

## Bio-climatisme en auto-écoconstruction/ Chauffage : dimensionnement de l'inertie thermique

Alter'éco - 03.2011

Reprenons l'exemple d'une maison paille de 80 m<sup>2</sup> qui consomme 40 kW.h/m<sup>2</sup>/an  
Les besoins en chauffage seront de 80 X 40 = 3200 kW.h/an  
soit pour 5 mois (150 jours) de chauffage par an, une moyenne de **21.5 kW.h/jour**

Nous avons vu dans la fiche sur le dimensionnement de capteurs thermiques que l'énergie moyenne journalière (en période hivernale) nécessaire à son chauffage est de 21.5 kW.h/jour.  
Par grand soleil, les 12 m<sup>2</sup> de surface captatrice du rayonnement solaire doivent suffire à les fournir. Par contre, les jours nuageux cette énergie est manquante, elle doit être remplacée par une source secondaire. L'une des solutions peut consister à emmagasiner de l'énergie en plus les jours de soleil pour qu'elle soit restituée les jours nuageux.

La masse thermique : qu'est ce que c'est ?

Les matériaux ont des capacités différentes à accumuler les calories. Un indice mesure cela : la **Capacité thermique volumétrique (ρC en Joule/m<sup>3</sup>.°C)**.

*Prenons quelques exemples :*

*air : 0.00034 kW.h/m<sup>3</sup>.°C*

*terre : 0.450 kW.h/m<sup>3</sup>.°C Pour élever 1 m<sup>3</sup> de terre de 1°C on a besoin de 0.45 kW*

*eau : 1.200 kW.h/m<sup>3</sup>.°C Pour élever 1 m<sup>3</sup> d'eau de 1°C on a besoin de 1.2 kW*

*Quel volume de terre est nécessaire pour accumuler 21.5 kW.h en se réchauffant de 1°C ?  
« Pour élever 1 m<sup>3</sup> de mur terre de 1°C on a besoin de 0.45 kW » donc il faut 21.5/0.45 =  
47.7 m<sup>3</sup> de terre. Ca fait beaucoup...*

*Continuons : pour élever 1m<sup>3</sup> de terre de 2°C on a besoin de 2 X 0.45 = 0.9 kW.h donc il  
faut 21.5/0.9 = 23.8 m<sup>3</sup> de terre.*

*Afin d'assurer le confort intérieur de l'habitat, il vaut mieux que la masse qui accumule la  
chaleur ne devienne pas trop chaude (entre autre cela créerait beaucoup de mouvements d'air  
chaud), Une augmentation de 10 à 15 degré semble bien.*

*Avec 10°C d'accumulation on a besoin de 4.7 m<sup>3</sup>*

*Avec 15°C, 3.2 m<sup>3</sup>*

*des enduits terre constituent une partie de cette inertie mais avec une dalle lourde, des  
cloisons en adobe, terre-paille où terre-copeaux chargés, pierre on peut rapidement arriver  
à ces volumes.*

*Bien sur cette masse doit être positionnée de façon à recevoir l'énergie solaire le plus  
directement possible, c'est le ou les systèmes de captage qui détermineront son  
emplacement.*

*On peut imaginer de prévoir deux, trois jours de stockage énergétique, voir plus. Dans ce  
cas on pourrait envisager le surdimensionnement de la surface de captage de 1/3.*

*Enfin, une piste à étudier : une citerne de récupération d'eau de pluie auto-construite  
(technique du ferro-ciment par exemple) au coeur de la maison ferait office de masse  
thermique. L'eau est bien meilleure accumulatrice de chaleur que la terre ou la pierre .  
Dans le cas précédent, trois jours de stockage d'énergie nécessiteraient mise en oeuvre de  
10 m<sup>3</sup> de terre pour seulement 3.5 m<sup>3</sup> d'eau. On aurait aussi un double usage pour un  
seul outil : stockage et approvisionnement en eau + masse thermique.*

