

# Une installation solaire permettant de chauffer l'eau sanitaire et de faire un complément de chauffage.

A Saint-Martin-la-Porte—73—SAVOIE par A. BERNARD

(mise en service en avril 2009)

Je voudrais avant tout remercier tous les autoconstructeurs ayant mis des informations sur le site « apper-solaire » et surtout Pierre Amet qui se dévoue en permanence (ainsi que d'autres) pour faire fonctionner ce merveilleux outil.

Je vais vous présenter maintenant l'installation comme je l'avais imaginée en octobre 2008 :

Le schéma de la page suivante vous présente le projet :

1. Ce schéma a été presque respecté sauf :
  - un clapet A/R a été ajouté entre le circulateur C2 et le ballon ECS de 200 litres (lorsque je mettais le chauffage en fct, le circulateur C1 prenait des calories dans le ballon ECS).
  - Un claper A/R a été ajouté a gauche de la vanne thermique de recirculation (suite à un conseil pris sur le forum) mais je ne sais pas si c'était indispensable.
  - Le circulateur C2 est piloté par une horloge qui le met en marche de 11h à 12h et de 15h à 16h (économie d'énergie et le temps de fonctionnement est suffisant pour chauffer l'ECS).
  - La vanne 4 voies est toujours manuelle (je projette de l'automatiser ultérieurement)

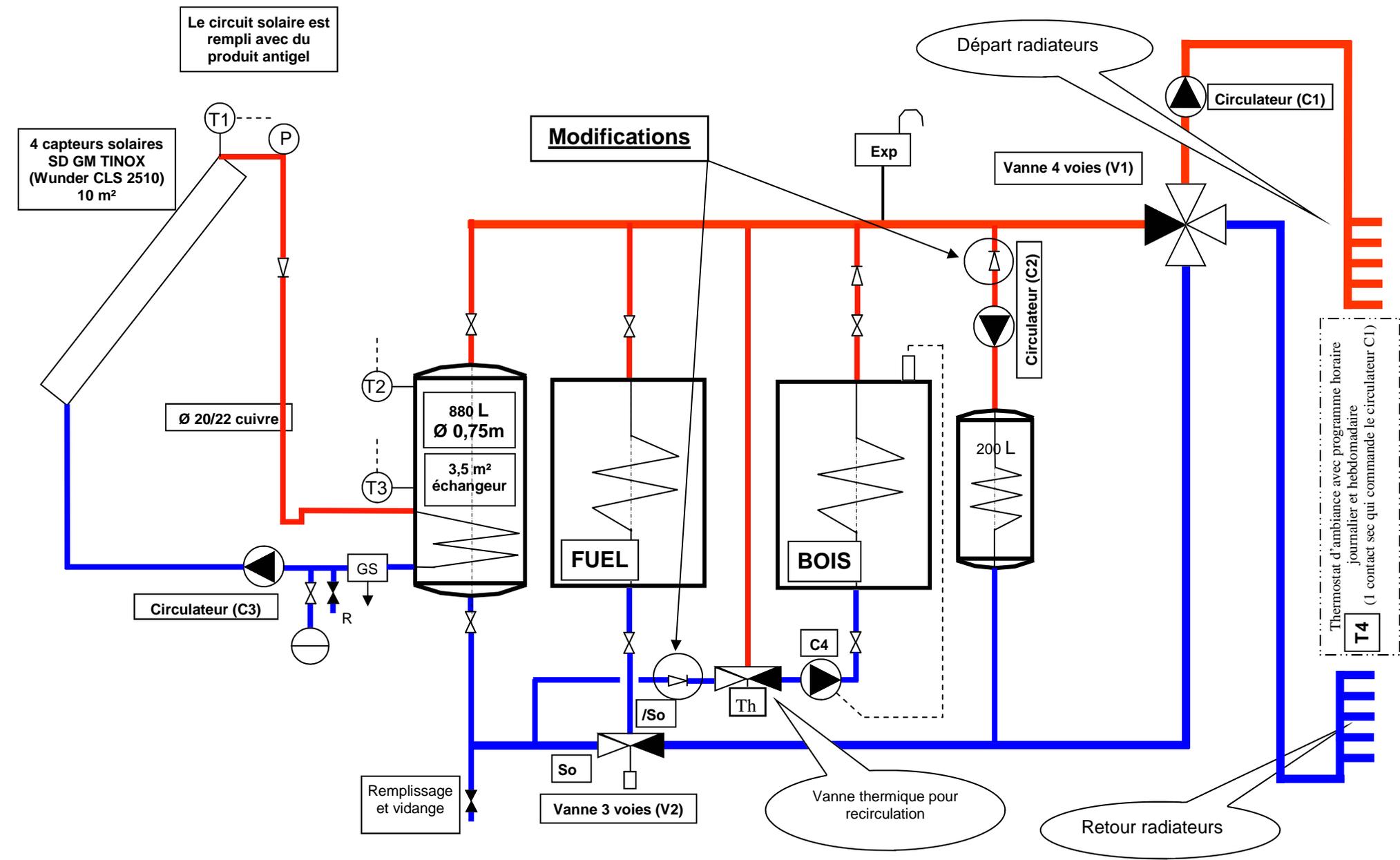
## Constatations :

