



Journées techniques du lait 08 Conférence Grangeneuve

Approvisionnement en eau chaude d'une exploitation agricole au moyen d'une installation solaire thermique



UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE SERT
**A CHAUFFER DE L'EAU
POUR COUVRIR DES BESOINS**

IL Y A DEUX SORTES DE BESOINS
LAVER (ECS) et CHAUFFER (CH)

Les besoins ECS sont
~ CONSTANTS AU COURS DE L'ANNEE

Les besoins de chauffage sont
VARIABLES AU COURS DE L'ANNEE

Pour laver et chauffer il n'y a que deux fournisseurs qui
n'envoient pas de facture
Les ECONOMIES et le SOLEIL

Ces deux fournisseurs n'envoient pas de facture
MAIS ILS ONT UN PRIX

Pour couvrir les besoins il faut essayer
D'OPTIMISER GLOBALEMENT LE PRIX

UTILISATION D'EAU CHAUDE

Les besoins d'une exploitation familiale c'est

De l'eau chaude pour les nettoyages du matériel agricole = besoins des UGB

De l'eau chaude pour les besoins domestiques = besoins des personnes

Les besoins d'une personne sont
50 L d'eau chaude à 55°C par jour

Les besoins d'une UGB sont
12.5 L d'eau chaude à 70°C par jour

Donc équivalence grossière

1 UGB = 1/3 de personne
1 personne = 3 UGB

Exemple

Famille de 5 personnes + 50 UGB
= ~ 22 personnes
= ~ 1'100 L par jour à 55°C

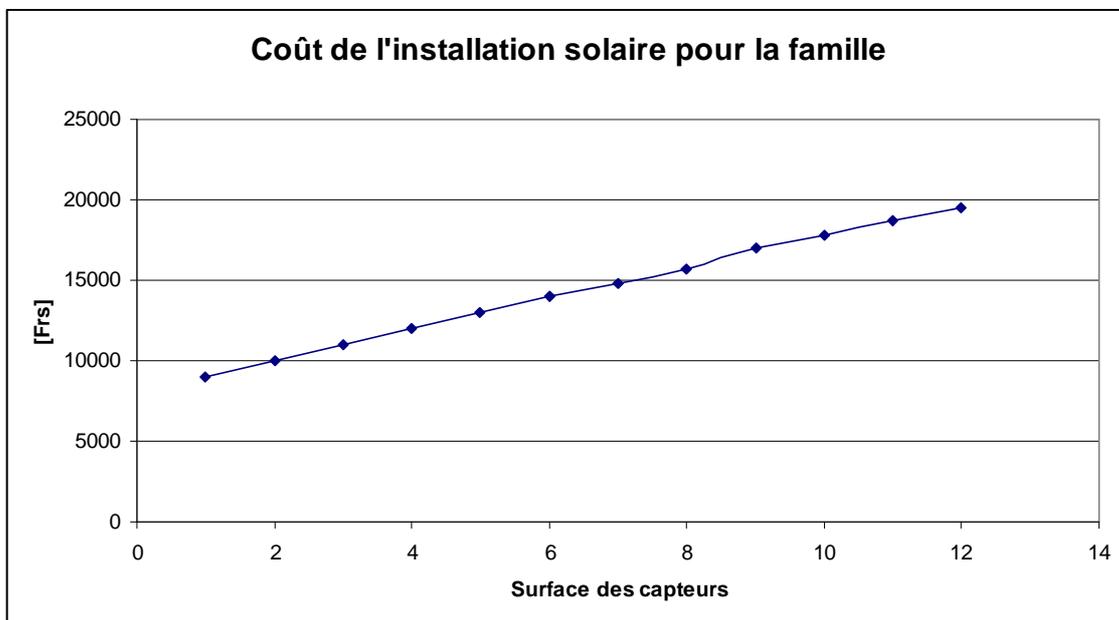
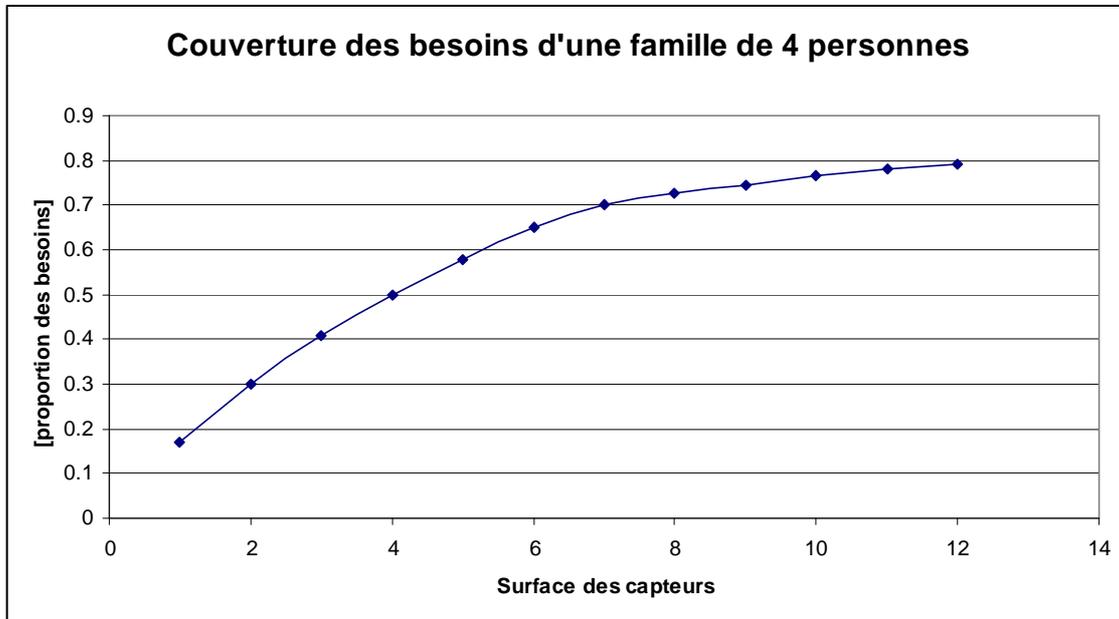
EAU CHAUDE SANITAIRE ou ECS

