


# Aquecedor solar versão ardósia

Les traductions désuètes sont identifiées ainsi.




[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffage\\_solaire\\_version\\_ardoise/pt](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffage_solaire_version_ardoise/pt)

Dernière modification le 30/09/2022

 Difficulté Moyen

 Durée 2 jour(s)

 Coût 200 EUR (€)

## Description

Aquecedor solar em ardósia, adaptável à todo tipo de casa, por Guy Isabel.

# Sommaire

## Sommaire

---

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - Download dos desenhos CAD

Étape 2 - Modèle 3D à télécharger

Étape 3 - Quadro

Étape 4 - Fundo e isolamento do quadro

Étape 5 - Abertura da entrada e da saída do sensor

Étape 6 - Opcional : Proteção guarda-chuva

Étape 7 - Escotilha de "verão"

Étape 8 - Superfície reflexiva

Étape 9 - Faixa de vedação de vidro

Étape 10 - Circuito de defletores

Étape 11 - Colocação das ardósias

Étape 12 - Lubrificação e envernizamento

Étape 13 - Colocação do vidro

Étape 14 - Sistema de válvula, parte fixa

Étape 15 - Sistema de válvula, parte móvel

Étape 16 - Sistema de válvula, montagem

Étape 17 - Instalação

Étape 18 - Uso

Étape 19 - Contenu pédagogique à télécharger

Étape 20 - Accompagnement & Formation

Notes et références

Commentaires

# Introduction

A concepção desse aquecedor solar foi fortemente inspirada por Guy Isabel, nos planos que descreve em seu livro. Os captadores solares à ar, edição Eyrolles.

O sol transmite energia na terra por radiação. No Equador a radiação alcança a energia de 1000W/m<sup>2</sup>, por comparação a energia de um pequeno aquecedor elétrico.

A energia solar é uma energia gratuita intermitente, que é relativamente simples de transformar efetivamente em forma de calor (facilmente com rendimento superior à 60%).

Esse site lhe permite conhecer em função da estação do ano e da posição geográfica, de inúmeros parâmetros tais que a força máxima por m<sup>2</sup>, o ângulo do sol em relação ao lugar.

[1] Esse outro site permite de calcular os valores quase por toda a terra, levando em conta a linha do horizonte, da orientação dos painéis e outros parâmetros. Os valores mostrados por padrão correspondem à energia fotovoltaica geral, mas é possível mostrar a radiação em kwh/m2. "O sensor de ar"

Concretamente se trata de transformar a radiação solar em calor graças ao que chamamos um corpo negro [2] (por exemplo o asfalto muito quente no verão ou ainda o painel de um carro estacionado no sol).

Para as casas, os sistemas mais comuns dentro desse princípio são os aquecedores solares de água, frequentemente instalados nas encostas dos telhados para fazer água quente de uso doméstico como complemento dos sistemas tradicionais.

Menos conhecido, o sensor de ar permite esquentar o ar de um cômodo.

Esse tutorial mostra a fabricação de um sensor de ar de 2m<sup>2</sup> dimensionado para o aquecimento de um cômodo de 10 a 15m<sup>2</sup> de 5 a 7°C no inverno em média, para a França. É um complemento ao sistema de aquecimento clássico, que permite economias financeiras e ecológicas significativas.

Um custo de cerca de 200€, é rapidamente abatido.

"Princípio"

No inverno, o sensor aspira o ar da residência por baixo, aquece-o graças ao sol fraco, e o restitui pela saída ao alto, a uma temperatura que pode atingir 70°C localmente (instantaneamente diminuído dentro da atmosfera do ambiente).

No verão, uma escotilha exterior permite de rejeitar o ar quente do sensor para fora aspirando ao mesmo tempo o ar da residência, criando assim uma ventilação natural.

Uma válvula ligada a um pistão termostático, permite de gerar automaticamente e sem eletricidade, a abertura da circulação do ar, somente quando essa atinge mais de 25°C dentro do sensor.

"Encontrar em este relatório uma análise da utilização deste aquecimento solar, bem como dos 11 outros de baixa tecnologia experimentados durante o projecto En Quête d'un Habitat Durable.""