- Les résultats sont conformes à ce qui était prévu
- Dès que les rayons du soleil frappent les capteurs, la température monte assez vite à ~80°et se stabilise,
- Dès qu'un nuage passe devant le soleil, la T°chute ,
- Le circulateur C2 fait baisser la température de la cuve de 2° à 3°par heure de fonctionnement

## Interrogations :

Je n'ai jamais pu monter la température du réservoir de 880 L à une température supérieure à 65°, même au mois d'août : est ce que je pourrais atteindre 75° à 80° en ajoutant 5 m<sup>2</sup> de capteurs ?

**Voir en pages 5,6,7, un résultat d'exploitation... Et des photos sur les pages suivantes...**



Partie à construire

Partie existante

T Mesure température

⊗ = Vanne manuelle

**SCHEMA DE L'INSTALLATION**

Dans la partie existante, toute la tuyauterie est en Ø 33/42 acier

## Principe de fonctionnement :

### CHAUFFAGE et ECS SOLAIRE ou AU BOIS

- Vanne V2 sur So, V1 à 1/2 ouverte manuellement, C1 (cdé par régul appartement) en marche et C2 en marche programmée

*Lorsque le feu s'éteint, c'est la réserve de 880 litres qui chauffe*

### CHAUFFAGE et ECS au FUEL

- Vanne V2 sur /So, V1 à 1/2 ouverte manuellement, C1 (cdé par régul appartement) en marche et C2 en marche programmée

### ECS SOLAIRE ou AU BOIS

- Vanne V2 sur So, V1 fermée manuellement, C1 à l'arrêt, C2 en marche programmée

### ECS ou FUEL

- Vanne V2 sur /So, V1 fermée manuellement, C1 à l'arrêt, C2 en marche programmée
- Le circulateur solaire C3 est commandé par la sonde T1 (C3 en marche si la température dans les capteurs dépasse 60°).
- Le circulateur C4 est commandé par la sonde de T° de la chaudière, il fonctionne quand celle-ci atteint 60°

La vanne V2 a des contacts de fin de course dans chaque position.

La vanne V1 est manuelle (à ce jour)

La chaudière fuel a un thermostat.

Le circulateur C1 est piloté par un thermostat d'ambiance et une programmation journalière et hebdomadaire (qui ouvre et ferme un contact)

Il faut ajouter un purgeur d'air en haut de la réserve

Eau chaude venant des capteurs

### Ballon de stockage de 883 litres

(fabriqué par moi-même avec l'aide d'un ami spécialiste en soudure inox)

L'échangeur est constitué de 24 spires de  $\varnothing 650$  (2,041 m de lg de circonférence) en tube cuivre de 20/22, soit 49 ml de cuivre. Ce serpentin a été enroulé manuellement sur un gabarit en bois (assez facile à réaliser).

Environ 3,5 m<sup>2</sup> de surface d'échange pour 10 m<sup>2</sup> de surface de panneau solaire.

Dans la partie supérieure droite, le tube est inséré dans un autre de  $\varnothing 30/32$  qui favorise la stratification. (entre les deux sondes, on a une différence de température de env 10°)

$\varnothing 750$  mm

Sonde T2

Départ chauffage

A

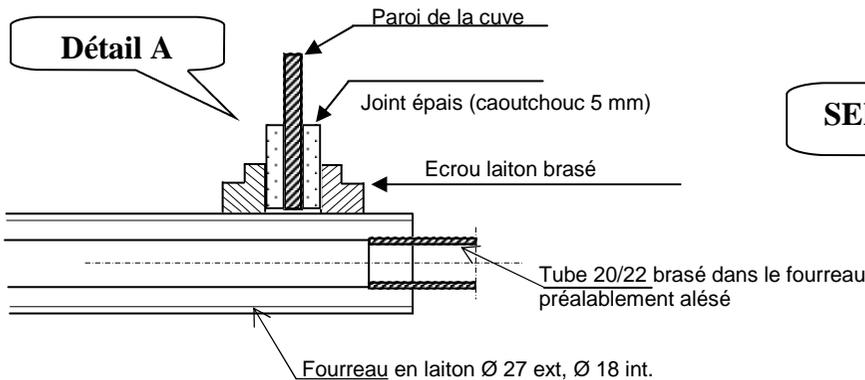
STRATIFICATION

Le serpentin a été marqué par des petits chocs pour perturber un écoulement linéaire qui ne faciliterait pas l'échange thermique.