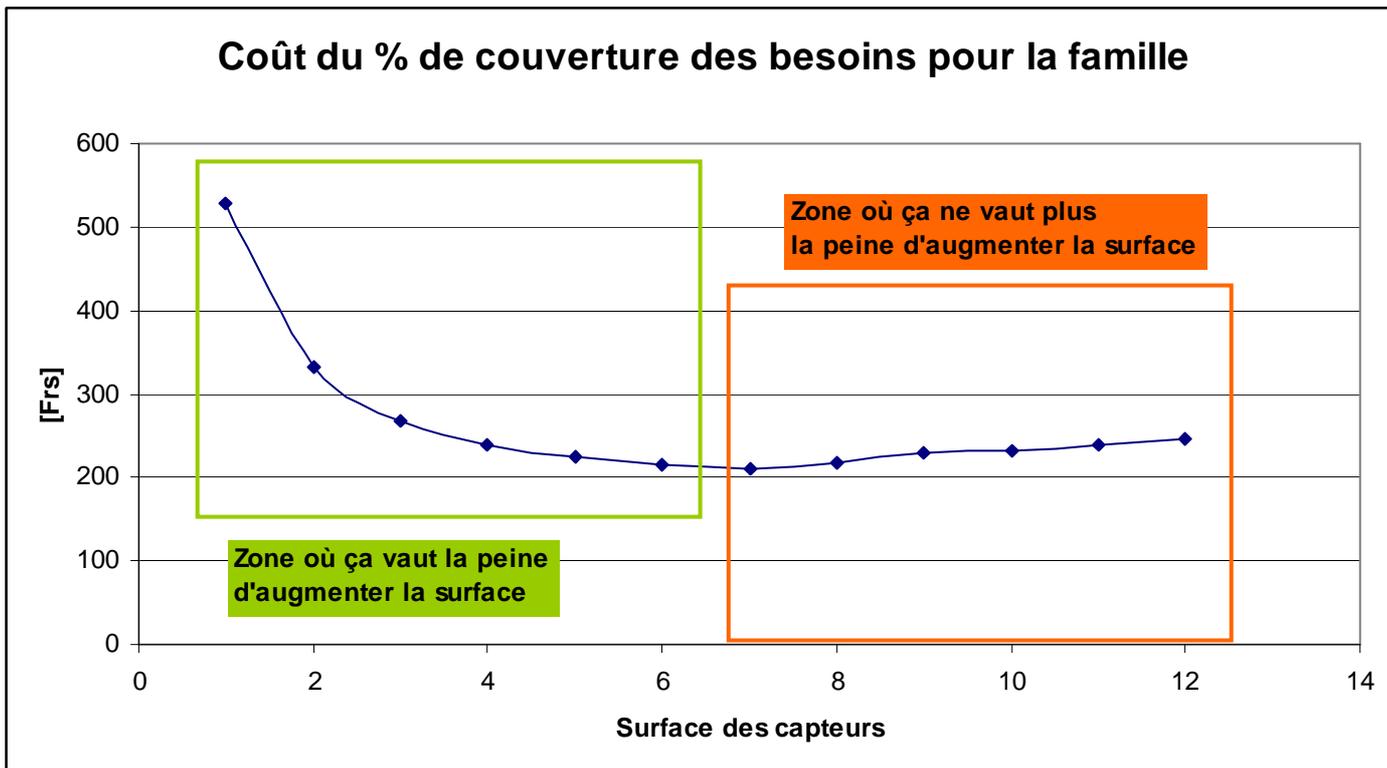


Surface typique pour une famille : 6 m2

