



ines
INSTITUT NATIONAL
DE L'ENERGIE SOLAIRE
PLATEFORME DE FORMATION
SOLAIRE & BATIMENT



Contrôle de bon fonctionnement

Xavier Cholin

Colloque « Solaire thermique et Habitat collectif »

20 février 2013

Qu'est-ce que du solaire thermique efficace ?

Une installation solaire thermique « efficace » est une installation dont chaque m² de capteurs économise de nombreux kWh d'appoint

Cela suppose une installation

Bien dimensionnée ET Qui fonctionne bien

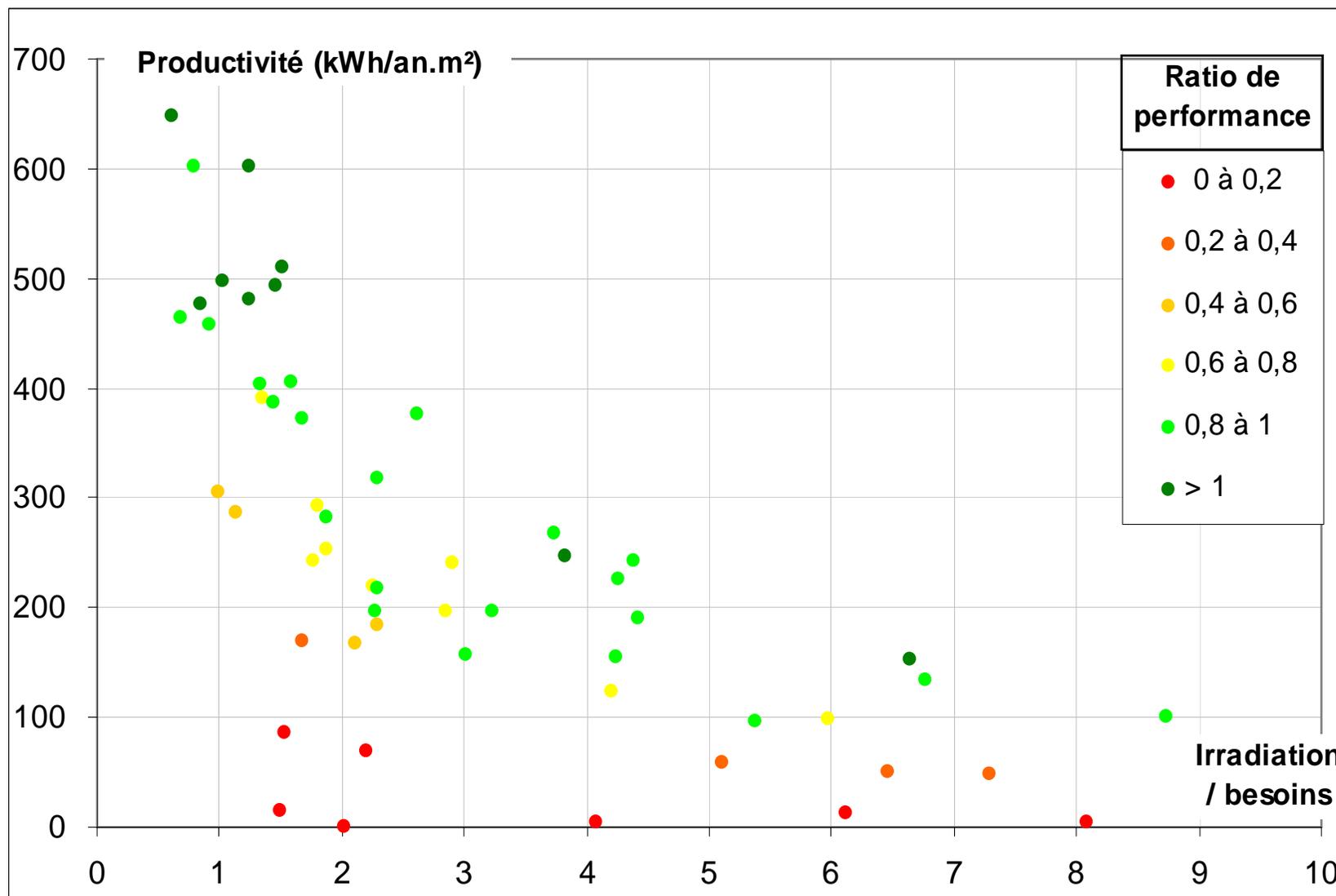
Mais attention, une installation de production d'ECS « efficace » est une installation qui consomme peu d'énergie.

