

شمسی توانائی سے پانی گرم کرنے والا پیٹر

.Les traductions désuètes sont identifiées ainsi

Low-tech Lab 



https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffe_eau_solaire/ur

Dernière modification le 06/03/2022

 Difficulté **Difficile**

 Durée (jour(s) 1

 Coût (€) EUR 20

Description

گھریلو گرم پانی کے لئے شمسی توانائی پر قبضہ یا اعلیٰ کارکردگی کا حرارتی نظام

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - پیش لفظ

Orientation panneaux

پینل ورثیہ نٹیشن

Inertie

اندرونی

Température

درجہ حرارت

Grille

گرڈ

Gaz frigorigère

ریفریجریٹنگ گیس

Sécurité

سیکورٹی

Étape 2 - گرڈ وصولی

Étape 3 - دروازہ کی بحالی

Étape 4 - طول و عرض پینل

Étape 5 - Réalisation cadre

Étape 6 - Peinture cadre

Étape 7 - Assemblage des grilles et des nourrices

Étape 8 - Installation des grilles sur le cadre

Étape 9 - Fermeture panneau

Étape 10 - Panneaux supplémentaires

Étape 11 - Installation

Orientation

Plomberie

Étape 12 - Chauffage solaire

Étape 13 - 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

Introduction

شمسی تابکاری کا فائدہ لینے کے لئے شمسی توانائی سے تھرمل پینل بہت مؤثر ہیں۔ ہماری طول و عرض میں، سورج فی مربع میٹر 1000 واٹ تک فراہم کرتا ہے۔ فوٹو وولٹک پینل کے ساتھ، ہم 200 W/m^2 کو پکڑنے کے قابل ہیں، موسم گرما میں یہ 800 W/sq.m تک بڑھ جاتا ہے، چار گنا زیادہ! لہذا، شمسی تھرمل پینل فوٹو وولٹک پینل کے مقابلے میں زیادہ فائدہ مند ہیں اور بہت سستا ہیں۔ (ایرک لافنڈ) کی طرف سے پیش کردہ حل فی ایکٹر € 15 فی مربع میٹر کی قیمت میں 500 W/sq.m سے زیادہ ہے۔

یہ [1] آپ کو آپ کے جغرافیائی مقام اور موسم پر شمسی توانائی دے سکتا ہے۔ گھریلو گرم پانی کی پیداوار کے لئے شمسی توانائی سے تھرمل پینل خاص طور پر دلچسپ ہیں، اس صورت میں ہم شمسی پانی کے پیٹرک کے بارے میں بات کرتے ہیں۔

سولر تھرمل پینل کے 3-4 میٹر² (43 32 فٹ) سال بھر میں دو افراد کے لئے 90% گرم پانی کی ضروریات کا احاطہ کرے گا۔ موسم گرما میں گرم پانی کا ٹینک ختم ہو جائے گا۔ اگر زیادہ رہائشی ہیں، اور اس وجہ سے زیادہ پانی استعمال کیا جاتا ہے، تو آپ کو شمسی پینل کے سائز میں اضافہ کرنے کی ضرورت ہے۔ مثال کے طور پر، 6 افراد کے لئے 6 میٹر² (64.5 مربع فٹ)

ایرک کی مکمل نظام - جس میں گھر میں بننے والے پینلز، سیلائی پائپ، کولر، شمسی گیبار، گردش اور ریگولیٹرز شامل ہیں - جو کہ دو سے تین سالوں تک فائدہ مند ہوگا۔ ایرک کے گھر میں قائم پینل ان کے آٹھواں برس میں ہے۔