## Matériaux

O tutorial apresentado aqui tem 2,09m x 1,09m inteiro.

Sensor

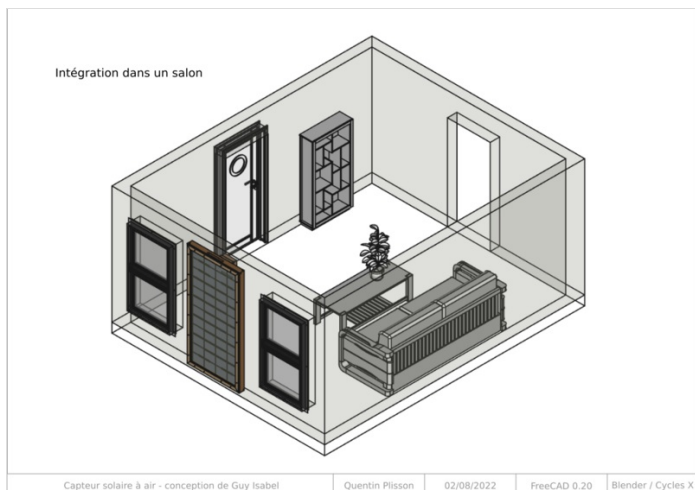
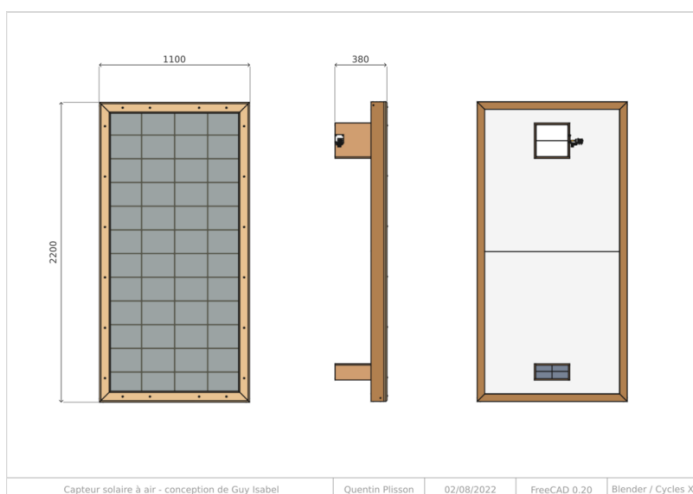
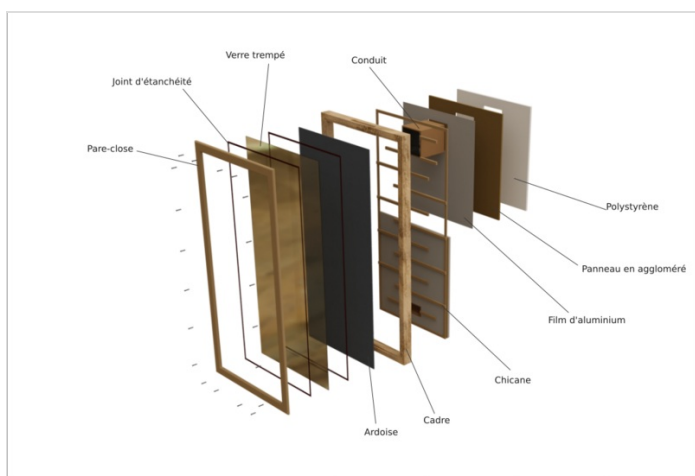
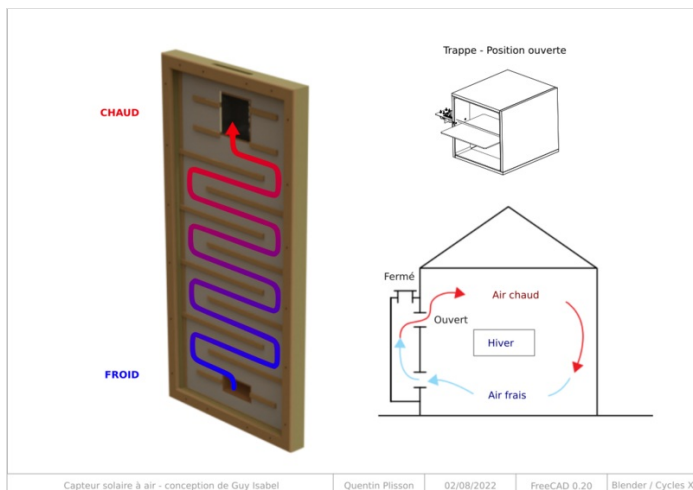
- Caibro (Aqui a seção final é 95mm x 45mm)
  - 2 de 2m10
  - 2 de 2m10
- 15m de ripas(20mm x 53mm)
- Placa rígida (aqui compensado revestido, 10mm)
- Placa isolante (aqui placa de Steico/lã de rocha, 22mm)
- Selante/cola Sika
- Silicone
- Cola de poliuretano monocomponente para montagem em madeira exterior.
- Cola de madeira
- Pregos
- Parafusos para madeira de 30mm à 150mm
- Fita asfáltica autoadesiva
- Óleo de linhaça
- Verniz para madeira
- 15m de ripas (30mm x 16 mm)
- Fita adesiva em alumínio
- Placa de vidro temperado ou policarbonato (1m x 2m)
- Grelha metálica expandida (300 mm x 50 mm)
- 4 Parafusos Prisioneiro Rosca Dupla(exemple)
- 1m de cantoneira de alumínio de 100mm de largura (exemple)
- Adesivo dupla face
- isolante fino (aqui isolante de parquet/taco)
- 30 a 35 placas de ardósia 320 mm x 220 mm, espessura 3,5 mm
- 8 esquadros reforçados, mini largura 40mm
- 1 tubo do diâmetro 100mm de largura da parede da residência, de



