

Exemple(s) de réalisation en solaire thermique collectif

Suivi pratique GRS, Retour expérience



Club Envirobot Innovation – 01/06/2010

Daniel MUGNIER

www.tecsol.fr

Club Envirobot Innovation 01/06/2010

Plan de la présentation

Introduction

Concept de GRS et télé suivi

Exemple d'installation solaire collective centralisée (CESC)

Exemple d'installation solaire collective individualisée (CESCI)

Bilan



Club Envirobot Innovation 01/06/2010

Introduction

TECSOL en quelques mots et quelques chiffres...

- * Création en 1983
- * Effectifs en 2010 : environ 40
- * Activité : PV, Solaire thermique, climatisation/chauffage solaire, formation, communication
- * Agences : Ile de France, PACA, Rhône Alpes, Alsace, Réunion, Antilles, Barcelone (+ siège Perpignan)

+ d'info: www.tecsol.fr

Contact : Daniel Mugnier
daniel.mugnier@tecsol.fr



Plan de la présentation

Introduction

Concept de GRS et télésuivi

Exemple d'installation solaire collective centralisée (CESC)

Exemple d'installation solaire collective individualisée (CESCI)

Bilan



GRS : historique

Un **concept** inventé et mis en pratique par TECSOL il y a 20 ans
* 1988 : installation solaire de l'hôpital de Castres (toujours en marche)

Une **pratique** standard en France dans les années 90 et 2000
* subvention Ademe assujettie en principe à la mise en place d'une GRS

Un **concept étudié ou adopté à l'étranger**, avec le soutien de l'Europe
* en Europe : Espagne, Allemagne, etc.
* autour de la Méditerranée : Tunisie, Liban, Maroc, etc.

Un **concept étudié pour d'autres ENR** : photovoltaïque, éolien

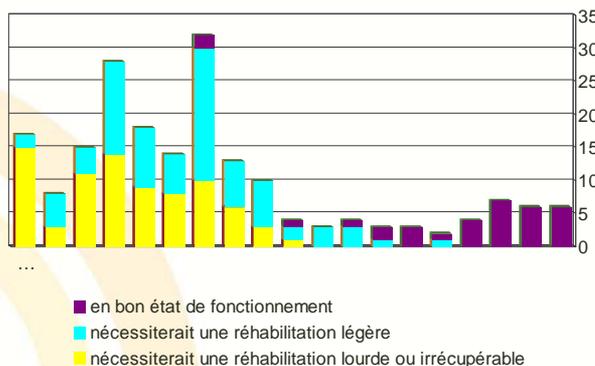
Un **concept évolutif** : CBF, fonds chaleur.

Origine : Un constat

🔍 Une installation solaire ne fonctionne pas toujours bien...