یہ تھرمل پینل اسی طرح کے طور پر ڈیزائن کیا گیا ہے جیسے مارکیٹ میں ہوتا ہے: ایک شمسی کلیکٹر جس گرمی کی منتقلی کے سیال میں مشتمل ہوتا ہے، ایک انسولیٹر اور شیشے کی ایک شیٹ کے درمیان ہوتا ہے۔ اس صورت میں، ہم شمسی کلیکٹر کے لئے فرج کے پیچھے والے گرلز کا استعمال کریں گے۔ اور ہم فرج کے دروازے کو انسولیٹر کے طور پر استعمال کریں گے۔ گلاس پرانی ڈبل چمکدار کھڑکیوں سے حاصل کر سکتے ہیں۔ آپ کو زمین کی کھدائی یا ری سائیکلنگ کے علاقوں میں بہت سی فریمیں حاصل کی جا سکتی ہیں، اور ڈبل گلیچنگ گلاس ساروں سے بنوا سکتے ہیں۔

رکی کا شکریہ، جنہوں نے توانائی کے دنیا میں اپنے 20 سال کے تجربے سے ہماری ساتھ شریک کیا۔ اور گرینڈ مولن کے اجتماعی ممبران جنہوں نے ہمیں منظم تربیت دی، خاص طور پر کریں، سلویان اور پاسکل کا شکریہ جو انہوں نے ہمیں شامل کیا۔ گلاس کاٹنے اور سولڈرنگ کی وضاحت کے لئے جین لوپ کا بھی شکریہ، اور ان کی مدد کے لئے شراکت دار عمارت سائٹ کے تمام رضاکاروں کا بھی شکریہ۔

Retrouvez dans ce rapport une analyse à l'usage de ce chauffe-eau solaire, ainsi que des 11 autres low-techs expérimentées lors du projet En Quête d'un Habitat Durable

Matériaux

- ایک ہی سائز کے فرج کے دروازے (سیپورٹ)
- ایک ہی سائز کے فرج کے پیچھے والے گرلز (سینسر)
- بروک مزاحم لکڑی کی جنگ (ڈگلس، Larch ...)
- 16 ملی میٹر قطر تانبے کی ٹیوب (پلمینگ)
- ڈبل برائٹ ونڈو پینل
- لکڑی سکرو یا ڈرلنگ سکرو
- واشر
- پولیورٹین سیالٹ
- کارک
- پینل سولڈرڈ سلاخ اور پینٹ پٹی

Outils

- کٹر اور بلیڈ
- پائپ کٹر
- سکریو ڈرائیور اور ہٹس
- ایکسا اور / یا چکی
- گیس ویلڈنگ کٹ
- آری
- ریگمال
- ٹھوس لوہے کی ٹیوب (قطر 12 ملی میٹر)
- حفاظتی سازوسامان (چشمیں، دستاں، حفاظتی شیشے)

Chauffe_eau_solaire_6_ForumClimat_ChauffeEauSolaire_VF_2_.pdf

Étape 1 - پیش لفظ

Orientation panneaux

پینل ورثیڈ ٹیٹیشن

تھرمل شمسی پینل جو ہم تعمیر کر رہے ہیں براہ راست جنوبی کا سامنا کریں گے، مثالی طور پر افق کے ساتھ 60° کا ایک زاویہ تشکیل (افقی طور پر بیرونی دیوار پر، اگر ٹرین ممکن نہیں ہے)۔ ان پینلوں کے چھتوں کا استعمال موسم سرما میں بہت کم موثر ہے اور موسم گرما میں زیادہ سے زیادہ اضافہ ہوتا ہے (تنصیب کے مرحلہ میں مزید تفصیلات)۔

Inertie

اندرونی

تھرمل شمسی توانائی کی مؤثریت کو زیادہ سے زیادہ کرنے کے لئے، روشنی کی اونچائی میں جڑٹنیت کو کم کرنے اور اسے اسٹوریج یا دریا میں زیادہ سے زیادہ کرنے کے لئے ضروری ہے۔ ان کے کم جڑواں سے منسلک ہونے والی جلدی کے طور پر پینل کام کرتے ہیں۔ اس کی بڑی حجم اور اس کی اچھی موصلیت کے ساتھ ایک طویل وقت کے لئے گرمی برقرار رکھی جاتی ہے۔

