Quoi de neuf en solaire thermique ?

Comment rebondir ?

Daniel Mugnier - 2017

TECSOL en bref...

TECSOL

bureau d'études

indépendant

depuis 1983

- Solaire **photovoltaïque** (réseau, isolé)
- Solaire **thermique** (chaud, froid)
  - 8 agences métropoles + 2 agences DOM + 1 agence Espagne
  - Lieux d'intervention: France, pays méditerranéens, autres

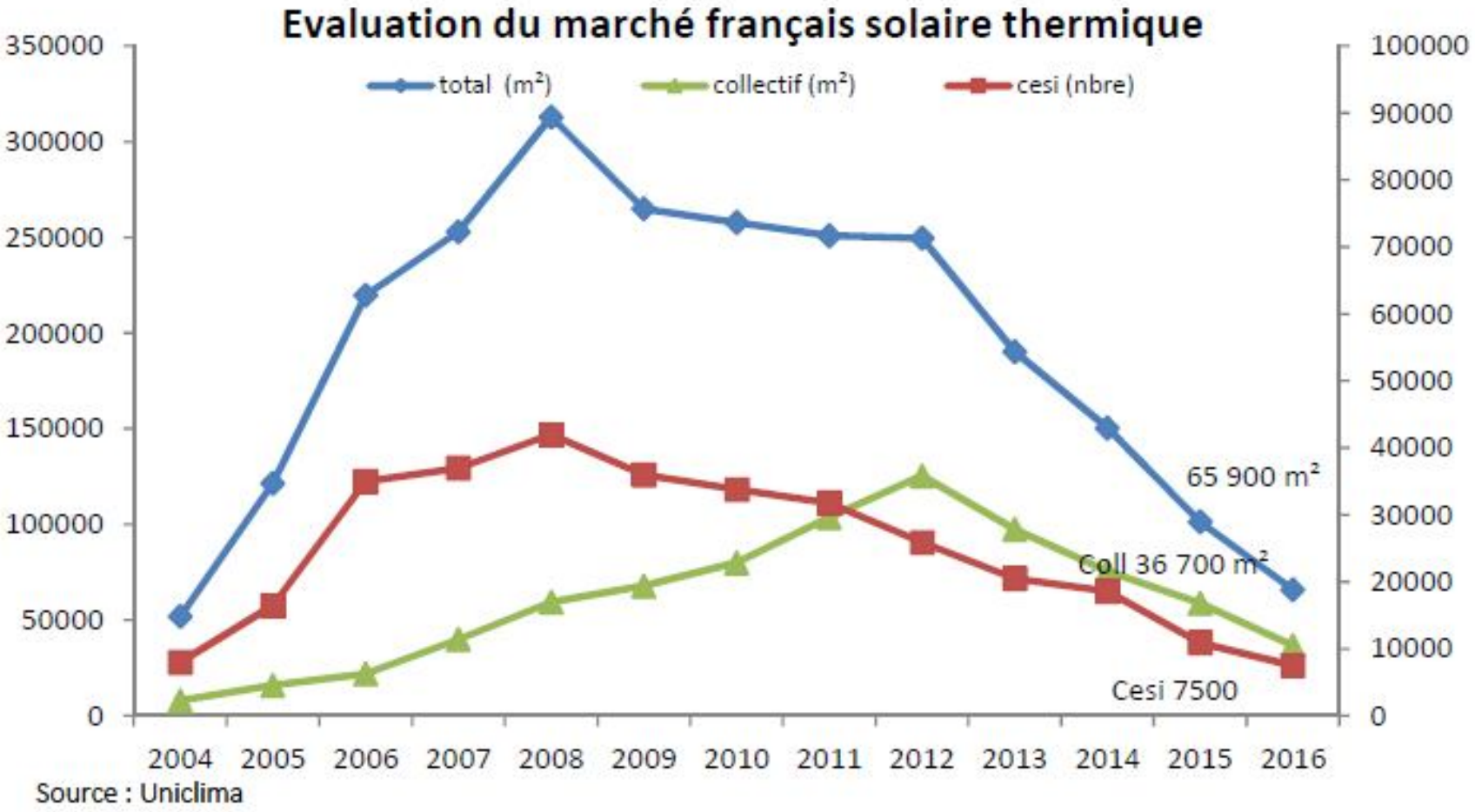
OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

TECSOL

Analyse de la situation pour le solaire thermique...

