

Régulation Solaire et chaudière fioul

Depuis la mise en route de mon installation de chauffage et production d'eau chaude sanitaire solaire je n'avais pas encore de régulation capable de gérer les deux sources de chaleur, le soleil et l'énergie d'appoint (fioul), simultanément.

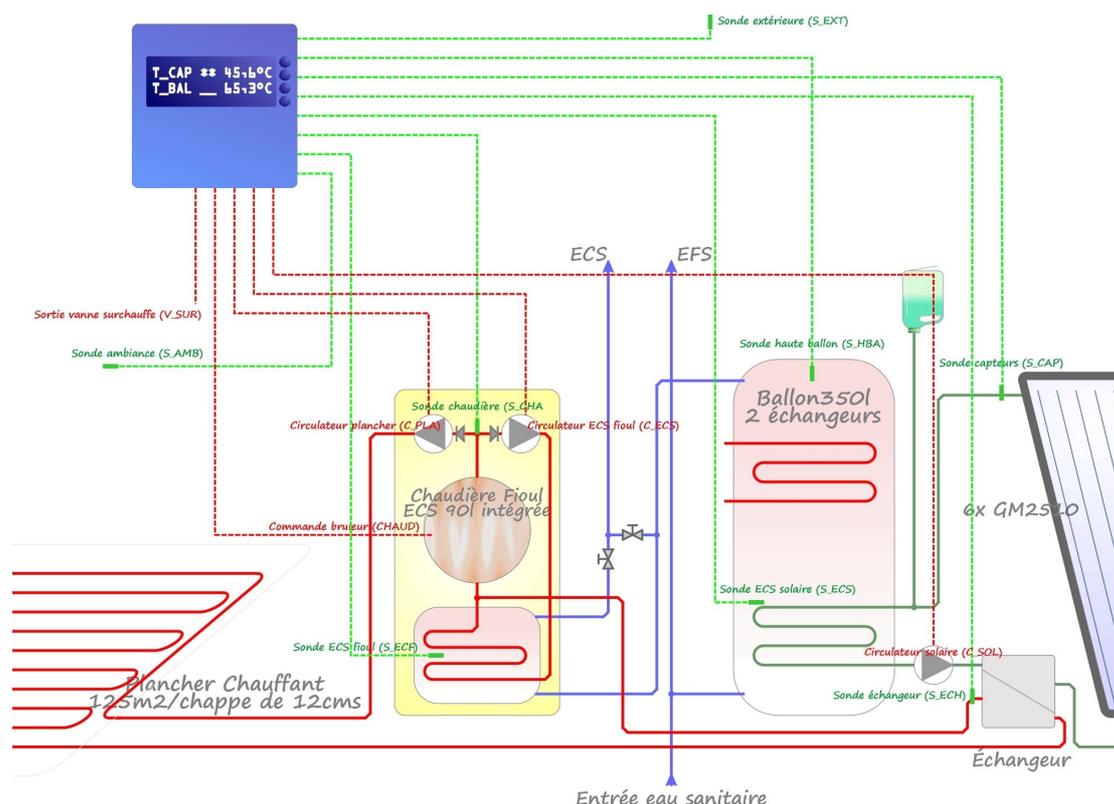
Le circuit primaire solaire était commandé par un thermostat différentiel tout simple (Minisun) et les circuits secondaires et ECS par la régulation de la chaudière plus une bonne part d'ajustements manuels.

Les circulateurs des circuits secondaires (chauffage et ECS) étant intégrés dans la chaudière leur gestion ne pouvait pas être indépendante de la partie solaire.

La mise à jour de cet élément indispensable pour engranger le moindre rayon de soleil est aujourd'hui faite, m'apportant plus de rendement, de confort d'utilisation et de sécurité de fonctionnement.

Description:

- Visualisation des températures, de l'état du système et des cycles en cours sur écran lumineux LCD de 2 lignes de 16 caractères.
- Réglage numérique des paramètres par 4 touches de commande et mémorisation de toutes les valeurs dans une mémoire non volatile (EEPROM).
- Gestion simultanée de l'installation solaire et de la chaudière.
- Fonctions de protection de l'installation et des capteurs.
- Comptage du temps de marche du circulateur solaire et du temps de marche du brûleur de l'énergie d'appoint
- Huit entrée sondes KTY ou PT1000, plage de lecture: -20,0 à 130,0°C, résolution 0,1°C
- Cinq relais de sortie.