ریفریجریٹر گرل کے پائپوں میں ایک چھوٹا سا قطر (4 ملی میٹر) ہے، لہذا پینل میں حرارت کی منتقلی سیال کی کم مقدار ہے۔ یہ کم جڑواں جلد درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے جیسے جیسے سورج بادلوں کے پیچھے سے نکلتا ہے اور پھر گرم پانی کے بلوں کو گرم کرتا ہے۔ پائپ کی زیادہ سے زیادہ قطر، اس وقت زیادہ مقدار میں سیال کی مقدار کو گرم کرنے کی ضرورت ہے۔ اور کم موثر نظام بن جاتا ہے۔

اس بات کا یقین کرنے کے لئے کہ پینل کا درجہ تیزی سے بڑھ جاتا ہے، موصلیت اور شیشہ کے درمیان کی جگہ ممکنہ حد تک چھوٹا ہونا چاہئے۔ لہذا پینل ممکنہ طور پر بتلی ہونا چاہئے، جبکہ اس بات کو یقینی بنانے کے لئے گرڈ انسولٹر یا شیشہ سے چھڑکتا ہے۔ ورنہ وہ عناصر کے پینل سے گرمی کریں گے۔

Température

درجہ حرارت

درجہ حرارت پینل کے اندر (150 ° F ° 302 C) سے زائد ہوسکتا ہے، لہذا گرمی اور UV تابکاری کے لئے مزاحم مواد استعمال کرنا ضروری ہے۔ سوراخوں کے ساتھ چھڑکیں یا پینٹ استعمال نہ کریں جو UV تابکاری کے خلاف مزاحم نہیں ہیں۔ یہاں، ہم پی یو یو یوٹی اور ایککریٹ پینٹ کا استعمال کرتے ہیں۔ اچھی لمبی عمر کے لئے، روٹ پروف مقامی لکڑی کا استعمال بھی یقینی طور پر ضروری ہے۔

موسم سرما کے راتوں پر، یہ پینل کے اندر بہت سرد ہوسکتا ہے۔ مختلف مواد، موصلیت، دھات، لکڑی اور شیشہ موسم سرما کی رات اور موسم گرما کی سورج کے درمیان مختلف سطح پر توسیع کریں گی۔ ایسے جوڑوں جو متحد ہوتے ہیں ان کو اخترتی جذب کرنے کے لئے موٹی ہونا ضروری ہے، اگر وہ کافی موٹی نہیں ہوتے تو وہ بھنا شروع ہو جائیں گے۔

Grille

گرڈ

ان شمسی توانائی سے تھرمل پینل کی مخصوصیت اور آسانی کے لئے ریفریجریٹر گرل کا استعمال کرنا ہے۔ لیکن ہوشیار رہیں، تمام گرڈ اچھے نہیں ہیں اور اسے صحیح سمت میں استعمال کرنا چاہئے! گرل کو ٹینڈا رکھنے کے لئے پنکھا فراہم کی جانی چاہئے اور سیاہ پینٹ (تصویر دیکھیں)۔ انہیں جستی اسٹیل نہیں ہونا چاہئے، پینٹ نہیں بدلی جائے گا۔ اسی طرح، کچھ ریفریجریٹر تار پائپ سے لیس ہیں، لیکن اس استعمال کے لئے ان گرڈ کی سطح ناکافی ہے۔

دائے طرف کے گرلز کی سمت اسمبلی کی طرف ہونے لگی، لہذا ہر طرف کی طرح، جھاڑیوں کو سورج کی نشوونما پکڑنا چاہئے۔ ایک معنی میں سورج کے ذریعے گر جائے گا، یہ برا ہے، دوسری طرف، یہ کرنوں پر قبضہ کرے گا، یہ اچھا ہے! انہیں سورج کی کرنوں کے مطابق ہونا چاہئے۔

نوٹ: گرڈ لہ اور اسے سورج اور اپنے درمیان رکھیں، ایک معنی میں کرنیں دوسری طرف نہیں گزریں گی۔