Cela suppose que

La partie solaire soit efficace... ET

L'ensemble de la installation soit maîtrisée, notamment la distribution

Découplage dimensionnement et fonctionnement



Les flux d'énergie d'une production d'ECS

Flux sortants :

- Besoin de soutirage : ECS puisée (Q_{ecs})
- Besoin de maintien en température de la distribution (Q_{dist})
 - ✓ Besoin de confort : de l'eau chaude « tout de suite » quelle que soit la position du logement
 - ✓ Besoin de santé : éviter le développement bactérien
- Pertes de stockage dans le ballon d'appoint ($Q_{st.app}$)

Flux entrants :

- Appoint(s) (Q_{app})
- Apports de la partie solaire ou énergie solaire utile (Q_{su})
 - ✓ Classiquement lors des soutirages
 - ✓ Eventuellement hors soutirage
- Ou autres apports « gratuits » (Via une PAC, une récupération de chaleur sur eaux grises...)

Principe général des mesures de performance

1 - Mesure des apports solaires

EN SORTIE DE BALLON SOLAIRE

Peut nécessiter plusieurs compteurs

2 – Comparaison de ces apports mesurés avec

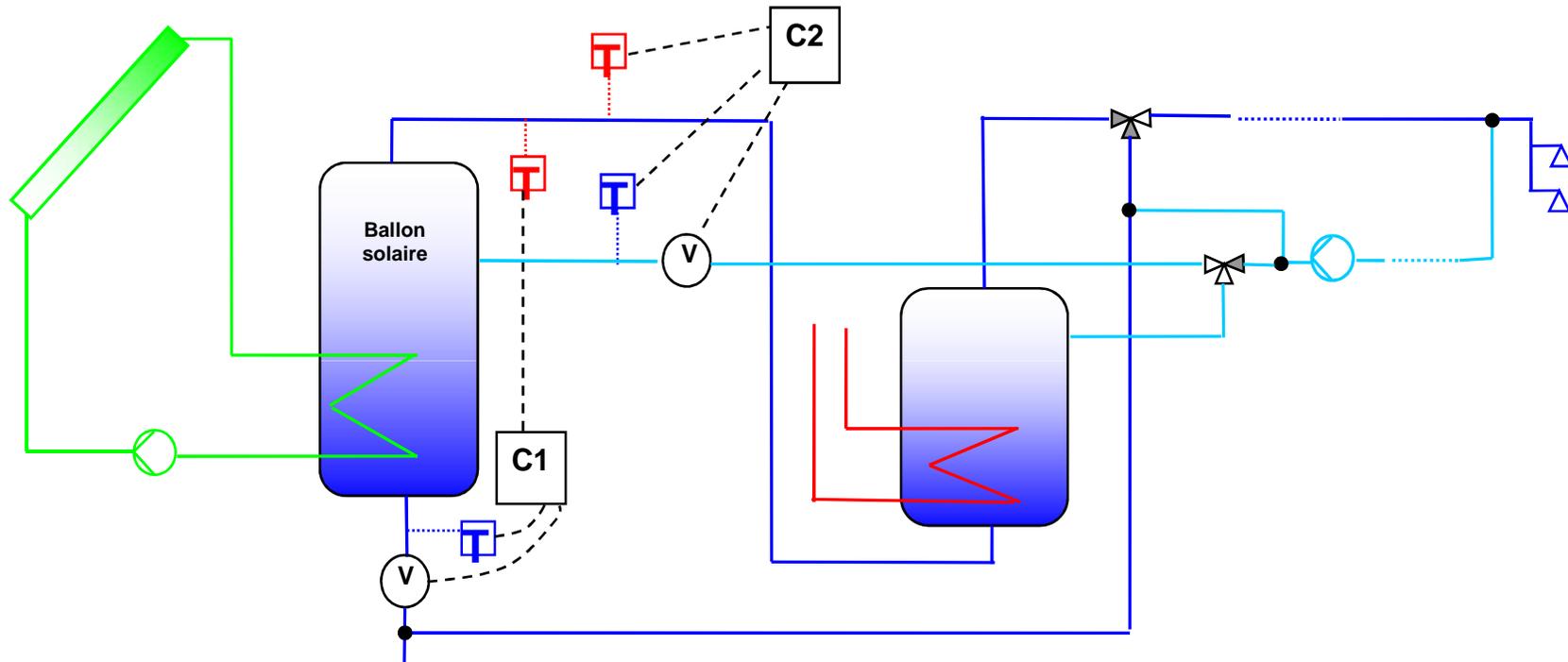
- Un « besoin » → Taux de couverture

OU

- Des apports théoriques, éventuellement garantis

→ Ratio de performance

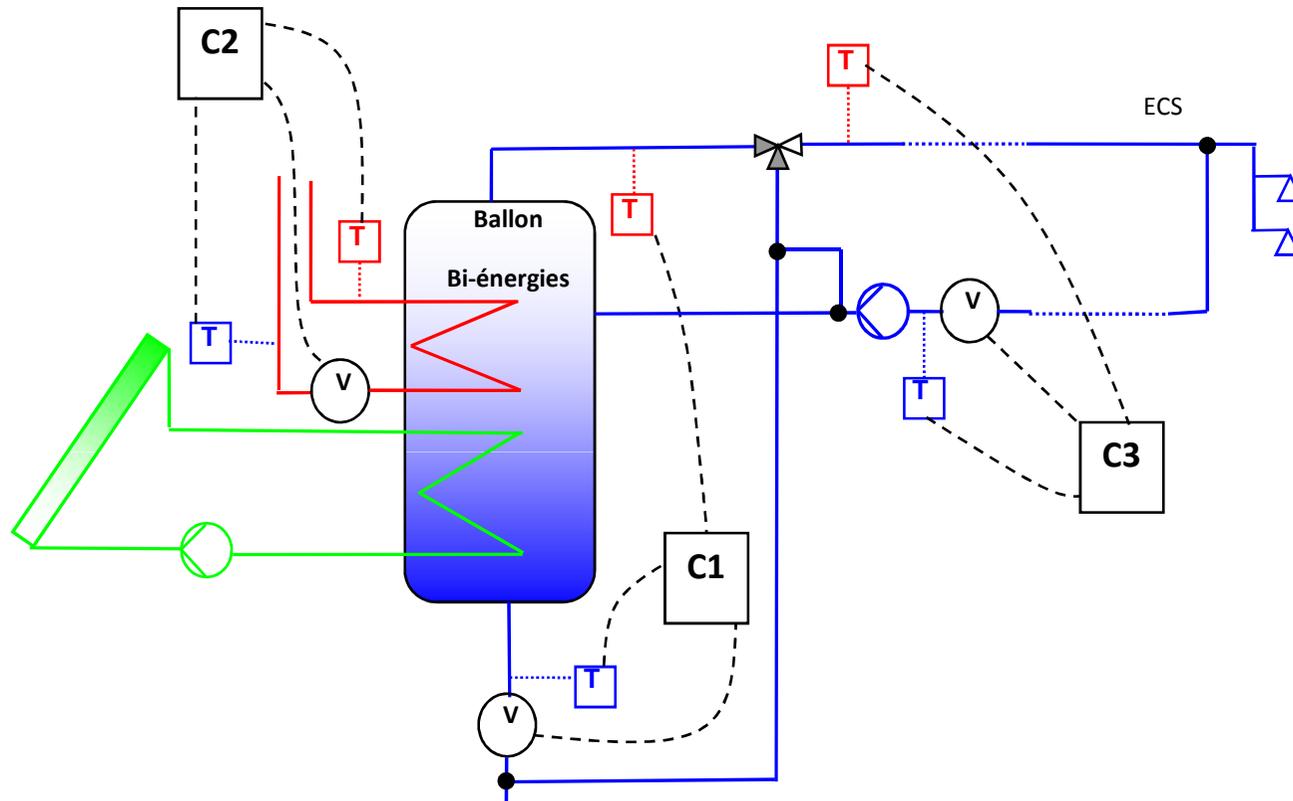
Exemple de compteurs multiples pour Qsu



$$Q_{su} = C1 + C2$$

$$Q_{su} = Q_{ecs} + Q_{dist}$$

Exemple de compteurs multiples pour Qsu



$$Q_{su} = C1 - (C2 - C3 - Q_{st.app})$$