..mais c'est souvent pour des dysfonctionnements mineurs peu ou pas traités

Exemple : État du parc français en 2000

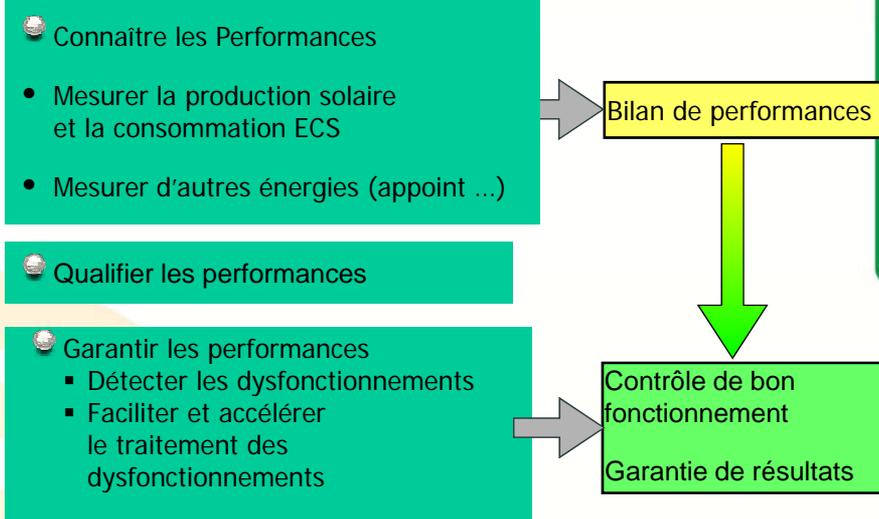


GRS Objectifs & prérequis

- **Objectif premier** : Crédibiliser l'offre solaire
 - Responsabiliser les entreprises
 - Disposer de données objectives sur les performances
 - Prévoir et Garantir ces performances
- **Prérequis technique** : des outils permettant de :
 - Calculer les performances théoriques
 - Mesurer les performances réelles et les qualifier
 - Analyser le fonctionnement des installations
 - Rétablir le bon fonctionnement s'il y a lieu.

TECSOL

Télésuivi : niveaux et services



TECSOL

Télésuivi : Installation ECS

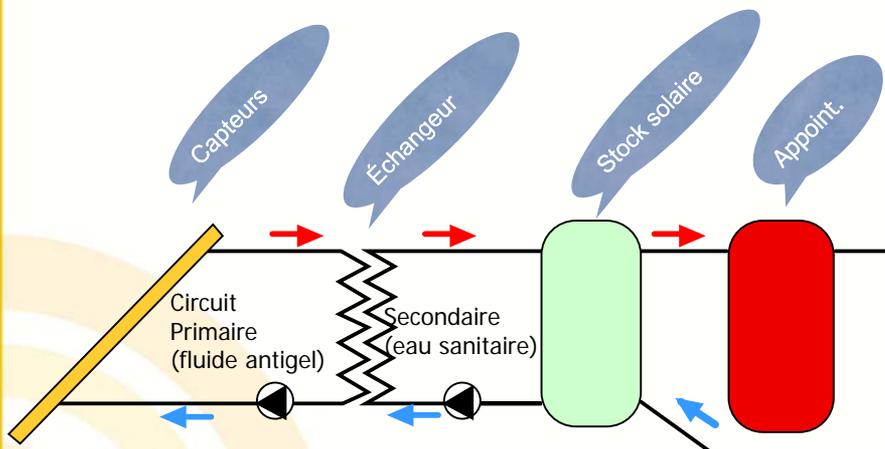
Sur le toit ou le sol :
- les capteurs solaires



Dans le local technique :
- le ballon,
- échangeur, régulation, etc.

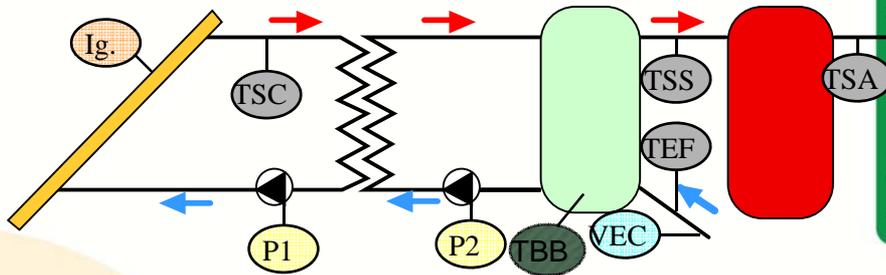
TECSOL

Télésuivi : Installation ECS



TECSOL

Télésuivi : Mesures & calcul



➤ Production solaire utile : Bilan ESol = Cp. VEC.(TSS-TEF)

- Production appoint utile : Bilan EApt = Cp. VEC.(TSA-TSS)
- Analyse du fonctionnement : états des pompes, qualité des transferts
- Régulation de l'installation : états supplémentaires et algorithmes