Gaz frigorifique

ریفریجریٹنگ گیس

ریفریجریٹر گرلز ماحولیات کے لئے نقصان دہ، سرفہرست کی طرف سے احاطہ کرتا ہے، گرین ہاؤس اثر اور اوزون کی پرت۔ فرانس میں ریفریجریٹنگ گیس برآمد کئے جائیں گے۔ تاہم، 2025 تک 3 کلو گرام سے متعلق آلات کے لئے ڈسکاؤنٹ ہے۔ گھریلو ماحولیات (ریفریجریٹر اور ائر کنڈیشنر) ان آپ گریڈنگ کے عمل کو آگے بڑھانے سے پہلے غیر ضروری گیس نکالنا ہو گا۔ ہم سرکٹ کو بہت زیادہ ضمیر کے بغیر کھول سکتے ہیں۔

Sécurité

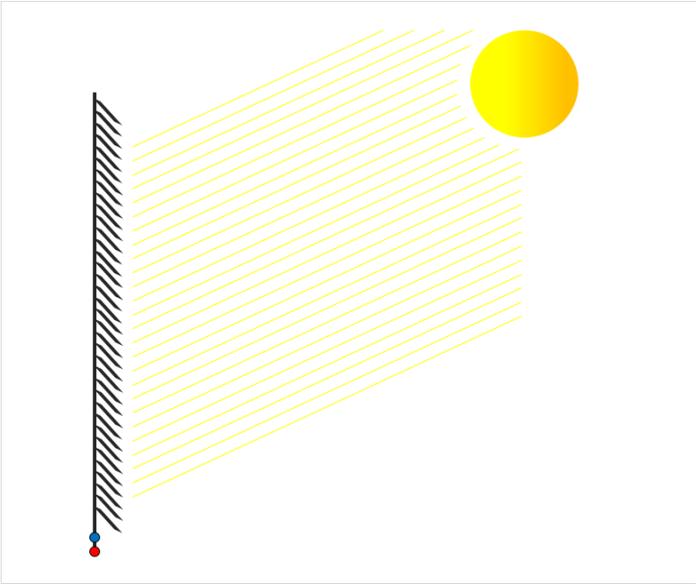
سیکورٹی

ہوشیار رہیں، آپ کچھ کرنے جا رہے ہیں یہ خطرناک ہوسکتا ہے۔

اس ٹیوٹوریل میں دی گئی معلومات اور مشورے عام طور پر خاص ورکشاپ میں بنائی گئی ہے اور اگر آپ کے پاس کچھ اوزار نہیں ہیں یا قابل محسوس نہیں کرتے ہیں تو، مدد کے لئے ارد گرد سے پوچھنے میں ہچکچاتے نہیں۔ اپنے حفاظتی سامان کو پہننا یاد رکھیں، فضائی خالی جگہوں میں کام نہ کریں اور اپنے آپ کو خطرے میں نہ ڈالیں۔ عمل میں محتاط رہیں، پرسکون اور خاموش رہیں، اور یقیناً آپ کو اس کی ضرورت ہو سکتی ہے کسی بھی غلط اچھے خیالات پر تنقید نہ کریں ("یہ ٹھیک ہے جو جائے گا ..")۔

اچھی کامیابی





Étape 2 - گرڈ وصولی

فضلاً جمع کرنے والے مراکز میں بہت سے ریفریجریٹر ہیں، ان لوگوں کو شناخت کرنا ضروری ہے جو کافی گرڈز رکھتے ہیں، (ملاحظہ کریں دیکھیں - گرڈ) سب سے زیادہ ممکنہ سائز ہو۔
کمپریسر کے دکان سے پائپ ڈلو، یہ ریفریجریٹنگ گیسوں کے فرار کو محدود کرے گا۔
کمپریسر کے فریبی پائپ کو گرڈ کے ساتھ زیادہ سے زیادہ لمبائی رکھنے کے لئے کٹائیں۔
گرڈ کو منسوخ کریں۔
صابن والے پانی کے ساتھ گرل دھوئیں۔
مساوات کو دور کرنے کے لئے پائپوں میں دھواں بندوق رکھیں۔
گندگی کو داخل ہونے سے روکنے کے لئے، پائپ کے ساتھ پائپ پلگ کریں۔