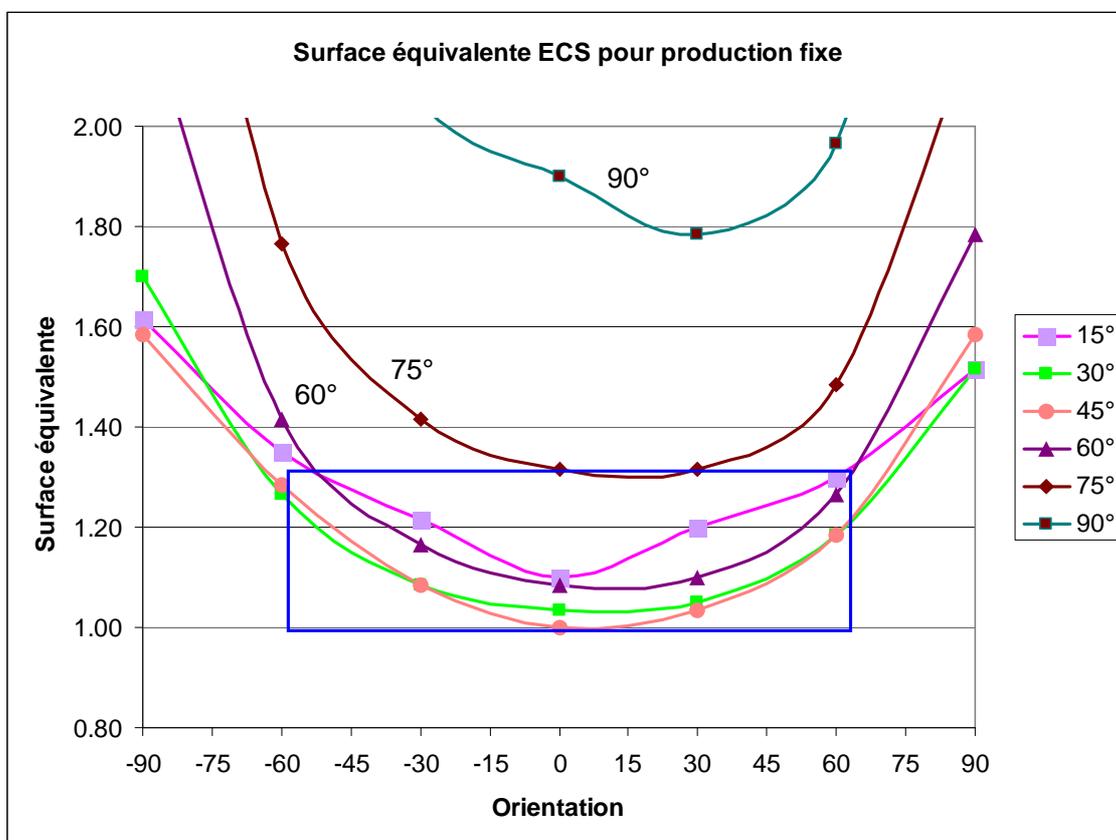
ECS : les besoins en L/jour à 55°C déterminent la surface de capteurs

