

Retour d'expérience des installations solaires thermiques: nécessité et résultats

Salon des Energies
Renouvelables



ines
INSTITUT NATIONAL
DE L'ÉNERGIE SOLAIRE
EDUCATION

Thomas Letz

15 février 2011

Plan

1. Particularités du solaire thermique
2. Suivi des Chauffe-Eau Solaires (CES)
3. TélésuiWeb
4. Suivi des Systèmes Solaires Combines (SSC)
5. Pistes pour l'avenir

Préambule

Ines Education (pôle évaluation) :

Suivis instrumentés d'installations réelles :

→ On appuie "là où ça fait mal..."

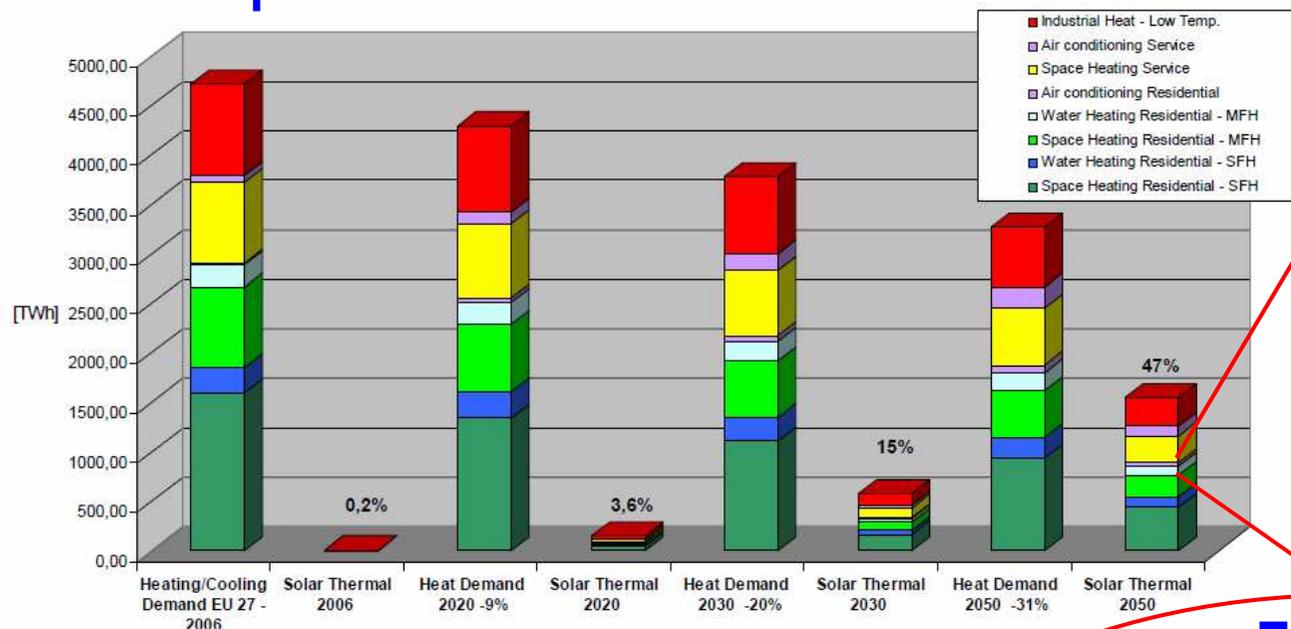
→ Amélioration de la qualité et des pratiques

→ Intégration des enseignements dans les formations

→ Meilleure fiabilité de la filière

Le marché potentiel du solaire thermique est énorme

En Europe :



Cibles principales :
Résidentiel
Tertiaire
Industrie BT

Source :
 Scénario nW 2006

Source : Potential of Solar Thermal in Europe, ESTIF, 2010, Full R&D and Policy Scenario, EU 27, 500 Mhabitants

En 2030 : 1,3 millions emplois

En 2050 :

chaleur BT : - 31 %

3 900 Mm² de capteur, soit 8 m²/habitant

Fraction solaire : 47 %

En France :

En 2050 :

chaleur BT : - 41 %

154 Mm² de capteur, soit 2,4 m²/habitant

Energie solaire utile : 54 TWh

soit 5 % de l'énergie finale totale,

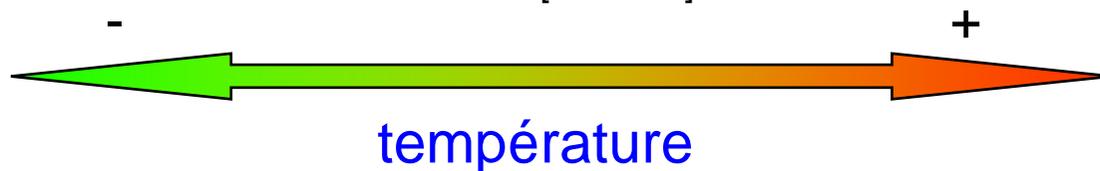
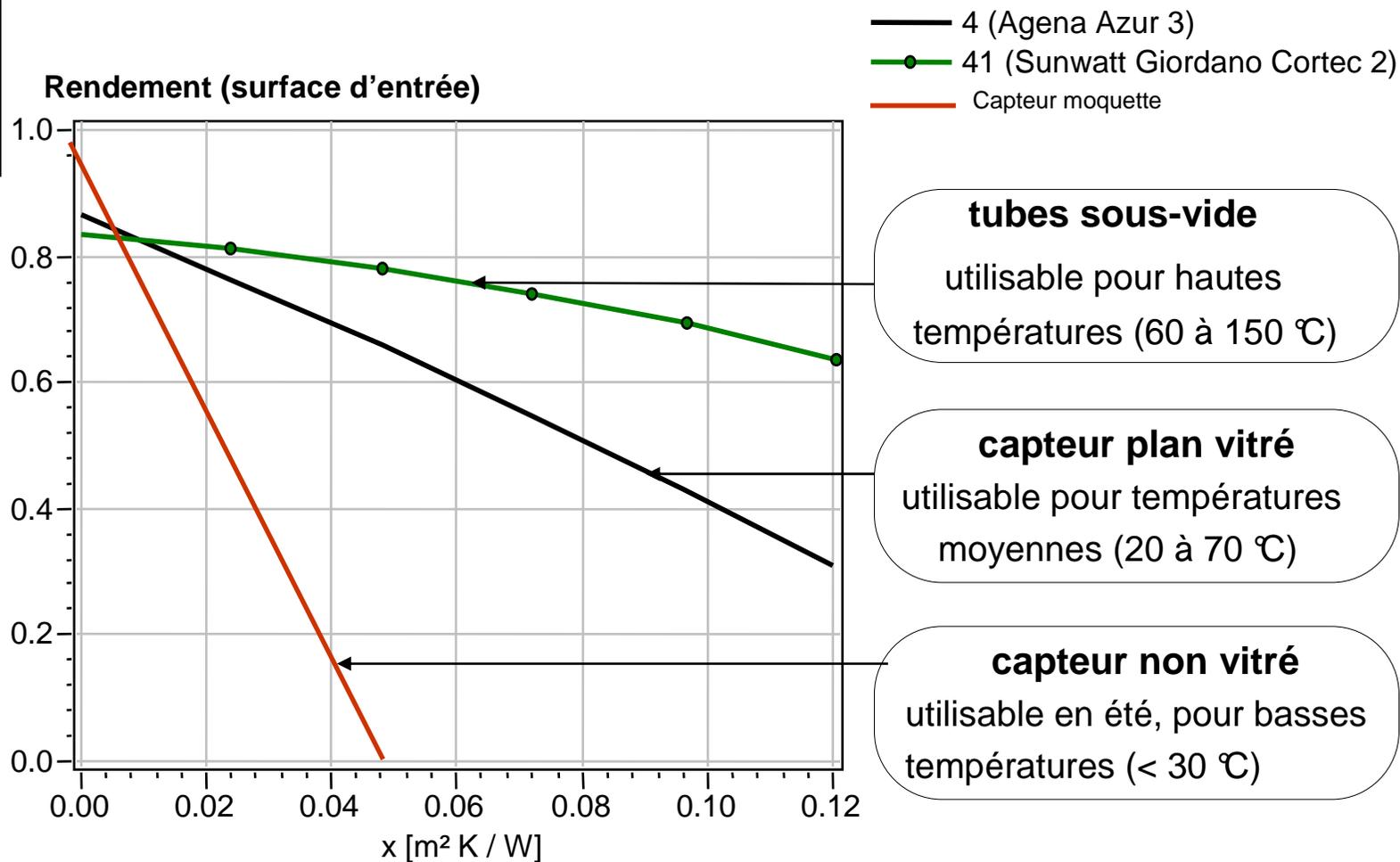
18 % chaleur résidentiel tertiaire,

8 % chaleur industrie

"Plus le capteur est chaud, moins il produit !"

Particularités du solaire thermique

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



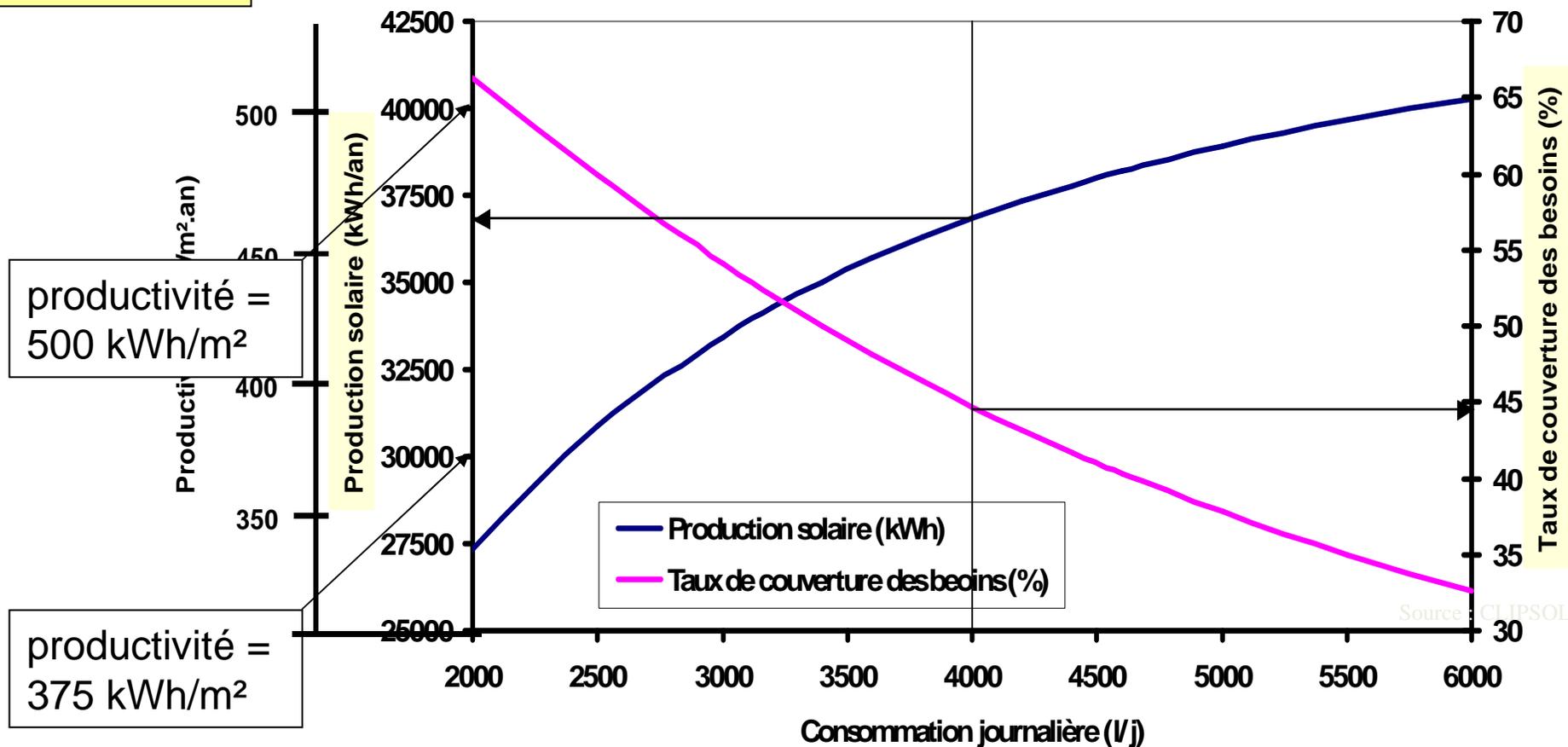
Un système solaire thermique ne "produit que si l'on s'en sert"

Particularités du solaire thermique

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

installation solaire surdimensionnée

installation solaire sousdimensionnée



productivité =
500 kWh/m²

productivité =
375 kWh/m²

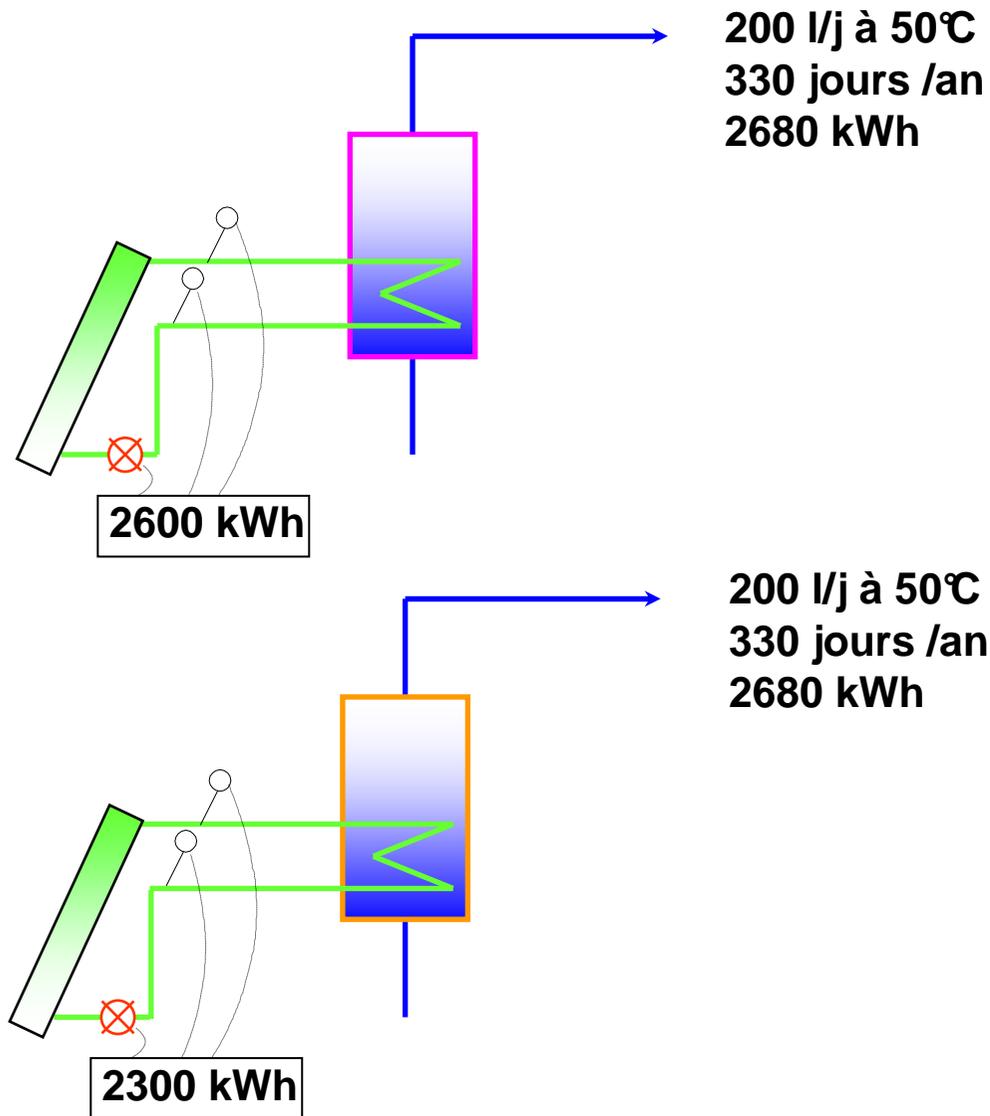
Les apparences peuvent être trompeuses !

- Particularités du solaire thermique

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Quel système est le plus performant ??