## Étape 2 - Modèle 3D à télécharger

Vous pouvez télécharger un modèle 3D du chauffage solaire, au format STEP, avec des infographies expliquant le fonctionnement. Il s'agit d'une reproduction du capteur solaire à air décrit dans l'ouvrage de Guy Isabel, avec une modification seulement au niveau de la trappe.

Ces plans ont été réalisés par Quentin Plisson.





## Étape 3 - Quadro

""Nota"" Aqui, a moldura/quadro está dimensionado para receber um vidro de 1m x 2m por 6mm de espessura, um fundo um compensado revestido de 10mm e uma camada isolante de 22mm de STEICO. As dimensões serão adaptadas em função das disponibilidade de cada um.

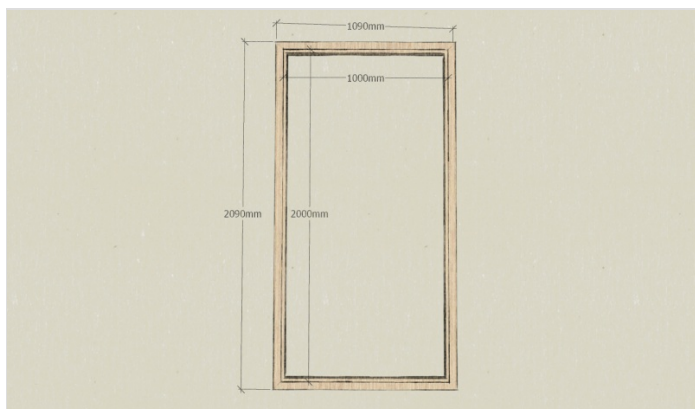
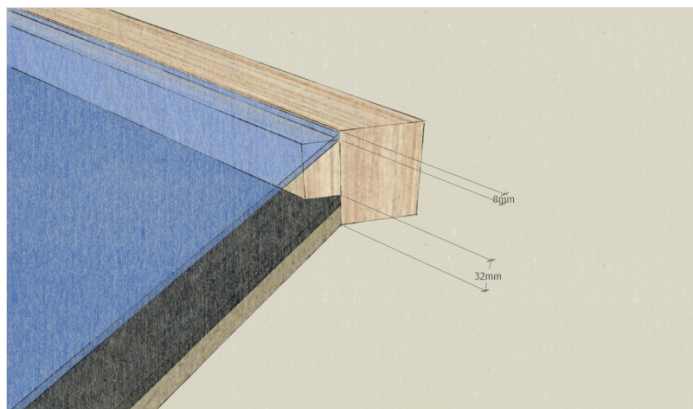
- Prepare 2 caibros de corte de 93mm x 45mm et de 209cm de largura.
- Prepare 2 caibros de corte de 93mm x 45mm et de 109cm de largura.
- Prepare 2 ripas de corte de 20mm x 53mm et de 209cm de largura.
- Prepare 2 ripas de corte de 20mm x 53mm et de 109cm de largura.
- Colar com cola de poliuretano e pregue as ripas sobre os caibros unidos em uma superfície de 93mm de espessura; à 32 mm de uma das bordas.