Étape 3 - دروازہ کی بحالی

ریفریجریٹر دروازہ کی موصلیت فومس سے بھرا ہوا ہے۔ انہیں دوبارہ حاصل کرنے اور جمع کرنے کے بعد وہ پینل کے پیچھے بنانے ہیں۔ وہ فلیٹ (اور مڑے ہوئے ہونا) لازمی ہے، اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ کناروں پر چیمفر موجود ہے، یہ گوند سے بھرا ہوا ہوگا۔ ریفریجریٹر دروازہ کھولیں۔

موصلیت اور دروازہ کے نشیٹ سے باہر تمام عناصر کو ہٹا دیں: مہر، شکایات، سٹو، ہینڈل، پیچ، اسٹیکرز... اگر اندرونی چکر فلیٹ نہیں ہے، تو اسے بھی ہٹائیں۔

اگر جھاگ کی موصلیت خراب ہو جاتی ہے تو پھر اس حصے کو جو ممکن ہو سکے چکر بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ آپ کو خوبصورت سطح کی ضرورت نہیں ہے، یہ پینل کا حصہ ہے۔

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



Étape 4 - طول و عرض پینل

Dans l'idéal, les panneaux doivent faire entre 1,5 et 2m², 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 2m² 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 5 - 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 6 - Peinture cadre

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



Étape 7 - Assemblage des grilles et des nourrices

Cette étape consiste à relier le capteurs solaires (grille de réfrigérateur) au circuit du fluide caloporteur via deux nourrices (tubes en cuivres).
Les nourrices doivent avoir un diamètre égal à la somme des diamètres des tuyaux qu'elles alimentent, en plus clair, 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

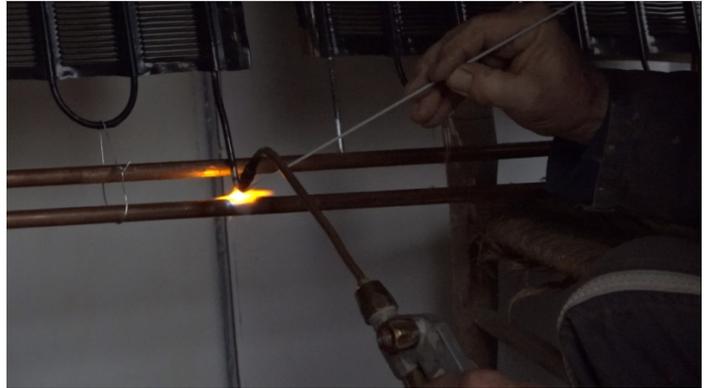
.Braser les bouts borgnes des nourrices

.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^e 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 8 - 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 9 - 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 parcloles, 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 10 - 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 11 - Installation

