



Projet Zéro CO²

Compte rendu 1^{ère} partie
par Olivier Kaelin à Andilly (74)

<http://solaire.open-dream.org>

Table des matières

1	Situation de départ.....	1
1.1	Situation initiale.....	1
1.2	Analyse quantitative.....	1
2	Objectifs.....	2
3	Plan d'action.....	2
3.1	Amélioration du bâtiment.....	2
3.2	Changement de la source d'énergie principale.....	2
3.3	Mise en œuvre.....	2
4	Détail de la mise en œuvre.....	3
4.1	La chaudière bois.....	3
4.2	Le solaire.....	3
4.3	La régulation.....	3
4.4	Les ballons chauffage et ECS.....	4
4.5	Le bâti capteur.....	4
4.6	La plomberie et divers.....	6

1 Situation de départ

1.1 Situation initiale

Habitation construite dans les années 70, extérieur en plots béton, isolation laine de verre (épaisseur inconnue), intérieur brique ou plots béton. Le bâtiment a été rénové dans les années 2000, le toit déposé, les murs extérieurs rehaussés, le toit reposé, avec une isolation de 200 mm de laine de verre sur 2/3 de sa surface, le tiers restant n'était pas isolé et donne sur des combles non chauffés (grenier). Le plancher des combles était recouvert en grande partie par du polystyrène expansé d'une épaisseur de 5 cm.

1.2 Analyse quantitative

- Surface totale : ~ 400 m²
- Surface habitable chauffée : ~ 260 m²
- Surface chauffée occasionnellement (sous-sol) : ~ 40 m²
- Surface non chauffée (sous-sol) : ~ 100 m²
- Consommation fioul : ~ 3000 litres/an
- Déperditions thermiques estimées : ~ 0.6 W/m³°C
- Besoin annuel calculé pour chauffage : 30'000 kW/h
- Besoin annuel calculé pour ECS : 6'600 kW/h



2 Objectifs

L'objectif visé est d'atteindre 0 g/CO₂ (hors électricité et gaz pour la cuisson), tout en réduisant la consommation des ressources, même si elles sont renouvelables.

3 Plan d'action

3.1 Amélioration du bâtiment

Outre de petites améliorations de-ci de-là, (doublage de certaines vitres dans les parties non chauffées, amélioration de l'étanchéité, isolation des tubes chauffage) une isolation de 400mm de laine de verre à été ajoutée dans les combles, par dessus le polystyrène expansé.

3.2 Changement de la source d'énergie principale

Oui, mais par quoi ?

Plusieurs mois de recherche, de documentation, de lecture de forums ont été nécessaires pour prendre une décision, non sans avoir échafaudé toutes sortes de scénarii.

Les critères principaux qui ont guidés ce choix sont, que cette énergie soit

- renouvelable
- produite localement
- financièrement économique
- non concurrente à l'alimentation humaine
- capable de couvrir la totalité des besoins

Il m'a semblé que seule la filière bois pouvait répondre à ces critères. Restait à déterminer dans cette filière quel produit utiliser. J'ai choisi le bois bûche, pour son caractère rustique et le plus hors des filières commerciales et spéculatives (pour l'instant).

Pour ce qui est du solaire thermique, la question ne s'est pas posée, car il était évident pour moi qu'il y en aurai. Ne serait-ce que pour une question économique, c'est le seul système totalement maîtrisable en terme de coûts, car une fois installé il ne coûte pratiquement plus rien.

3.3 Mise en œuvre

En deux temps, chaudière bois et ses accessoires d'abord , ce qui à été terminé fin septembre 2008 et à permis d'assurer le chauffage pendant l'hiver 2008-2009. Le solaire ensuite, dès que la température a permis de travailler à l'extérieur, fin des travaux en mai 2009.



4 Détail de la mise en œuvre

4.1 La chaudière bois

Sélection de la chaudière, des ballons tampons, du ballon ECS, calculs des divers éléments, commande et installation.

La chaudière choisie est de type gazéification à combustion inversée, d'un rendement annoncé de 85%, elle n'est pas éligible aux subventions (importation), ce qui fait qu'elle coûte nettement moins chère, même en tenant compte des aides de l'état. Résultat, je suis très satisfait, et vous l'êtes également car vous ne payez pas ma chaudière avec vos impôts !



4.2 Le solaire



Après avoir demandé par mail une offre à deux sociétés commerciales concernant du matériel solaire pour chauffage / ECS et avoir reçu leurs offres, je me suis dit que cela n'était pas sérieux, pourquoi ?

Parce qu'une société soit disant sérieuse et compétente n'envoie pas une offre sans avoir demandé la moindre information technique! Pas de surface habitable, pas de nombre d'occupants, pas de questions sur la qualité du bâtiment, que nenni ! Une offre un point c'est tout.