""Nota"": Esses 32mm correspondentes a espessura do isolante + o compensado revestido. Sobram 8mm na outra borda para receber a espessura do vidro e de fita asfáltica autoadesiva.

- Corte os ângulos de cada perfil de madeira tendo obtido à 45° tendo bastante atenção ao senso do corte. O corte se faz no comprimento de 93mm.

""Nota"" Esse corte permite de encontrar a dimensão 1m x 2m do vidro no interior da janela.

- Montar o quadro com cola de poliuretano e parafusos longos de madeira em cada um dos 4 cantos.



## Étape 4 - Fundo e isolamento do quadro

- Prepare uma superfície de 1m x 2m para o fundo escolhido (aqui um compensado revestido de 10mm de espessura)
- Prepare uma superfície de 1m x 2m para o isolante escolhido (aqui placas de lã de rocha STEICO de 22mm de espessura).
- Coloque um espaço de cola de madeira sobre as ripas do quadro, espessura do lado de 32mm.
- Adicione "o fundo em primeiro" para assegurar o chapeamento com uma fixação regular.
- Coloque linhas de Sika sobre o fundo para depois pôr o isolante. Essa é a camada mais exterior do quadro.

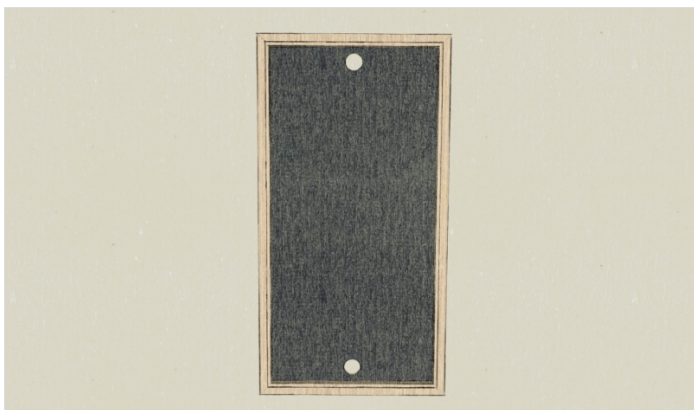


---

## Étape 5 - Abertura da entrada e da saída do sensor

"Nota": Aqui a válvula de ventilação deve fazer 100mm de diâmetro, é nesse diâmetro que a entrada e a saída serão feitas.

- No eixo central do sensor, trace e corte o orifício de entrada de ar, a 30mm da ripa, abaixo do quadro.
- No eixo centro do senso, trace e corte o orifício de saída de ar, a 30mm da ripa, na parte superior da estrutura.





## Étape 6 - Opcional : Proteção guarda-chuva

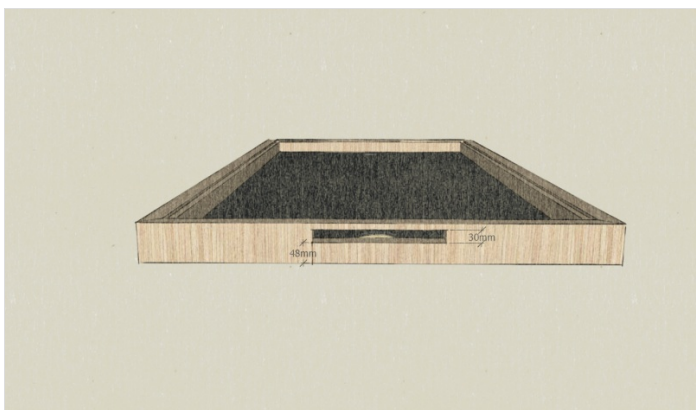
"Nota" Segundo o isolante escolhido, a colocação de um guarda-chuva, a colocação de um guarda-chuva na parte de traz, não é realmente necessária se esse for bem impermeável.