Doigt de gant pour sonde prévue mais non installée

2 000

Détail A



SERPENTIN

A

Le joint épais en caoutchouc sert à l'étanchéité et pour éviter le phénomène d'électrolyse dû à la différence de potentiel entre les métaux de nature différente.

Eau froide retournant aux capteurs

Retour chauffage

Capt = capteurs

Rése = réserve

## Relevé de températures et de conditions de fonctionnement

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
10 avril	10.30	52.7	36.4	Peu de soleil + vent toute la journée	
	13.30	54.9	39.9		
	17.	44.6	37.8		
13 avril	9.30	43.3	30	Peu de soleil	
	12.	70.2	39.1		
	14.	78.5	48.5		
14	10	46.7	33.1	Soleil et qq nuages Mis chauffage de 18h à 20h le 13 Et de 6h à 8h le 14	
	12	71.5	41.5		
	17	51.6	52.4		
15	10	49	32.7	Soleil et nuages puis couvert	20
	14	64.8	41.2		
	17	48.5	44.8		
21	12	70	43.2	Soleil et nuages	19
	16.30	48	47.3		
23	9.30	51	31.1	soleil	
	14.30	77	48.2		
24	10.30	64	40.3	Soleil le matin puis des nuages en A Midi	15
	12	75	44.7		
	17	40	48.3		
25	9	31.5	42.7	Vent froid, brumeux soleil voilé	12
	14	68	47.6		
	15.30	53	47.4		
30	14	82	50	nuageux	12
	15.30	67	47.2		

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
5 mai	9	34	31	1/2 couvert	15
	12	54	37.3		
	16.30	44	40.5		
6	9	24	37	Beau temps, un peu de vent	
	12	77	43.4		
	16	61.2	53.4		
16	10.30	57	33	Nuageux le matin, beau ensuite	18
	12	71	39		
	16	49	47.5		
19	9.30	50	38.9	Beau temps	
	14	83	52.2		
	15.30	67	54.1		
20	9.30	51	39.5	Beau temps	28
	16	64	56.6		
23	13	84	51.7	Beau temps	
27	16	62	52	Beau qq nuages	
28	13.3	78	52.5	Beau qq nuages	
	14.30	77	54.9		
	15.30	67	55.2		

Capt = capteurs

Rése = réserve

**Relevé de températures et de conditions de fonctionnement**

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
4 juin	9.15	46	48.3	Beau temps	
	13.30	81	55.4		
	15.3	67	57.4		
5	10	47	49	Pluie, couvert	
	17.30	40	40.2		
10	14	64	50	Soleil et qq nuages	
	15.30	58	51.4		
18	9.30	53	50.6	Soleil	
	11	70	51.3		
	14.15	85	61		
19	10.30	67	52.3	Soleil et nuages	
	15.30	56	57.2		
25	10.30	61	49.4	Soleil	
	13	83	56.5		
30	14	86	62	Soleil	
1 juillet	16	71	63	Soleil	
2 juillet	12	78	55	Soleil	
4	11.30	76	55	Soleil	
6	15	71	62.1	Soleil	
7	14.30	83	61.3	Soleil	
16	13.30	87	60.1	Soleil	
23	12	49	46	Ciel voilé	30
24	14.30	83	58	Soleil	30
28	16.30	69	64	Soleil	
29	18	61	66	Soleil	
30	10.15	65	52.1	Soleil	

