینک محافظ لحیم کاری)

# Étape 1 - مقدمه:

## Orientation panneaux

== جهت پنل == نمایه های آفتابی که ما می سازیم باید مستقیماً به سمت جنوب نصب شوند، در صورتی که فضایی مناسب باشد (یا به صورت عمودی در دیوار بیرونی، اگر زودتر از 60 درجه نباشد)، زاویه 60 درجه را تشکیل می دهد. استفاده از پشت بام این پانلها در زمستان بسیار کمتر کار می کند و در تابستان بیش از حد گرم می شود (جزئیات بیشتر در مرحله نصب).

## Inertie

بهره برداری حد اکثر انرژی: برای به حداکثر رساندن اثربخشی انرژی حرارتی، لازم است که اینرسی در جذب نور به حداقل برسد و برای ذخیره سازی یا انتشار آن حداکثر شود. پانل ها به زودی به علت کم بودن inertia به نور خورشید کار می کنند. گرما برای مدت طولانی با حجم بزرگ و عایق خوبی آن حفظ می شود.

لوله های یخچال و فریزر دارای یک قطر کوچک (4 میلی متر) هستند، بنابراین حجم کم انتقال حرارت در پانل وجود دارد. این اینرسی کم، به محض اینکه خورشید از پشت ابرها می آید، به سرعت درجه حرارت را افزایش می دهد و سپس بالون آب گرم را گرم می کند. قطر لوله ها بیشتر است، زمان بیشتری لازم است تا حجم بیشتری از مایع را گرمایشی. و سیستم کمتر کارآمد می شود.

برای اطمینان از درجه حرارت پانل ها به سرعت افزایش می یابد، فضای بین عایق و شیشه باید به اندازه کوچک باشد. بنابراین پانل باید تا حد امکان نازک باشد، در حالی که اطمینان حاصل شود که شبکه به هیچ وجه از عایق و شیشه استفاده نمی کند. در غیر این صورت این عناصر گرما را از پانل ها دور خواهند کرد.

## Température

درجه حرارت درجه حرارت می تواند بیش از 150 درجه سانتیگراد باشد (302 درجه فارنهایت) در داخل پانل، بنابراین استفاده از مواد مقاوم در برابر حرارت و اشعه ماوراء بنفش ضروری است. از چوب یا رنگ با حلالها استفاده نکنید که به اشعه ماوراء بنفش مقاوم نیستند. در اینجا، ما از بتونه PU و رنگ اکریلیک استفاده می کنیم. برای طول عمر خوب، اطمینان حاصل کنید که از چوب محلی فشرده استفاده کنید.

در شب های زمستانی، می تواند در داخل پانل بسیار سرد باشد. مواد مختلف، عایق، فلز، چوب و شیشه ای بین شب زمستانی و آفتاب تابستانی متفاوت است. مفاصل که آنها را متحد می کنند، باید ضخیم باشند تا تغییر شکل را جذب کنند، در صورتی که به اندازه کافی ضخیم نباشند، آنها از بین می روند.

## Grille

توری ویژگی و پویایی این پانل های حرارتی خورشیدی، استفاده از کوره یخچال است. اما مراقب باشید، همه کوره ها خوب نیستند و باید در جهت درست استفاده شوند! کوره ها باید با برس های خنک و رنگ مشکی باشند (عکس را ببینید). آنها نباید در فولاد گالوانیزه باشند، زیرا رنگ پایبند نخواهد بود. به طور مشابه، برخی از یخچال ها با لوله های متصل به سیم مجهز هستند، اما سطح این شبکه ها برای این استفاده کافی نیست. مشبک راست دارای جهت مونتاژ است، باله، قابل مقایسه با لورن، باید خورشید را جذب کند. به یک معنا، خورشید عبور می کند، بد است، در جهت دیگر اشعه را جذب می کند، این حس خوبی است! آنها باید به اشعه خورشید عمود بروند. ایمنی مراقب باشید، شما چیزی را انجام می دهید که ممکن است شامل خطرات باشد.