- Coloque o guarda-chuva sobre a camada de isolamento deixando uma borda de 2cm sobre a armação em douglas.
- Pregue o guarda-chuva.
- Abra o guarda-chuva no nível da entrada e na saída de ar.
- Cole um adesivo impermeável entre a armação e o guarda-chuva.

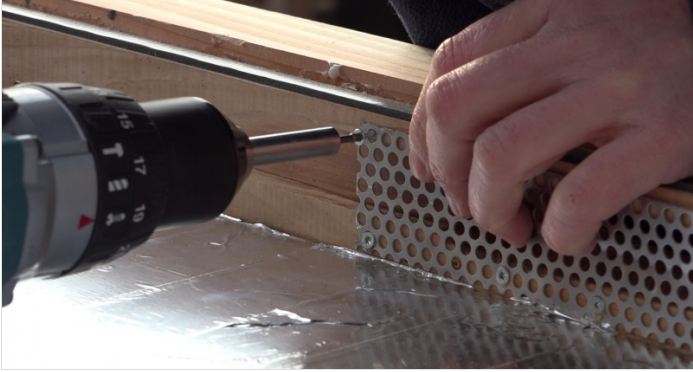


## Étape 7 - Escotilha de "verão"

- Na parte alta do quadro, abra uma escotilha de 300mm de comprimento por 30mm de largura. Ela é feita no fundo da água.
- Fixar pelo interior da grade anti-roedor.
- Com a ajuda da fita adesiva dupla-face, centralize e cole um retângulo de isolante para parquet na parte inferior da cantoneira, que serve como uma cobertura.
- Posicione 4 parafusos ao redor da escotilha tendo atenção de verificar que o isolante para parquet pode escorrer para dentro do retângulo formado pelos 4 parafusos.
- Prenda a cantoneira para que ele possa caber sobre os parafusos.
- Coloque-o de lado, ele será colocado no final da montagem.



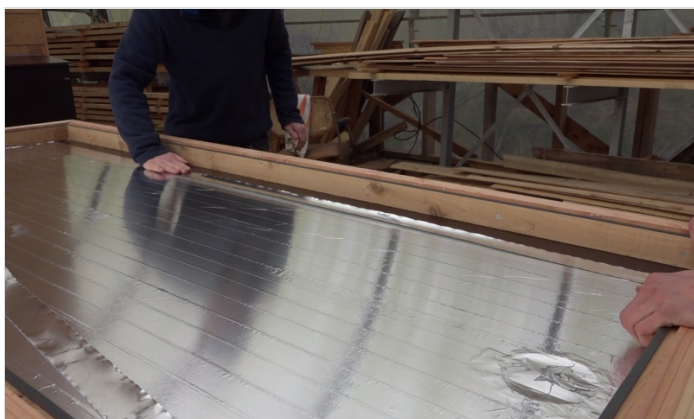




## Étape 8 - Superfície reflexiva

"Nota" Para reduzir a perda de energia dentro do sensor, o fundo compensado revestido esta recoberto de uma capa de alumínio permitindo refletir a radiação infravermelha dentro do sensor.

- Alinhe a parte inferior do sensor adesivo de alumínio.



## Étape 9 - Faixa de vedação de vidro

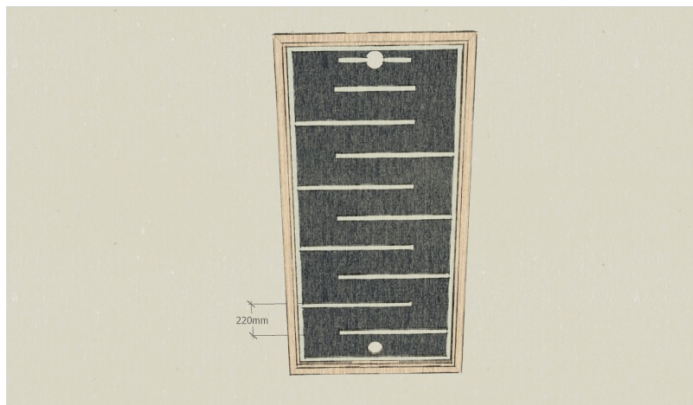
- Aplique uma faixa de vedação nas ripas da armação a 1mm da borda, ao longo de todo comprimento do quadro. Ele servirá para abrigar o vidro.