TECSOL

Situation du marché solaire (fin 2016)

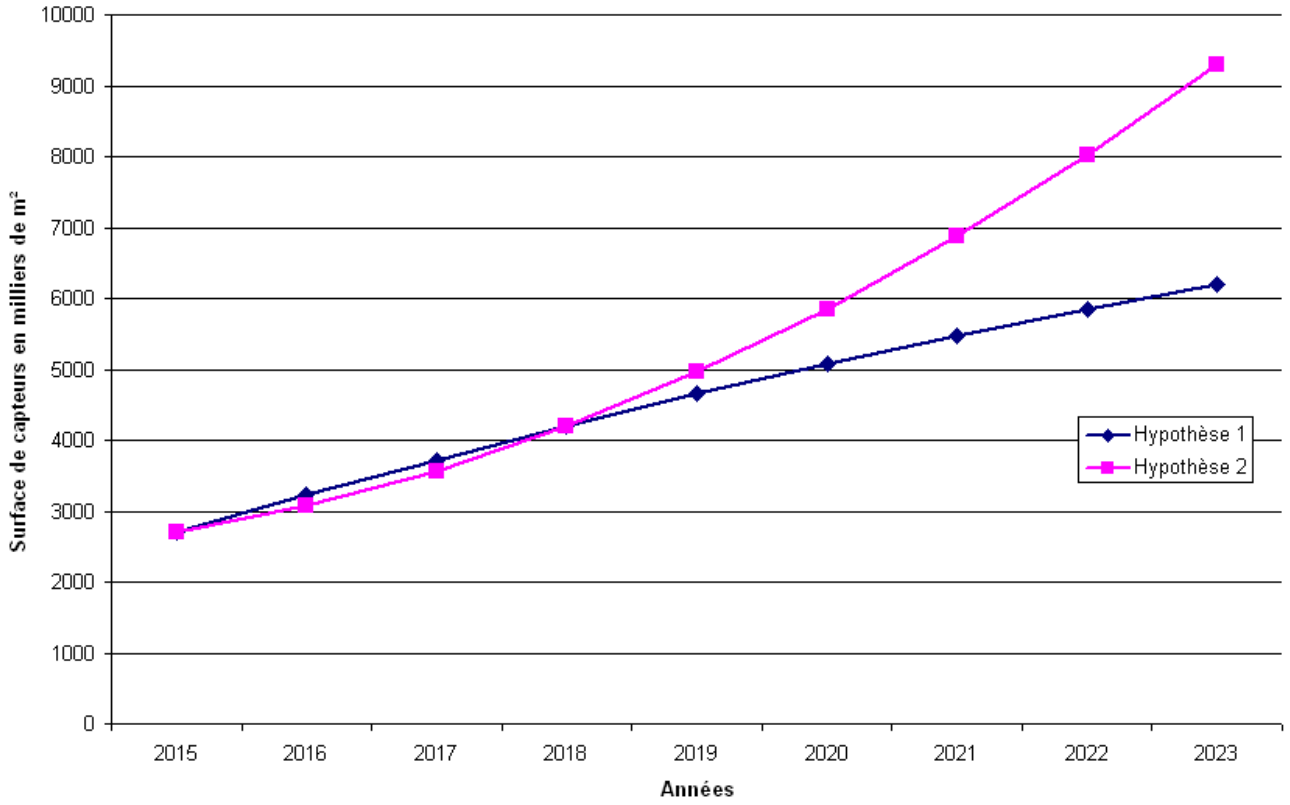


Source : Uniclima

La filière solaire a absolument besoin d'une relance et de s'engager…

TECSOL

Prévisions PPI (avril 2016)
Marché: 100 → 500 ou 1000 000 m²/an



Les pouvoirs publics souhaitent que le solaire thermique ait un rôle prépondérant dans le mix énergétique

TECSOL

Les raisons de la crise du solaire collectif

- **Baisse du prix du gaz**
- Situation financière difficile des **maîtres d'ouvrages** (HLM, Collectivités)
- **Mauvaise maîtrise technique** des installations (conception, maintenance)
- **Pas de contrôle** pour les projets **défiscalisés** (promotion privée type BBC RT2005…)
- Relâchement des **contraintes RT2012**

Mais les Maîtres d'ouvrage ont envie de faire du solaire si l'offre est sérieuse et fiable dans le temps…

Quel est le retour du terrain ?