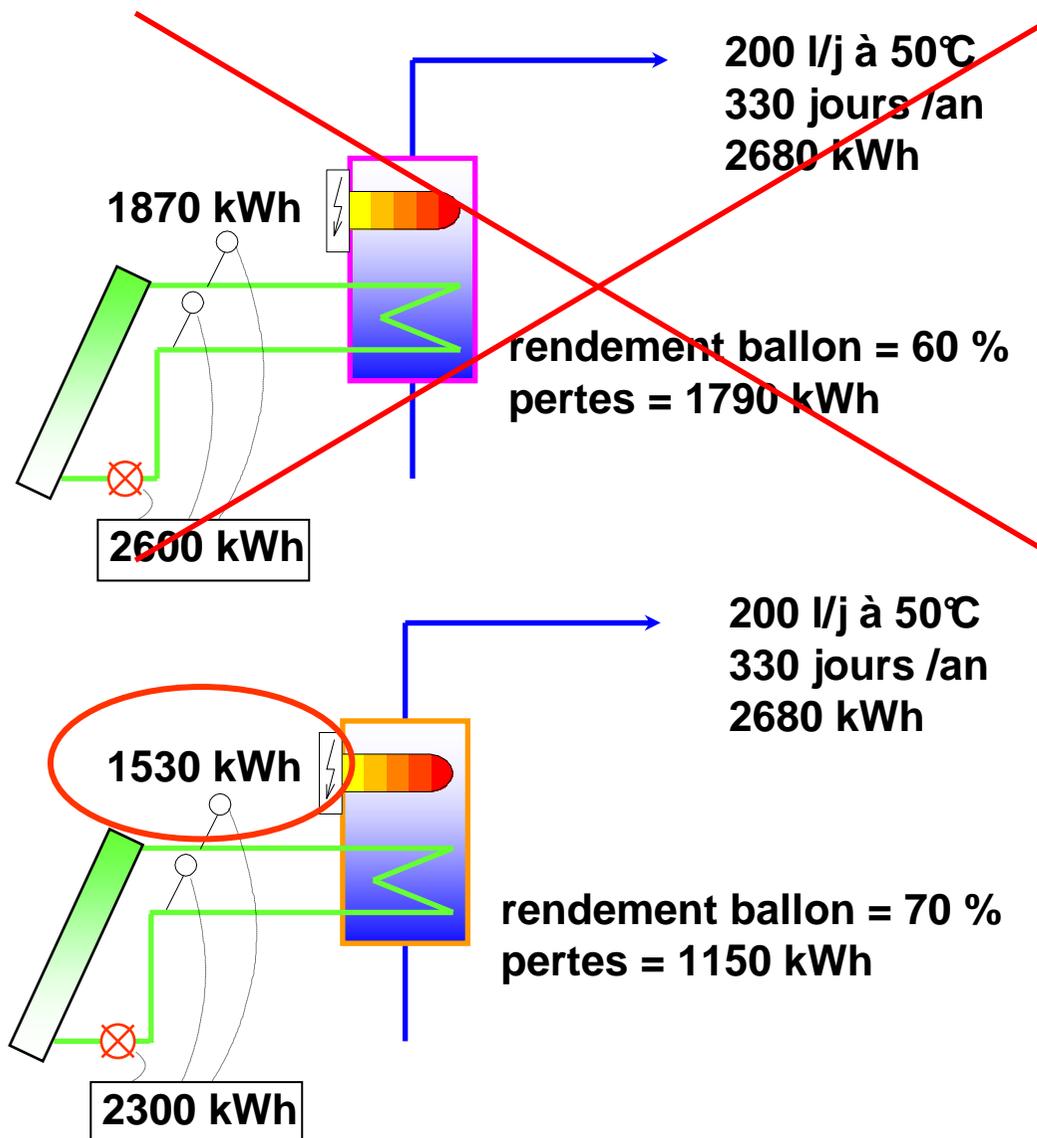
Les apparences peuvent être trompeuses ! (2)

- Particularités du solaire thermique

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Celui qui consomme le moins d'appoint !

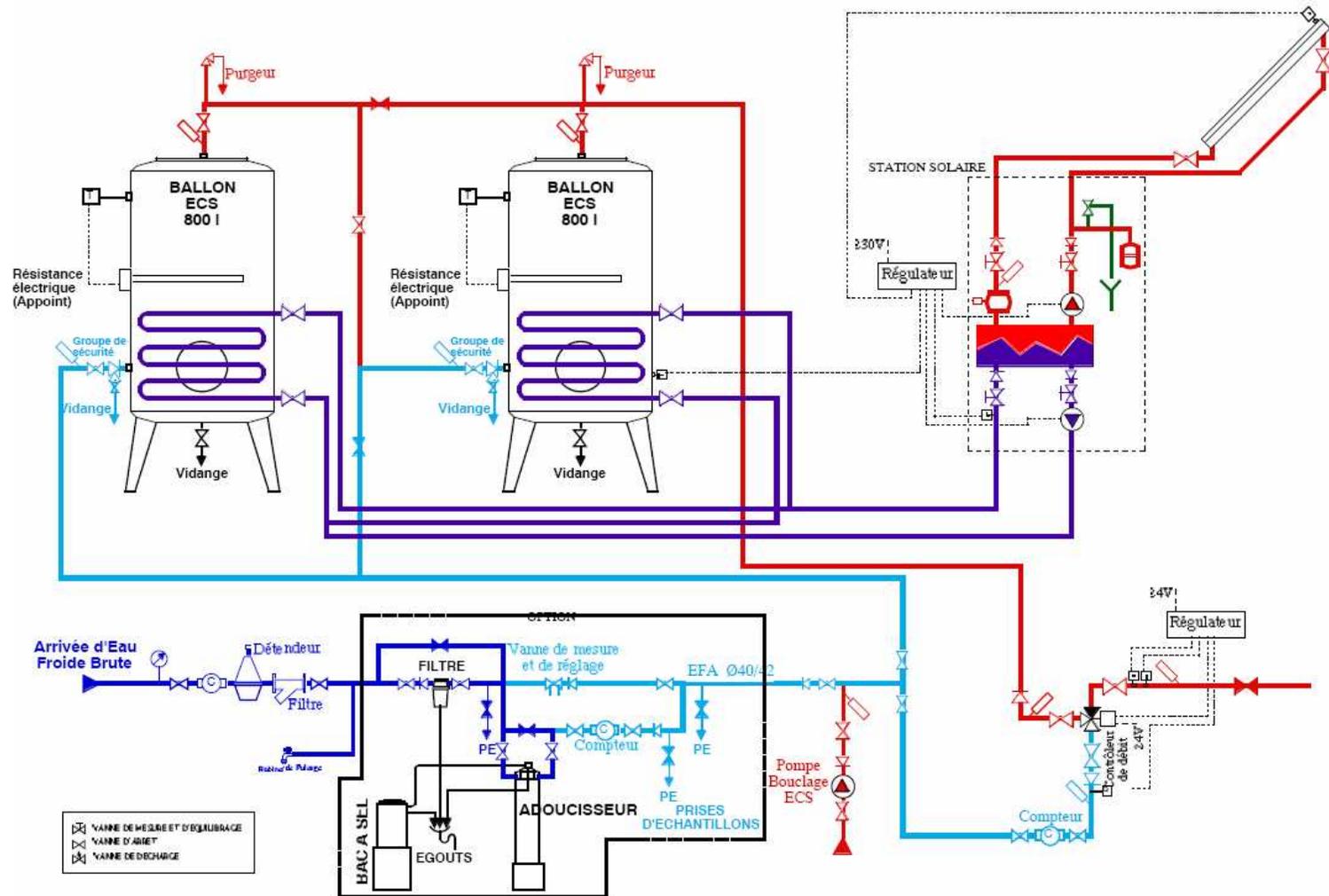


Il est facile de se tromper !

Particularités du solaire thermique

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

1. Circulation dans le capteur à l'envers
2. Circulation dans les échangeurs à l'envers
3. 2 échangeurs en cascade
4. Charge des ballons en parallèle
5. Emplacement erroné de la sonde ballon
6. Réchauffage de la zone solaire par l'appoint
7. Retour bouclage mal positionné



Le jeu des sept erreurs...

Conduire sans instruments ???

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



et pourtant, c'est un peu comme cela qu'on pilote les systèmes solaires thermiques



Importance du suivi

- **Particularités du solaire thermique**

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Un défaut sur la partie solaire (sonde, régulation ou circulateur défectueux) peut passer inaperçu si l'appoint « fait son travail » :

- **les utilisateurs disposent toujours d'eau chaude ou de chauffage**
- **le capteur monte en température (stagnation > 150 °C)**
- **dégradation des parties sensibles (joints, raccords,...)**
- **bilan économique dégradé**
- **les maîtres d'ouvrage deviennent méfiants**

Peu d'installations instrumentées

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

	Nombre approximatif d'installations (fin 2010)	Nombre approximatif d'installations instrumentées
CESI	> 200 000	Ademe : 120 (suivi terminé) TélésuiWeb : \cong 90 (en cours)
SSC	> 20 000	Eval SSC : 35 (terminé) Solcombi 2 : 20 (terminé) Solisart : 10 (en cours) Combisol : 14 (en cours)
CESC	quelques centaines	GRS : \cong 200 à 300 (en cours ou terminée) TélésuiWeb : \cong 170 (en cours)
Total	> 220 000	< 750

Comment sont suivies les installations solaires thermiques ?

- **Particularités du solaire thermique**

- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Chauffe-eau solaires

Vérification de la production solaire utile

Energie utile mesurée



Energie utile théorique

- **Garantie de Résultats Solaires**
- **Contrôle de bon fonctionnement**

Systemes solaires combinés

Vérification de l'économie d'énergie d'appoint

Taux d'économie d'énergie mesuré



Taux d'économie d'énergie "idéal"

- **Méthode FSC**

Différences GRS / TélésuiWeb

- Particularités du solaire thermique
- **Suivi des CES**
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

GRS

Calcul avec :

- irradiation moyenne, pendant 4 ans
- min (consommation d'eau chaude prévue, consommation d'eau chaude réelle)

Télétransmission des mesures

Dédommagement en cas de production solaire utile insuffisante

TélésuiWeb

Calcul avec :

- irradiation réelle de la plus proche station + masque
- consommation d'eau chaude réelle

Relevés manuels

Pas de garantie

Garantie de Résultats Solaires (GRS) Définition

- Particularités du solaire thermique
- **Suivi des CES**
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

- Procédure élaborée par TEC SOL avec le soutien de l'ADEME, exportée maintenant dans d'autres pays
- Objectif : assurer au maître d'ouvrage une production énergétique solaire minimale en sortie de ballon solaire



Garantie de Résultats Solaires (GRS) Définition

- Particularités du solaire thermique
- **Suivi des CES**
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

- Si objectifs non atteints, MO dédommagé par groupement constitué du bureau d'études, du fabricant des capteurs solaires, de l'installateur, de l'exploitant

- **Éléments nécessaires :**
 - une méthode de calcul de référence (SOLO, CSTB)
 - un dispositif de télé contrôle, accessible à tous les intervenants
 - suivi par prestataire (entre autres) :

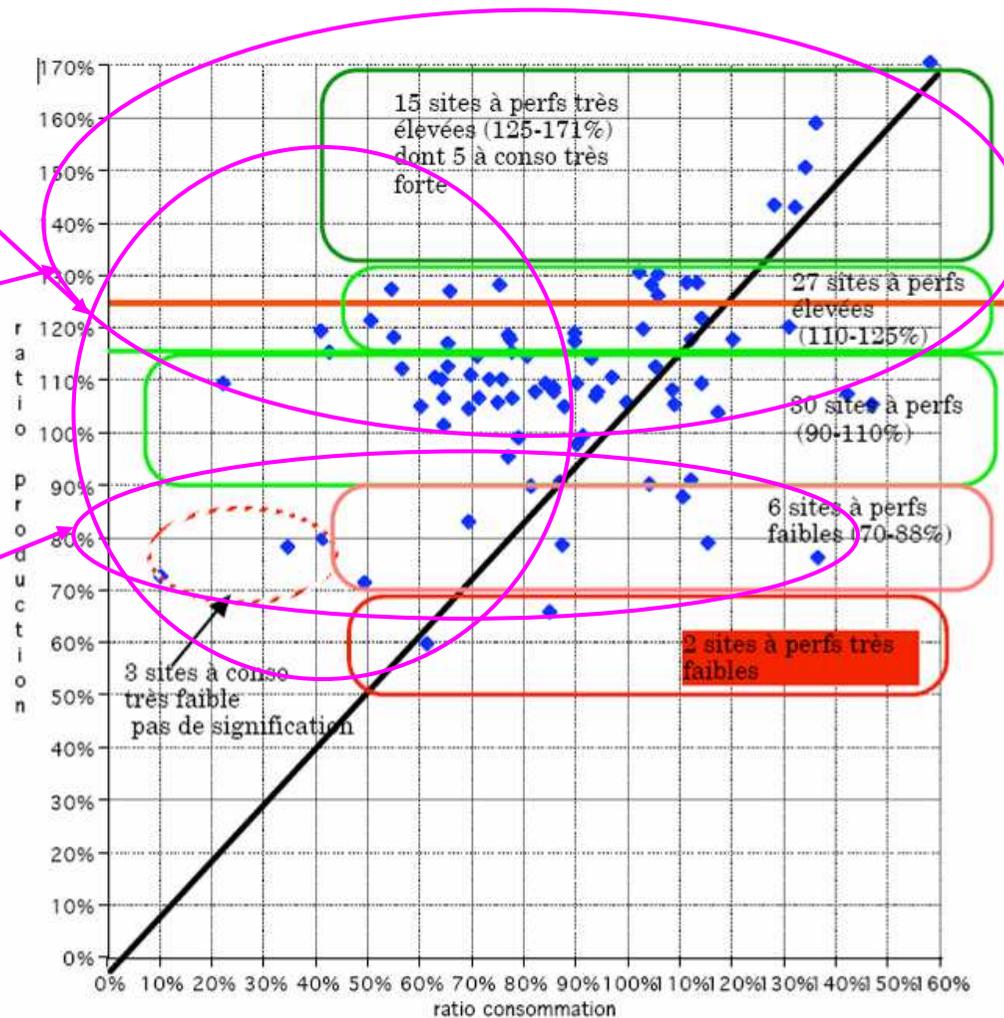
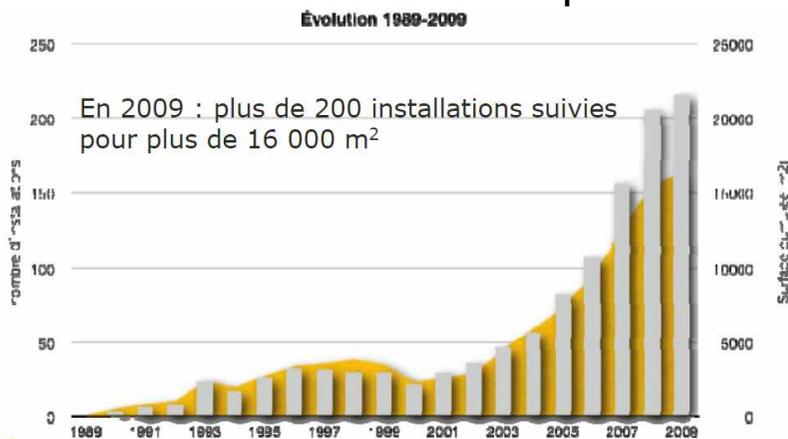
Télécontrôle d'Installations Solaires					
					
Relevé du mois de :		oct-00			
Date :		14/11/00			
Caractéristiques de l'équipement :		Adresse de l'installation			
Surface des capteurs : 151 m²		Immeuble OPAC			
Volume de stockage : 10 000 l		ZAC Joppet			
Energie d'appoint : Chauffage Urbain		73 000 CHAMBERY			
		N° d'appel : 04 79 85 37 52			
Consommations d'Eau Chaude Sanitaire		Relevé des compteurs		Différence	
		ancien	nouveau		
Relevé mensuel (m ³)		15821	16249.01	427.99	
Moyenne journalière (litres/jour)				13806	
Consommation journalière de référence (litres/jour)				11900	
Température d'eau froide (°C)				15.0	
Energies		Relevé des compteurs		Différence	
		ancien	nouveau		
Solaire (kWh)		302415	307092	4677	
Appoint (kWh)		433759	447884	14125	
Taux de couverture (%)				24.9%	
Garantie de résultats solaires		Production solaire (kWh)		Ecart à la garantie	
		constatée	théorique	(kWh)	(%)
pour le mois de relevé :		4677	4419	3535	1142
cumulée depuis le : 01/07/96		307092		265534	41558
					32.3%
					15.7%
Impacts sur l'environnement		SO2	CO2	NOx	
Réduction des émissions (kg) :					
pour le mois de relevé :		2.9	1361	2.7	
cumulée depuis le : 01/07/96		191.9	89364	175.7	
Observations :					
. La période de garantie s'est terminée le 30/06/00					
. Nous poursuivons le suivi de l'installation, en effectuant les calculs avec les conditions suivantes : consommations réelles d'eau chaude, température d'eau froide mesurée et conditions d'ensoleillement réelles					
. Nous avons ajouté une colonne énergie solaire théorique qui permet de mieux suivre les performances de l'installation					
. L'énergie solaire garantie est égale à 80 % de l'énergie solaire mensuelle théorique.					
. Le cumul est réalisé à partir de la mise en route de l'installation, en juillet 1996					



Bilan sur 80 installations collectives

- Particularités du solaire thermique
- **Suivi des CES**
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

- pour 70 %, consommation réelle ECS < consommation ECS prévue
- la plupart ont des performances meilleures que prévu
- quelques installations avec problèmes, corrigés après phase de mise au point



Résultats de GRS sur : <http://www.tecsol.fr>

TélésuiWeb

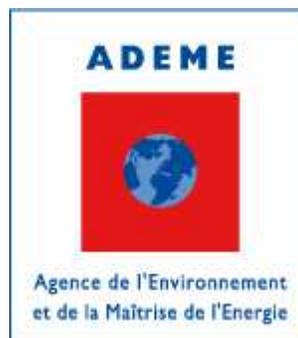
- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

The logo for TélésuiWeb features the word 'TélésuiWeb' in a bold, sans-serif font. The 'T' is orange, the 'S' is a smaller orange 'S' with a small orange leaf-like shape above it, and 'é' is black. 'uiWeb' is in black. The entire logo is enclosed in a thin black rectangular border.