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
1 août	9.30	54	51.6	Soleil	
4	9.30	48	38	Soleil	
6	19.3	56	62	Soleil	
7	15.30	81	64	Soleil	
17	17	71	67.5	Soleil	
19	15	89	67.5	Soleil	
27	16	76	60	Soleil	
5 sept.	15.30	74	54	Soleil	
6	17	58	54	Soleil	
7	16.30	70	59.5	Soleil	
9	10.30	61	49.4	Soleil NB : Isolation de la cuve de 900 L à compter du 9 août (1 couche de reflex 17 composants, 1 couche de laine de roche 100 mm)	
	12	84	51		
	14	89	57.5		
	17.45	57	56.6		
10	9.30	43	51.4	Légèrement voilé	
	17.30	59	57		
11	9.15	43	54	Ciel voilé	
	14	88	56.4		
	16	76	60.2		
12	10	51	52.6	beau	
	12	82	52		
17	12	92	43.2	De 13h à 16h, le chauffage fonctionne (les calories apportées par le soleil chauffent la maison et un peu la réserve)	
	13	95	49.2		
	16	72	50.3		
18	12	49	47	Ciel couvert	

**Le circulateur ECS fonctionne de 11h à 12h et de 15h à 16h.**

Capt = capteurs

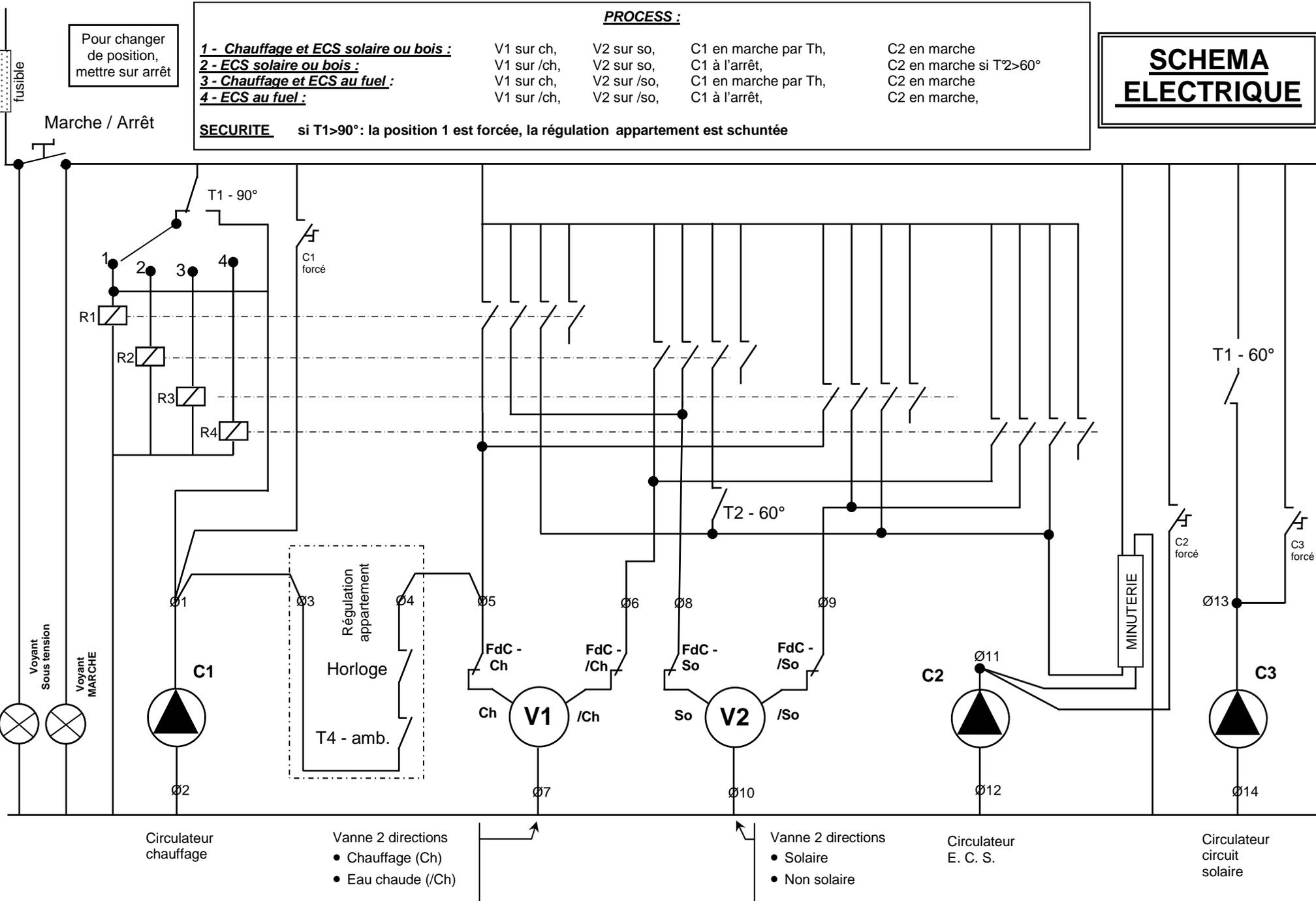
Rése = réserve

## Relevé de températures et de conditions de fonctionnement

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
19 sept	10	79	41.4	Ciel légèrement voilé (à 11h30, bulle d'air éliminée par une purge)	
	11.30	111	42.5		
	14.30	59	49		
22	10	70	46.7	soleil	
	14	98	57		
23	11	93	53	soleil	
	12	99	52		
	14.30	98	59		
24	10	68	55.5	soleil Mis chauffage de 20h à 22h	