Branchements:

Entrées,

6 sondes de contrôle:

	<u>Affichage</u>
● Sonde capteurs	T_CAP
● Sonde ballon solaire	T_BAL
● Sonde sortie échangeur à plaques	T_ECH
● Sonde ballon ECS fossile (chaudière)	T_ECF
● Sonde chaudière	T_CHA
● Sonde d'ambiance	T_AMB

2 sondes de visualisation:

● Sonde haute ballon solaire	T_HBA
● Sonde température extérieure	T_EXT

Sorties,

5 relais:

● Circulateur solaire	C_SOL
● Circulateur plancher chauffant	C_PLA
● Circulateur ECS chaudière	C_ECF
● Commande brûleur chaudière	CHAUD
● Vanne surchauffe (non connectée)	V_SUR

Fonctionnement:

La logique de régulation est basé sur des blocs de fonction simples qui interagissent les uns les autres pour assurer une récupération maximale de l'énergie solaire tout en limitant l'utilisation de l'énergie fossile d'appoint et la consommation électrique des accessoires.

Le logiciel développé est spécifique à mon installation mais peut s'adapter, avec ou sans modifications, à la plupart des installations de chauffage et production d'ECS solaires, même relativement complexes.

- On peut envisager, par exemple, piloter une vanne 3 voies à la place du circulateur plancher chauffant dans une installation à deux ballons de stockage séparés (ECS/Chauffage).
- Ou bien, commander, avec la sortie surchauffe, une autre vanne dirigeant le surplus d'énergie vers le chauffage d'une piscine.
- Ou encore, démarrer un chauffage d'appoint en fonction de la température d'un stockage solaire, de la température d'ambiance ou de la température extérieure...

Fonction « Thermostat différentiel »

Cette fonction permet de commander la sortie du régulateur en fonction de la différence de température capteurs/ballon ou capteurs/chauffage.

Si la différence de température dépasse la valeur « DT SOLAIRE ON » la sortie sera activée jusqu'à ce que la différence de température descende en dessous de la valeur « DT SOLAIRE OFF ».

- La valeur « DT SOLAIRE ON » ne peut être programmée à une valeur inférieure à « DT SOLAIRE OFF ».

La sélection ECS ou chauffage s'effectue automatiquement sur le récepteur présentant le DeltaT le plus faible afin de favoriser un fonctionnement à basse température des capteurs.

En mode ECS solaire, seul le circulateur primaire solaire (C_SOL) est commandé en fonction du DeltaT capteurs/ballon.

Ce cycle est indiqué par une flèche ← à droite de « T_BAL ».

En mode Chauffage solaire, le circulateur C_SOL est commandé en fonction du DeltaT capteurs/chauffage, simultanément le circulateur plancher chauffant (C_PLA) est démarré. Lorsque C_SOL s'arrête (nuages, fin de journée...) C_PLA continue de tourner pendant 1 minute, pour favoriser le brassage du caloporteur, puis s'arrête. Le cycle se répète dès que C_SOL redémarre.

Ce cycle est indiqué par une flèche ← à droite de « T_ECH ».

En fonctionnement normal le mode chauffage solaire n'est actif que si la consigne de température d'ambiance n'est pas atteinte. Dès que cette condition est remplie la régulation bascule en mode ECS solaire.

- Il suffit donc pour passer du mode priorité chauffage (hiver) au mode priorité ECS (été) d'augmenter ou de diminuer la consigne de température d'ambiance.

Limitation de température maximale des capteurs:

Lorsque la température des capteurs dépasse le seuil pré réglé « MAXI CAPTEURS » et jusqu'à ce que celle-ci redescende de 2°C, le système passe en mode chauffage (voir ci-dessus) et simultanément commande la vanne du circuit de décharge surchauffe.

Cet état est indiqué par une flèche « ▽ » à droite de « T_CAP ».

Limitation de température maximale du réservoir:

Lorsque la température du réservoir dépasse le seuil pré réglé « MAXI BALLON » et jusqu'à ce que celle-ci redescende de 2°C, le système passe en mode chauffage (voir ci-dessus) et simultanément commande la vanne du circuit de décharge surchauffe.

Cet état est indiqué par une flèche « ▽ » à droite de « T_BAL ».