il y a alors une surface optimale pour une orientation et une pente donnée





L'orientation et la pente ont peu d'influence



=> surface optimale pour une famille aux besoins standard : 6 m²

DIMENSIONNEMENT

Trois stratégie d'investissement

Stratégie min : **Minimalisé financièrement**

=> 0.7 m²/personne ou 0.25m²/UGB

=> ~ 600 kWh/m² an

Stratégie moy : **Optimisé multi-usages**

=> 1.2 m²/personne ou 0.4m²/UGB

=> ~ 480 kWh/m² an

Stratégie max : **Autonomie d'été**

1.8 m²/personne ou 0.6m²/UGB

=> ~ 400 kWh/m² an

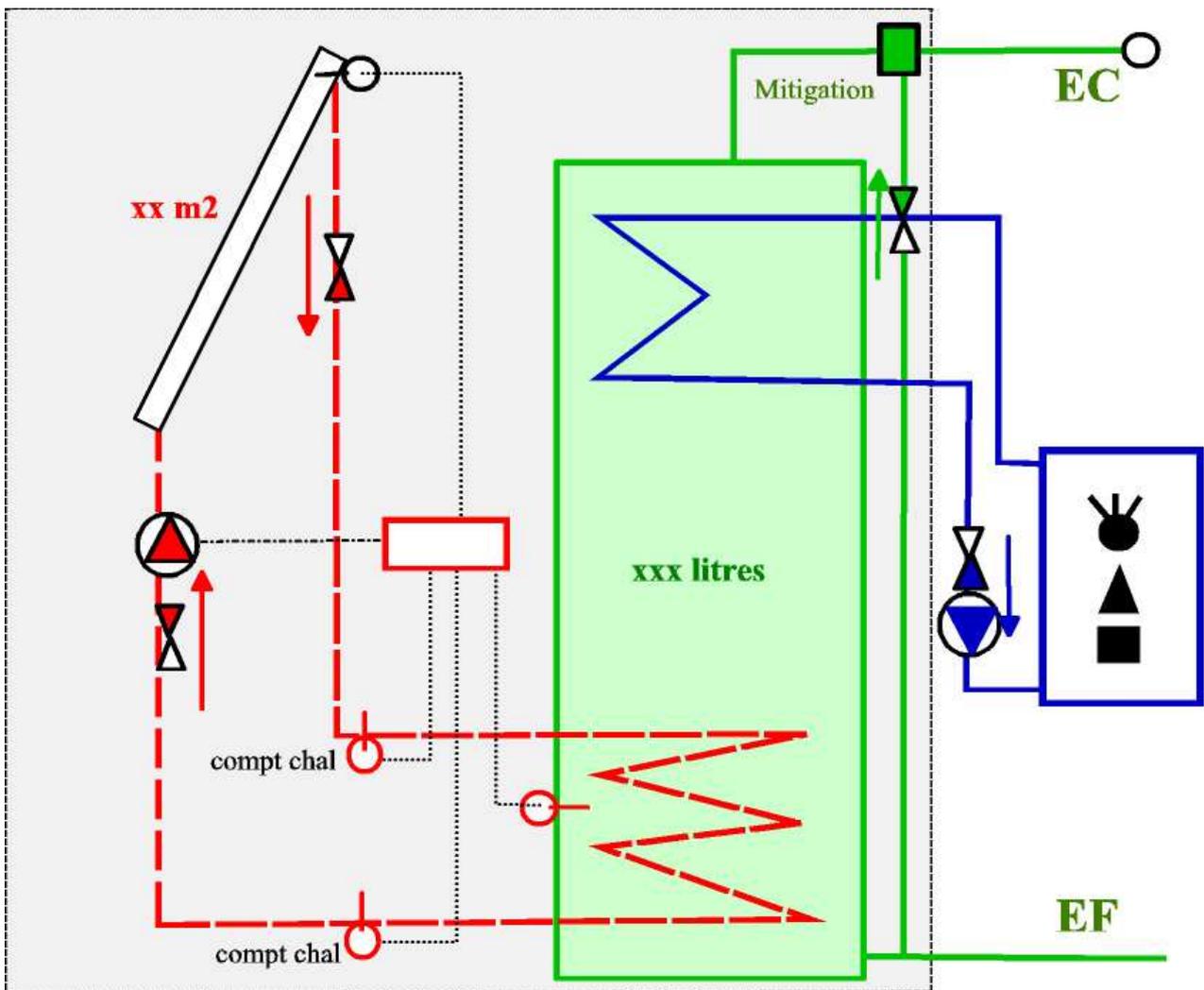
Le volume du boiler, le diamètre des tubes etc.
Dépendent de la surface et du type de système (type de capteurs, type de stock etc)