## Gaz frigorifique

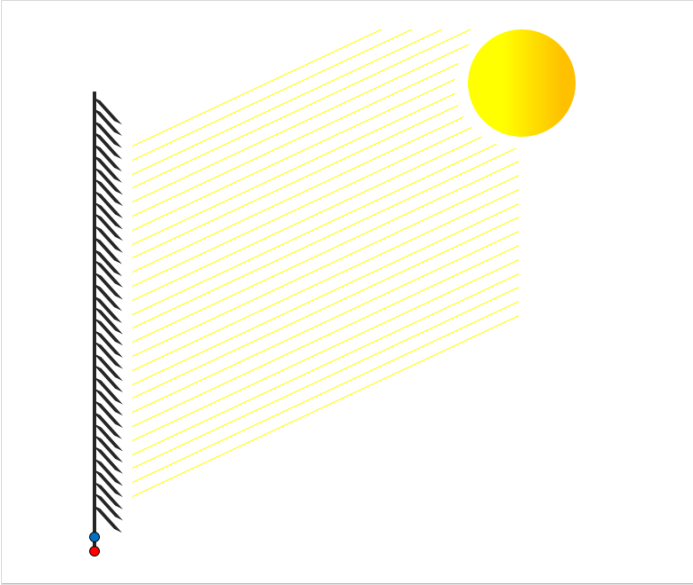
اطلاعات و مشاوره های ارائه شده در این آموزش از کارگاه های مشترک می آید و کامل و کامل نیستند. اگر ابزارهای خاصی ندارید یا اگر صلاحیت نداشته باشید، دریغ نکنید که برای کمک بخواهید. به یاد داشته باشید که از تجهیزات ایمنی خود استفاده کنید، در محیط های تهویه کار کنید و خود را در معرض خطر قرار ندهید. مراقب باشید، آرام و البته از هر گونه ایده نادرست نادرست که ممکن است داشته باشید انتقاد کنید.

## Sécurité

ایمنی مراقب باشید، شما چیزی را انجام می دهید که ممکن است شامل خطرات باشد. اطلاعات و مشاوره های ارائه شده در این آموزش از کارگاه های مشترک می آید و کامل و کامل نیستند. اگر ابزارهای خاصی ندارید یا اگر صلاحیت نداشته باشید، دریغ نکنید که برای کمک بخواهید. به یاد داشته باشید که از تجهیزات ایمنی خود استفاده کنید، در محیط های تهویه کار کنید و خود را در معرض خطر قرار ندهید. مراقب باشید، آرام و البته از هر گونه ایده نادرست نادرست که ممکن است داشته باشید انتقاد کنید ("این چطور خواهد بود.."). تحقیقات دلچسپ!







## Étape 2 - بازیابی شبکه

بازیابی دروازه: درب های یخچال با فوم عایق پر شده است. با بازیابی آنها و مونتاژ آنها، پشت پانل را تشکیل می دهند. آنها باید صاف (و منحنی) نیست، نیست که آیا یک لبه بر روی لبه وجود دارد، آن را با ماسه پر می شود. درب یخچال و فریزر را جدا کنید. تمام عناصر را حذف کنید، به جز عایق و ورق درب: مهر و موم، لمینیت، پیچ و مهره، دستگیره، پیچ، برچسب ... اگر داخل آن صاف نیست، آن را نیز حذف کنید. اگر عایق فوم تغییر شکل داده شود، قسمت های پیشانی را می گیرد تا چهره را به صورت مسطح تطبیق دهد. شما لازم نیست که یک سطح زیبا داشته باشید، این قسمت پشت صفحه است.



Tuto Step |Step\_Title}= اندازه پانل  
=Step\_Content|

[Step\_Content]: در حالت مطلوب، پانل ها باید بین 1.5 تا 2 متر مربع باشد، اگر بزرگتر باشند، سنگین خواهند بود و بنابراین پیچیده تر است. اگر پانل ها تغییر شکل داده شوند همیشه ممکن است از بین برود. اگر آنها کوچکتر باشد، لازم است تعداد پانل ها را افزایش دهیم، بنابراین بیشتر کار می کنیم. مشبک هایی با ابعاد مشابه، کمی کوچکتر از درها، باید مونتاژ شوند. برای پانل حدود 2 متر مربع شما به طور کلی 3 تا 4 مشبک برای 2 یا 3 درب نیاز دارید. در مورد ما 3 شبکه و 3 درب دارد. مونتاژ حداقل 2-3 درب از اندازه های مشابه. جمع آوری حداقل 3 شبکه از اندازه های مشابه که در 3 قرار دارد.  
Dégonder la porte du réfrigérateur

Enlever tous les éléments en dehors de l'isolant et de la tôle de la porte : joint, plaintes, plots, poignées, vis, autocollants... Si la face intérieure n'est pas plane, la retirer également

Si la mousse isolante est difforme, scier les parties qui dépassent pour avoir une face la plus plane possible. Ce n'est pas la peine d'avoir une surface magnifique non plus, c'est l'arrière du panneau

{{ Step\_Picture\_00=Chauffe\_eau\_solaire\_Porte\_-\_nettoyage.png |Step\_Picture\_01=Chauffe\_eau\_solaire\_Porte\_-\_nettoyage\_2.png}}

