

# Exemple(s) de réalisation en solaire thermique collectif

## Suivi pratique GRS, Retour expérience



Club Envirobot Innovation – 01/06/2010

Daniel MUGNIER

[www.tecsol.fr](http://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](http://www.tecsol.fr)

Contact : Daniel Mugnier  
[daniel.mugnier@tecsol.fr](mailto: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

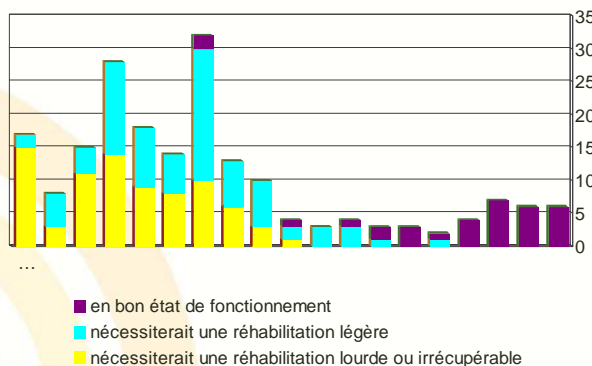
Un **concept évolutif** : CBF, fonds chaleur.

# 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

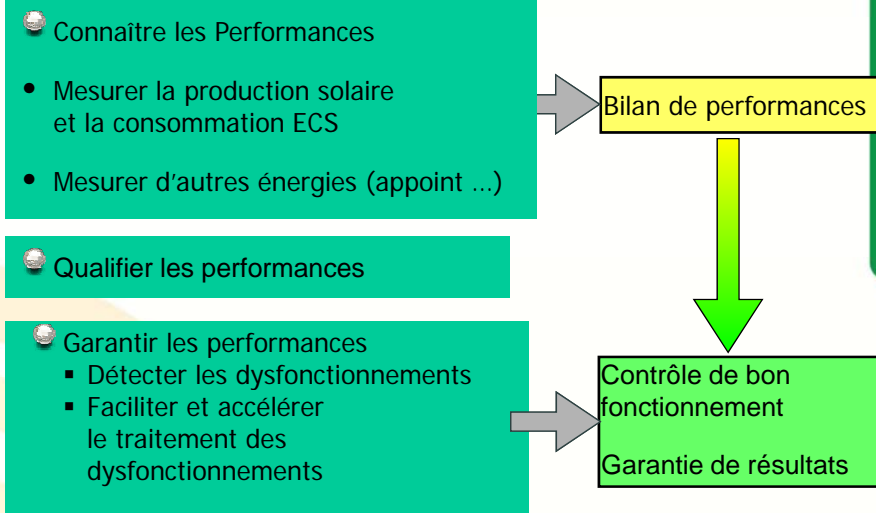


## GRS Objectifs & prérequis

- **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

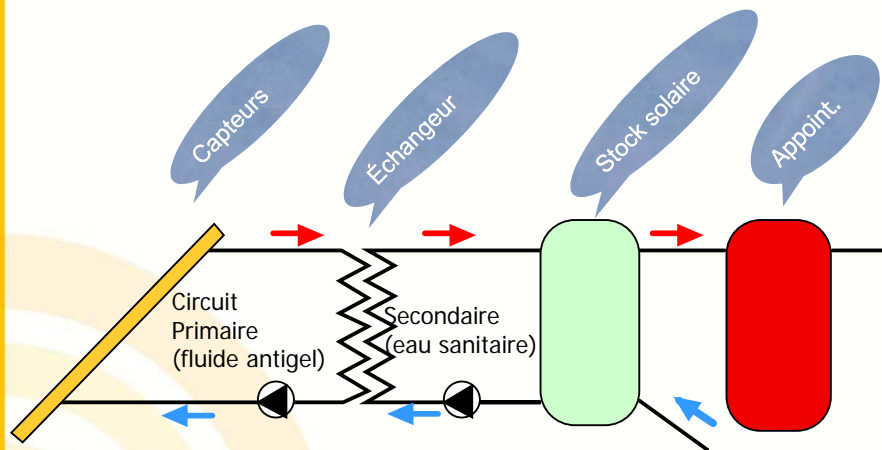
Sur le toit ou le sol :  
- les capteurs solaires