	11.30	84	58.9		
	15	88	65.6		
25	9.20	33	50	soleil	
	13	90	54		
28	10.30	71	54	soleil Mis circulateur de chauffage en marche de 14h à 16h	
	13.30	98	58		
	16	71	54.5		
29	11.30	84	53	Soleil Mis circulateur de chauffage en marche de 16h à 18h	
	14	97	61.5		
30	9.45	62	51.8	Soleil Mis circulateur de chauffage en marche de 16h à 18h	
	14	98	61		
2 oct.	10.45	48	44	couvert	
5 oct.	9.40	60	48.3	couvert	
7	11.45	80	43.7	Soleil et qq nuages	
	14	93	52		
	15.3	65	55		

DATE	HEURE	T° capt	T° rése	Observations	T° ext
12 oct.	12	82	38.7	soleil	
	12.30	88	41.7		
14	10	59	43.6	Soleil Mis circulateur de chauffage en marche de 10h à 18h	4
	12	84	40.5		
	16.30	55	49		10
15	10	60	37	Soleil. Mis circulateur de chauffage en marche de 5h à 9h. (la réserve ne monte pas plus haut que 50°) Flambée au bois à 16h	
	15	73	50		
	16.30	60	65		
16	10.30	70	45.6	Soleil. Mis circulateur de chauffage en marche de 19h à 21h. Flambée au bois à 17h	4
	12.30	92	66.7		
	19		80		
19	10.10	68	43.8	Soleil. Flambée au bois à 17h	
	13.30	96	58		
	16.30	63	49.2		
25	20	41	64.3	Ciel chargé. Chauffage au bois de 17h à 20h (la réserve est passée de 48° à 64.3° en // avec le chauffage par les radiateurs	
26	10	74	43.2	Qq nuages Chauffage par la réserve	
	14	82	49.8		
28	10	83	43	Qq nuages	
	13.30	80	50		