Limitation de température minimale des capteurs:

Tant que la température des capteurs n'atteint pas la température minimale pré réglé « MINI CAPTEURS » + 2°C ou si elle descend sous « MINI CAPTEURS », le circuit primaire (solaire) est verrouillé afin d'éviter la mise en route du système tant que la température des capteurs est trop faible pour assurer un apport de calories suffisant.

Cet état est indiqué par une flèche « ▴ » à droite de « T_CAP ».

- Sur mon installation les limitations de température basculent le système en mode chauffage parce que: c'est le moyen le plus efficace pour "calmer le jeu", je n'ai pas encore de boucle de décharge et que les capteurs sont en partie bâchés en été quand je n'ai besoin que d'un peu d'eau chaude.

Fonction préparation ECS avec appoint:

Cycle relativement complexe dû aux spécificités de la chaudière. Deux circulateurs sont montés tête-bêche avec clapets anti-retour dans la chaudière, ils ne peuvent donc fonctionner simultanément. Le départ plancher chauffant est relié directement en sortie de chaudière. En fin de cycle ECS, la température de celle-ci est relativement élevée. Pour abaisser le plus possible cette température, le passage en mode chauffage ne s'effectue que lorsque la température de la chaudière est inférieure à la température du ballon ECS intégré.

Lorsque la température du ballon ECS intégré à la chaudière descend en dessous de la consigne «CONS. EC FOSSILE », le circulateur chauffage est coupé et la consigne température chaudière est forcée à « CONS. EC FOSSILE » + 10°C.

Tant que la température chaudière est inférieure à la température du ballon intégré, le circulateur ECS est lui aussi arrêté.

Le cycle se poursuit jusqu'à ce que la chaudière atteigne sa nouvelle consigne puis le brûleur s'arrête.

Les calories sont transférées au ballon jusqu'à ce que la température chaudière redescende en dessous de la température ballon.

Le cycle se termine et le système repasse en mode chauffage.

Pendant toute la durée de ce cycle le circuit solaire est forcé sur le réchauffage du ballon solaire (différentiel capteurs/ballon).

Ce cycle est indiqué par une flèche ← à droite de « T_ECF ».

Fonction chauffage appoint:

Simple thermostat sur la température chaudière, départ plancher chauffant dans mon cas.

Allumage du brûleur lorsque la température chaudière (T_CHA) est inférieure ou égale à consigne « CONS. CHAUDIERE ». Arrêt du brûleur lorsque $T_CHA \geq \text{CONS. CHAUDIERE} + 5^{\circ}\text{C}$ (hystéresis fixe de 5°C).

Fonction thermostat d'ambiance:

Là aussi, simple thermostat sur la température d'ambiance.

Mise en route du circulateur plancher chauffant (C_PLA) lorsque la température d'ambiance (T_AMB) est inférieure ou égale à consigne « CONS. AMBIANCE » -0,2°C. Arrêt de C_PLA lorsque $T_AMB \geq \text{CONS. AMBIANCE} + 0,2^{\circ}\text{C}$ (hystéresis fixe de +/-0,2°C).

En cas de production d'énergie faible (plancher chauffant en température ou soleil absent), pour éviter que le circulateur plancher chauffant ne fonctionne inutilement, deux temporisations sont prévues:

Tant que la consigne de température d'ambiance n'est pas atteinte un cycle de 5minutes de marche et 20 minutes d'arrêt de C_PLA se répète. Ce cycle est remis à zéro par un démarrage du brûleur chaudière ou du circulateur solaire (temporisation de 2 min dans ce

cas).

Fonction Test:

Les 6 sondes peuvent être simulées par programmation directe d'une valeur de -20,0 à 130,0°C. Cela permet aisément de tester le bon déroulement des cycles, de remplacer provisoirement une sonde défectueuse ou manquante ou de forcer l'activation d'une sortie.

- Une programmation à 0,0°C (réglage par défaut) rétablit le fonctionnement normal et donc la lecture réelle de l'entrée sonde concernée.

Fonction Offset:

Le zéro des 6 sondes est ajustable séparément pour compenser les éventuelles disparités de longueur de câble de liaison sondes/régulation.

Menus

Les touches « + » ou « - » permettent de se déplacer entre les différentes pages des menus.