## Étape 10 - Circuito de defletores

- Parafusar as ripas de 30mm x 16mm sobre o fundo refletor segundo um esquema de defletores.
- Os defletores, aqui de 675mm, cobrem os 3/4 de largura do painel.

"Nota": aqui a folga incluindo as 2 presilhas é de 220mm, se trata da largura das ardosias usadas em seguidas. Esse distanciamento permitirá um leve recobrimento de cada ardósia.



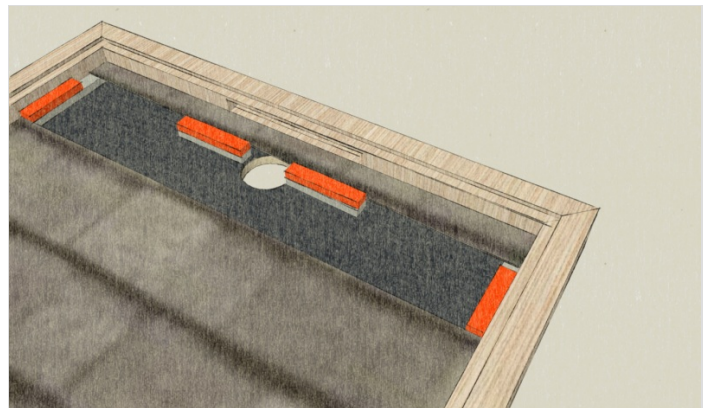


## Étape 11 - Colocação das ardósias

- Colocar a primeira fila de ardósias no nível de defletores mais baixos.
- Marque os 2 furos e depois fure com uma furadeira de 4mm. É possível fresar ligeiramente os furos com um furador mais largos de forma que a cabeça do parafuso esteja integrada na ardósia.
- Se necessário, corte as ardósia com um esmerilhadeira de disco de diamante, uma serra de metais pode eventualmente fazê-lo.
- Completar o enquadramento em ardósia tendo cuidado de elevar as ardósias sobre os defletores mais próximos da saída (ver foto).

""Nota"": A fila de ardósia é elevada próximo da saída

para que o ar na frente e atrás das ardósias possa ser evacuado, tanto no inverno como no verão pela "escotilha de verão".





## Étape 12 - Lubrificação e envernizamento

- Lubrifique o quadro com óleo de linhaça.
- Deixe secar e depois envernize.



## Étape 13 - Colocação do vidro

""Nota"": Aqui um vidro temperado de 6mm de espessura é utilizado. Também é possível usar policarbonato.

- Limpar o vidro.
- Preparar as molduras no restos das ripas de 53mm x 20mm. Um chanfro é feito por uma boa evacuação da água, assim que um corte de 45° como para o quadro. Lubrificar e envernizar as molduras.
- ""Nota"" As molduras servem para manter o vidro dentro do quadro comprimindo o selante. Eles devem, portanto, cobrir a borda do vidro e repousar no quadro.
- Posicionar o vidro.
- Puxar uma junta de silicone sobre a borda do vidro e ainda sobre o quadro.
- Colocar e parafusar as molduras.
- Puxar um cordão de silicone sobre a borda do vidro/as molduras



## Étape 14 - Sistema de válvula, parte fixa

""Nota"": O cilindro termostático funciona sem eletricidade. Ele contém um material calibrado que se dilata a partir de 25° e que se retrai abaixo dessa temperatura.