**Le circulateur ECS fonctionne de 11h à 12h et de 15h à 16h.**



Pour changer de position, mettre sur arrêt

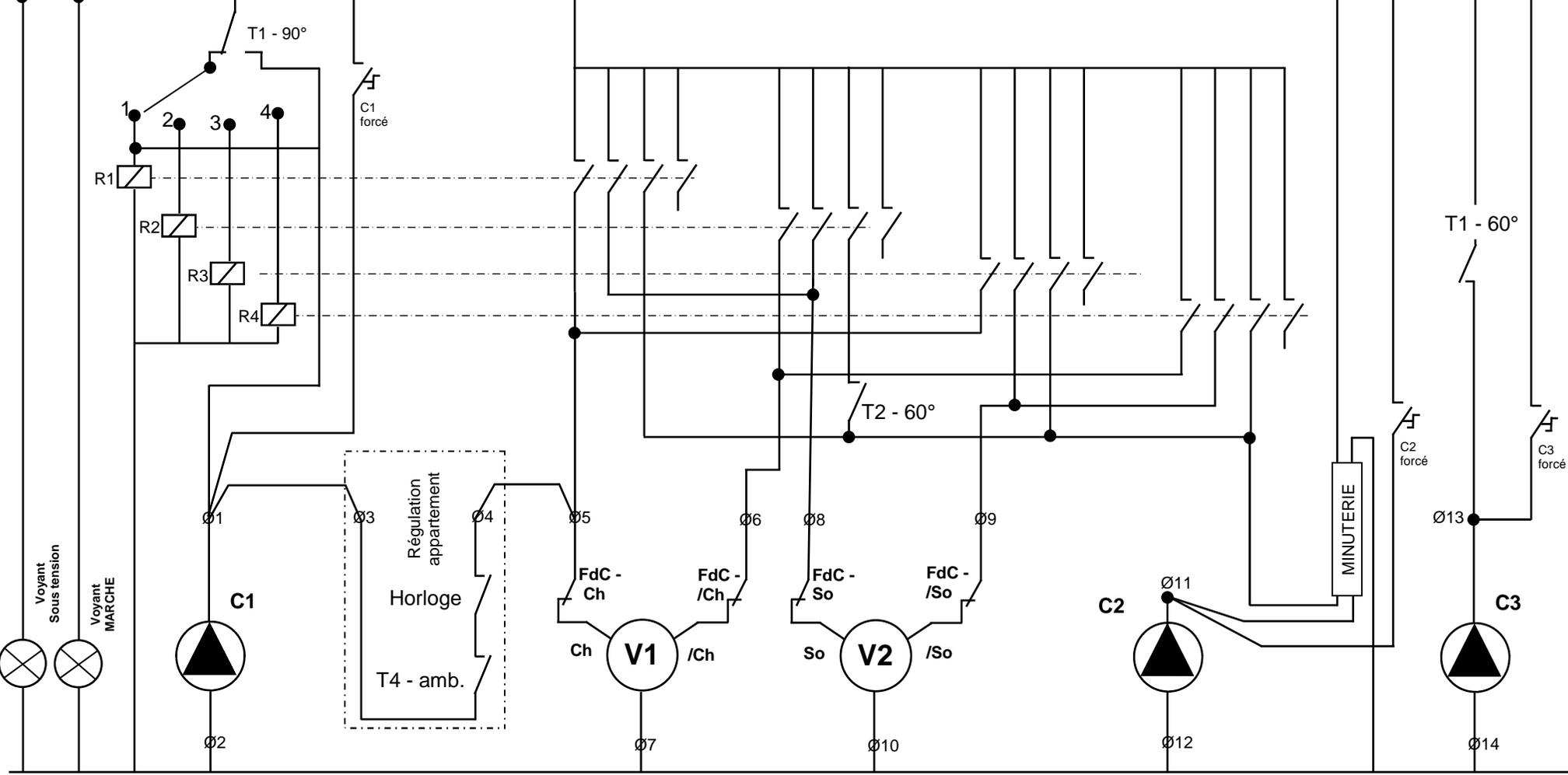
**PROCESS :**

<b>1 - Chauffage et ECS solaire ou bois :</b>	V1 sur ch,	V2 sur so,	C1 en marche par Th,	C2 en marche
<b>2 - ECS solaire ou bois :</b>	V1 sur /ch,	V2 sur so,	C1 à l'arrêt,	C2 en marche si T <sup>2</sup> >60°
<b>3 - Chauffage et ECS au fuel :</b>	V1 sur ch,	V2 sur /so,	C1 en marche par Th,	C2 en marche
<b>4 - ECS au fuel :</b>	V1 sur /ch,	V2 sur /so,	C1 à l'arrêt,	C2 en marche,

**SECURITE** si T1>90°: la position 1 est forcée, la régulation appartement est schuntée

# SCHEMA ELECTRIQUE

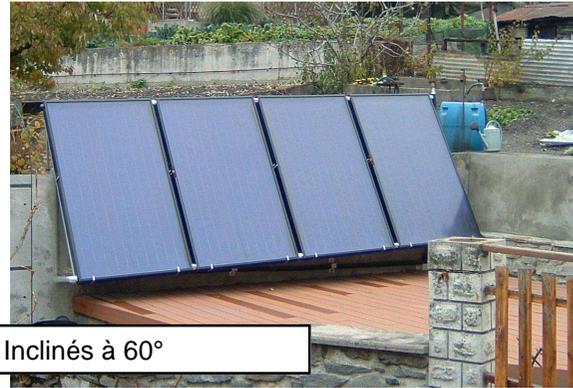
Marche / Arrêt



Circulateur chauffage  
 Vanne 2 directions  
 • Chauffage (Ch)  
 • Eau chaude (/Ch)

Vanne 2 directions  
 • Solaire  
 • Non solaire

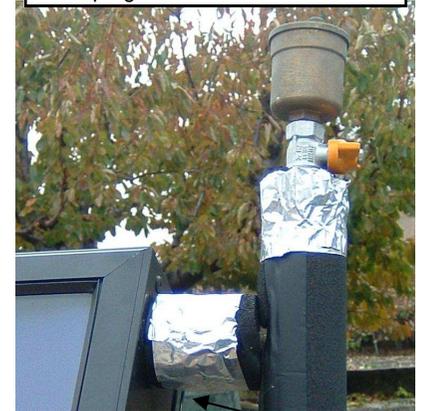
Circulateur E. C. S.  
 Circulateur circuit solaire