Menu Visualisation:

1- Température Capteurs/Température Ballon solaire



2- Température Échangeur/Température ECS fossile



3- Température Chaudière/ Température Ambiance



4- Rappel des Sorties-
Circulateur Solaire/Circulateur Plancher
Brûleur chaudière/Circulateur ECS fossile



5- Temps de fonctionnement circulateur solaire
Temps de fonctionnement brûleur



En minutes et secondes, jusqu'à 9999min:59secondes

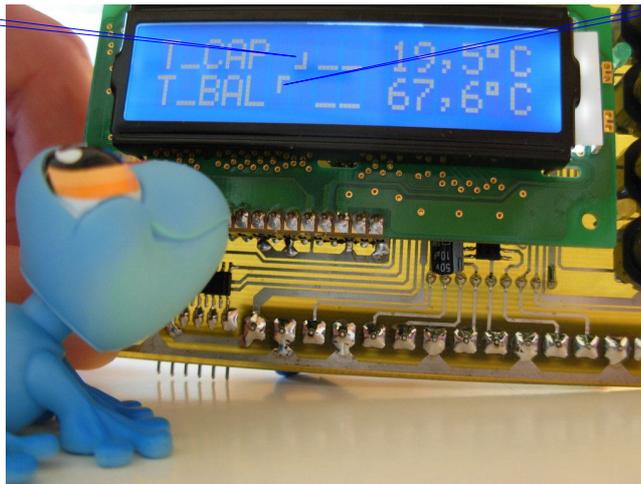
La valeur de ces 2 compteurs est sauvegardée toutes les minutes en mémoire non volatile.
Un appui de plus de 5 secondes sur la touche « Valid » remet à zéro les compteurs.

Tous ces menus affichent au centre l'état des 4 sorties.

Le cycle en cours est indiqué par une flèche à côté du paramètre correspondant.



Les sécurités surchauffe ou température insuffisantes sont indiquées par un symbole  ou 



Menu programmation:

En mode programmation, tous les paramètres peuvent être modifiés directement avec le clavier.



Un appui sur la touche « Prog » passe du mode visualisation au mode programmation et vice/versa.

Un appui sur les touches « + » ou « - » permet de se déplacer entre les différents menus.

Un appui sur la touche « Valid » lorsque l'on est en mode « Prog » permet de modifier les différents paramètres avec les touches « + » ou « - ». En maintenant la touche appuyée les valeurs augmentent ou diminuent plus rapidement.

Pour les températures la plage de réglage est de -20,0 à 130,0°C.

La confirmation de la nouvelle valeur entrée se fait par un autre appui sur « Valid »

Une led s'allume pour indiquer le passage en mode « Prog », elle clignote lors de la modification de paramètres (appui sur « Valid »). Cette indication est aussi rappelée par l'affichage d'un P ou d'un V et d'une lettre correspondante au paramètre courant.

Un aperçu des différentes pages du menu programmation



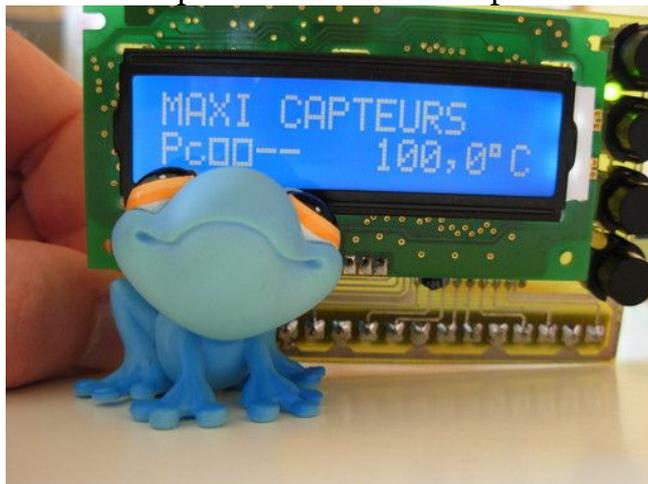
a- Delta T Solaire marche



b- Delta T Solaire arrêt



c- Température maximum capteurs



d- Température maximum ballon



e- Température minimum capteurs



f- Consigne ECS fossile



g- Consigne température chaudière



h- Consigne température ambiance



i- Température simulée sonde capteurs



...
n- Température simulée sonde ambiance



p- Décalage du zéro sonde 1



...



(C) Patrick NIES – 2009