## Étape 3 - Step\_Title::ساختن فرم ها

Dans l'idéal, les panneaux doivent faire entre 1,5 et 2m<sup>2</sup>, s'ils sont plus gros ils seront lourd et donc plus complexes à installer. Le verre risque de se casser si les panneaux se déforment. S'ils sont plus petits il faudra augmenter le nombre de panneaux, donc plus de travail

Il faut rassembler des grilles de taille similaire de dimension légèrement inférieure aux portes. Pour un panneau d'environ 2m<sup>2</sup> il faut en général 3 à 4 grilles pour 2 ou 3 portes. Dans notre cas nous avons 3 grilles et 3 portes

- Rassembler au moins 2-3 portes de tailles similaires
- Rassembler au moins 3 grilles de tailles similaires qui logent sur les 3 portes



## Étape 4 - Réalisation cadre

Les portes de réfrigérateur forment la structure du panneau et en sont l'isolant. Elles seront collées côte à côté, dans la hauteur. La différence d'épaisseur des portes n'importe pas, on les aligne sur la face avant, intérieure au panneau

.Découper les portes afin qu'elles soient toutes de la même longueur

Poncer les portes

.Disposer les portes sur deux chevrons, longueur contre longueur, côté tôle vers le bas

.Faire un joint sur la longueur des portes puis les coller

.Découper 4 liteaux pour former un cadre sur le panneau

Poncer les liteaux

Mettre du mastic sur la largeur de chacun des liteaux et les coller par-dessous le cadre, contre la tôle, à l'aide de serre-joints. Ne pas trop

.serrer pour avoir une bonne épaisseur de mastic (>1mm

.Laisser sécher

.Retourner le cadre sur les chevrons et faire un joint de mastic à l'intérieur et à l'extérieur du cadre ainsi qu'entre les portes

Lisser les joints avec un doigt. Pour bien lisser sans effectuer de « pâtés » et se mettre du mastic plein les doigts, tremper son doigt dans

.de l'eau savonneuse régulièrement

Laisser sécher

**⚠ Attention :** La mise en œuvre du polyuréthane entraîne des risques : il est toxique par inhalation, réactif, irritant et très volatil. A manipuler dans un espace aéré avec des équipements de protection. Une fois polymérisés (c'est-à-dire après la stratification), les produits finis sont physiologiquement inactifs

**⚠ Attention :** La mise en œuvre du polyuréthane entraîne des risques : il est toxique par inhalation, réactif, irritant et très volatil. A manipuler dans un espace aéré avec des équipements de protection. Une fois polymérisés (c'est-à-dire après la stratification), les produits finis sont physiologiquement inactifs





## Étape 5 - Peinture cadre

.Peindre le cadre, les liteaux et les bords des portes avec de la peinture acrylique noire mat  
.Laisser sécher



## Étape 6 - Assemblage des grilles et des nourrices

Cette étape consiste à relier les capteurs solaires (grille de réfrigérateur) au circuit du fluide caloporteur via deux nourrices (tubes en cuivre).  
Les nourrices doivent avoir un diamètre égal à la somme des diamètres des tuyaux qu'elles alimentent, en plus, dans notre cas, 3 tuyaux  
.de 3mm de diamètre intérieur, il faut une nourrice d'au moins 9mm de diamètre intérieur

Positionner les grilles sur le cadre, dans le sens suivant, les ailettes en opposition aux rayons du soleil une fois le cadre à la verticale. Si  
.nécessaire, redécouper les grilles à la bonne taille

« Chaque grille sera connectée à deux nourrices, l'une d'arrivée d'eau « froide » et l'autre sortie d'eau « chaude »

Pour chacune des grilles, couper avec un coupe-tube un des tuyaux à environ 10 cm de la grille et l'autre à environ 15cm. Il faut pouvoir  
.faire rentrer chacun des tubes dans une nourrice différente dans le même plan

Ébavurez les coupes

Nettoyer précautionneusement au papier de verre les tubes coupés sur quelques centimètres. Il ne doit pas rester de peinture pour  
.réussir la brasure

.Découper un passage dans le cadre pour faire sortir les nourrices

Coupez 2 tuyaux en cuivre, les nourrices, de manière à ce qu'ils dépassent d'environ 15 cm du panneau

.Positionner les deux nourrices. L'une va recevoir les tuyaux « courts » d'eau chaude, l'autre les tuyaux longs, d'eau froide

.Écraser le bout des deux nourrices du côté borgne du cadre, celui par lequel les nourrices ne sortent pas