Télésuivi : Traitements & objectifs

Data/Information	Qualification	Détection	Diagnostic	Réparation
Bilans Mensuels énergie & conso.	<i>Synthétique</i> Comparaison directe SOLO	<i>Sommaire</i> anomalies production, consommation	Non	Non
Bilans journaliers, Hebdomadaires énergie & conso.	<i>idem</i> jour peu pertinent 1 semaine plutôt	<i>Idem</i>	Non	Non
Bilans journaliers, Hebdomadaires énergie & conso. temps pompes...	<i>idem</i>	<i>Intermédiaire</i> grosses anomalies de fonctionnement	<i>Sommaire</i>	Non
Graphes de fonctionnement	<i>idem + détails</i> qualité transferts & composants	<i>Détaillée</i> derives progressives...	<i>Assez détaillé</i>	Non
Alarmes + ???	<i>rien de plus</i>	<i>rien de plus</i>	<i>retour d'info</i>	<i>Pas toujours</i>

Télesuivi : les coûts

$$\text{Coût} = \text{Coût d'investissement} + \text{Coût de fonctionnement}$$

$$\text{Investissement} = \text{Télécontrôleur + sondes + pose}$$

$$\text{Fonctionnement} = \text{traitement (+téléphone +entretien)}$$

À niveau de suivi identique :

- Le coût absolu (€) est quasi-indépendant de la taille de l'installation
- Le coût relatif (€/m², €/kWh) est plus élevé pour une petite installation

Si on veut avoir un coût relatif indépendant de la taille :

- il faut ajuster le coût absolu à la taille de l'installation
- on doit donc ajuster le niveau de suivi à la taille de l'installation

Suivi type GRS : Niveaux de suivi

- * **Suivi simplifié** : Données et traitement simples
 - Données : bilans mensuels (consommation + énergie)
 - Analyse mensuelle (comparaison réel/théorique)
 - Alarme de type oui/non (fonctionne/ne fonctionne pas)
- * **Suivi détaillé** : Données et traitement sophistiqués
 - Données : toutes (bilans & compteurs détaillés, états)
 - Analyse hebdomadaire à quotidienne
 - Alarme détaillée (détection-diagnostic), suivi d'alarme
- * **Suivi(s) intermédiaire(s)** : simplifier les traitements
 - Exemple : Suivi détaillé des données mais suivi d'alarme simplifié

Télesuivi détaillé : les coûts

* **Suivi détaillé GRS standard avant 2007** (télécontrôleur TBC, RIO)

- surcoût total : $\pm 7,5$ k€/5 ans (investissement 50%, suivi 50%)
- contrat de suivi proprement dit : 300 € + 600 €/an (3 300 €/5 ans)
- téléphone abonnement, de 0 à 800 €/5 ans
- 10€/m²/an sur une installation de 150 m²

* **Suivi détaillé GRS standard depuis 2007** (TISI)

- surcoût total : ± 4 k€/5 ans (investissement 10-20%, suivi 80-90%)
- matériel moins cher intégrant la régulation, ligne non dédiée
- suivi proprement dit : 300 € + 600 €/an (3 300 €/5 ans)
- 10€/m²/an sur une installation de 80 m²

* **Suivi détaillé allégé CBF** : diviser le coût par 2 ?

TECSOL

Télesuivi simplifié : les coûts

* **Suivi simplifié classique** (compteur d'énergie)

- surcoût : $\pm 0,72$ k€/3 ans (investissement 50%, suivi 50%)
- suivi proprement dit : 60 € + 100 €/an (360 €/3 ans)
- 10€/m²/an sur une installation de 25 m².

* **Suivi simplifié amélioré** (TISI)

- surcoût 1,25 k€/5 ans (investissement $\pm 50\%$, suivi $\pm 50\%$)
- suivi proprement dit : 150 € + 100 €/an (650 €/5ans)
- 10€/m²/an sur une installation de 25 m²

TECSOL

Télesuivi : l'expérience TECSOL

- 20 ans de pratique en matière de télesuivi GRS
- environ 250 installations ECS solaire suivies aujourd'hui (compteurs d'énergie : 20%, télécontrôleurs : 80%)
- Environ 1200 ans de mesures cumulées en ECS solaire.