- **Pas d'information** sur les équipements installés
- Grande **diversité des matériels** installés et des **schémas hydrauliques** proposés (de bonne qualité en général)
- Pas d'information sur le **fonctionnent correct ou non du solaire**
- **Aucune mesure des performances** (même si présence de matériel..)
- Des niveaux de **consommations d'ECS** très bas et qui risquent de continuer à baisser (amélioration de la robinettrie, baisse des besoins à consommation constante) : **adaptabilité nécessaire des systèmes solaires**

TECSOL

Exemple de consommation (source ADEME Occitanie)

	Nom établissement	Nombre d'occupants (lit, chambre,...)	Ratio l/jour.occupant (ou chambre) (ECS 60°C)
Médico-social	EHPAD Marvejols	81	32
	EHPAD Millas	82	28
	EHPAD Coste Baills	80	27
	EHPAD Ostal du lac	78	26
Logt étudiant	Résidence CROUS Colombière 4	145	23
	Résidence CROUS Colombière 5	156	40
Logt collectif	Résidence Petit Parc	51 logts / 150 occup	28
	Tours St Roch	56 logts / 170 occup	32
	Clos d'Orville	100 logts / 229 occu	29
	Les voyageurs	45 logts / 135 occup	26
Hôtel	Etap hôtel	74	31
	Montcaud 4* (+restaurant)	27	70
	Neptune 3*	53	50

Ratios des besoins en eau chaude sanitaire pour le dimensionnement des installations en solaire thermique collectif

1. Objectifs de cette fiche

Les professionnels impliqués au sein de SOCOL se sont concertés afin de proposer ici des ratios correspondant à des **besoins réalistes** en eau chaude sanitaire en fonction du type d'application concernée. Ces ratios sont élaborés sur la base de **nombreux audits, mesures et études** réalisés dans toute la France sur des installations en solaire thermique collectif.
L'objectif principal du document est de mettre à disposition de la filière **des ratios** permettant de **dimensionner au plus juste** une installation solaire thermique **performante**, en **écartant au maximum les risques de surdimensionnement**.

Les ratios pour le dimensionnement solaire seront **différents** des valeurs prises pour un dimensionnement d'un dispositif conventionnel de production d'ECS.

Ces ratios de base seront prochainement complétés par un outil de dimensionnement précis disponible sur le site SOCOL.

2. Ratios de dimensionnement conseillés

Ces ratios constituent une valeur prudente pour un dimensionnement correct.

Logement : 30 litres par personne et par jour à 60°C

Donnée équivalente à 54 litres par personne et par jour à 40°C pour une température d'eau froide à 15°.

Type de logement	T1	T2	T3	T4	T5 et plus
Ratio d'occupation[1] (personnes/logement)	1,2	1,4	2	2,6	3

[1] : valeurs basées sur les données INSEE 2008

Variations saisonnières :

Période	Janv.-Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.-Déc.
Coefficient multiplicateur	1,1	0,85	0,75	0,75	0,9	1,05	1,1

(valeurs de variations moyennes, à affiner suivant le type de logement)

www.solaire-collectif.fr Date d'édition : juin 2014

Règle fondamentale générale par défaut:
30 litres par personne et par jour @ 60°C

Document de référence complémentaire

Guide ADEME COSTIC - Besoins ECS

SOMMAIRE

1. Les besoins individuels d'un logement 4
   1.1. Les besoins journaliers moyens 4
      1.1.1. Par personne 4
      1.1.2. Par taille de ménage 5
      1.1.3. Par type d'appartement 5
   1.2. La répartition eau chaude /eau froide 7
   1.3. Les variations journalières 7
   1.4. Exemples de profils 9
2. Les besoins d'un immeuble d'habitation 11
   2.1. Le calcul du nombre de logements standards 11
   2.2. Les besoins journaliers 12
      2.2.1. Les besoins journaliers moyens 12
      2.2.2. Les variations journalières 13
   2.3. Les pointes de consommations 14
      2.3.1. Les pointes de 10 minutes 14
      2.3.2. Les pointes horaires 15
   2.4. Exemples de profils 16
      2.4.1. Profils journaliers maximaux 16
      2.4.2. Profils horaires, hebdomadaires et mensuels moyens 17
3. Les paramètres les plus influents 20
   3.1. Les taux d'occupation des logements 20
   3.2. Les températures d'eau froide 21
   3.3. Les systèmes d'économie d'eau et d'énergie 22
4. Recapitulatif 23

Gratuit sur le Web !