.Marquer au crayon l'endroit où se rencontre les tuyaux et les nourrices

.Marquer au pointeau

.(Percer les nourrices au diamètre des tuyaux (4mm

.Ébavurer les trous de perçage des nourrices

Enfiler dans chacune des nourrices une tige métallique d'environ 12mm de diamètre avec du papier de verre au bout pour enlever les  
.copeaux à l'intérieur des tuyaux, comme pour les ramoner

Mettre à nouveau les tiges métalliques dans les nourrices, elles servent de butées aux tuyaux des grilles. Si les tuyaux des grilles sont  
! enfoncés jusqu'au fond de la nourrice, le fluide caloporteur ne passera pas

Insérer chaque tuyau dans la nourrice qui lui correspond

.Maintenir les grilles et les nourrices avec du fil de fer entre les deux

Braser les interfaces tuyau de grille/nourrice en effectuant bien le tour de chacun des tuyaux. Les tuyaux de grille étant en fer blanc, la  
.brasure est réalisée à base de laiton ou d'argent pour ne pas faire fondre le métal

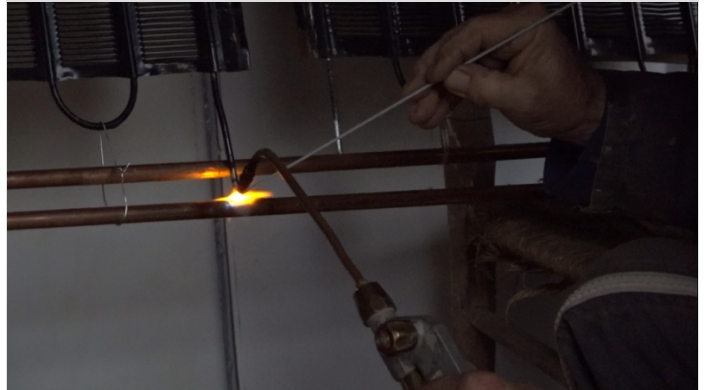
.Braser les bouts borgnes des nourrices

.Retirer les deux tiges métalliques qui servaient de butée aux tuyaux des grilles

.Agiter le cadre pour faire tomber les potentielles impuretés dues à la brasure

Faire un test d'étanchéité des brasures « à la Riké ». Humidifier un pouce et le mettre à l'entrée d'une des nourrices, faire le vide avec sa  
.bouche et mettre sa langue sur la 2<sup>e</sup> nourrice. La langue doit rester collée. Sinon revoir les brasures

Les nourrices peuvent être sur le haut ou le bas du cadre, cela ne change rien au bon fonctionnement du panneau. A adapter en fonction de  
.l'installation de chacun



---

## Étape 7 - Installation des grilles sur le cadre

Pour concentrer la chaleur sur les grilles, elles ne doivent pas être en contact direct avec la tôle des portes. Elles sont espacées grâce à des entretoises en liège. Le liège est imputrescible et résiste bien aux hautes températures.

Découper des bouchons en lièges en rondelle de 5mm d'épaisseur avec un cutter.

Enfiler une rondelle sur une vis et la passer à travers les ailettes des grilles puis dans une rondelle de liège. L'ordre des éléments doit être le suivant : tête de vis, rondelle, grille, rondelle de liège. Cela forme un plot.

Préparer ainsi l'ensemble des grilles assemblées avec un plot tous les 30 cm. L'objectif est que la grille soit près du fond du cadre sans jamais le toucher. Ajuster le nombre de plots en fonction de la situation.

Nettoyer le panneau.

Positionner les grilles et nourrices dans le cadre.

Visser les plots au panneau sans trop serrer.

S'assurer que les grilles ne touchent pas la tôle du fond, déformer les grilles si besoin.

(...Peindre tout ce qui n'est pas noir en noir (tête de vis, rondelles, nourrices).



## Étape 8 - Fermeture panneau

Pour créer un effet de serre et limiter la convection entre la grille et l'extérieur les panneaux vont être fermés par une vitre. Les verriers se débarrassent des vieilles fenêtres, particulièrement des doubles-vitrages, en leur demandant gentiment on peut les récupérer gratuitement. Dans l'idéal, il faut une épaisseur de vitre de 4mm pour des panneaux verticaux et de 5mm pour des panneaux inclinés, davantage soumis à la grêle et aux intempéries. Ce n'est pas la peine d'avoir des verres plus épais, cela réduit leur performance

Récupérer des fenêtres, pour éviter qu'elles se cassent déplacer les fenêtres et les verres sur la tranche et non pas à plat. Pour travailler le verre il faut se protéger : manches longues, gants et lunettes