Plan de la présentation

Introduction

Concept de GRS et télesuivi

Exemple d'installation solaire collective centralisée (CESC)

Exemple d'installation solaire collective individualisée (CESCI)

Bilan

Exemple CESC : Résidence les Incas

Pourquoi un exemple intéressant ?

* **Cible** : logement collectif

=> Syndic + 240 lgts

* **Lieu** : Grand Sud

=> La Grande Motte

* **Retour d'expérience** :

=> GRS depuis 2004

* **Taille** :

=> 130 m² + 8 000 litres



Exemple CESC : Résidence les Incas

COPROPRIETE RESIDENCE INCAS à La Grande Motte - 34			12
M.O.	Gestrim - Syndic les Incas	Mise en service	Février 2004
Etablissement	241 logements		
Production ECS existante			
Energie	Gaz naturel	Matériels / fer ^{mt}	- Chaudière + échangeur tubulaire Ciat
Dimensionnement solaire			
Besoins ECS	7825 litres / jour à 50°C en moyenne	Capteurs	Marque/type : Giordano C8/SS Hi
			Surface (m ²): 130
Production solaire	83 230 kWh /an	Stockage	Inclin/orient : 30°/horiz - 10°/sud en moy
Taux de couverture solaire annuel	72 %		Marque/type : Lacaze - TR+
		Volume :	2 x 4000 litres
Installation matériels			
Capteurs	Toitures-terrasses		
Ballon(s)	Création d'un local technique par utilisation de places de parking		
Canalisations	<ul style="list-style-type: none"> - Canalisations primaire tube cuivre calorifugé par laine de roche + finition isoxal en toiture : cheminement en TT, angle entre bâtiments, local technique - Canalisations secondaire en tube cuivre calorifugé par laine de roche + finition isoxal - Circuit sanitaire en acier galvanisé calorifugé par armaflex + finition PVC 		
Entreprise	EAU CHAUDE SERVICE + CLIMA PLOMBERIE - Aubagne/Fabrègues		
Bilan économique			
Montant tvx + maintenance 5 ans	101 895 € HT	Subventions	54% (Ademe + région L.R)
Coût total avec GRS 5 ans	113 225 € HT	Economies	3 670 € TTC /an (2003)

Exemple CESC : Résidence les Incas

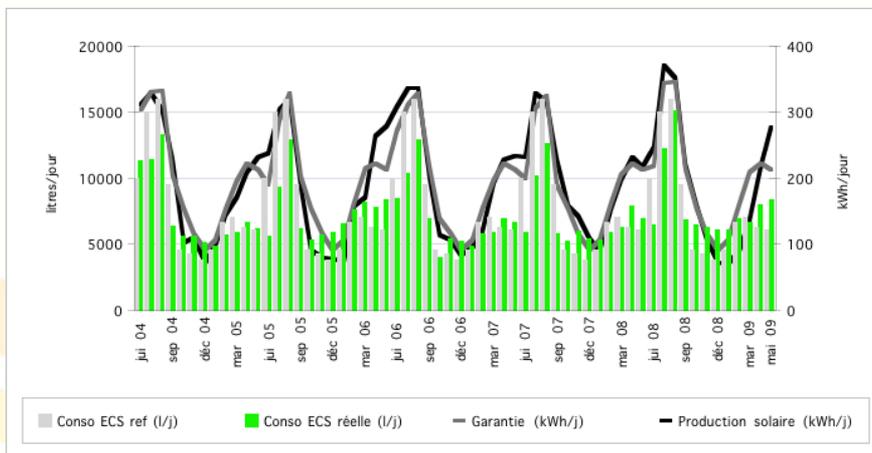
Données chiffrées sur 5 ans :