Les conditions d'une relance du marché

- **Diminution du prix** de l'eau chaude solaire
- **Conception simple et robuste**
- **Formation** des maîtres d'ouvrage, BET, installateurs et exploitants
- **Travail main dans la main** avec les **industriels** (innovation, NTE, ..)
- **Généralisation** des **CPE solaires**
- **Maintenance curative** adossée à une **généralisation du télécontrôle**
- **Aller aussi** vers des **installations de grandes tailles** quand c'est **pertinent (industrie** et surtout **réseaux de chaleur)**

TECSOL

Quelques mots sur les réseaux de chaleur solaires…

Photo: Arcon-Sunmark

Silkeborg (DK)
156 694 m² / 110 MW_{th}
Mise en service : décembre 2016
Durée des travaux : 7 mois
Taux de couverture solaire : 20 %
21,000 utilisateurs

www.silkeborgforsyning.dk/

TECSOL

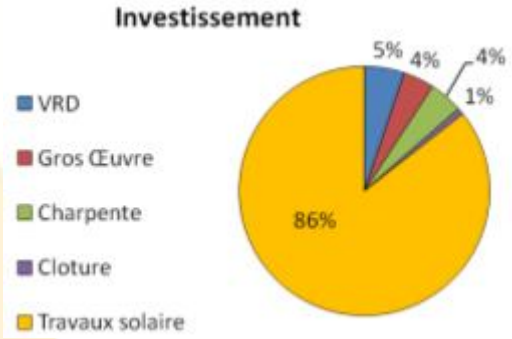
Châteaubriant (44)

Réseau de chaleur existant en DSP :

- 9.2 km / 34 sous-stations
- 18.6 GWh/an de chaleur délivrée (2017 éq.lgmt)
- Chaudière bois 3 MW / 2 chaudières gaz 3 MW
- Mix énergétique : 64% bois, 36% gaz
- 97 g CO2/kWh

Centrale solaire au sol (1.6 MW):

- 2300 m² de capteurs plans 12 m² EKLOR (KBB)
- 150 m3 de stockage
- Garantie de Résultats Solaire 900 MWh/an
- Investissement : 1.3 M€

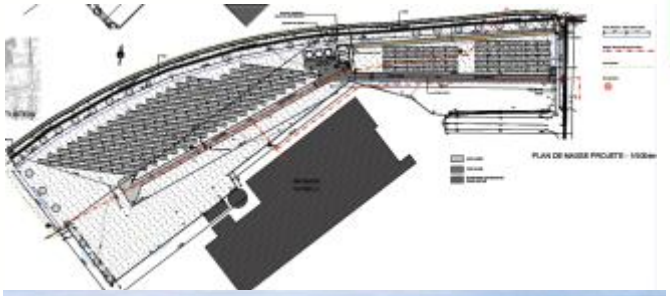


➔ Prix de la chaleur – 3%

➔ Phase : EXE

Mise en service été 2017

Contact : Amandine LE DENN -TECSOL



BALMA-GRAMONT (31)

Réseau de chaleur neuf en gestion privée :

- Ecoquartie – 1000 éq. Lgmet alimentés
- 2 chaudières gaz 2.5 MW / chaudière bois 1.25 MW+ stockage : 2 x 12 m3
- Température réseau : 60/80°C

- Mise en service : été 2014
  597 kWh/m².an (2014-2015)
  551 kWh/m².an (2015-2016)

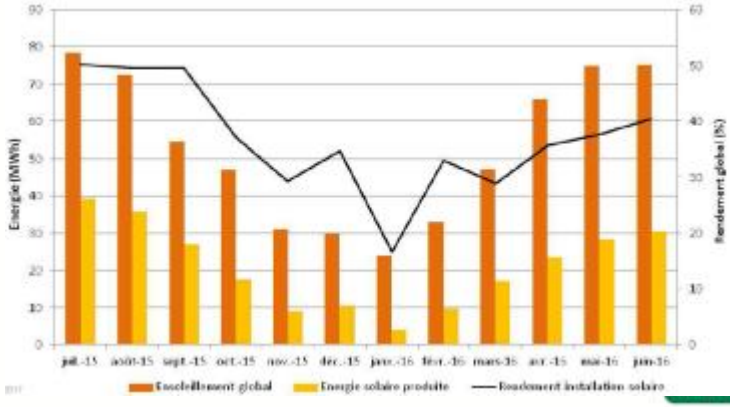
Rendement moyen captation : 40% sur l'année