4 panneaux orientés sud,-15° Inclinés à 60°

## Les photos de l'installation - implantation

Le purgeur et son robinet d'arrêt

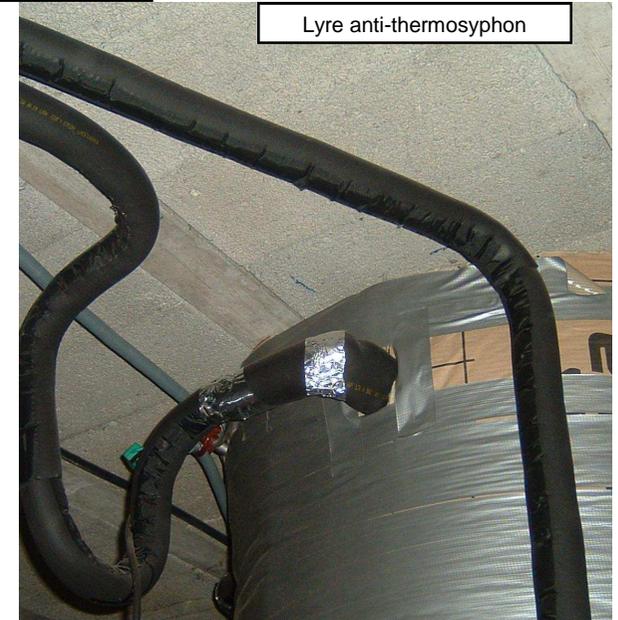


Sonde de détection de température en sortie de panneaux solaires. (cette sonde n'est pas visible, le capteur est enroulé autour du tube de sortie du panneau)



Vue latérale pour définition du support (cornière de 30 x30)

Lyre anti-thermosyphon



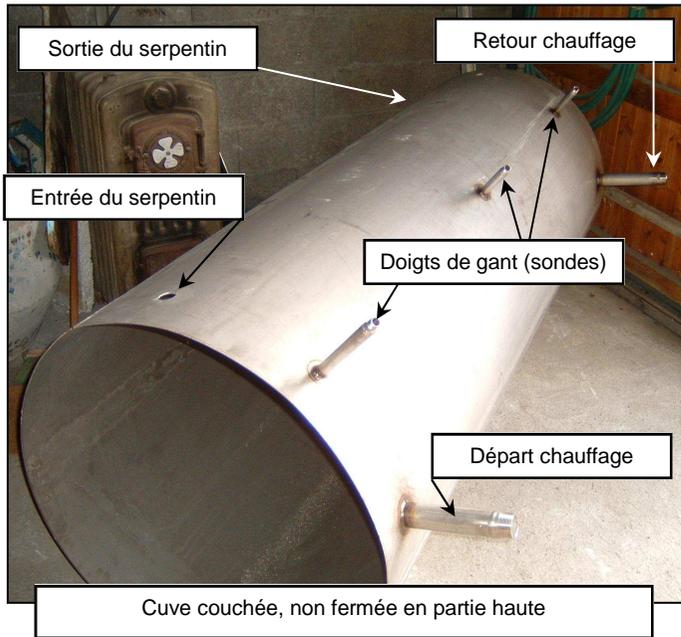
La cuve en position



Le système de remplissage et de mise en pression du circuit solaire.