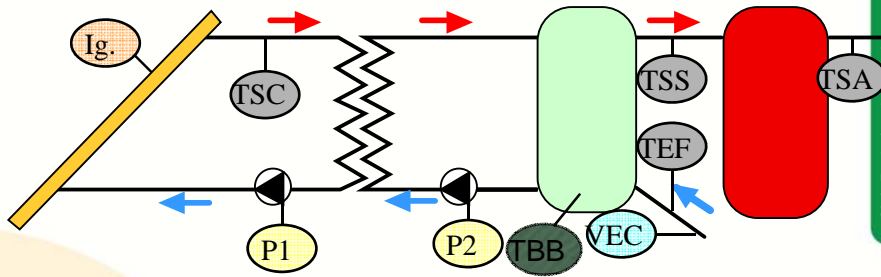
Dans le local technique :  
- le ballon,  
- échangeur, régulation, etc.



# Télésuivi : Installation ECS



## 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	<i>Non</i>	<i>Non</i>
Bilans journaliers, Hebdomadaires énergie & conso.	<i>idem</i> jour peu pertinent 1 semaine plutôt	<i>Idem</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>
Bilans journaliers, Hebdomadaires énergie & conso. temps pompes...	<i>idem</i>	<i>Intermédiaire</i> grosses anomalies de fonctionnement	<i>Sommaire</i>	<i>Non</i>
Graphes de fonctionnement	<i>idem + détails</i> qualité transferts & composants	<i>Détaillée</i> derives progressives...	<i>Assez détaillée</i>	<i>Non</i>
Alarmes + ???	<i>rien de plus</i>	<i>rien de plus</i>	<i>retour d'info</i>	<i>Pas toujours</i>

## Télésuivi : 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 (€/m<sup>2</sup>, €/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€/m<sup>2</sup>/an sur une installation de 150 m<sup>2</sup>

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

- surcoût total :  $\pm 4$  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€/m<sup>2</sup>/an sur une installation de 80 m<sup>2</sup>

\* **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€/m<sup>2</sup>/an sur une installation de 25 m<sup>2</sup>.

\* **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€/m<sup>2</sup>/an sur une installation de 25 m<sup>2</sup>

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 m<sup>2</sup> + 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		
<b>Production ECS existante</b>			
Energie	Gaz naturel	Matériels / fet <sup>mt</sup>	- Chaudière + échangeur tubulaire Ciat
<b>Dimensionnement solaire</b>			
Besoins ECS	7825 litres / jour à 50°C en moyenne	Capteurs	Marque/type : Giordano C8/SS Hi
			Surface (m <sup>2</sup> ): 130
Production solaire	83 230 kWh /an	Stockage	Marque/type : Lacaze - TR+
Taux de couverture solaire annuel	72 %		Volume : 2 x 4000 litres
<b>Installation matériels</b>			
Capteurs	Toitures-terrasses		
Ballon(s)	Création d'un local technique par utilisation de places de parking		
Canalisations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canalisations primaire tube cuivre calorifugé par laine de roche + finition isoxal en toiture :</li> <li>cheminement en TT, angle entre bâtiments, local technique</li> <li>- Canalisations secondaire en tube cuivre calorifugé par laine de roche + finition isoxal</li> <li>- Circuit sanitaire en acier galvanisé calorifugé par armaflex + finition PVC</li> </ul>		
Entreprise	EAU CHAUDE SERVICE + CLIMA PLOMBERIE - Aubagne/Fabrègues		
<b>Bilan économique</b>			
Montant tnx + 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