Retirer les parclose, glisser un ciseau à bois ou un tournevis entre le cadre de la fenêtre et le parclose du côté intérieur de la fenêtre, taper avec un marteau pour séparer les deux puis retirer le parclose à la main. Faire de même pour les autres côtés. Le vitrage est calé sur les côtés. Retirer les cales avec une pince. En écartant légèrement le cadre de la fenêtre de la vitre, il est plus facile de retirer les cales, attention à ne pas trop forcer sous risques de faire éclater le verre

Récupérer la vitre ou le double vitrage

Si c'est un double vitrage, il faut séparer les deux vitres. Glisser une lame de cutter dans le joint contre la vitre. Travailler debout, avec la vitre verticale posée sur des tasseaux, en faisant passer le cutter du haut vers le bas. Faire pivoter la vitre pour toujours travailler dans cette position, du haut vers le bas. J'ai cassé 3 vitres en travaillant à plat et aucune à la verticale ! Enlever le joint de la même manière pour la deuxième vitre du double vitrage

Dans l'idéal il faut travailler avec des vitres qui n'ont pas de traitement anti-UV, qui limite l'entrée des rayons dans le panneau. Les vitres avec un traitement UV ont un léger reflet. Si on souhaite comparer deux vitres, il faut les mettre côte à côte devant un fond blanc, s'il est teinté d'un côté, il y a traitement anti-UV

Pour nettoyer le joint restant sur la vitre, la poser à plat sur une table et passer une lame de cutter à 45°. Un coup de chiffon avec un peu d'acétone permettra d'enlever les derniers restes

Mesurer la largeur du cadre, entre les deux tasseaux, retirer 1cm, et couper la vitre à cette mesure. La vitre fait 1/2cm de moins de chaque côté, cela permet de ne pas la casser quand le panneau est posé sur le champ. Pour couper une vitre, tracer avec un diamant le trait de coupe puis passer un chiffon avec du pétrole. Positionner le trait de coupe sur le bord de la table, saisir fermement le bord à casser et effectuer un mouvement sec vers le bas. La découpe est plus évidente quand la partie à retirer fait au moins 10 cm et n'est pas trop longue. Si vous devez couper un verre dans la longueur et la largeur il vaut mieux commencer par la largeur puis la longueur

Couper le nombre de vitres nécessaires pour recouvrir entièrement le panneau

Nettoyer les vitres avec attention, particulièrement le côté qui sera à l'intérieur du panneau car on ne pourra plus y toucher une fois refermé

Faire un cordon de mastic PU noir sur le cadre et déposer précautionneusement les verres un par un sans effectuer de pression dessus, il ne faut écraser les cordons. Pour éviter la condensation, il ne faut pas chercher à étanchéifier à fond les panneaux

Passer la ponceuse avec un disque à lamelles sur le bord du verre pour casser l'angle et ne pas se couper

Faire un joint PU noir entre le bord du cadre et le verre et le lisser avec un doigt trempé dans l'eau savonneuse

Faire un joint PU noir entre les verres et le lisser de la même manière

Le panneau solaire thermique est terminé, bravo, il n'y a plus qu'à le laisser sécher puis l'installer



## Étape 9 - Panneaux supplémentaires

En fonction des besoins en eau chaude et de la puissance d'ensoleillement il faudra probablement plusieurs panneaux solaires thermiques. Pour faire des panneaux supplémentaires il faut reprendre les étapes précédentes. Cependant, à l'inverse du panneau borgne, les nourrices doivent être traversantes, c'est-à-dire que les deux tuyaux en cuivre, d'eau chaude et d'eau froide, doivent dépasser en bas du cadre de chaque côté. Le diamètre doit augmenter de 2mm dans chaque panneau supplémentaire : 12mm pour le panneau borgne, 14 dans le second, 16 dans le troisième, etc.

Il faut faire attention à bien raccorder les nourrices d'eau chaude entre elle et de même pour l'eau froide

- Raccorder les nourrices avec des durites
- Bien isoler les nourrices et leur trou de passage dans les panneaux



## Étape 10 - Installation

====Step\_Content::====Orientation]]

Pour capter un maximum d'énergie solaire, de calories, le ou les panneaux solaires doivent être perpendiculaire aux rayons du soleil pour : deux raisons

en étant perpendiculaire aux rayons la densité énergétique est plus élevée, plus l'angle augmente plus le « nombre » de rayons captés sera réduit par unité de surface. Autrement dit la surface apparente du panneau, vue du soleil, réduit avec l'angle la vitre reflète les rayons, si les rayons arrivent perpendiculairement au verre, tous entrent dans le panneau, plus l'angle augmente, plus la part de rayons reflétés est élevée