$$Q_{su} = Q_{ecs} + Q_{dist} + Q_{st.app} - Q_{app}$$

Pourquoi mesurer en sortie de ballon solaire ?

Dysfonctionnements vécus mais que l'on peut ne pas voir si on mesure sur le circuit capteurs :

- Clapet anti thermosiphon HS
- Ballon solaire by passé sur le circuit ECS
- Pertes de stockage solaire élevée
(un « mauvais » ballon solaire améliore la captation solaire mais diminue Q_{su})

ATTENTION aux notions de taux de couverture

Selon la norme ISO 9488, utilisée par Solo, donc par la GRS et TélésuiWeb :

$$T_{\text{couv}} = Q_{\text{su}} / Q_{\text{ecs}}$$

Selon la RT 2005 :

$$T_{\text{couv}} = Q_{\text{su}} / (Q_{\text{ecs}} + Q_{\text{dist}})$$

Selon Tsol ou Polysun

$$T_{\text{couv}} = Q_{\text{su}} / (Q_{\text{ecs}} + Q_{\text{dist}} + Q_{\text{st.app}}) = Q_{\text{su}} / (Q_{\text{su}} + Q_{\text{app}})$$

Conséquence chiffrée sur un exemple

ATTENTION aux notions de taux de couverture

Exemple de calculs de taux de couverture

$$Q_{ecs} = 100$$

$$Q_{dist} = 50$$

$$Q_{st.app} = 10$$

$$Q_{su} = 80$$

$$Q_{app} = 80$$

Selon Solo, $T_{couv} = 80 \%$

Selon la RT 2005, $T_{couv} = 53 \%$

Selon Tsol, $T_{couv} = 50 \%$

La comparaison mesure / théorie

Exemple de la GRS ou de TélésuiWeb

Les apports solaires dépendent de :

- la qualité de fonctionnement de l'installation, y compris de sa partie appoint
- L'ensoleillement
- L'usage