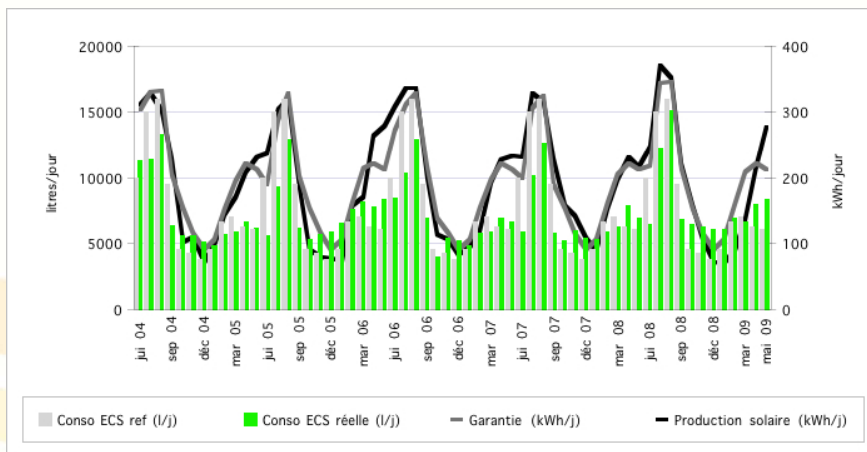
Données chiffrées sur 5 ans :



- \* 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/m<sup>2</sup>/an**
- \* Taux de couverture (énergie utile, hors bouclage) : 69%
- \* Production moyenne journalière : 195 kWh



# Exemple CESC : Résidence les Incas



Graphe télésuivi Résidence les Incas sur 5 ans

- \* Pour info en 2009 : 72,5 MWh soit 101% de la garantie
- Productivité 531 kWh/m<sup>2</sup>.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 télécommande (GRS)	4 670 €
• Ingénierie et maintenance sur 5 ans (GRS)	11 330 €
<b>Total en € HT</b>	<b>113 225 €</b>

## 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.

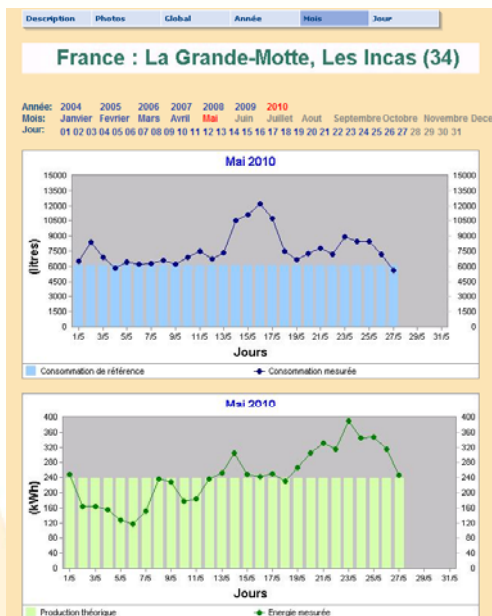
"Le conseil syndical, qui assiste le syndic dans sa gestion, a trouvé dans ce projet un moyen efficace de réduction des charges d'énergie pour l'ensemble des co-propriétaires."

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 m<sup>2</sup> + 5 400 litres