Les panneaux solaires sont rarement mobiles et leur angle est donc fixé à l'installation. La puissance solaire est beaucoup plus forte en été qu'en hiver, sans parler de la durée des journées. L'énergie solaire est au moins trois fois plus importante en été qu'en hiver (voir tutoriel

l'énergie dans l'habitat), les panneaux sont donc dimensionnés et orientés pour la période la plus critique : l'hiver En plein hiver, en France, le soleil a un zénith à 30° avec l'horizon, c'est sa hauteur maximum. En été, sous ces mêmes latitudes, il monte à 60°. Dans l'idéal, les panneaux seront installés perpendiculairement aux rayons solaires d'hiver soit à  $90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$ . Ils forment donc un angle de 120° à l'horizon, plein Sud (voir schéma). Sinon, pour limiter les pertes, on peut les mettre à la verticale contre un mur, c'est plus intéressant et moins dangereux que sur les toits

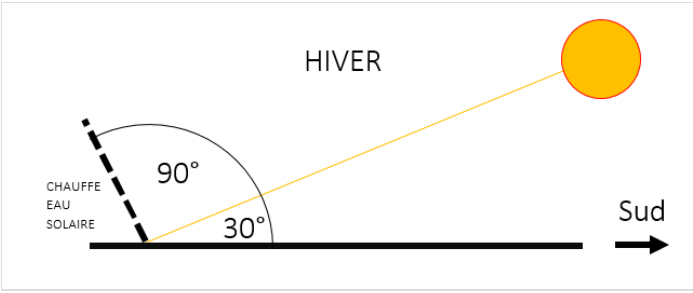
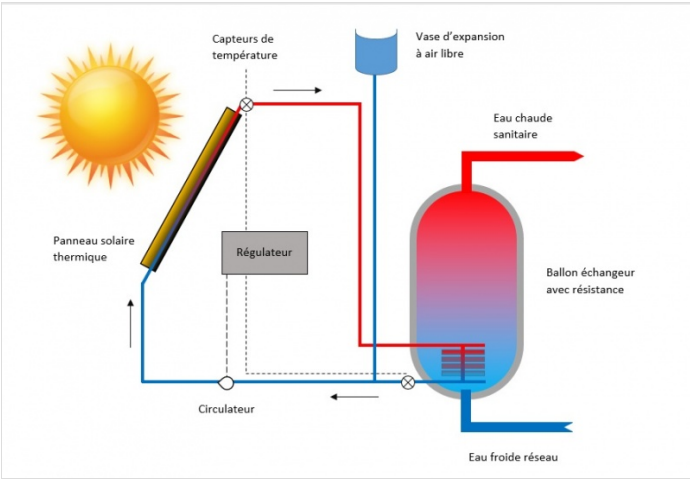
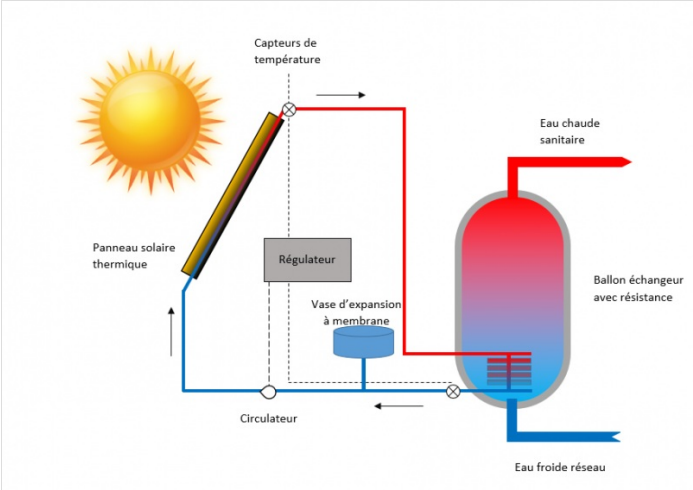
L'été, la puissance solaire étant beaucoup plus importante, l'angle importe peu, les panneaux seront vite très chauds, voire trop. Un ombrage est intéressant pour limiter la surchauffe, une casquette sur un panneau à la verticale fait très bien l'affaire

### Plomberie

Les panneaux solaires thermiques doivent être positionnés au plus près du ballon d'eau chaude pour minimiser les pertes de chaleur Les panneaux doivent être reliés à un ballon échangeur. En plus de la résistance électrique standard, un échangeur fait passer le liquide caloporteur dans le ballon pour transférer la chaleur des panneaux à l'eau sanitaire. On trouve ces ballons échangeurs en magasin de bricolage. Ils coûtent 15 à 30% plus cher que les ballons 100% électriques mais seront très rapidement rentabilisés. Sinon, quelques bons tutoriels permettent de les faire soi-même à partir d'un ballon classique, comme celui-ci par exemple