- Paramètres de l'installation
- Besoins ECS mesurés
- Ensoleillement constaté

Méthode SOLO

Energie solaire
utile « théorique »

Dans les contrats de GRS :
XX % de Qsu théorique est garantie

Dans TélésuiWeb on calcule un **Ratio de performance** = $\frac{Q_{su} \text{ mesurée}}{Q_{su} \text{ théorique}}$

Les limites du « Contrôle de Bon Fonctionnement »

Pour prendre en compte la diversité de schémas hydrauliques,
nécessité de multiples schémas d'instrumentation
cf Fonds Chaleur ou TélésuiWeb

Pas d'incitation aux économies d'énergie, notamment sur le poste
maintien en température de la distribution :

On ne regarde « que » la partie solaire de la production ECS

Pas de possibilité de comparer aisément les performances des
différentes technologies de diminution des charges d'ECS :

Un CESC qui réalise 50% de couverture avec un ratio de
performance de 0,9 est-il plus ou moins performant qu'un CETD
dont le COP est de 2,5 ???

Idées pour aller mieux et plus loin...

Mieux : 1 seul schéma de comptage

Plus loin : méthodologie commune aux différentes technos

Le principe → mesure systématique de

- Energie soutirée
- Energie utilisée pour le maintien en température de la distribution
- Energie finale consommée

J'invite les personnes intéressées par la mise au point d'une méthodologie basée sur ce principe à me contacter pour constituer un groupe de travail...

xavier.cholin@ines-solaire.fr