- * Consommation : 7837 litres/jour pour 7350 litres de référence (94%)
- * Production : 355,5 MWh
- * Ratio sur garantie : **99%** (95% en 2004 et 2005, 101% en 2006 et 2008, 105% en 2007)
- * Productivité moyenne **521 kWh/m²/an**
- * Taux de couverture (énergie utile, hors bouclage) : 69%
- * Production moyenne journalière : 195 kWh



Exemple CESC : Résidence les Incas



Grphe télévisi Résidence les Incas sur 5 ans

- * Pour info en 2009 : 72,5 MWh soit 101% de la garantie
- Productivité 531 kWh/m².an, couverture solaire 73%



Exemple CESC : Résidence les Incas

Coût de l'installation solaire (prix HT, TVA 5,5%)

• Capteurs solaires	60 284 €
• Local technique solaire, circuits, régulation	36 941 €
• Equipement de télécontrôle (GRS)	4 670 €
• Ingénierie et maintenance sur 5 ans (GRS)	11 330 €
Total en € HT	113 225 €

Aides à l'investissement :

• ADEME LR	30 570 €
• Région Languedoc-Roussillon	30 550 €

Réalisation

- Maître d'ouvrage : GESTRIM La Grande Motte (34)
- Bureau d'Etudes solaire : TECSOL - Perpignan (66)
- Installateur : EAU CHAUDE SERVICE Mauguio (34)
- Fabricant capteurs solaires : GIORDANO Aubagne (13)



Le point de vue du maître d'ouvrage

"Sensible aux aspects renouvelables et non polluants et bien sûr à l'aspect économique non négligeable représenté par l'énergie solaire, le conseil syndical a proposé à l'assemblée générale des co-propriétaires, d'intégrer ces techniques pour la production de l'eau chaude sanitaire de la résidence."

Quels critères vous ont conduit à cette décision ?

Notre objectif a été de répondre à plusieurs critères :

- l'amélioration de l'installation actuelle,
- le confort des usagers,
- la maîtrise des charges.

M. Porquez, directeur GESTRIM.

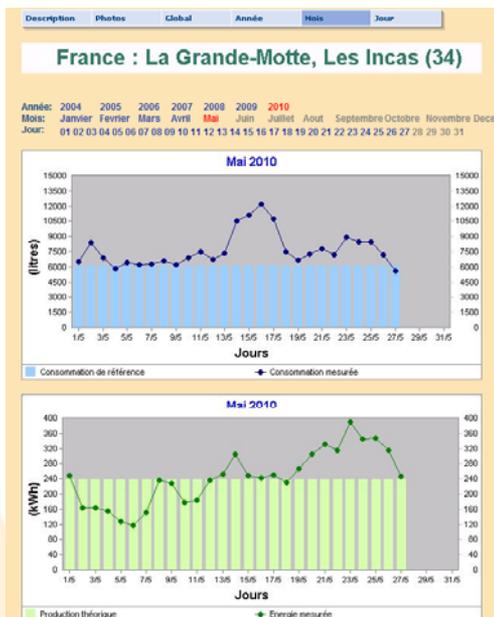
"Le conseil syndical, qui assiste le syndic dans sa gestion, a trouvé dans ce projet un moyen efficace de réduction des charges d'énergie pour l'ensemble des co-propriétaires."

M. Peyrouse, Vice-Président du conseil syndical de la résidence Les Incas

Syndic satisfait : reconduction du suivi depuis 2009...



Exemple CESC : Résidence les Incas



Suivi actuel en ligne :
Mai 2010



Plan de la présentation

Introduction

Concept de GRS et télésuivi

Exemple d'installation solaire collective centralisée (CESC)

Exemple d'installation solaire collective ind. (CESCI)

Bilan

Exemple CESCI : Résidence Carré d'O

Pourquoi un exemple intéressant ?