Consultable sur :

<http://www.ines-solaire.com/TeleSuiWeb.htm>

Rhône-Alpes ^{Région}



Principes

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

➔ **Contrôle de bon fonctionnement** des installations solaires de production ECS neuves ou existantes, non couvertes par GRS :

- Chauffe Eau Solaires Individuels
- Installations collectives hors GRS

➔ **Implication d'INES :**

- Fourniture du ou des compteurs d'énergie nécessaires (payés par pouvoirs publics)
- Visite sur place
- Calcul personnalisé pour chaque projet

➔ **Implication du maître d'ouvrage – exploitant :**

- Prise en charge de la pose des compteurs hydrauliques
- Relevé mensuel des compteurs pendant 5 ans

TelesuiWeb : Principes prise en charge

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

		Métrologie	Déplacement et mise en service du suivi
Chauffe-eau solaire collectif	Neuf $S_{\text{capteurs}} < 25$ m ²	INES	
	Neuf $S_{\text{capteurs}} > 25$ m ²	MOA (coût inclus dans l'assiette subventionnable par le Fonds Chaleur)	MOA : 1h de main d'œuvre INES Education + coût du déplacement <i>si spécifique</i>
	Existant Toutes surfaces	MOA	
Chauffe-eau solaire individuel	Neuf	INES	
	Existant	MOA	MOA : 1h de main d'œuvre INES Education + coût du déplacement <i>si spécifique</i>

Comparaison entre calculs et mesures

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Paramètres de l'installation

Ensoleillement réel à la station météo la plus proche

1 à 3 compteurs

Masque

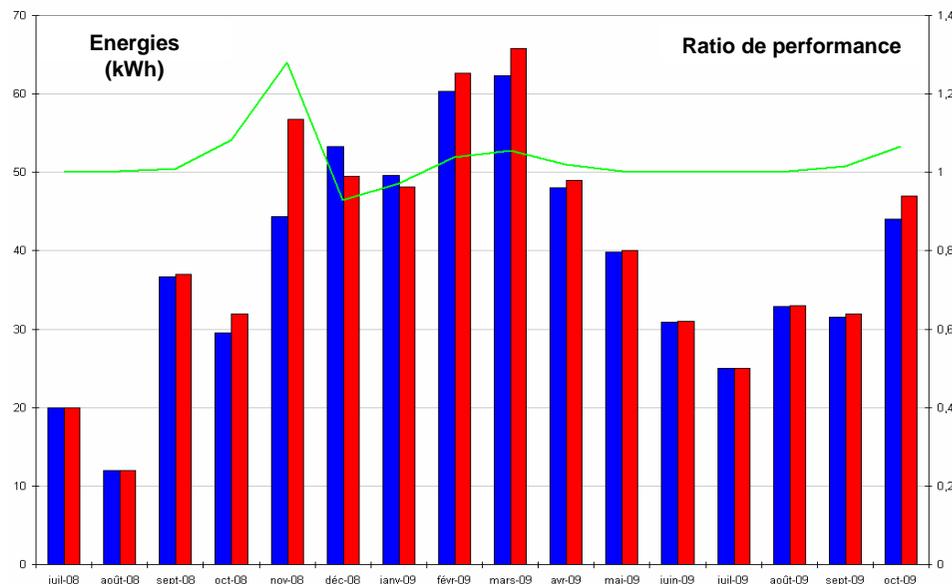
Méthode SOLO

Besoins ECS

Ratio de performance =

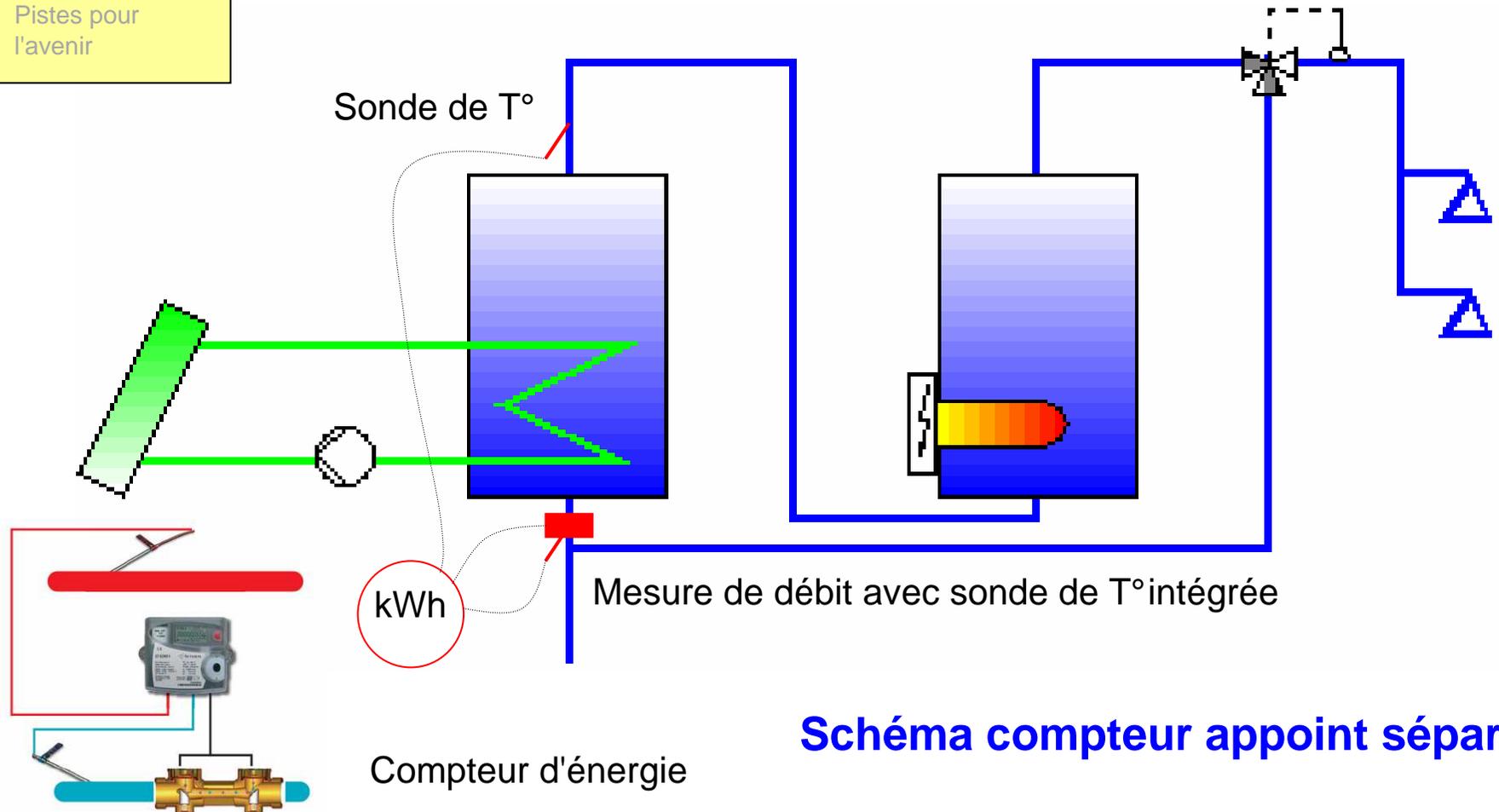
Energie solaire utile mesurée

Energie solaire utile théorique



Métrologie nécessaire

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Métrologie nécessaire

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

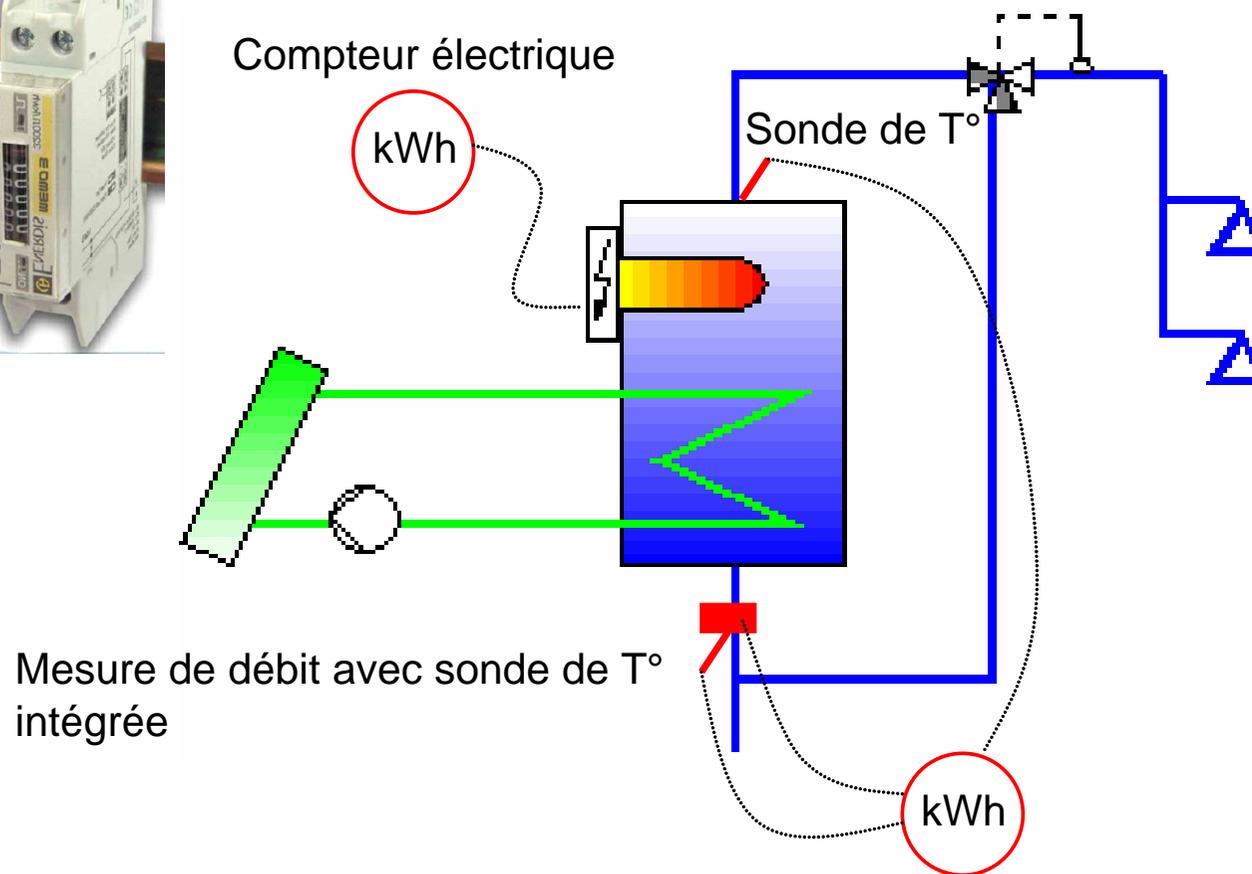
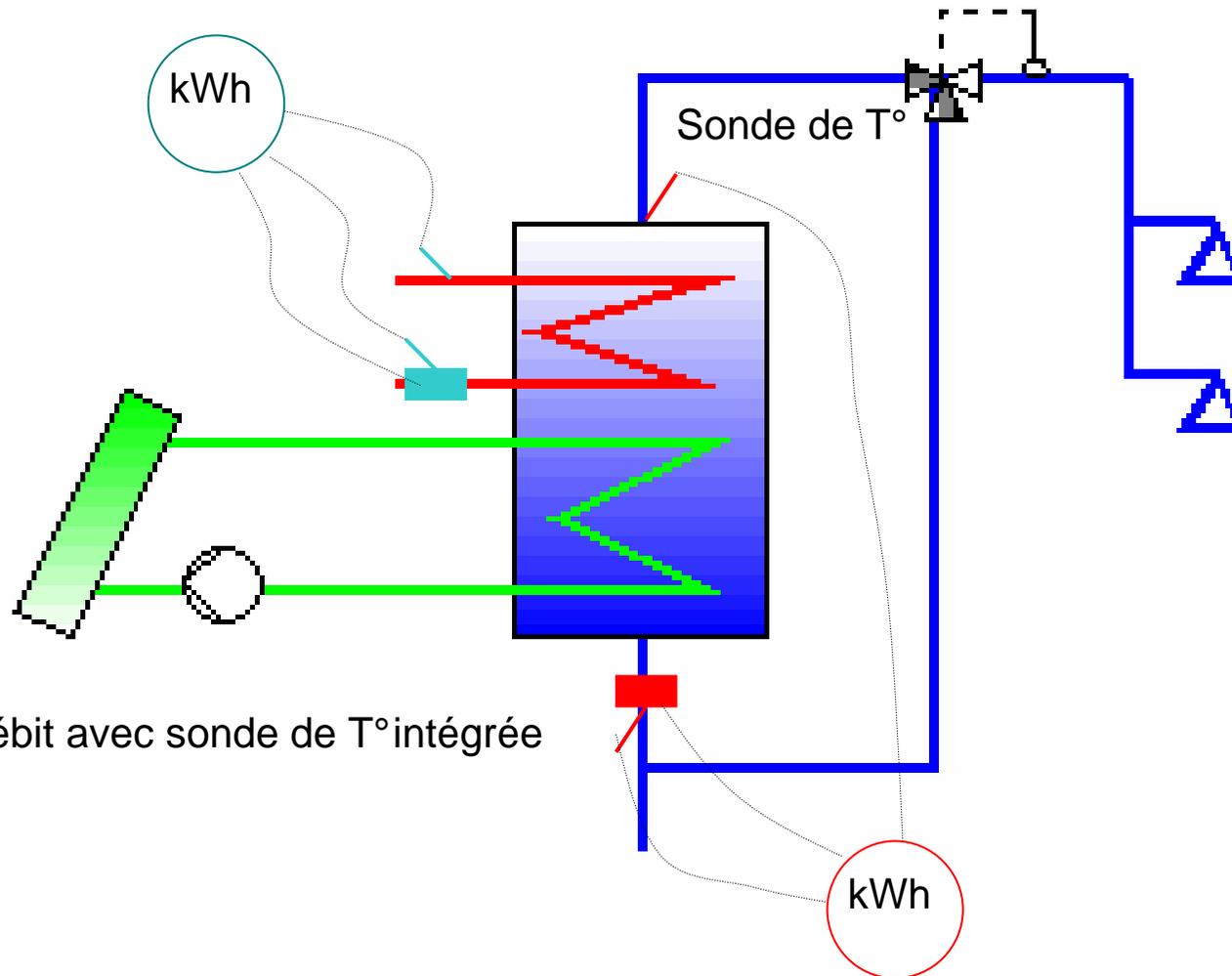


Schéma compteur appoint intégré électrique

Métrologie nécessaire

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Mesure de débit avec sonde de T° intégrée

Schéma compteur appoint intégré hydraulique

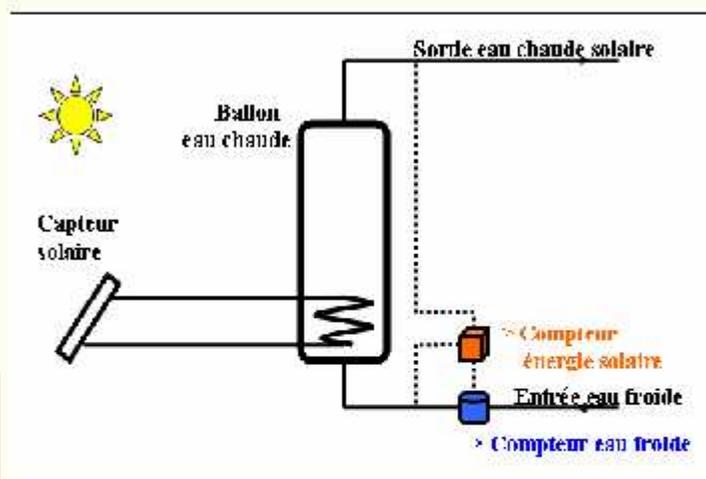
Page de saisie des mesures

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

 **Institut National de l'Energie Solaire**
Logiciel de suivi d'installations solaires thermiques
Page base de données mesures

[Page résultats](#)

Nom de l'installation : Aix 1 Code d'accès de l'installation :



valeurs à saisir

Mois de relevé : avril Année de relevé : 2008 Action à effectuer : lire les mesures

Date de relevé pour le mois passé (forme AAAAMMJJ) : 20080501 (Nombre de jours de mesure : 30)
Compteur énergie solaire, volume (en m3) : 38.36 (Volume mensuel : 6.1)
Compteur énergie solaire, énergie(en kWh) : 875 (Energie totale mensuelle : 196)