Le système doit être équipé d'un régulateur et d'un circulateur. Dans notre cas le circulateur s'allume quand la température des panneaux est 10°C supérieure à celle du ballon, elle se coupe quand cette différence est inférieure à 5°C. Cela permet de ne pas refroidir le ballon la nuit ou quand le soleil se fait timide. Le ballon est également muni d'un vase d'expansion pour absorber la dilatation du fluide caloporteur les jours de grand soleil. Ces éléments sont en général fournis avec les ballons échangeurs solaires. On peut aussi les réaliser par soi-même

Il est conseillé d'utiliser un liquide caloporteur alimentaire dans le circuit. S'il est utilisé l'hiver il doit être antigel, sinon il faut vidanger le [[système



## Étape 11 - Chauffage solaire

Step\_Content::Il est possible d'utiliser le même système de]]  
panneaux solaires thermiques en chauffage basse température. Le  
fluide caloporteur des panneaux est envoyé directement dans le  
réseau de tuyaux chauffant dans le sol ou les murs. Cependant, en  
solaire, le chauffage est bien moins évident que l'eau chaude  
sanitaire. En effet, pour le chauffage, on va demander un maximum  
d'énergie quand elle est le moins disponible : en hiver, alors que le  
besoin en eau chaude sanitaire s'étale sur toute l'année. De plus  
l'énergie nécessaire au chauffage de la maison est 6 fois supérieure à  
celle de l'eau chaude (voir tutoriel l'énergie dans l'habitat), il faudra  
donc 6 fois plus de panneaux pour le chauffage que pour l'eau  
.chaude

En exemple, selon les années, Riké couvre 10 à 30% de ses besoins  
en chauffage avec 14m<sup>2</sup> de panneaux alors qu'il dépasse les 90% de  
couverture avec 6m<sup>2</sup> de panneaux dédiés à chauffer son ballon de  
.350 litres eau chaude

Une solution de chauffage solaire plus simple à mettre en œuvre a  
été documentée en février, c'est un convecteur solaire, imaginé par  
.Guy Isabel

Pour les jours froids, un Poelito, poêle de masse à très haut  
rendement, est également documenté, grâce au travail de Vital Bies  
et de David Mercereau. Il est possible d'y ajouter un bouilleur pour  
chauffer l'eau chaude sanitaire. C'est le partenaire idéal des  
[[! journées sans soleil



## Étape 12 - Contenu pédagogique à télécharger

Vous pouvez télécharger une fiche pédagogique créée par le Low-tech Lab à l'occasion de l'exposition "En Quête d'un Habitat Durable" dans la partie "Fichiers" du tutoriel (onglet au niveau de la  
.section "Outils-Matériaux

**CHAUFFE EAU SOLAIRE**  
ÉNERGIE SOLAIRE

CONSTITUÉ D'UN BALLON, D'UNE POMPE ET DE PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES, CE SYSTÈME EST FABRIQUÉ À PARTIR DE RÉFRIGÉRATEURS USAGÉS. IL CHAUFFE L'EAU SANS AVOIR RECOURS À L'ÉLECTRICITÉ.

Diagram labels: Panneaux solaires, CAPTEUR SOLAIRE, Liquide caloporteur, POMPE DE CIRCULATION, Eau chaude, SERPENTIN, BALLON, Entrée d'eau froide.

**Les panneaux solaires thermiques**  
Ces modules, le plus souvent en aluminium, sont constitués de deux parties : un capteur solaire et un ballon d'eau chaude. Les capteurs solaires thermiques sont fabriqués à partir de tubes en aluminium qui sont remplis d'un fluide caloporteur. Les panneaux solaires thermiques sont constitués de deux parties : un capteur solaire et un ballon d'eau chaude. Les capteurs solaires thermiques sont fabriqués à partir de tubes en aluminium qui sont remplis d'un fluide caloporteur.

**Fonctionnement du chauffe-eau solaire**  
Le panneau thermique est constitué de la même manière que ceux décrits ci-dessus, à l'exception que le fluide caloporteur est rempli d'un liquide caloporteur. Le fluide caloporteur est chauffé par le soleil et circule dans le ballon d'eau et traverse le serpentin à l'eau chaude dans le ballon.

**Atouts du système**  
Le chauffe-eau solaire thermique est fabriqué uniquement grâce à des matériaux de récupération. Le capteur solaire est la partie qui chauffe l'eau dans le ballon d'eau chaude. Le serpentin est fabriqué à partir de tubes en aluminium qui sont remplis d'un fluide caloporteur. Le système est simple à installer et à entretenir.

**Éric LAFITE**  
Ingénieur  
Éric Lafite est un ingénieur en mécanique et spécialiste de la fabrication de nombreux systèmes ingénierie dans le monde entier.