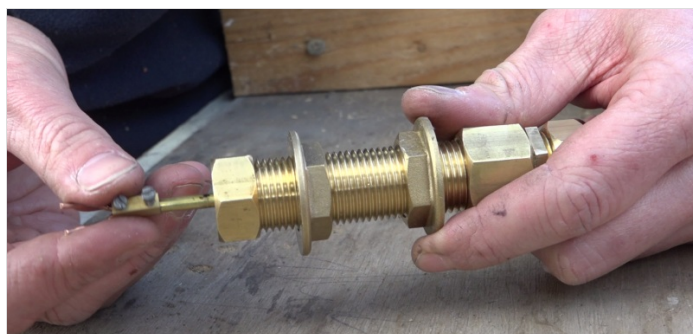
- Limar a ponta interna dos mandris em cobre de 12mm e 14mm.
- Divida de um comprimento do mandril de 14mm.
- Insira o cilindro dentro do mandril de 12mm e depois no mandril de 14mm
- Insira esse conjunto dentro da válvula em latão 15/21
- Feche o lado de baixo do cilindro parafusando uma porca na válvula.
- Parafuse a porca abertura do outra lado da válvula.





## Étape 15 - Sistema de válvula, parte móvel

- Cortar 100mm de tubo de latão diâmetro de 4mm.
- Inserir um parafuso e um arruela a uma das extremidades.
- Fixar uma porca de latão 15/21 e seu centro com uma broca de 4mm.
- Inserir a mola e a porca no tubo.
- Tira a parte de plástico de um conector diâmetro 4mm depois parafusar sobre o tubo de latão.
- Preparar um pequeno garfo de cobre num fio de cobre grosso e coloque sobre o conector.
- Um tubo rosca latão 15/21 é utilizado para conter a parte móvel assim criada. Corte este tubo de forma que, uma vez aparafusado na parte fixa, a mola seja ligeiramente comprimida quando o cilindro estiver retraído (frio).
- Monte tudo sem esquecer de passar 2 porcas ao redor do tubo rosca.
- Cole a parte fixa da trava na parte plana das 2 porcas do tubo rosca.





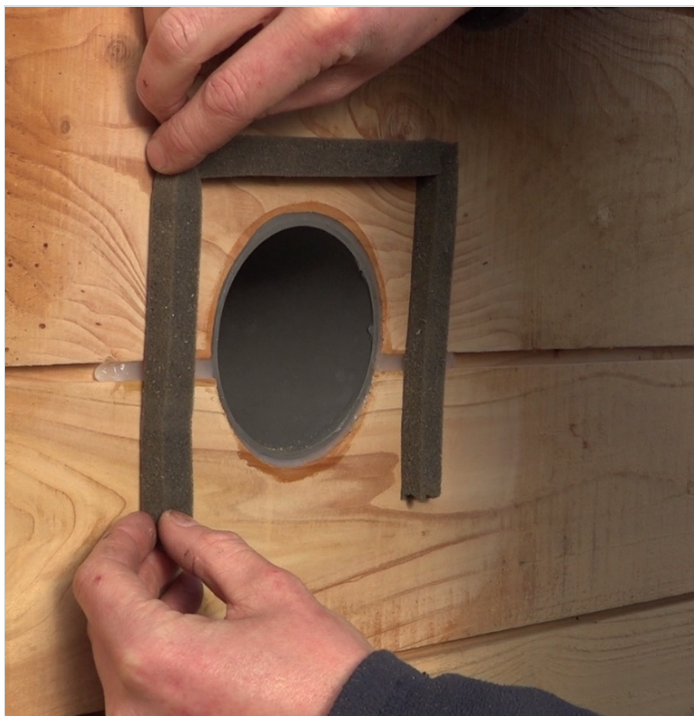
## Étape 16 - Sistema de válvula, montagem

- Prepare um tubo de aço inoxidável na largura da parede onde o sensor será instalado. (aqui, um tubo de 100mm de diâmetro é usado)
- Posicione a válvula em uma extremidade do tubo, a abertura para o exterior
- Marque a posição do conjunto do cilindro, *'quente e completamente fora'*, para que o garfo de cobre empurre as aletas na abertura máxima.
- Rebite a parte da bola da trava para esta posição.
- Coloque o tubo na parede, na saída de ar do sensor, a aba em direção a residência.