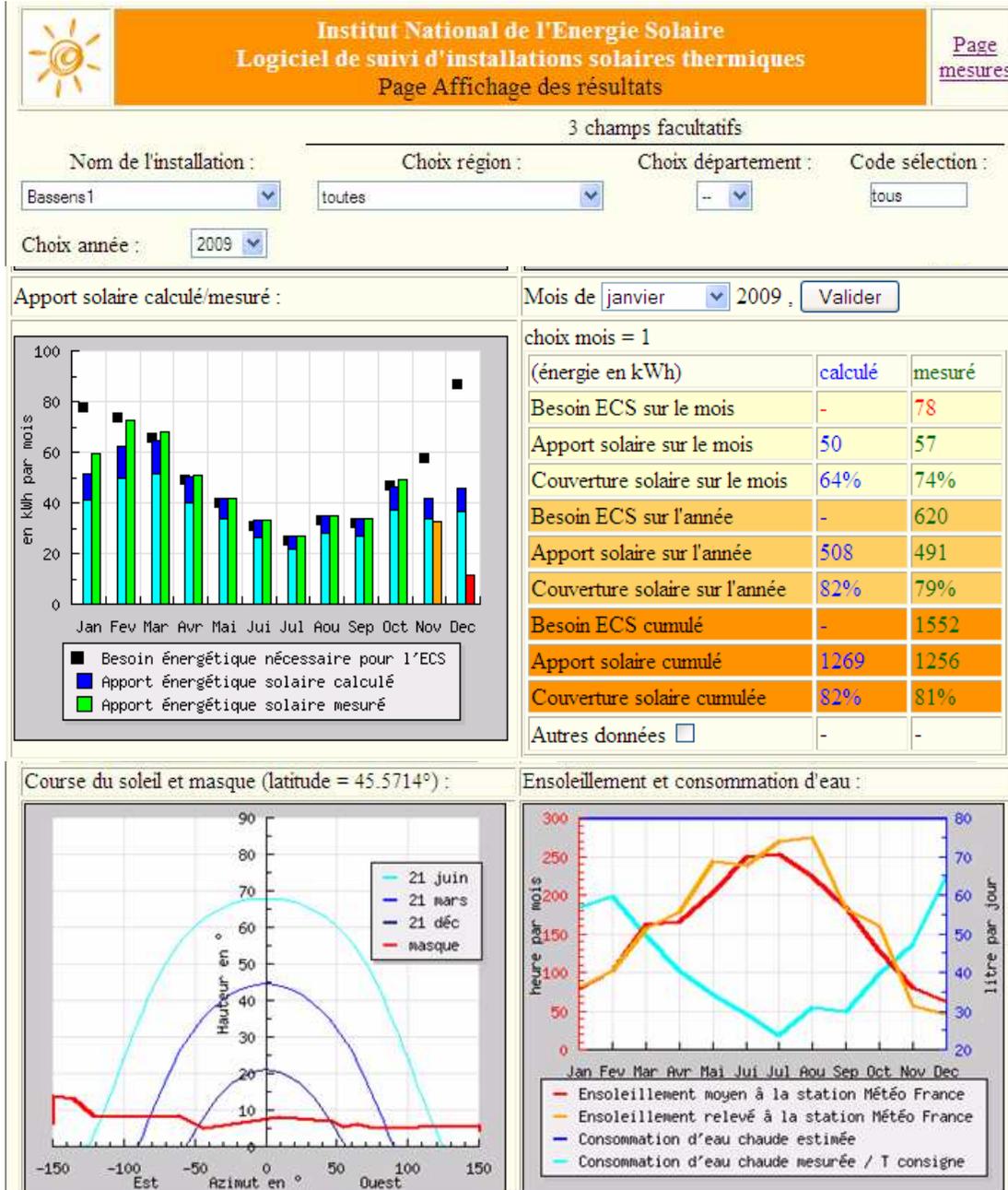
Commentaire sur le mois passé :

pas de commentaire

TélésuiWeb

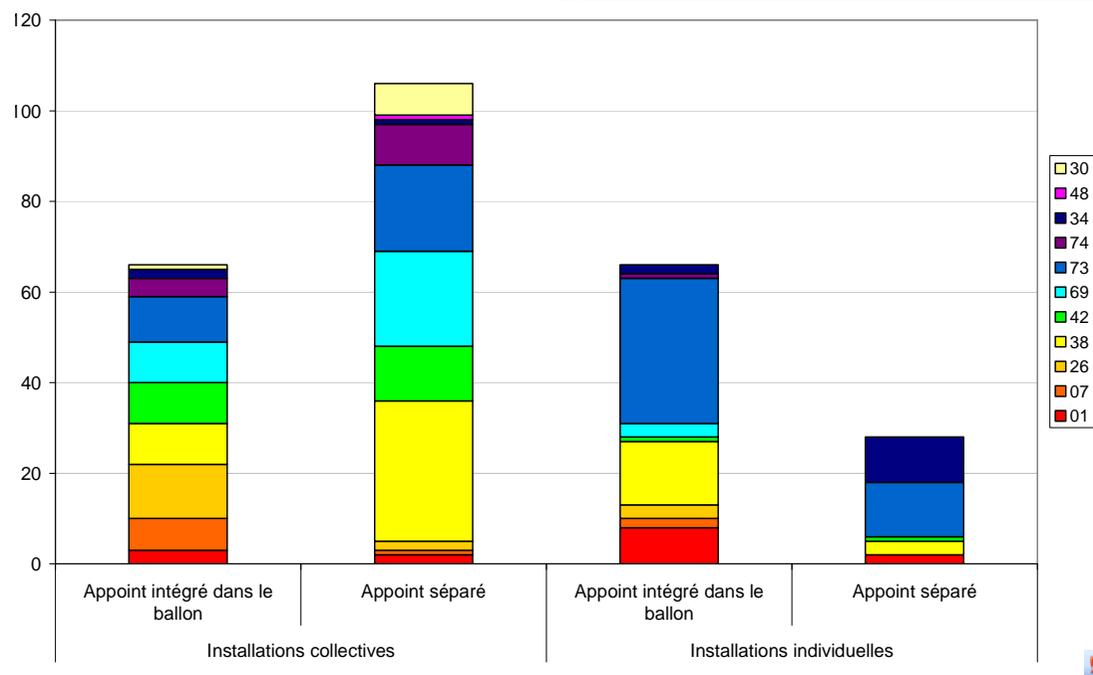
Page d'affichage des résultats

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Avancement : situation au 31/01/11

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Coût moyen du matériel pour instrumenter les installations

CESI → 150 à 400 € TTC
 Autres → 200 à 700 € TTC

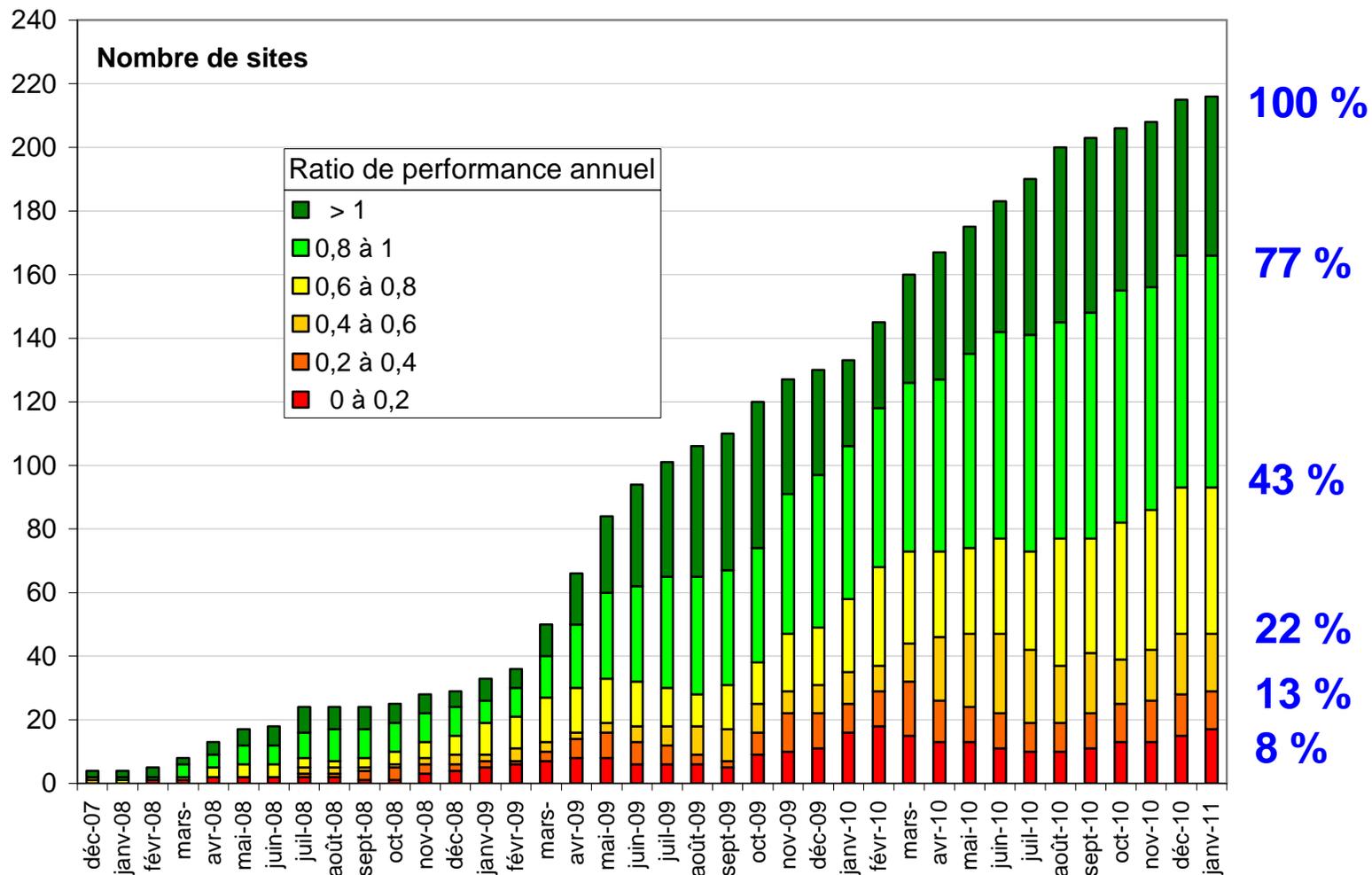
} Selon taille et nombre de compteurs

Coût moyen de pose :

- 200 à 300 €/compteur sur l'existant
- quelques dizaines d'€ dans le neuf

Evolution du nombre d'installations suivies, avec répartition par ratio de performance annuel

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



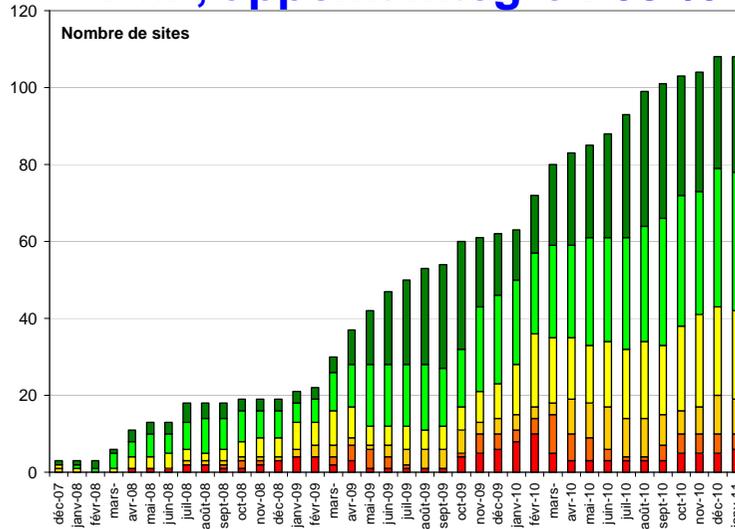
Efficacité \geq 80 % : 57 %

Efficacité < 80 % : 43 %

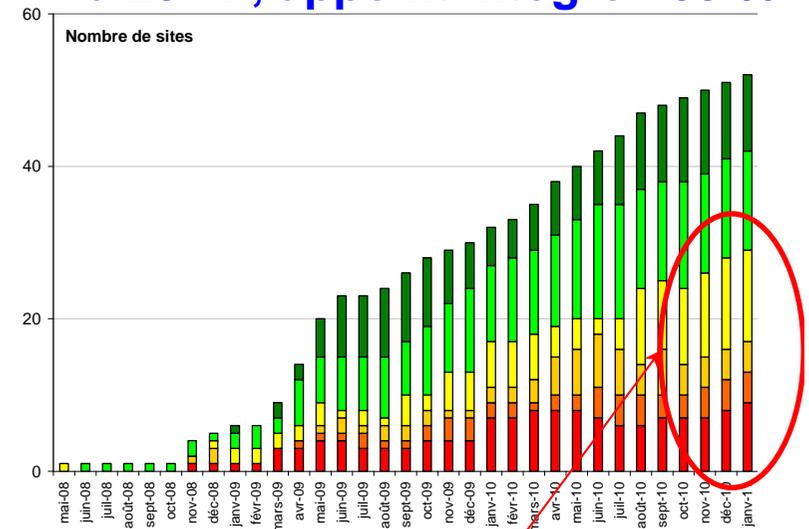
Evolution du nombre d'installations suivies, avec répartition par ratio de performance annuel

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

< 7 m², appoint intégré : 68 %

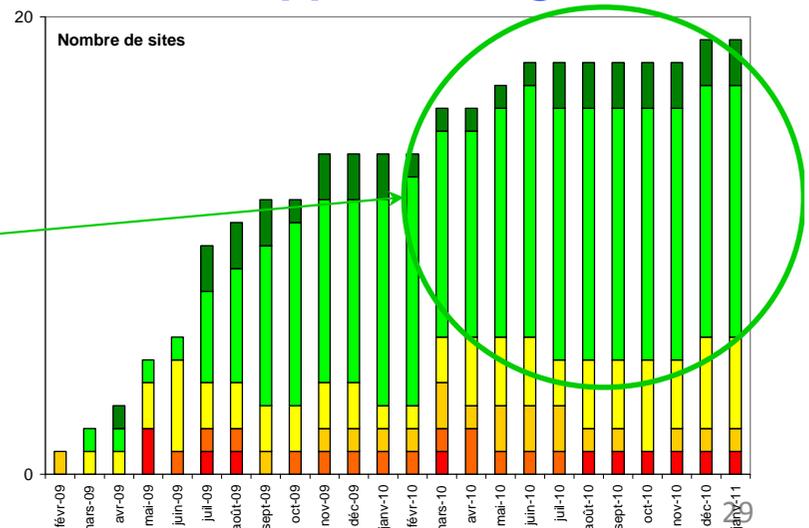
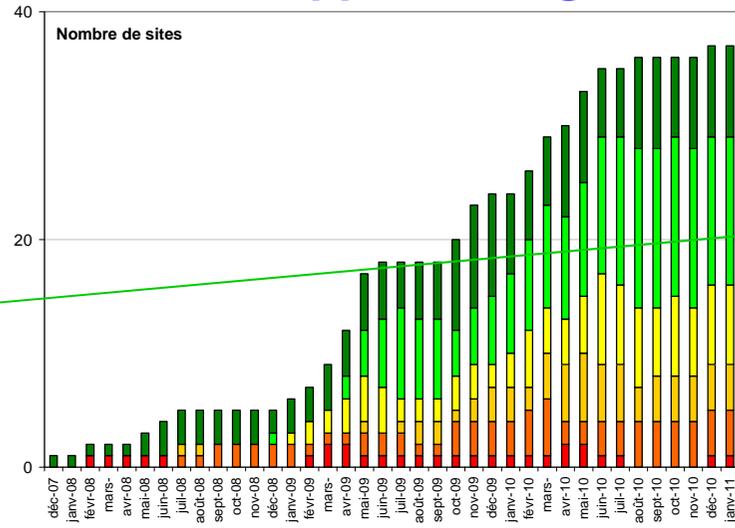


7 à 20 m², appoint intégré : 60 %



Pertes thermiques importantes pour les systèmes à appoint intégré

20 à 50 m², appoint intégré : 19 % > 50 m², appoint intégré : 5 %

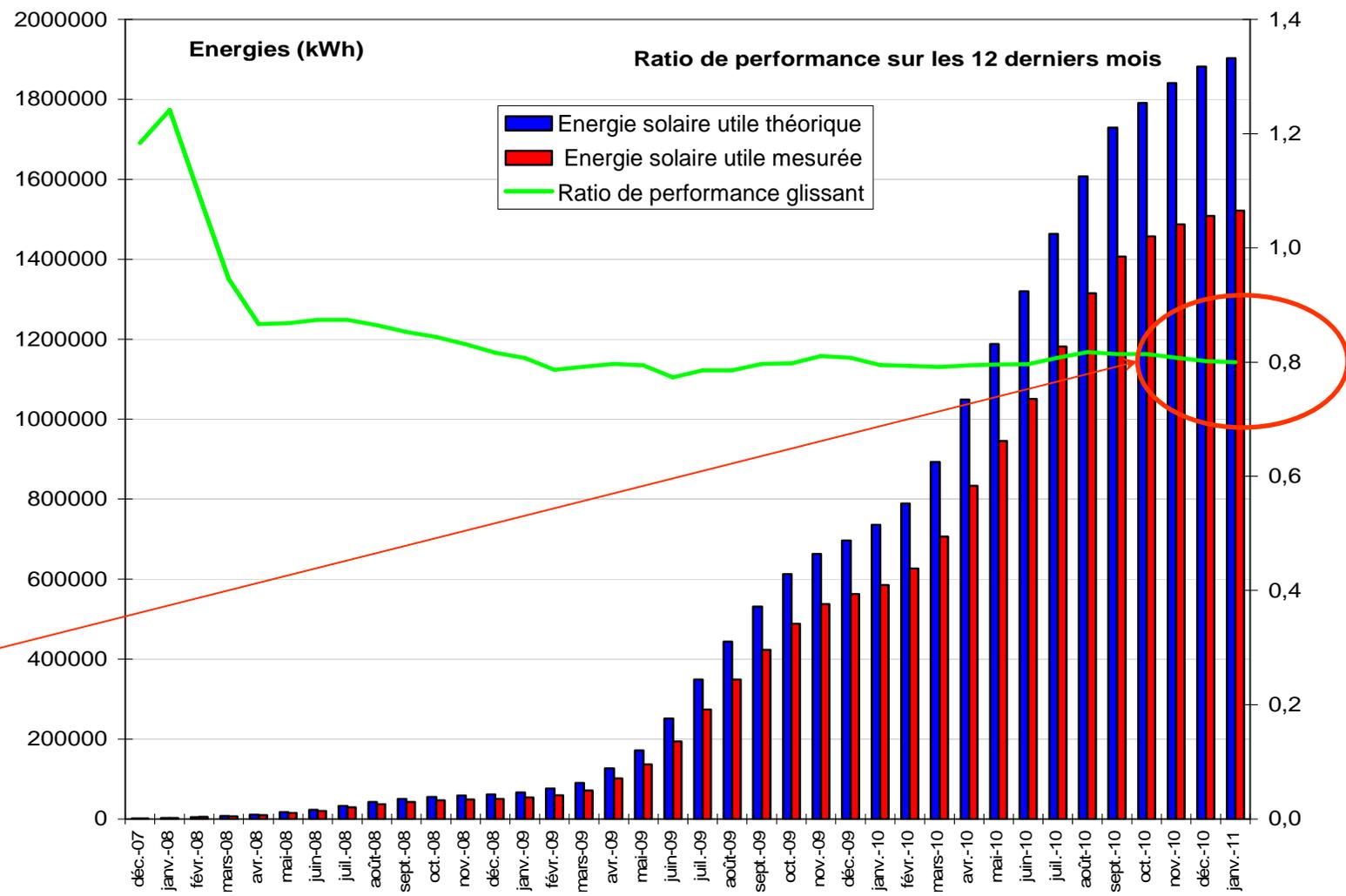


Ratio de performance annuel	
■	> 1
■	0,8 à 1
■	0,6 à 0,8
■	0,4 à 0,6
■	0,2 à 0,4
■	0 à 0,2