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

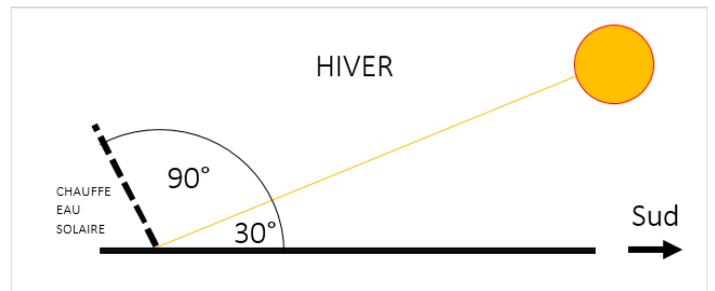
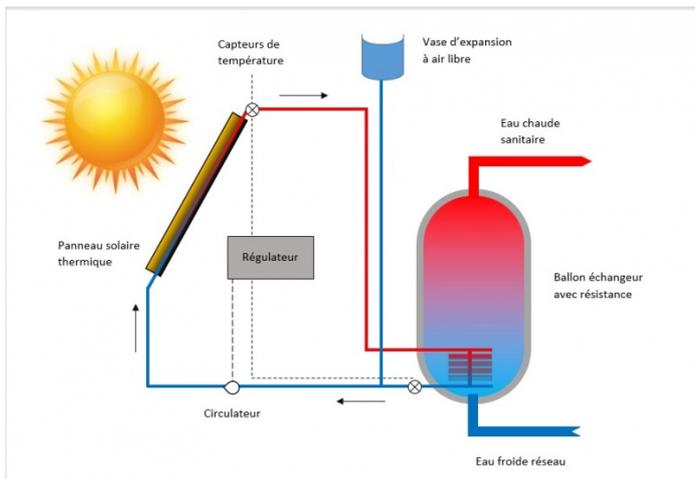
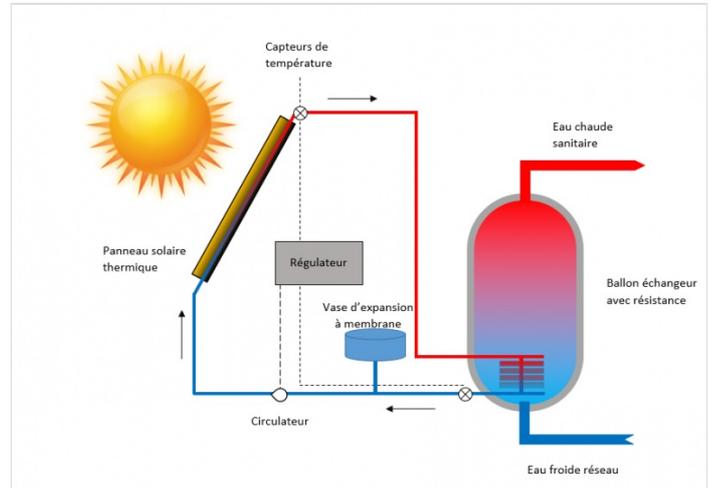
L'été, la puissance solaire étant beaucoup plus importante, l'angle importe peu, les panneaux seront vite très chauds, voire trop. Un ombrage est intéressant pour limiter la surchauffe, une casquette sur un panneau à la verticale fait très bien l'affaire

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 tutos 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 12 - Chauffage solaire

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 14m² de panneaux alors qu'il dépasse les 90% de couverture avec 6m² 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 13 - 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.

Les panneaux solaires thermiques
Sans nos ballades, le soleil apporte jusqu'à 1000 Watts par m². Avec des panneaux photovoltaïques en thermique on monte à 800W/m² qui sont les plus performants.

Alouts du système
Le panneau solaire thermique pour être fabriqué uniquement grâce à des matériaux de récupération le capteur solaire est la grille qui se trouve à l'intérieur des réfrigérateurs. L'isolant est fourni par les parties de vos réfrigérateurs. La notice de recyclage sur le double vitrage. Les réfrigérateurs sont nombreux en décharge et recyclés, les double vitrages sont à leur maximum les verres.

Fonctionnement du chauffe-eau solaire
Le panneau thermique est composé de la même manière que ceux du marché, un isolant et une vitre protégées en sandwich. Un capteur solaire partant par un fluide caloporteur. Ce fluide caloporteur est ensuite envoyé grâce à une pompe dans le serpentin du ballon et est renvoyé de chaleur à leur retour dans le ballon.

Eric Laroche
Ingénieur
Depuis 2014, 20 ans Riké a investi dans le monde associatif en documentant les formations sur la fabrication de nombreux systèmes techniques dans le monde des ateliers.

TOUCHE À TOUT ET BRICOLEUR DE GÉNIE ÉRIC, OUI 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.

LOW TECH LAB

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 CO₂. 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 CO₂

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 CO₂. 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 CO₂. Il n'existe pas de restriction légale quant à leur rejet ponctuel dans l'atmosphère

(d'autres fluides en cours de tests, comme le CO₂ ou l'ammoniac (NH₃

: 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