## Étape 17 - Instalação

- Colocar uma faixa de vedação ao redor dos buracos de entrada e saída da residência.
- Posicionar os esquadros de suporte do sensor sobre o muro, na parte superior e inferior, depois parafusar bem firmemente na parede afim que as juntas de compressão fiquem estressadas.



## Étape 18 - Uso

Inverno:

- Deixe a escotilha de verão fechada.
- O sol baixo de inverno brilha sobre as ardósias que aquecerão o recinto coletor.
- Por efeito do "thermosyphon", o ar quente subirá naturalmente, criando uma corrente de ar que extrai o ar do habitat no fundo do sensor.
- A circulação será permitida pela aba somente quando a temperatura no sensor exceder 25°C.

Verão:

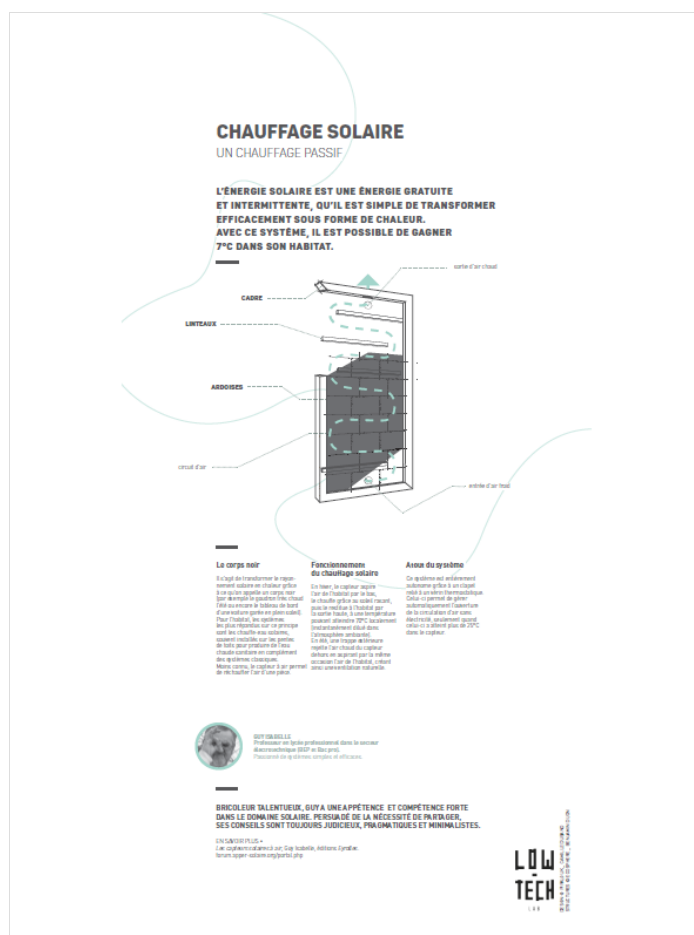
- Abra a aba de verão no topo do sensor.
- O sol brilha sobre as lâminas que irão aquecer o sistema.
- O ar se levantará naturalmente e escapará para fora através da escotilha de verão.
- Uma sucção pelo orifício baixo do coletor evacuará o ar da casa criando uma ventilação natural de verão.
- Uma abertura para o norte do habitat permite a entrada de ar fresco.





## Étape 19 - 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")



## Étape 20 - Accompagnement & Formation

Enerlog souhaite accompagner les transitions vers des modes de vie plus soutenables en développant l'**autonomie** et la **résilience énergétique**. Pour cela, la SCIC met à disposition ses compétences dans le domaine de la thermique, du numérique et de l'énergie pour faire émerger des solutions low-tech adaptées à différentes problématiques.

La structure propose des formations, des solutions clé en main, et diffuse en accès libre de la documentation sur ses travaux de R&D



## Notes et références

- Guy Isabel, *Colectores de ar solar, edição Eyrolles.*
- Corps noir, wikipedia.
- Tutorial dirigido por Camille Duband e Pierre-Alain Lévêque como parte do tour de baixa tecnologia, Fevereiro de 2018.
- Obrigado a Jean Daniel Blanchet pela experimentação numa destas pequenas casas, acolhedora penitenciária em Langolen, Bretanha.
- Obrigado a Benjamin e Mickaël pela sua ajuda.