Les grands systèmes avec appoint séparé fonctionnent bien

Production théorique/mesures et ratio de performance (cumuls annuels glissants)

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



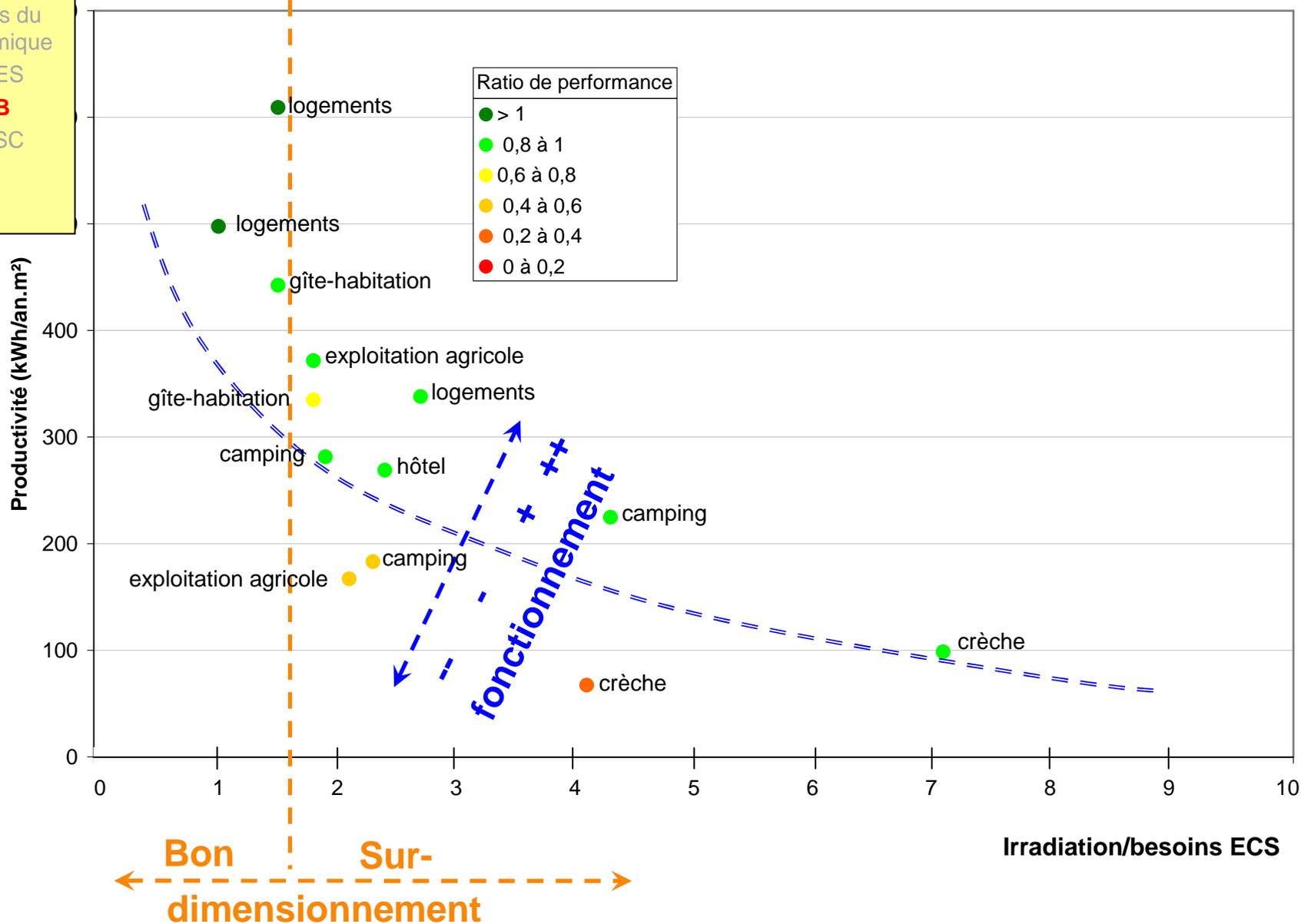
20 % de l'énergie théorique manque en réalité

Collectif :
 Appoint séparé : **0,82**
 Appoint intégré : **0,59**

Individuel:
 Appoint séparé : **0,90**
 Appoint intégré : **0,80**

Productivité et dimensionnement

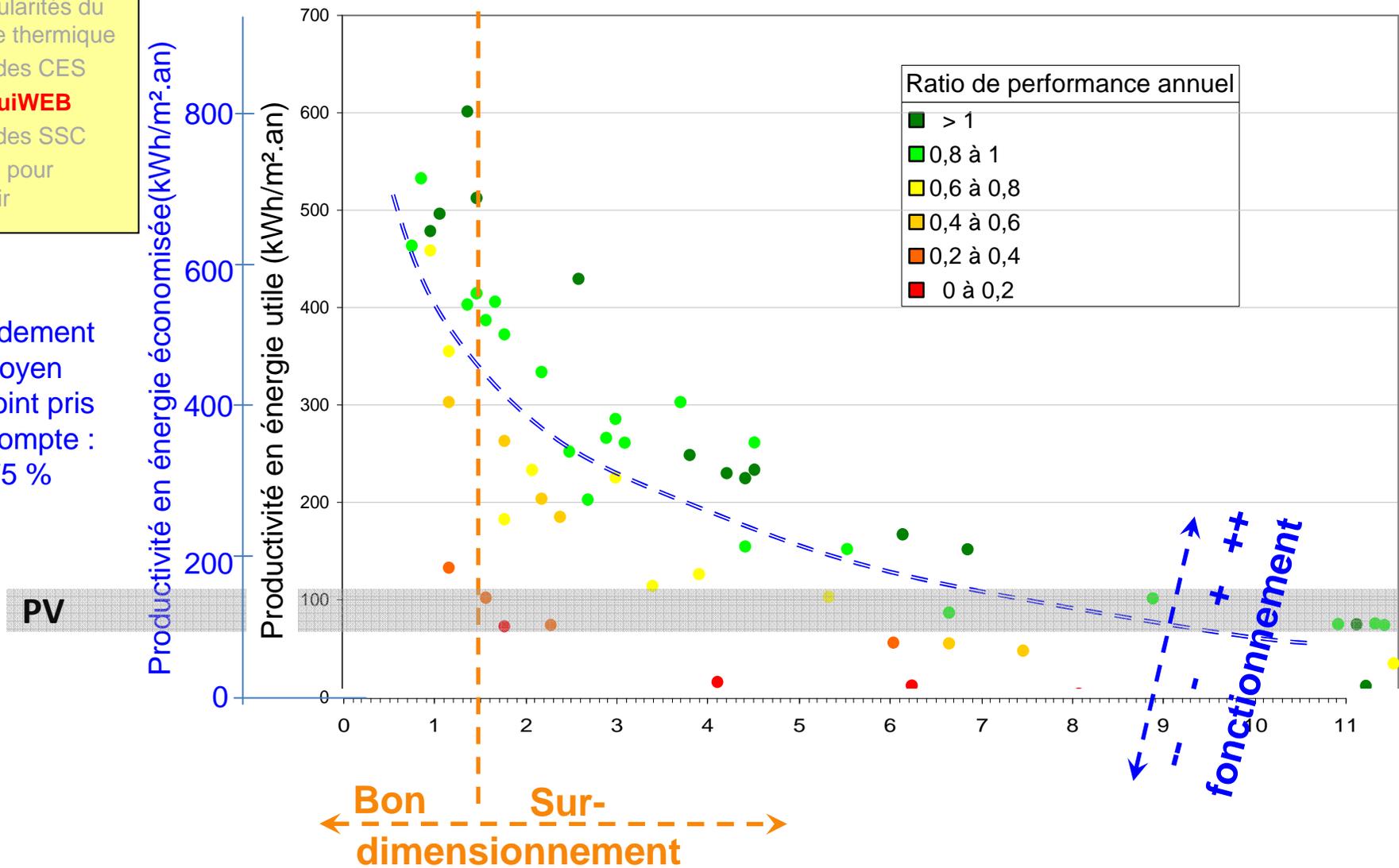
- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Productivité en fonction du rapport irradiation/charge

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Rendement moyen appoint pris en compte : 75 %



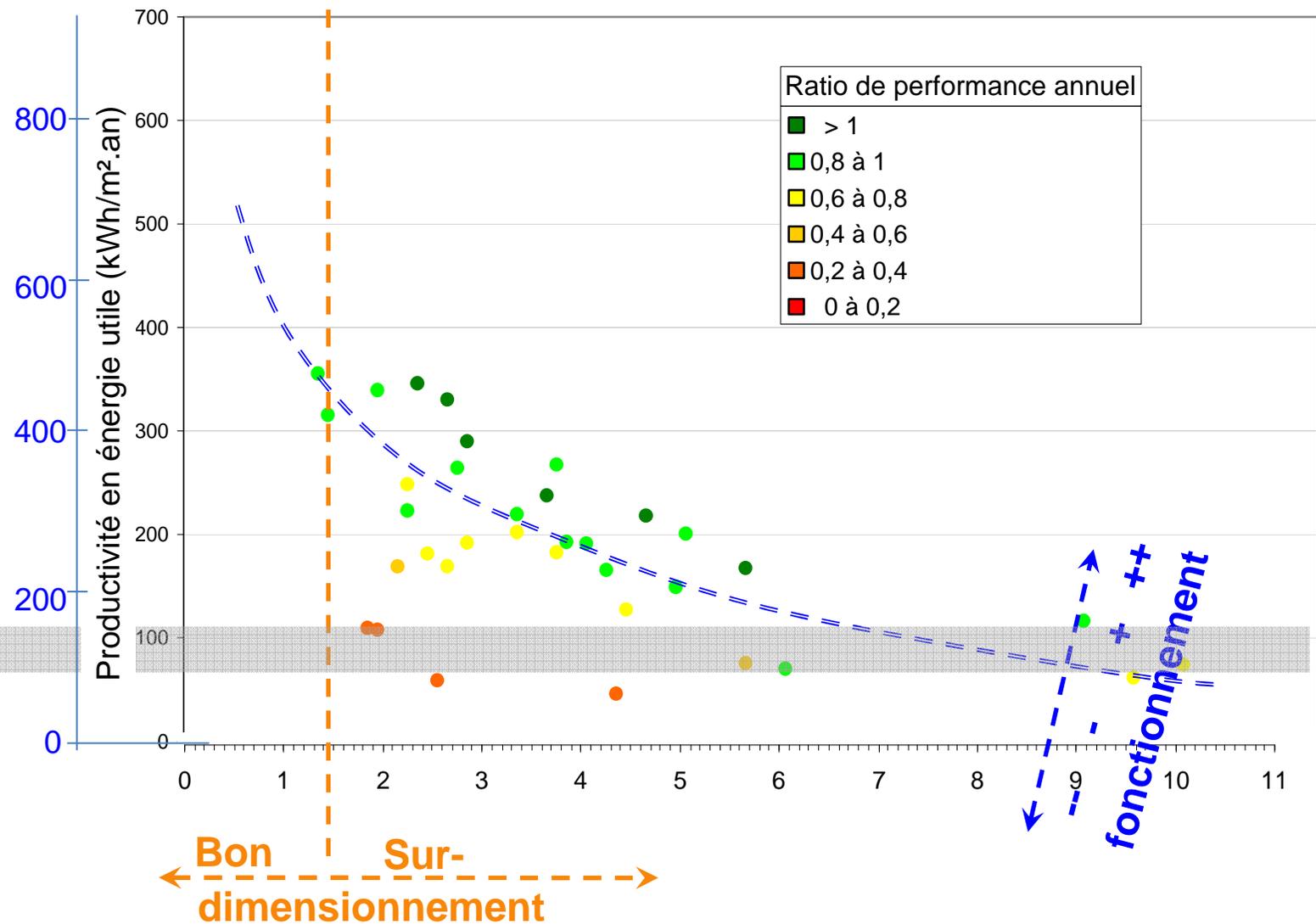
Installations collectives

Productivité en fonction du rapport irradiation/charge

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Rendement moyen appoint pris en compte : 75 %

PV



Installations individuelles

Exemples de défauts constatés

Défaut visible constaté lors de la visite de l'installation	Conséquence	Nombre d'installations	
		CESI	Autre
Absence de mitigeur thermostatique pour une utilisation ECS classique	Sécurité de l'installation non assurée	2	
Calorifugeage commun aux deux tuyaux du circuit primaire	Performances fortement atténuées	1	2
Tuyaux du circuit primaire en PER	Disposition aux fuites importante	1	
Retour bouclage en bas de ballon solaire	Forte pénalisation du solaire (T enclenchement plus élevée)		2
Vanne d'arrivée d'eau froide sur les ballons d'appoint ouverte (solaire court-circuité)	Peu d'eau froide passe par le ballon solaire		2
Résistance électrique en bas de ballon solaire	Solaire très pénalisé		3
Circulateur solaire alimenté en direct, non contrôlé par la régulation	Dysfonctionnement de l'installation et surconsommation électrique	1	
Schéma défectueux	Solaire très pénalisé		3

Exemples de défauts constatés

Défaut repéré après analyse des résultats	Conséquence	Nombre d'installations		Action corrective
		CESI	Autre	
Température de consigne pour l'appoint intégré trop élevée	Solaire pénalisé. Pertes thermiques excessives	1		Température de consigne abaissée => Performances améliorées
Ballon ECS bi-energies : Circulateur de charge de l'appoint non asservi à la T° du ballon ECS	Pertes thermiques excessives		1	Asservissement réalisé => Performances améliorées
Régulation hors service	Le circuit solaire ne fonctionne plus	1	1	Boitier remplacé => Performances améliorées
Faux contact de la connexion d'une sonde de température du ballon solaire	Démarrage aléatoire. Performances pénalisées.		1	Connexions réparées => Performances améliorées
Fuite sur capteur	Le circuit solaire ne fonctionne plus		1	Changement capteurs => Performances améliorées
Sonde de T°C capteur sortie de son doigt de gant.	Le capteur ne démarre plus		1	Remise en place de la sonde => Performances améliorées

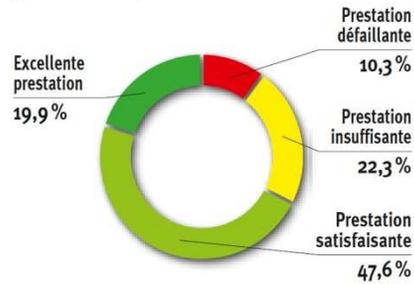
Exemples de défauts constatés

Défaut repéré après analyse des résultats	Conséquence	Nombre d'installations		Action corrective
		CESI	Autre	
Thermosiphon sur le circuit capteur	Pertes thermiques excessives	1		Changement du clapet anti-retour => Performances améliorées
Vanne 3 voies aiguilleuse retour bouclage solaire défectueuse	Solaire très pénalisé		1	Changement de la V3V (en cours)
Fuite circuit sanitaire	Surconsommation d'eau et solaire pénalisé		1	Réparation => Performances améliorées
Isolation du circuit appoint insuffisant / inexistant	Solaire pénalisé. Pertes thermiques excessives	1		Calorifugeage de la tuyauterie (en cours).