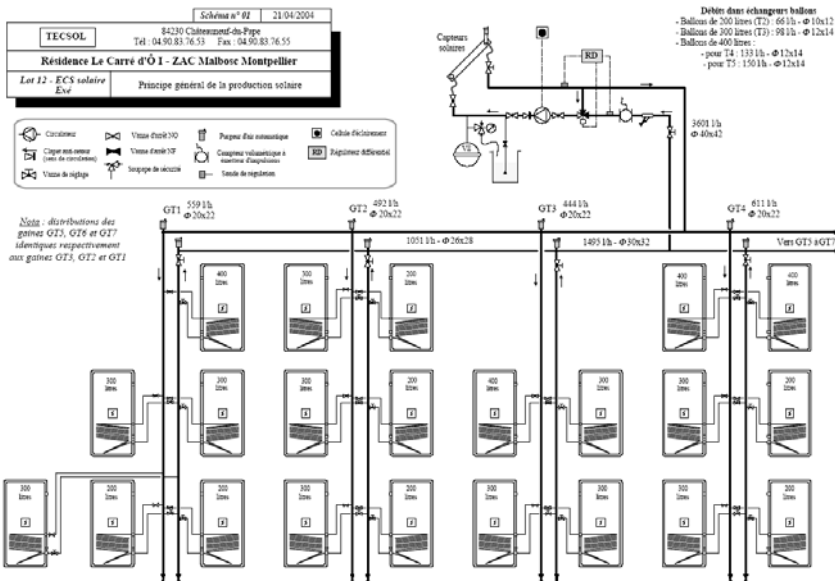


# Exemple CESC I : Résidence Carré d'O

RESIDENCE CARRE d'Ô I à Montpellier - 34			14	
M.O.	PRAGMA	Mise en service	Décembre 2004	
Etablissement	Construction neuve : 38 logements			
<b>Caractéristiques Logements</b>				
12 T2 + 20 T3 + 3 T4 + 3 T5 / Baignoires dans logements				
<b>Dimensionnement solaire</b>				
Besoins ECS	3330 litres / jour à 60°C en moyenne - évaluation	Capteurs	Marque/type :	Giordano C8/8S Hi
			Surface (m <sup>2</sup> ):	72 m <sup>2</sup>
			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
<b>Installation matériels</b>				
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"> <li>- Tubes cuivre calorifugé par gaine mousse Armaflex + finition flincoat à l'extérieur :</li> <li>- cheminement en TT, gaines techniques (x7) entre appartements.</li> <li>- Liaison gaine technique/ballon soit directe, soit en enrobé dans chape</li> <li>- Réseau primaire avec raccords sertis</li> </ul>			
Entreprise	SARL FOUNEAU - Béziers	Délais (démarage/récept <sup>2</sup> tvx)	8 mois	
<b>Bilan économique</b>				
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 <sup>2</sup> )	Economies	2 830 € TTC /an (par rapport à élec HC)	

TECSOL

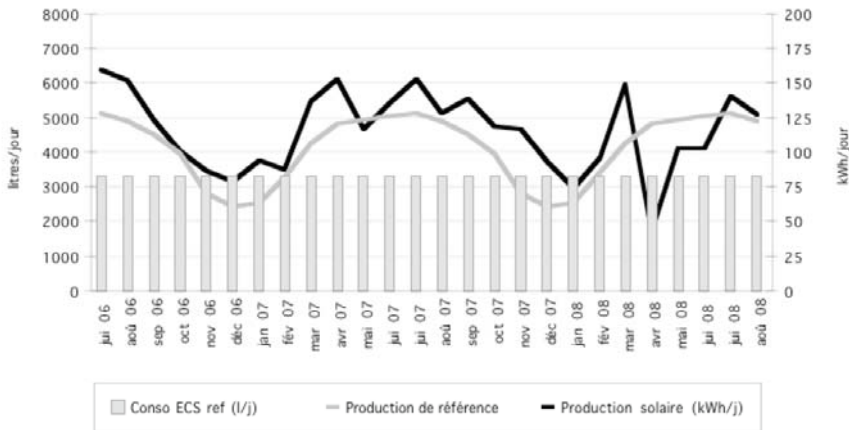
# Exemple CESC I : Résidence Carré d'O



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/m<sup>2</sup>, soit approximativement **540 kWh/m<sup>2</sup>/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**

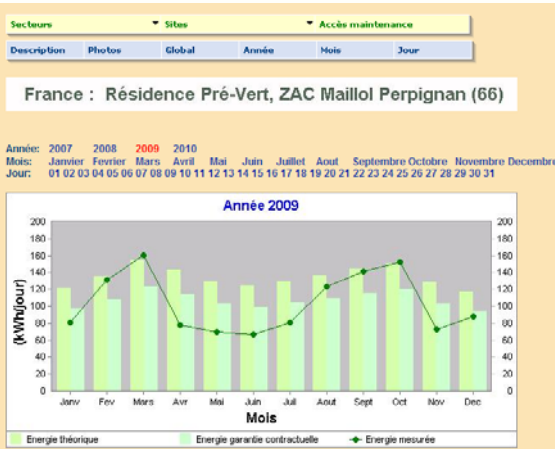
Entreprise : **G. THERMIE**

Données techniques :

- Surface capteurs : **80 m<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> )	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/télesuivi : points-clés

\* Le télesuivi «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 télesuivies (sur 250 télesuivies) :

- 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](http://www.tecsol.fr)

contact : Daniel Mugnier  
[daniel.mugnier@tecsol.fr](mailto:daniel.mugnier@tecsol.fr)