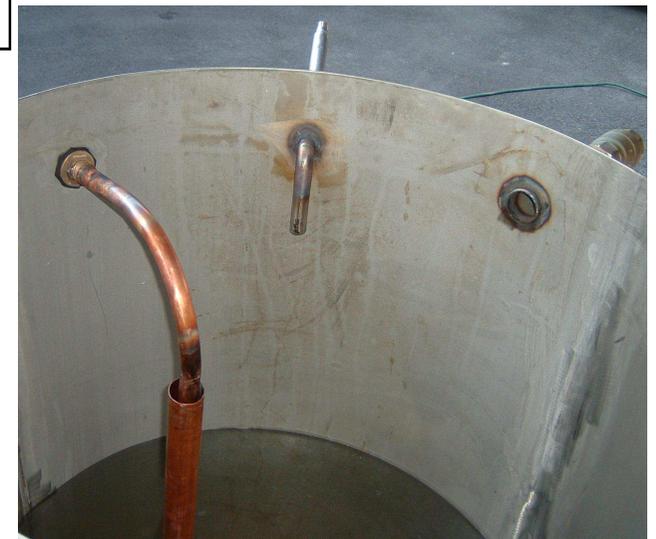
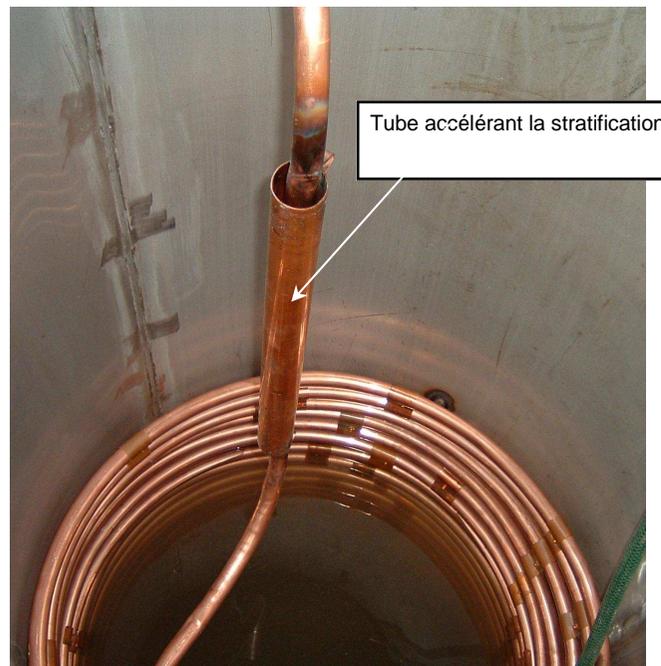
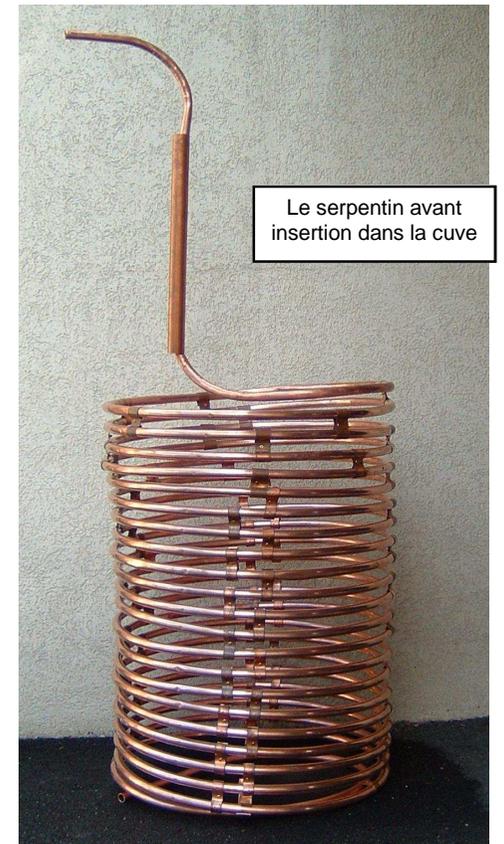
La cuve est isolée par 1 couche de reflex 17 composants et 1 couche de laine de roche 100 mm.

Je pense que je vais la protéger complètement avec de la bande



## Les photos de l'installation - la cuve

Montage de cambrage pour réaliser les supports maintenant l'écartement des spires



# Les photos de l'installation - la chaufferie



Le pupitre de commande

Température de sortie des capteurs (sur un afficheur à LED PR électroniques 5714)

Température du haut de la cuve, Sonde T2

Général

Sélecteur du mode de marche

Marche forcée des circulateurs

L'afficheur 5714 a deux contacts : j'en utilise un pour mettre en marche le circulateur C3 dès que la sonde en haut des panneaux détecte une température de 60°

Ballon ECS  
*Ce ballon sera remplacé lorsqu'il percera (il a 29 ans) par un ballon solaire double serpentin*



Départ radiateurs

Retour radiateurs

Circulateur C1

Vanne 4 voies manuelle

Chaudière bois

Tuyau venant du haut de la réserve (chaud)

Chaudière fuel

Tuyau allant vers le bas de la réserve (froid)

## ET LE COÛT ?

### Détail des achats :

	Prix TTC
4 panneaux SD GM Tinox 2510 + Raccords interpanneaux + bouchons de fin de panneaux + vase d'expansion 18 litres + purgeur solaire + groupe de sécurité + clapets anti-retour	1 813 €
Accessoires de plomberie pour modifications de l'existant et construction (cuivre 20/22, isolation tuyauterie, coudes, mamelons, unions, manchons, vannes, raccords, cornière pour chassis support panneaux,	1 528 €
40 litres d'antigel	120 €
Cuve inox de 900 litres	450 €
<b>Total :</b>	<b>3 911 €</b>

+ le plaisir de la construction.....