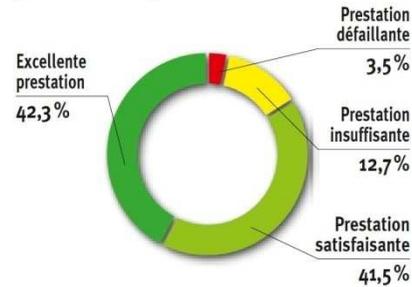
Une analyse complémentaire des audits Qualit'Enr

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

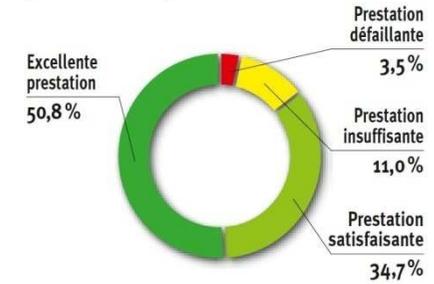
RÉSULTATS 2007
(Base 300 audits)



RÉSULTATS 2008
(Base 4 000 audits)



RÉSULTATS 2009
(Base 3 250 audits)

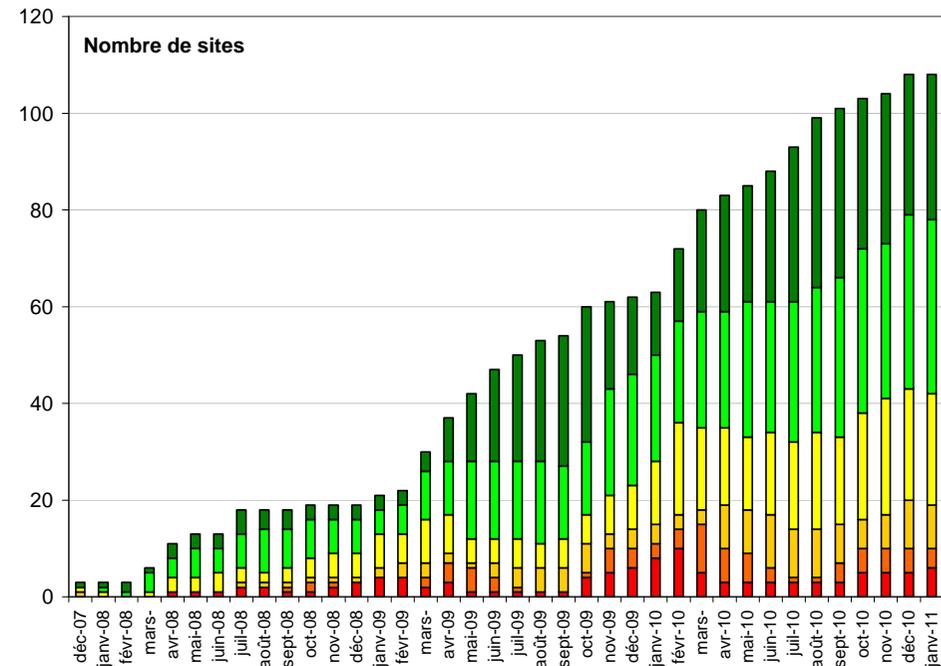


Certains problèmes de fonctionnement ne sont pas décelables lors de l'audit :

•Clapet anti-thermosiphon HS

Souvent, ils concernent le fonctionnement de l'appoint :

- température de consigne
- asservissement de la pompe de charge dans le cas d'un appoint hydraulique
- calorifuge des liaisons
- Etc...



Précautions

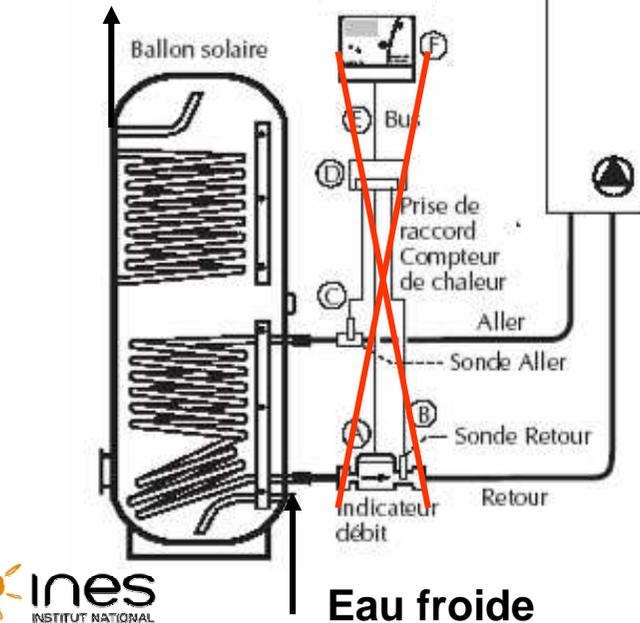
- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélesuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Bien positionner le compteur



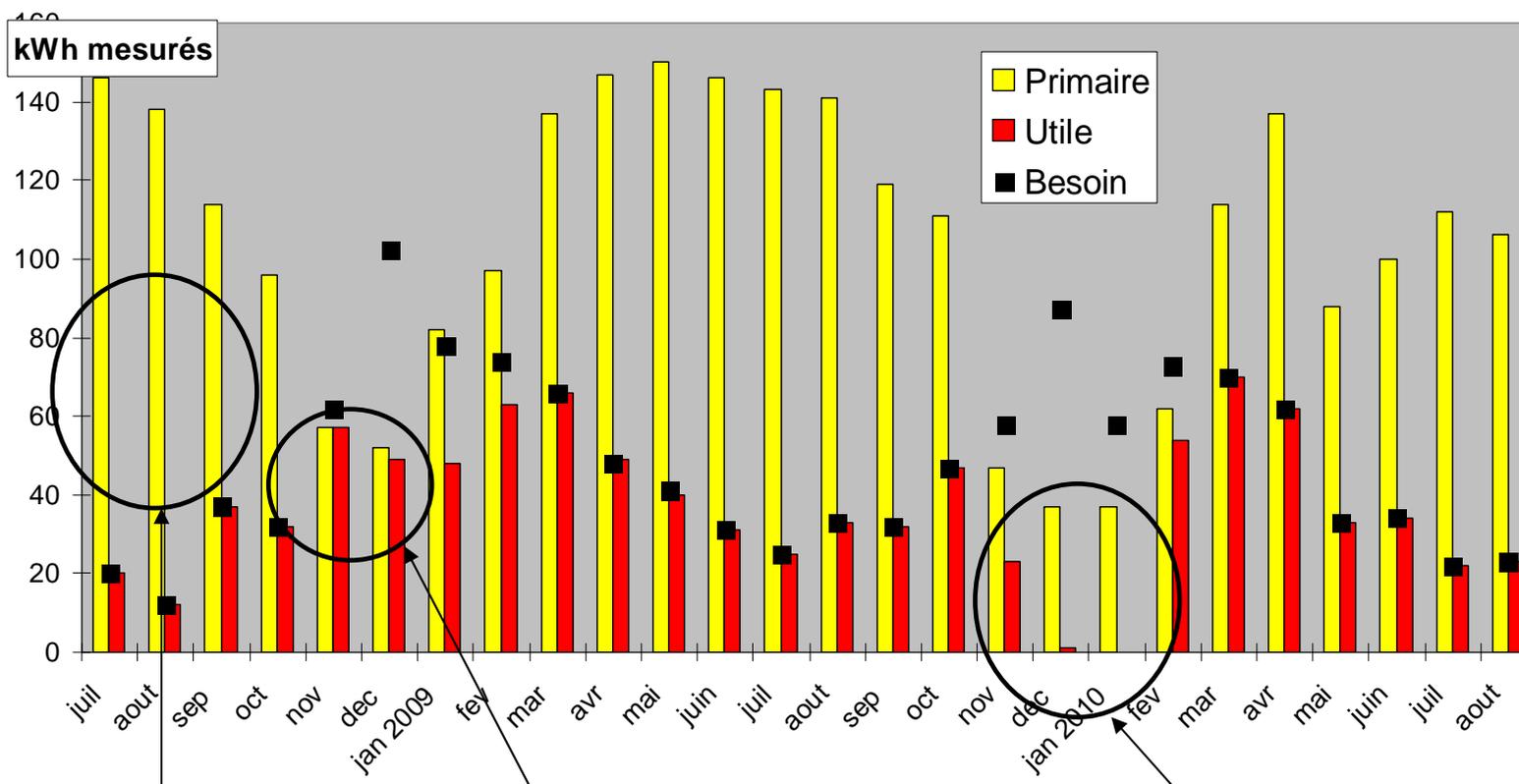
Not all Solar Thermal Systems are working as efficient as they could. Some of them are even operating without any energy yield, due to poor installation and/or maintenance. The Problem is that endusers do not receive any notice of failure or inefficiency because the back up boiler provides the heat required. Grundfos Direct Sensors™ have a solution. Our QT sensor confirms the Solar Thermal function. Therefore it's guaranteed to get the maximum heat energy from the sun.

Eau chaude



Importance du bon positionnement de la mesure

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- **TélésuiWEB**
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Ballon très chaud, pertes élevées

Ballon préchauffé, pertes faibles, primaire ≈ utile

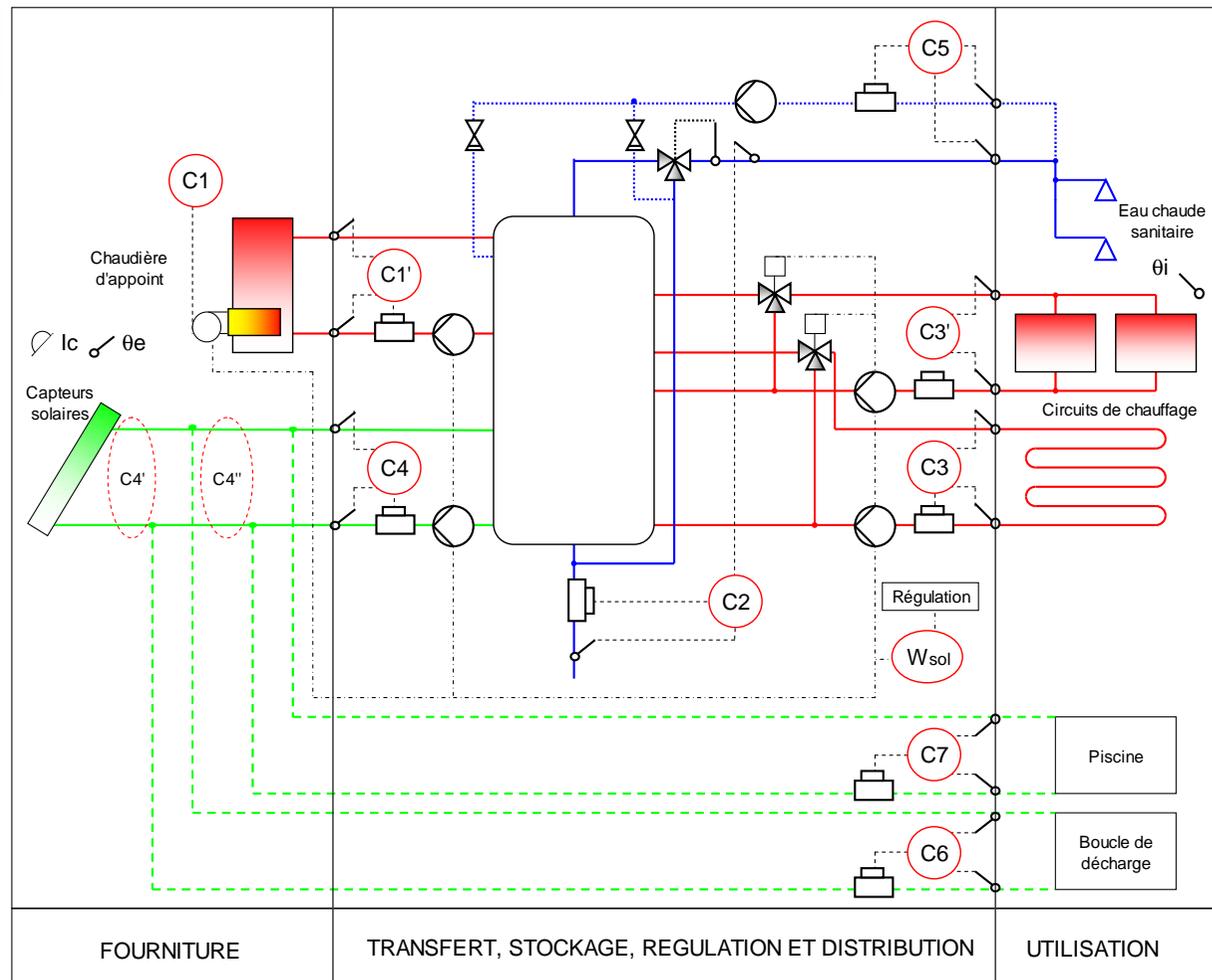
Thermosiphon

Mesurer au bon endroit

Mesurer en continu

Suivi des SSC : une métrologie plus complexe

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir



- C1 : compteur fioul, gaz ou électrique
- C1' à C7 : compteurs d'énergie thermique
- Ic : irradiation
- theta_i : température logement
- theta_e : température extérieure
- Wsol : électricité auxiliaire

Objectif : évaluer l'économie d'énergie (C1)

source : Ines Education

Mesures des besoins chauffage et eau chaude sanitaire

C4 et C1' permettent de calculer le bilan du stockage et le rendement de l'appoint

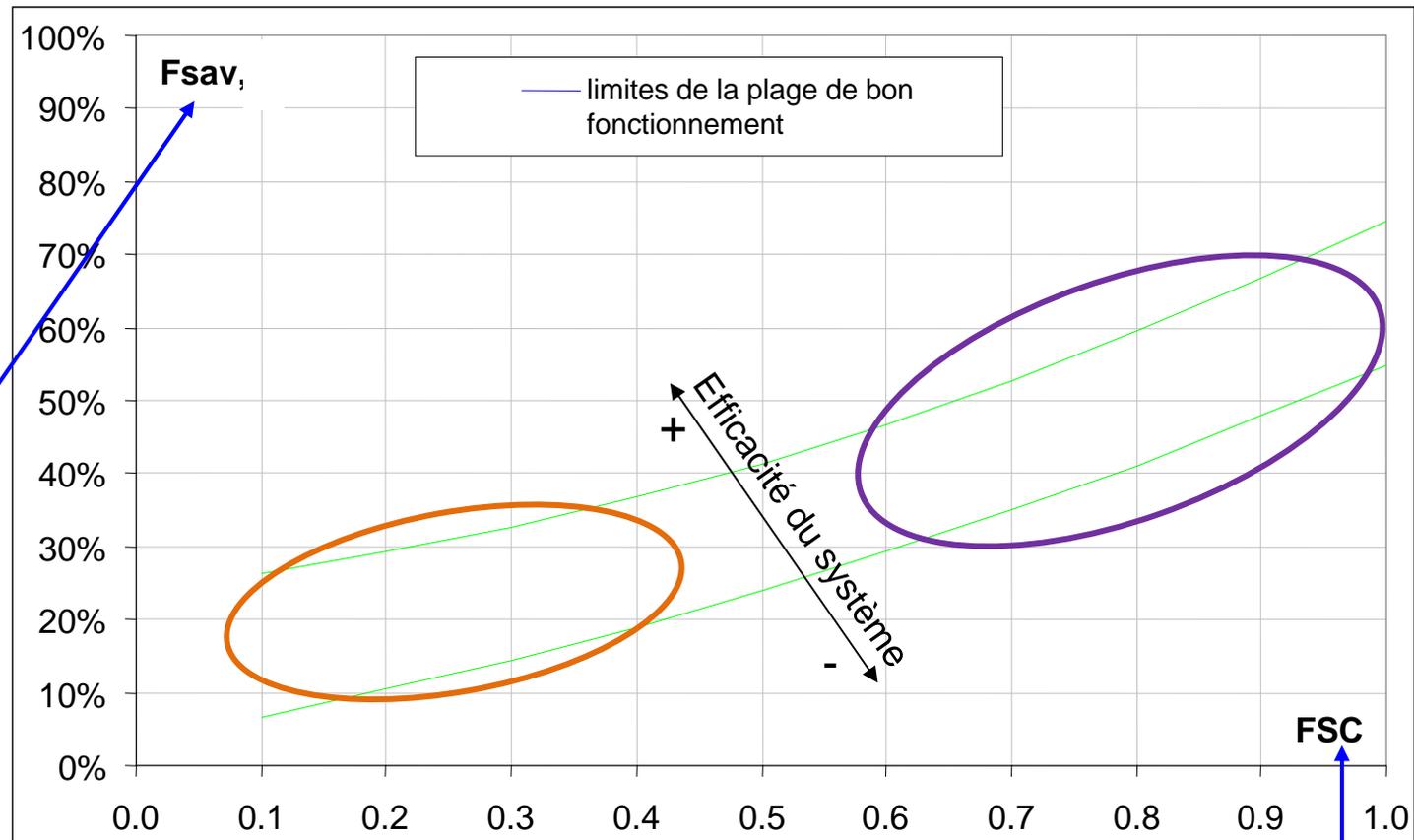
Le diagramme caractéristique des SSC

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir

Permet de visualiser rapidement la qualité d'un système

Taux d'économie réel

Méthode FSC développée dans le cadre de la tâche 26 de l'AIE
www.iea-shc.org



Irradiation faible
 Maison grande et peu isolée
 Petite surface de capteurs

Irradiation forte
Taux d'économie maximal théorique
 Maison petite et bien isolée
 Grande surface de capteurs

source : Tâche 26 - AIE 41

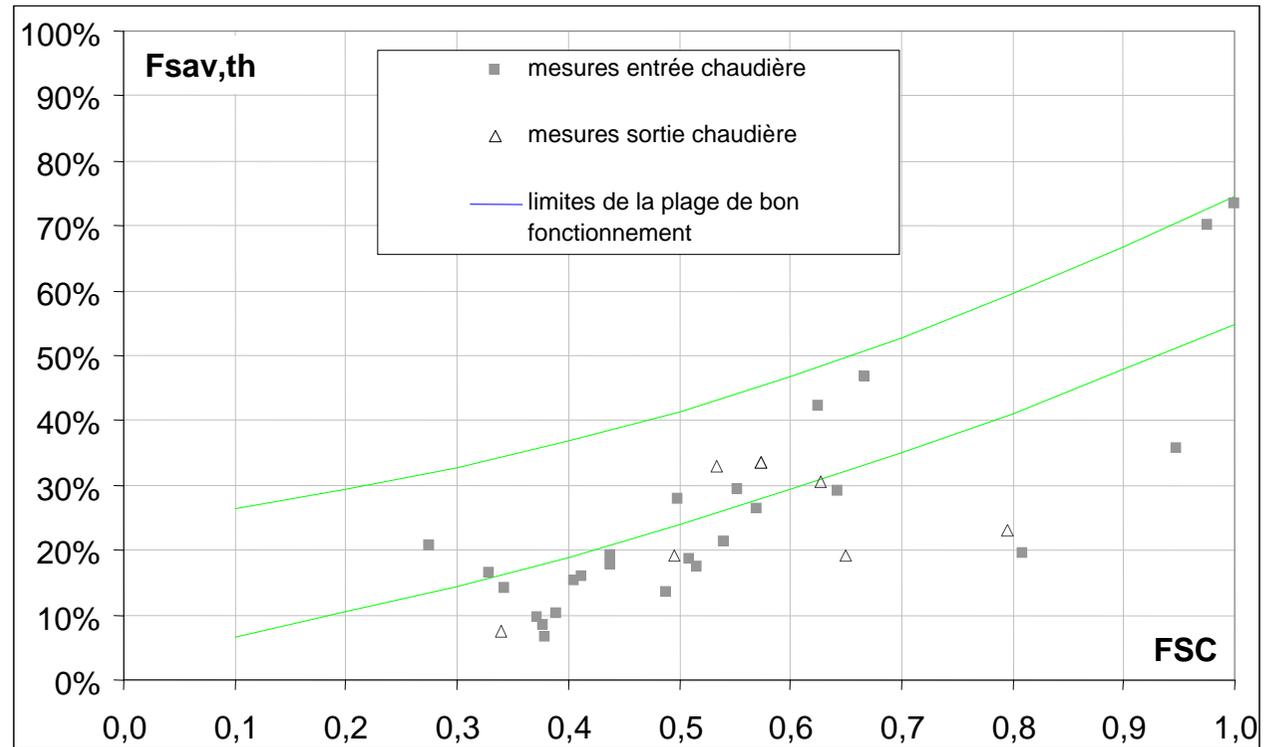
Bilan : des résultats perfectibles

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir



Projet EvalSSC

35 SSC de 5 fabricants évalués entre 2003 et 2006

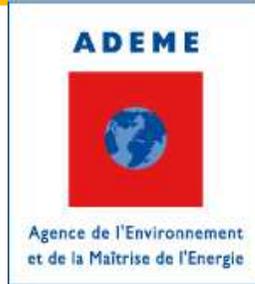


source : Ines Education

Peut mieux faire ! significative à la couverture des besoins de eau chaude ET chauffage pour les installations bien conçues, bien installées et bien réglées