J'ai donc cherché d'autres solutions allant jusqu'à envisager l'auto-construction. Dans ma recherche, je suis tombé sur l'association APPER, qui propose des capteurs tout faits, à des prix très compétitifs, revenant probablement moins chers qu'une auto-construction. J'ai commandé et installé ~24 m² de capteurs GM TINOX 2510 (10 modules).

4.3 La régulation

J'ai pas mal galéré pour trouver une régulation suffisamment complète, comportant

- régulation de deux circuits de chauffage
- régulation solaire

Une régulation solaire, pas de problème, il y en a pléthore, c'est même difficile de choisir tellement il y en a. Pour ce qui est des circuits de chauffage, rien ou presque.

J'ai fini par trouver mon bonheur chez un fabricant autrichien.



▲ UVR1611



Projet Zéro CO²

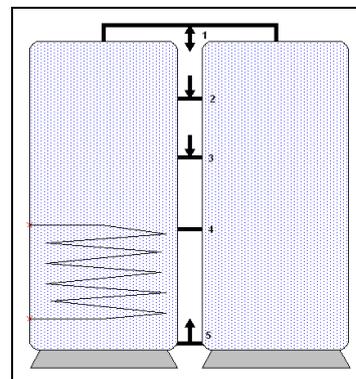
<http://solaire.open-dream.org>

4.4 Les ballons chauffage et ECS

Les ballons chauffage et ECS, ainsi que le vase d'expansion ont été commandés avec la chaudière bois (kit) en Autriche, dimensionnés pour cette chaudière bois et pour une consommation ECS de 4 personnes avec réserve (300 litres).

Les deux ballons dédiés au chauffage sont inter-connectés en parallèle à 5 niveaux différents, en haut (1), en bas (5), les trois autres connexions étant réparties, l'une au niveau du retour ECS (2), du retour circuit chauffage (3), et enfin au niveau du haut de l'échangeur solaire (4).

A l'usage, cette configuration est intéressante car elle favorise la répartition des températures en créant un échange à plusieurs niveaux entre les ballons lors de la charge par le solaire (effet de guidage de l'eau chaude vers le haut dans le ballon de gauche), de plus, les connexions (représentées par les flèches) placées entre les ballons divisent la vitesse d'écoulement par deux et limite donc le brassage.



◀ Livraison du matériel, les ballons chauffage, le ballon ECS, la chaudière bois, le vase d'expansion et un vieux ballon ECS (couché), qui servira de réservoir drainback.

Ballons installés ▶



4.5 Le bâti capteur



Le bâti qui supporte les capteurs a été construit en bois traité, fixé sur des piliers béton armé, eux même construits sur des fondations béton. L'orientation est de 10° Est et l'inclinaison de 60°. Une pente de 1% a été respectée pour la vidange du drainback.





Projet Zéro CO²

<http://solaire.open-dream.org>



◀ Piliers
béton et
fixations ▶



◀ Pièce de fixation capteur avec protection galvanique (tampons
plastique coupés)

Pièce montée en
situation ▶



◀ Fixation en bout
de champs

Résultat final ▶



◀ Fixation du bas des capteurs (avec isolation galvanique)

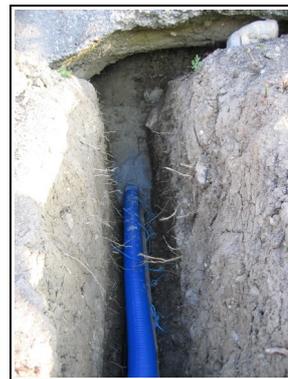


4.6 La plomberie et divers



◀ Le retour capteur en PER gainé, isolé, gainé extérieur et supporté par la descente de gouttière (pour garantir la pente du drainback)

Tranchée pour l'introduction dans la cave, PER gainé. ▶



◀ Le départ aux capteurs (dans la cave), le circulateur solaire, le séparateur d'air, le réservoir drainback.

Le jeu de vannes 3 voix de répartition aux échangeurs, le compteur de débit ▶



◀ Robinet de réglage de radiateur pour l'équilibrage capteurs

+ sonde absorbeur ▶



◀ Connexion inter-capteurs (groupés par deux)

Connexion basse ▶





Projet Zéro CO²

<http://solaire.open-dream.org>



◀ Vannes 3 voies et départs échangeurs

Interconnexion des ballons chauffage ▶



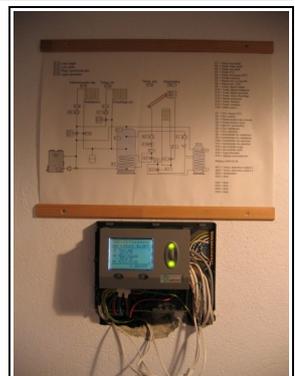
◀ Solarimètre dans le plan des capteurs

Radiateurs de surchauffe ▶



◀ Régulation UVR1611 sans son capot

et le plan de l'installation ▶



Boîtier de mesure déporté (températures absorbeurs et solarimètre) ▶