C'est votre spécialiste solaire qui doit dimensionner cela
en cohérence avec les éventuels autres usages de
l'installation solaire (p. ex. appoint chauffage cf. plus loin)

CALCULS ECONOMIQUES

D'ABORD
ET
AVANT TOUTE DISCUSSION

SAVOIR LIRE UNE OFFRE



- Administratif pour subventions : compris ou non ?
- Type de capteurs : label SPF oui ou non ?
- Type de stock : volume suffisant ? inox ou non ?
- Intégration : sur les tuiles ou à la place ?
- Ferblanterie : comprise oui ou non ?
- Lignes : longueur forfait ou non ?
- Isolation des lignes : riquiqui ou non ?
- Stratification de la charge solaire : prévue ou non ?
- Comptage de chaleur : compris ou non ?
- Branchement de l'appoint : compris ou non ?
- Electricité : corps de chauffe compris ou non ?
- Mitigation : comprise ou non ?
- Branchements sanitaires : compris ou non ?
- Mise en service sanitaire : comprise ou non ?
- Contrôle indépendant de conformité : oui ou non ?
- Travaux additionnels : compris ou non ?
Percements, électricité, caissons de protection etc.

NON n'a pas raison le dernier qui parle !

CALCULS ECONOMIQUES

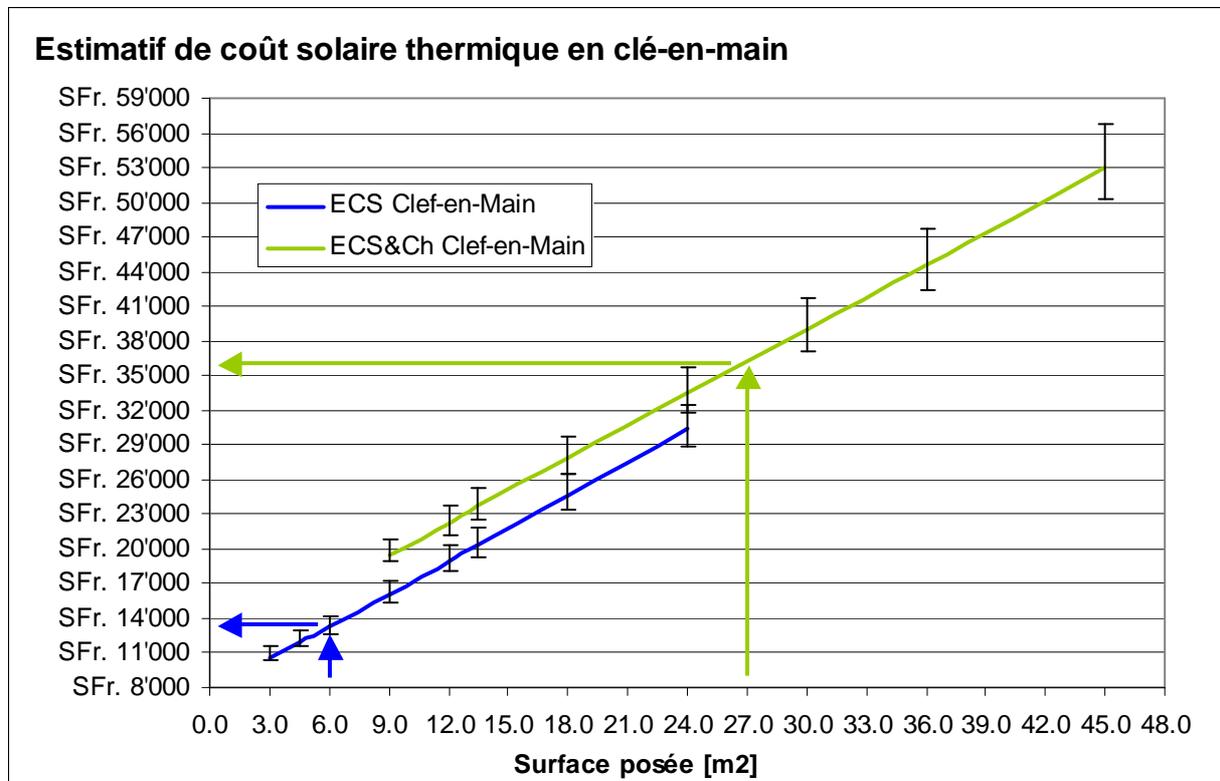
Systeme SPF 172 (Sebasol)