TOUCHE À TOUT ET BRICOLEUR DE GÉNIE ÉRIC, DIT RIKÉ, A TRAVAILLÉ DANS DE NOMBREUX DOMAINES, IL S'OCCUPE AUJOURD'HUI DE L'ENTRETIEN DE DEUX MUSÉES ET DISPENSE DES FORMATIONS SUR SES TEMPS LIBRES.

EN SAVOIR PLUS ?  
www.lowtechlab.org

**LOW TECH LAB**  
LABORATOIRE D'INNOVATION

## Notes et références

Cette section rassemble les questions les plus fréquemment posées sur ce tutoriel et l'avancement de la réflexion du Low-tech Lab sur ces  
.sujets

? Comment gérer les fluides frigorigènes

Les fluides frigorigènes contenus dans les réfrigérateurs peuvent avoir un fort impact sur l'environnement. Ils ont un **fort potentiel de réchauffement climatique** et, lorsqu'ils contiennent du chlore ou du fluor, ils participent à la **détérioration de la couche d'ozone**. Pour connaître le fluide contenu dans votre réfrigérateur en l'absence d'étiquetage, un repère simple est sa date de fabrication (selon le .(Règlement Européen F-gas 517/2014

**S'il date d'avant 1995**, il contient probablement des chlorofluorocarbures (CFC - fluides R11 et R12), dont le pouvoir de réchauffement planétaire est jusqu'à 10 000 fois celui du CO<sub>2</sub>. À partir de cette date, les CFC ont été interdits dans l'Union Européenne

**Entre 1995 et 2010**, les fluides principalement autorisés sont les hydrochlorofluorocarbures (HCFC - fluides R22), dont le pouvoir de réchauffement planétaire correspond à 2000 fois celui du CO<sub>2</sub>

**La période 2010 - 2015** correspond à une transition durant laquelle la fabrication de nouveaux équipements contenant des HCFC est interdite. En 2015, la présence de HCFC dans les équipements est interdite

**: S'il a été construit après 2015**, il peut contenir des hydrofluorocarbures (HFC - R134a) dont le potentiel de réchauffement est 1 500 fois celui du CO<sub>2</sub>. Ces fluides seront interdits dans les équipements neufs à partir du 1er Janvier 2022

des hydrocarbures comme l'isobutane (R600) et le propane (R290). Leur contribution au gaz à effet de serre correspond à 3 fois celle du CO<sub>2</sub>. Il n'existe pas de restriction légale quant à leur rejet ponctuel dans l'atmosphère .(d'autres fluides en cours de tests, comme le CO<sub>2</sub> ou l'ammoniac (NH<sub>3</sub>

: Pour éviter de rejeter ces gaz dans l'atmosphère, plusieurs solutions existent

.Récupérer une grille de réfrigérateur chez un organisme agréé pour leur dépollution

Fabriquer un circuit pour capter la chaleur à partir d'autres matériaux. Ce tutoriel vous permet d'en fabriquer un à partir de tubes en cuivre. Vous pouvez également utiliser un tuyau noir comme dans cette vidéo

? Pourquoi séparer le double vitrage

.Chaque vitrage renvoie une partie du rayonnement. Le choix a donc été fait de perdre en isolation pour gagner en apport thermique

? Quel danger de contamination par légionelles

Les panneaux solaires thermiques sont associés à un ballon échangeur qui a une résistance pour prendre le relais lors des périodes avec moins de soleil. On peut s'assurer ainsi que la température minimale nécessaire pour tuer les légionelles est respectée : ces bactéries responsables de la légionelose arrêtent de se reproduire à 55°C et meurent à 60°C

## Références

.Tutoriel réalisé par Camille Duband et Clément Chabot dans le cadre du Low-tech Tour France, en Avril 2018

Ces panneaux solaires thermiques ont été développés et optimisés par Eric Lafond, alias Riké depuis plus de quinze ans. On en retrouve de nombreux installés entre l'Isère et la Drôme. Le tutoriel a été réalisé dans le collectif du Grand Moulin, à Saint Lattier en Isère

Document théorique très complet sur l'eau chaude sanitaire et le chauffe-eau solaire thermique par Thierry Cabriol, Albert Pelissou et Daniel Roux

Comme tout le travail du Low-tech Lab, **ce tutoriel est participatif**, n'hésitez pas à ajouter les modifications qui vous semblent importantes, et à partager vos réalisations en commentaires. **Si vous souhaitez nous aider, vous pouvez répondre à ce formulaire. Que vous ayez ou non réalisé cette low-tech, votre réponse nous permettra d'améliorer nos tutoriels**

**! Merci d'avance pour votre aide**