* **Cible** : logement collectif

=> 38 lgts

* **Lieu** : Montpellier

* **Retour d'expérience** :

=> GRS entre 2004 et 2007

* **Taille** :

=> 72 m² + 5 400 litres

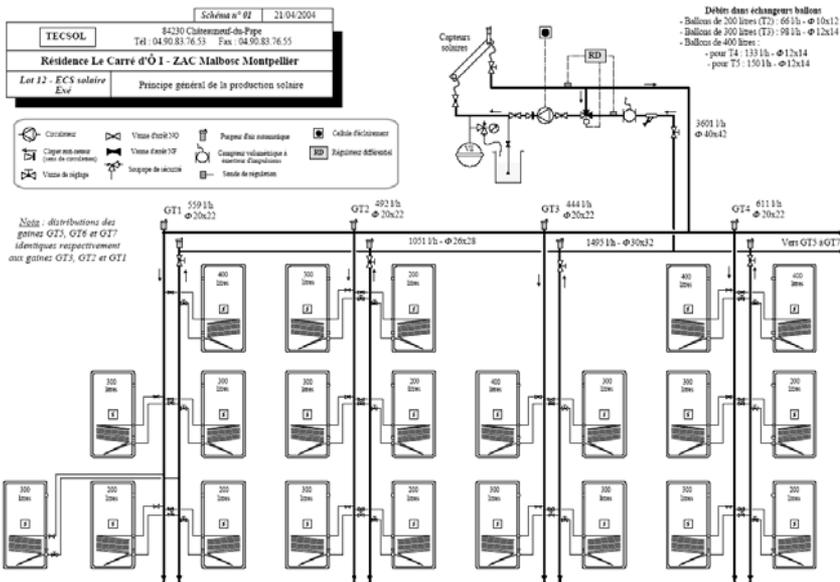


Exemple CESC I : Résidence Carré d'O

RESIDENCE CARRE d'Ô I à Montpellier - 34			14	
M.O.	PRAGMA	Mise en service	Décembre 2004	
Etablissement	Construction neuve : 38 logements			
Caractéristiques Logements				
12 T2 + 20 T3 + 3 T4 + 3 T5 / Baignoires dans logements				
Dimensionnement solaire				
Besoins ECS	3330 litres / jour à 60°C en moyenne - évaluation	Capteurs	Marque/type :	Giordano C8/8S Hi
			Surface (m ²):	72 m ²
			Inclin/orient	45°/horiz - 0°/sud
Production solaire	41 320 kWh	Stockage	Marque/type :	Giordano - Bi-énergie avec appoint élec en partie médiane
Taux de couverture solaire annuel	63 %		Volume :	Lgts T2 : 200 litres Lgts T3 : 300 litres Lgts T4 et T5 : 400 litres
Installation matériels				
Capteurs	Toiture-terrasse / Supports 45° sur longrines béton réalisées par le G.O.			
Ballon(s)	Dans placards à proximité des gaines techniques			
Canalisations	<ul style="list-style-type: none"> - Tubes cuivre calorifugé par gaine mousse Armaflex + finition flincoat à l'extérieur : - cheminement en TT, gaines techniques (x7) entre appartements. - Liaison gaine technique/ballon soit directe, soit en enrobé dans chape - Réseau primaire avec raccords sertis 			
Entreprise	SARL FOUNEAU - Béziers	Délais (démarage/récept ² tvx)	8 mois	
Bilan économique				
Montant tvx + maintenance 5 ans	87 500 € HT	Subventions	39% (Ademe + région LR)	
Coût total avec GRS 5 ans	95 000 € HT - (1320 € HT /m ²)	Economies	2 830 € TTC /an (par rapport à élec HC)	