Exemple précédent

Famille de 5 personnes + 50 UGBs
= ~ 22 personnes

Energie substituée : électricité 20 cts/kWh

Clef-en-main



Stratégie Clef-en-Main

dimensionnement min

22 personnes => 15 m² => $\sim 600 * 15 = \sim 9000$ kWh an

- A. 22'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 20'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 16'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 10'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 12 ans, kWh sur 20 ans : 12 cts
- B. Temps de retour 11 ans, kWh sur 20 ans : 11 cts
- C. Temps de retour 9 ans, kWh sur 20 ans : 9 cts
- D. Temps de retour 6 ans, kWh sur 20 ans : 6 cts

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

Stratégie Clef-en-Main

dimensionnement moy

22 personnes => 27 m² => $\sim 480 * 27 = \sim 13'000$ kWh an

- A. 36'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 33'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 26'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 20'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 14 ans, kWh sur 20 ans : 14 cts
- B. Temps de retour 13 ans, kWh sur 20 ans : 13 cts
- C. Temps de retour 10 ans, kWh sur 20 ans : 10 cts
- D. Temps de retour 8 ans, kWh sur 20 ans : 8 cts

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

Stratégie Clef-en-Main

dimensionnement max

22 personnes => 40 m² => $\sim 400 * 40 = \sim 16'000$ kWh an

- A. 50'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 46'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 37'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 30'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 16 ans, kWh sur 20 ans : 16 cts
- B. Temps de retour 14 ans, kWh sur 20 ans : 14 cts
- C. Temps de retour 12 ans, kWh sur 20 ans : 12 cts
- D. Temps de retour 9 ans, kWh sur 20 ans : 9 cts

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

CALCULS ECONOMIQUES

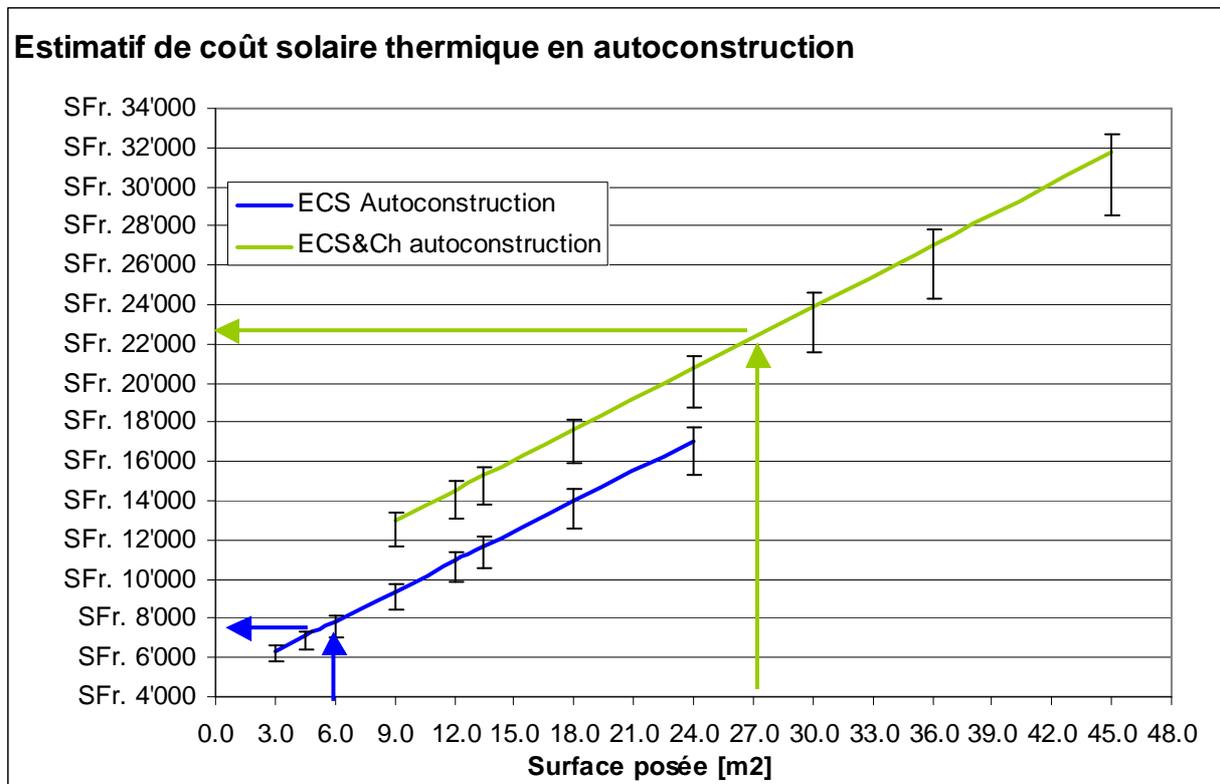
Systeme SPF 172 (Sebasol)