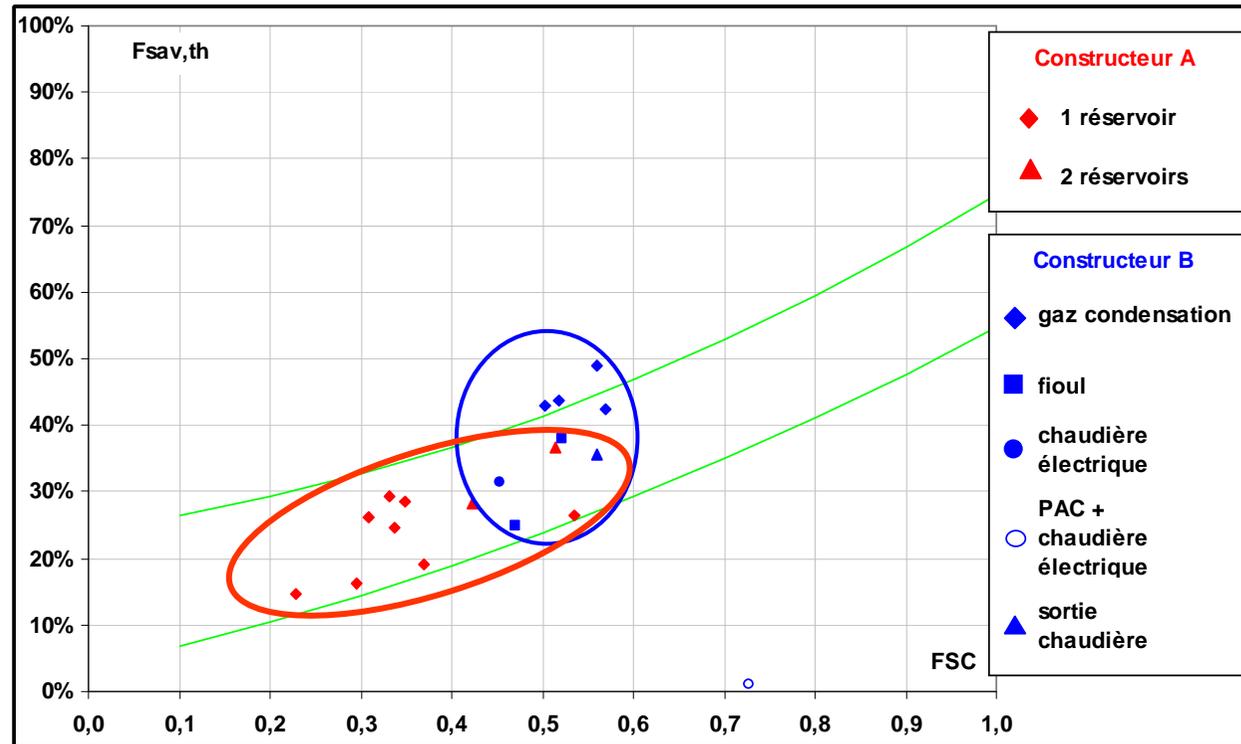
Bilan : amélioration depuis 2007

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir



Projet Solcombi2

20 SSC de 2 fabricants évalués entre 2007 et 2010



source : Ines Education

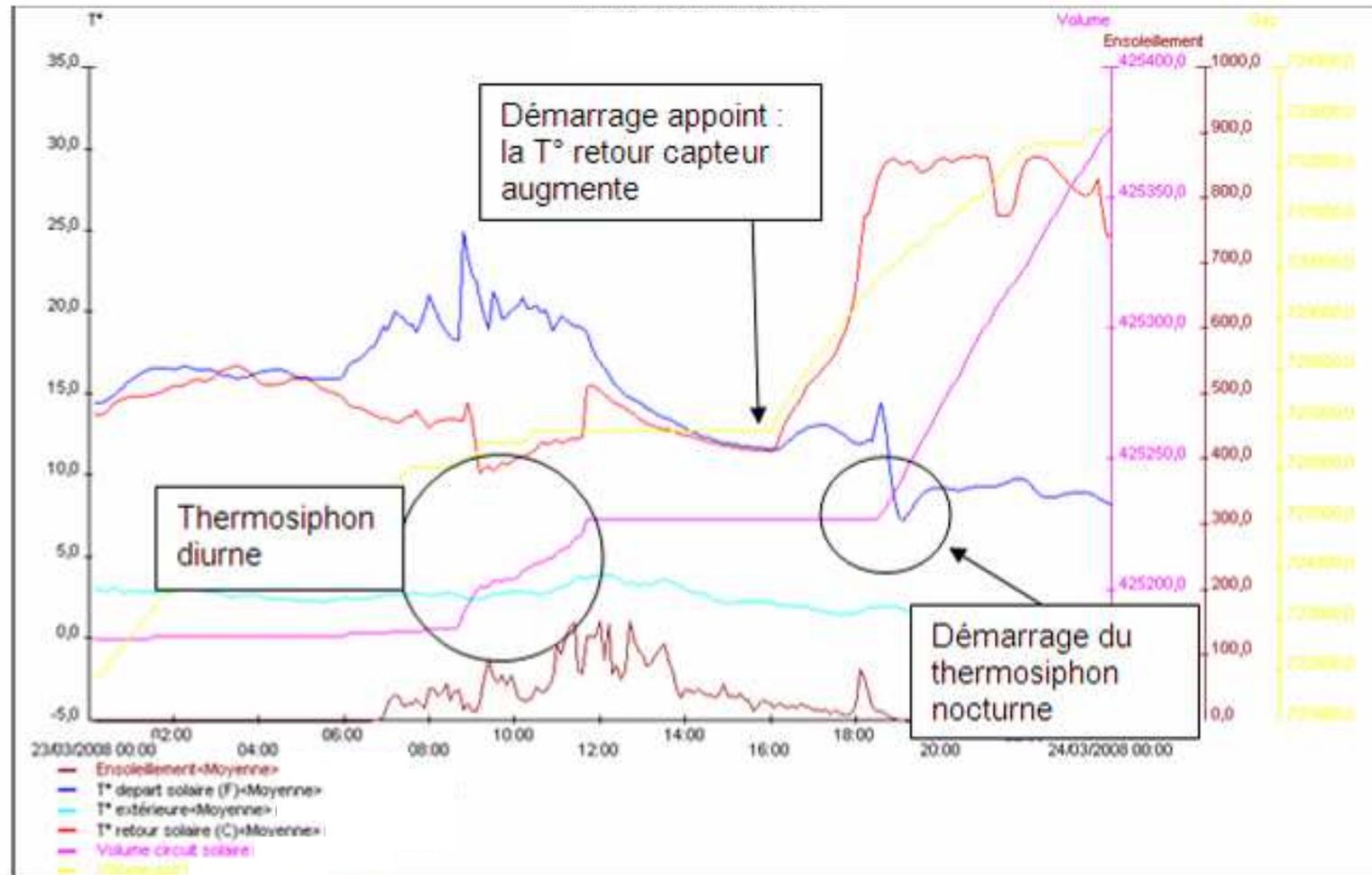
Surface de capteurs $\cong 10 \text{ m}^2$

Surface de capteurs solaires $\cong 15 \text{ à } 20 \text{ m}^2$

Les deux fabricants ont de bonnes performances (systèmes préfabriqués compacts)

Mise en évidence de dysfonctionnements

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir

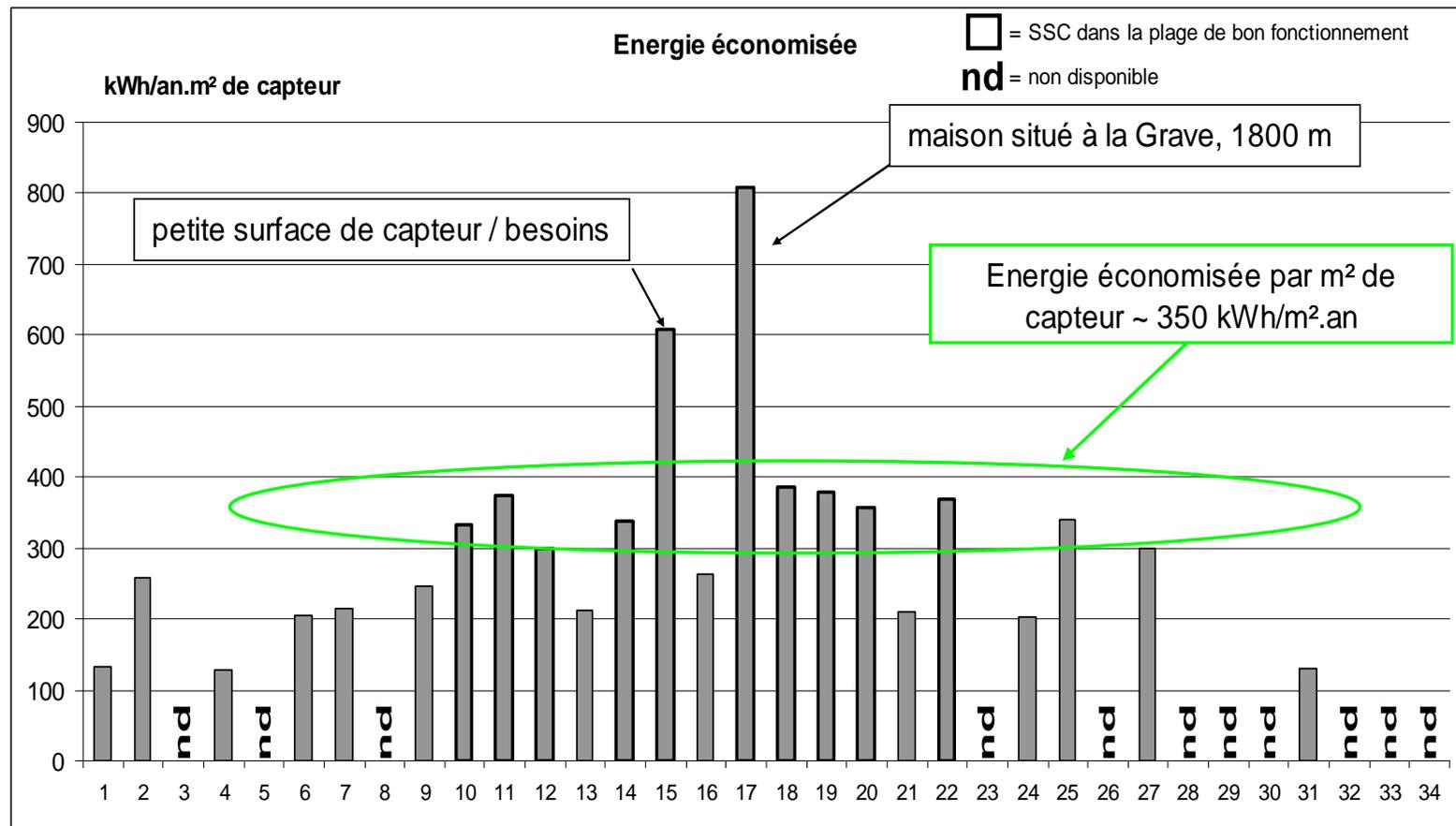


Exemple : circulations parasites (clapet anti-thermosiphon défectueux ?)

Une bonne opportunité pour les SSC

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir

**Projet
EvalSSC**



source : Ines Education

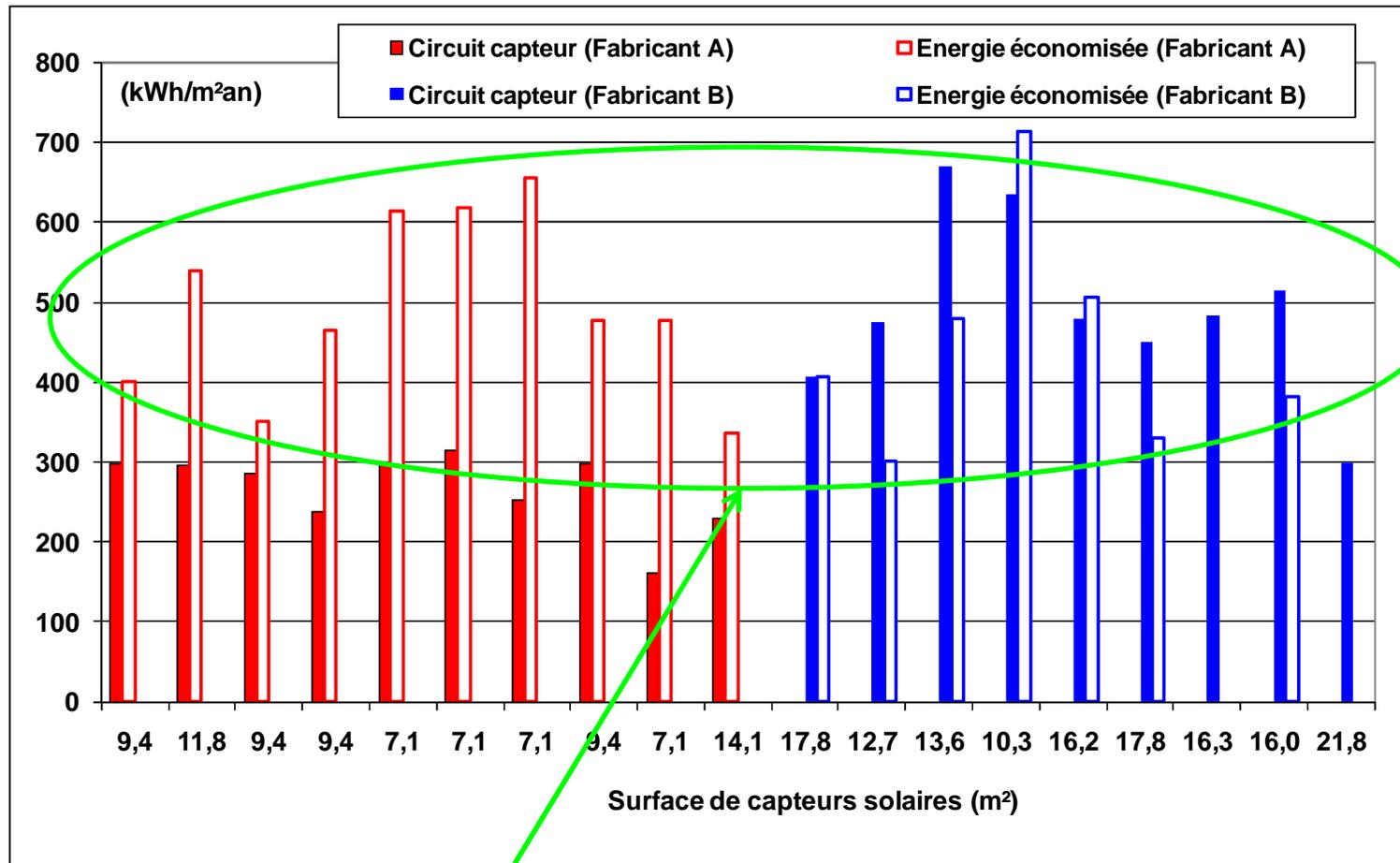
Une productivité intéressante pour les systèmes performants