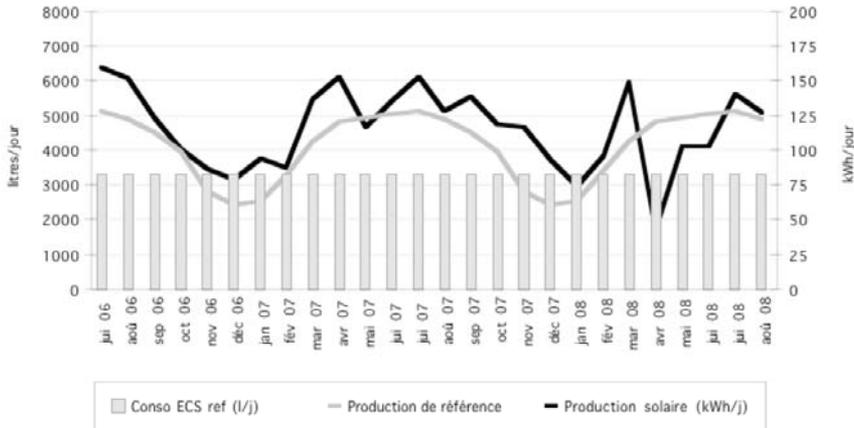
TECSOL

Exemple CESC I : Résidence Carré d'O



TECSOL

Exemple CESCO : Résidence Carré d'O



-ratio sur garantie (80% , calcul sur consommation de référence et non sur 50% de la conso de référence) : **112%**

- production : 92 167 kWh, productivité sur 26 mois : 1280 kWh/m², soit approximativement **540 kWh/m²/an**



Autre exemple CESCO : Résidence Pré-vert

Site : Résidence "Pré Vert"
66 logements – ZAC Maillol à Perpignan

Maitre d'ouvrage :
BOUYGUES IMMOBILIER
9 rue Pierre Rameil
66000 PERPIGNAN

Maitre d'œuvre : **ARCHI CONCEPT**

BET Solaire : **TECSOL**

Entreprise : **G. THERMIE**

Données techniques :

- Surface capteurs : **80 m² type MAZDON THERMOMAX**
- Volume de stockage utile solaire : **8100 litres**
- Besoins annuels : **132 400 kWh**
- Apports solaires annuels : **49 063 kWh**
- Energie substituée : **Electrique**



Autre exemple CESCO : Résidence Pré-vert



	Mois pris en compte	ConsoECS prévue (litres/j)	Débit primaire moyen (litres/j)	Production référence (kWh/j)	Production solaire (kWh/j)	Ratio ConsoECS (vraie/prévue)	Ratio Production (vraie/référence)	Taux de couverture solaire	Productivité (kWh/m ²)	Production annuelle (kWh)
Mesures	12	7 005	19 673	108	104	non mesurée	96%		473	37 866

TECSOL

Plan de la présentation

Introduction

Concept de GRS et télésuivi

Exemple d'installation solaire collective centralisée (CESC)

Exemple d'installation solaire collective ind. (CESCI)

Bilan

TECSOL

Bilan

GRS/télésuivi : points-clés

* Le télésuivi « brut » fournit des **données objectives** sur les installations en termes de production énergétique (connaissance)

* La comparaison entre performances réelles et théoriques permet de définir un **ratio de performance** (qualification)

* Les **procédures GRS/CBF valorisent le suivi** en utilisant les données pour

- détecter, diagnostiquer et traiter les dysfonctionnements
- responsabiliser les intervenants et sécuriser le client

* Ces procédures reposent donc sur 4 piliers :

- la connaissance des performances : bilans mesurés
- la qualification des performances : ratio mesure/théorique
- l'expertise : détection et diagnostic des dysfonctionnements
- la restauration du bon fonctionnement : alarme et maintenance



Bilan

Exemples CESC & CESC I

* Des installations de références où la GRS a montré des très bonnes performances, notamment pour le CESC : l'exemple des Incas

* Une nouvelle génération des systèmes CESC I prometteuse mais avec encore peu d'installations télésuivies (sur 250 télésuivies) :

- des petites installations en suivi manuel :
 - 7 à Perpignan
 - 3 à Saint-Cyprien
 - 7 à Saint-Etienne
- des installations suivies par TISI
 - plusieurs à la Seyne sur Mer
- plusieurs installations sur l'île de la Réunion (pas encore en suivi)





Merci de votre attention

+ d'info: www.tecsol.fr

contact : Daniel Mugnier
daniel.mugnier@tecsol.fr