Exemple précédent

Famille de 5 personnes + 50 UGBs
= ~ 22 personnes

Energie substituée : électricité 20 cts/kWh

Autoconstruction



Stratégie Autoconstruction dimensionnement min

22 personnes => 15 m² => $\sim 600 * 15 = \sim 9000$ kWh an

- A. 12'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 10'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 8'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 2'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 7 ans, kWh sur 20 ans : 7 cts
- B. Temps de retour 6 ans, kWh sur 20 ans : 6 cts
- C. Temps de retour 4 ans, kWh sur 20 ans : 4 cts
- D. Temps de retour 1 ans, kWh sur 20 ans : 1 ct

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

Stratégie Autoconstruction dimensionnement moy

22 personnes => 27 m² => $\sim 480 * 27 = \sim 13'000$ kWh an

- A. 22'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 19'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 15'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 9'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 9 ans, kWh sur 20 ans : 9 cts
- B. Temps de retour 7 ans, kWh sur 20 ans : 7 cts
- C. Temps de retour 6 ans, kWh sur 20 ans : 6 cts
- D. Temps de retour 3.5 ans, kWh sur 20 ans : 3.5 cts

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

Stratégie Autoconstruction dimensionnement max

22 personnes => 40 m² => ~400 * 40 = ~16'000 kWh an

- A. 30'000.- TTC avant subv. et moins-value
- B. 26'000.- TTC après subv. directes (Fribourg 08)
- C. 21'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt
- D. 15'000.- TTC après subv. directes et remise d'impôt et moins-values

donc

- A. Temps de retour 10 ans, kWh sur 20 ans : 10 cts
- B. Temps de retour 8 ans, kWh sur 20 ans : 8 cts
- C. Temps de retour 7 ans, kWh sur 20 ans : 7 cts
- D. Temps de retour 5 ans, kWh sur 20 ans : 5 cts

Tous les temps de retour sont inférieurs
À la durée de vie estimée de l'installation (20 ans)
=> OK

Tous les coûts de production du kWh sont inférieurs
Au coût actuel de l'électricité
=> OK

EXEMPLE

INSTALLATION FAVRE

PONT FR







Paramètres

ECS, 13.5m², chauffe-eau 1000L emailé, intégration en toiture, ferblanterie cuivre comprise, label de qualité SPF 172, cahier des charges www.sebasol.ch/cahier.pdf, réalisation en autoconstruction SPF172/Sebasol, coûts TTC

- Production estimée : entre 8'100 (stratégie min) et 5'400 (stratégie max) kWh/an (1 famille, les besoins en UGB ne sont pas connus)
- Energie substituée : électricité
- Coût estimé avant travaux : ~ 13'000.- TTC
- Coût final après décompte : ~ 11'000.- TTC
- Coût final après subv. directes : ~ 7'500.- TTC (Fribourg 06)
- Coût final après subv. Directes et remise d'impôt : ~ 6'000.- TTC
- Coût final après subv. directes et remise d'impôt et moins value pour boiler 1000L installé fini : ~ 0.-

No comment

Autres possibilités



Comme appoint chauffage en même temps



Dans le terrain, se marie très bien avec les vaches

Autres exemples : www.sebasol.ch/realisations.asp