Valeurs supérieures aux CESI, et surfaces de capteurs plus importantes

Intérêt des systèmes compacts

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir

Projet
Solcombi2



source : Ines Education

Productivité en énergie économisée : 300 à 600 kWh/m².an

Pertes thermiques diminuées : meilleures performances

Cible principale : maisons individuelles après réhabilitation thermique

Mesures en laboratoire

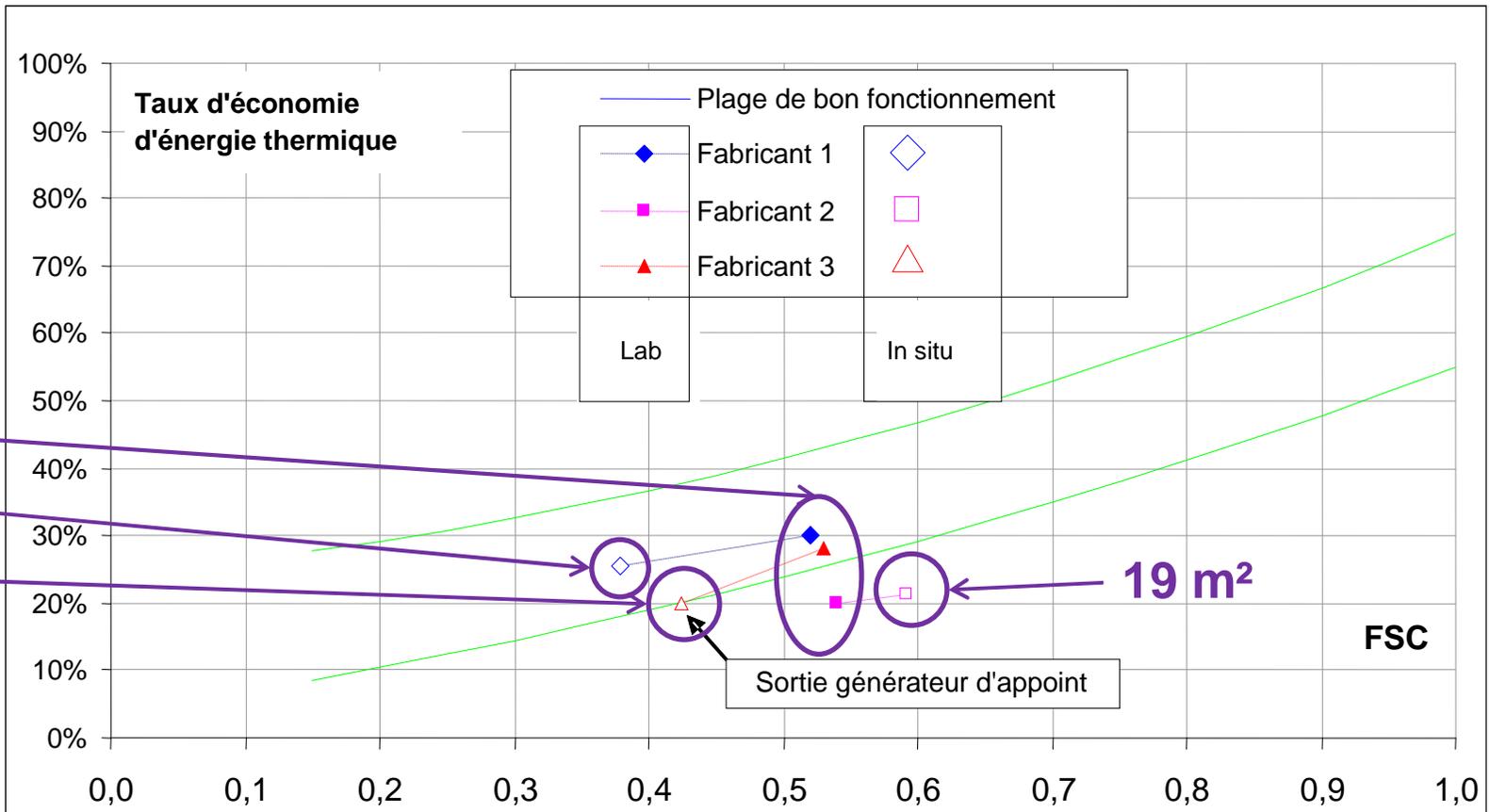
- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- **Suivi des SSC**
- Pistes pour l'avenir



16 m²

10 m²

9 m²



source : Ines Education

- Mesures en laboratoire sur des séquences de 12 jours
- Bonne cohérence des mesures sur site et en laboratoire

Objectif : méthode de caractérisation globale pour normalisation des essais

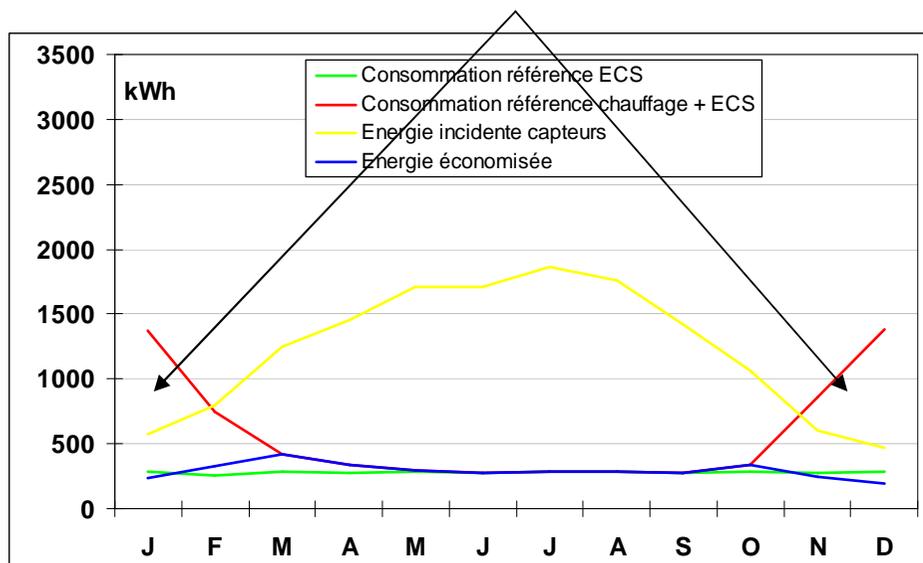
Perspectives

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Dans le neuf, → maison passive :

1. besoins de chauffage < 15 à 20 kWh/m²

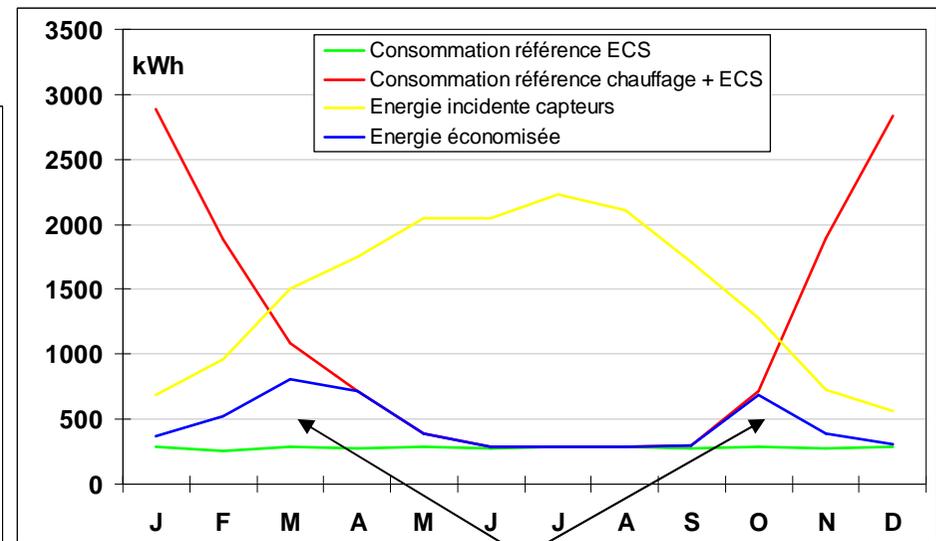
2. besoins résiduels de plus en plus concentrés sur les mois les plus défavorables (décembre et janvier), peu ensoleillés et froids : facteur limitant = ressource solaire



Un SSC ne se justifie plus !
Par contre, installer un CESI !

Dans l'existant :

1. rénovation thermique du bâti
2. réduction des besoins de chauffage à des valeurs comprises entre 50 et 100 kWh/m²
3. baisse des températures de distribution (radiateurs basse température)



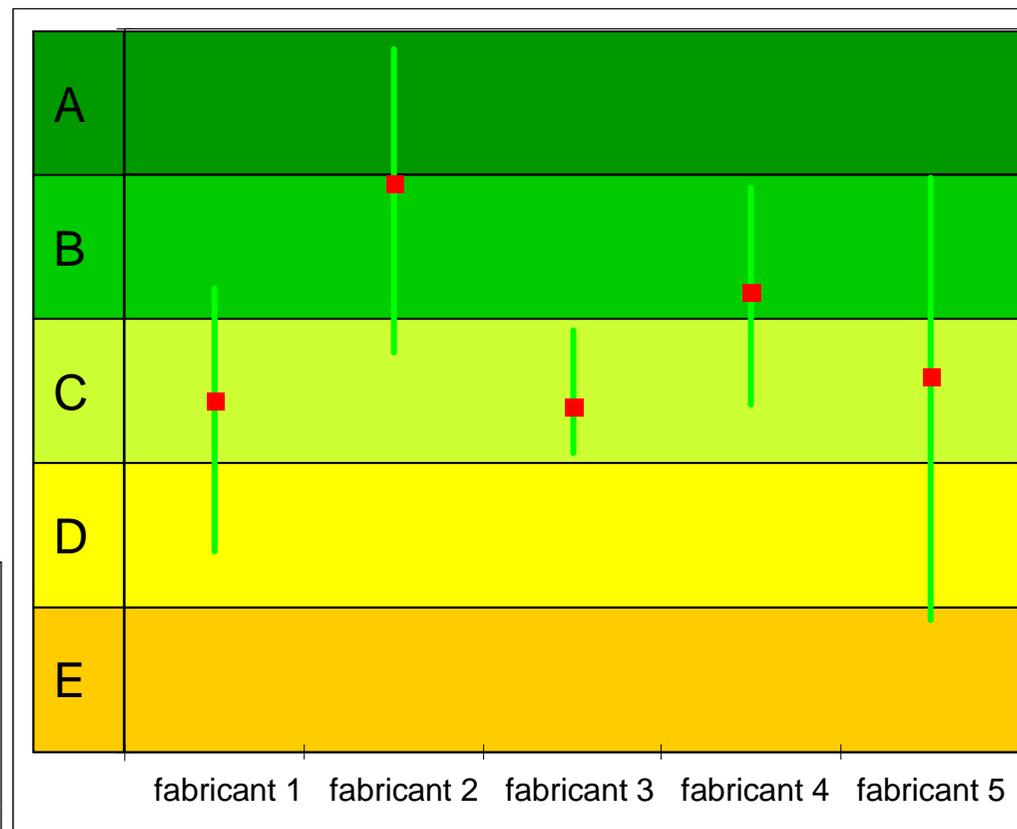
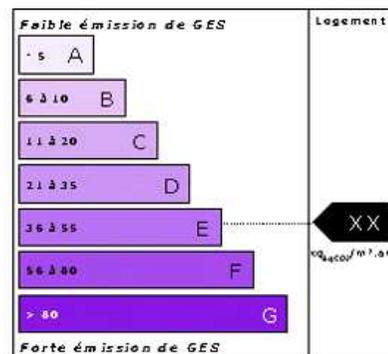
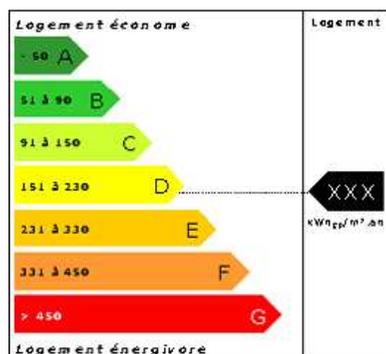
économie d'énergie principale en mi-saison (février à avril et octobre).

Cible : 14 millions de maisons individuelles existantes !

Vers une étiquette énergie pour les systèmes ?

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- **Pistes pour l'avenir**

Résultats globaux du programme EvalSSC



Objectif : progresser vers un étiquetage simple des systèmes

Intégration dans norme EN 12976 et prEN 12977 ?

Le Fonds Chaleur (2010)

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- **Pistes pour l'avenir**

Instrumentation obligatoire, suivi pendant 10 ans

En résumé	SUIVI SIMPLIFIE		MONITORING X10A
Critères FC	Installation $\leq 50\text{m}^2$ Obligatoire	Installation $> 50\text{m}^2$ Obligatoire	Installation $> 50\text{m}^2$ Optionnel
Conditions	SUIVI MANUEL Relevé des compteurs d'énergie manuellement Relevé mensuel pour SINOE EnR ADEME Relevé pendant 10 ans Coût de l'installation de suivi intégré dans l'assiette éligible de l'installation solaire	SUIVI TELERELEVE Relevé des compteurs d'énergie par télérelevé Télérelevé mensuel par la plate forme de télérelevage ADEME Télérelevé pendant 10 ans Coût de l'installation de suivi intégré dans l'assiette éligible de l'installation solaire	SUIVI TELERELEVE Télérelevé , selon cahier des charges de la procédure X10A Télérelevé par la plate forme de télérelevage ADEME Télérelevé pendant 10 ans Prise en compte du matériel de mesure par l'ADEME, plafonné à 4 000€ par installation (aide totale < plafond communautaire)

- **Mise en place d'un Observatoire des performances (2011 ??)**

Recueil, exploitation et affichage des données basiques de fonctionnement collectées sur les installations solaires subventionnées

- **GRS optionnelle : contrat entre MO, BE et/ou installateur, exploitant...**

Il faut aller vers une instrumentation systématique

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir



Propositions pour développer les énergies renouvelables appliquées au bâtiment, rapport Lepeltier, Novembre 2010

Mesures générales :

1) Mesurer la performance des installations d'énergies renouvelables

1 - Conditionner l'obtention des aides fiscales à l'instrumentation des installations d'énergies renouvelables → Généraliser les outils d'analyse

2 - Intégrer dans les formations (*Qualit'EnR par exemple et équivalent*) le comptage et la vérification des performances des installations.

3 - Créer des règles de l'art sur l'installation, la maintenance et la mesure de la performance des installations d'énergies renouvelables.

Mesures sectorielles : Solaire thermique

27 - Revenir à une rémunération de la chaleur (énergie solaire utile) pendant toute la durée de vie de l'installation, pour les systèmes concernés par le Fonds Chaleur

→ Etablir un barème qui encourage la sobriété

Les fabricants doivent intégrer la métrologie dans leurs kits

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

Démonstration

Flux d'énergie principaux

Températures d'ambiance

Conditions extérieures

Electricité pour auxiliaires

≅ 3000 € pour un SSC

→ Diffusion

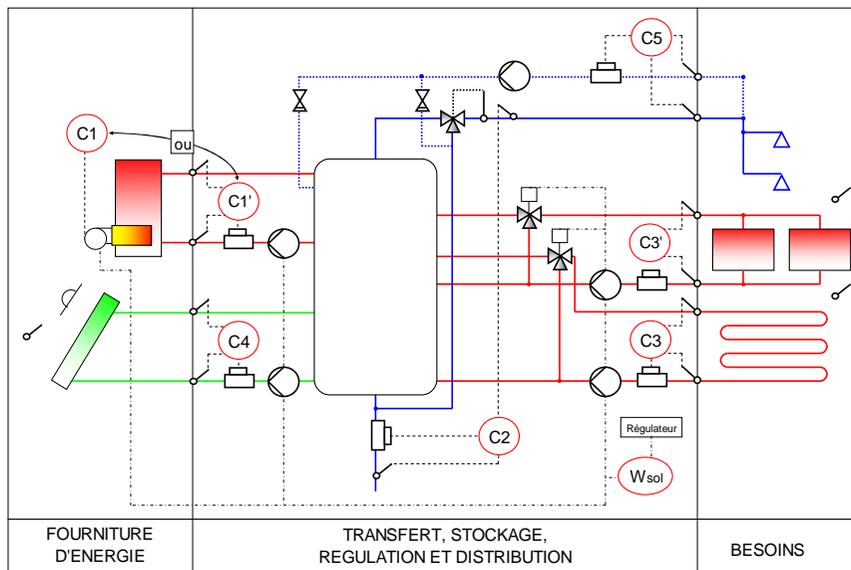
Débitmètres Vortex ?

Algorithmes de comptage intégrés dans les régulations

< 100 € pour un CESI

< 1000 € pour un SSC

Obligation dans Ô Solaire ???



Recommandations et pistes d'amélioration

- Particularités du solaire thermique
- Suivi des CES
- TélésuiWEB
- Suivi des SSC
- Pistes pour l'avenir

- **Ne pas surdimensionner !**
- **Raisonner "système" et pas seulement "composants"**
- **Diminuer les pertes** (lyres anti-thermosiphons, isolation des piquages non utilisés, utilisation de coques préfabriquées,...)

- **Travailler sur les coûts :**



- Développer des systèmes compacts préfabriqués
- Plus grande automatisation de la fabrication
- Diminution des temps de pose (préfabrication, canalisations souples préisolées, ...)
- Baisse du prix des composants par utilisation de nouveaux matériaux (capteurs polymère)
- Amélioration des performances des systèmes (stratification, isolation renforcée (sous-vide), ...)

- **Instrumenter systématiquement, intégrer métrologie dans régulation**
- **"Métro-conditionnalité" des aides ???**



Evaluer pour progresser !



Kikazaru, Iwazaru et Mizaru (le sourd, le muet et l'aveugle)

Merci de votre attention



thomas.letz@ines-solaire.fr

Salon des Energies Renouvelables

15 février 2011