Centrale solaire (320 kWth) :

- 460 m² tubes sous vide VIESSMANN 200-T SPL surface entrée inclinés 30°, orienté sud

- REX : fiabilité (pas de problèmes majeurs, pas de surchauffes)

Améliorations à apporter : couplage solaire/biomasse et consommations électriques



Contact : Fabrice Renaude ENGIE CYLERGIE

En bref, le solaire sur réseau de chaleur (SDH) c'est :

En Europe :

- Plus de 1.4 M° de m² installés en Europe dont installés au Danemark
- Danemark (1.3 M°m² installés / 300 000 m² installés par an), Allemagne (50 000 m² - 25 installations), Autriche depuis 2002 + Italie (2015 - 990 m²)

En France :

- en opération: Balma (2014 – 460 m²), Juvignac (2016 - 300 m²), Limeil-Brévanne (2016 – 830 m²)
- en projet : Châteaubriant (2300 m²) Voreppe (200 m²), INES (300 m²), St Christol (
- Prix de la chaleur solaire objectif : 30 à 35 €/MWh

Comment faire des SDH ?

- Fonds Chaleur RC (3.5 €/MWh) et la TVA 5.5% (10 €/MWh)
- ADEME : bonus +5% sur les aides si TEPOS / TEPCV / EIT
- ADEME : APP ciblés NTE et « grande surface »

Le concept de CPE solaire...

Le constat

Beaucoup d'audits révèlent des pbs techniques

Le solaire est comme un puzzle :

chaque pièce compte !

Pour que les projets marchent, il faut « juste » que...

- chaque acteur soit compétent (fabricant/installateurs/BE/exploitant)
- les choix techniques soient « rustiques » voire « incassables »
- un dispositif de suivi « économique » et « opérationnel » soit présent dans la durée (5-10 ans mini)

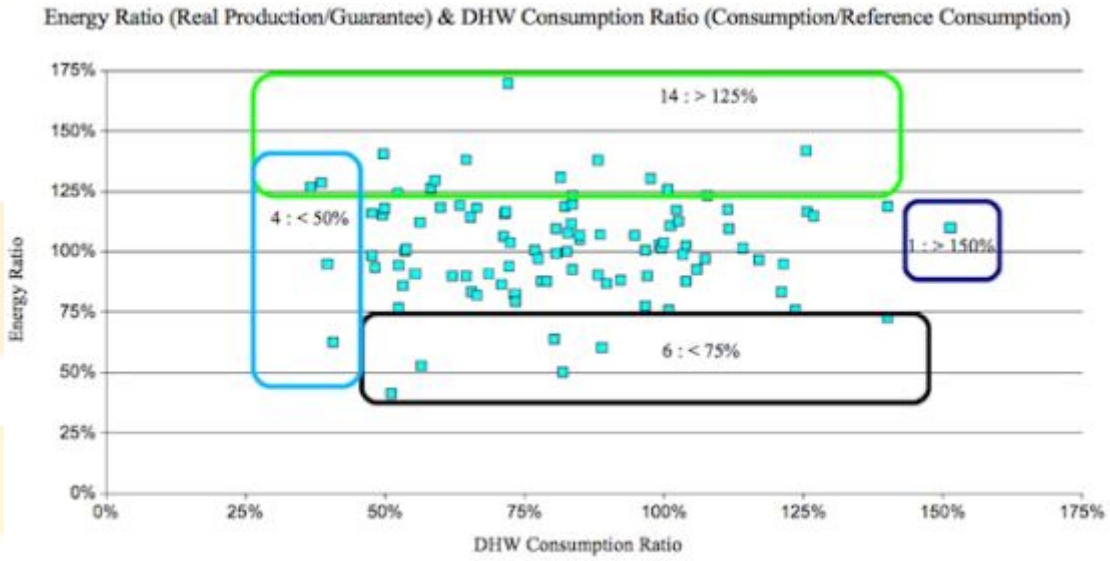
- Il existe une capacité de réparation rapide en cas d'avarie (maintenance curative… ou éventuellement préventive légère)

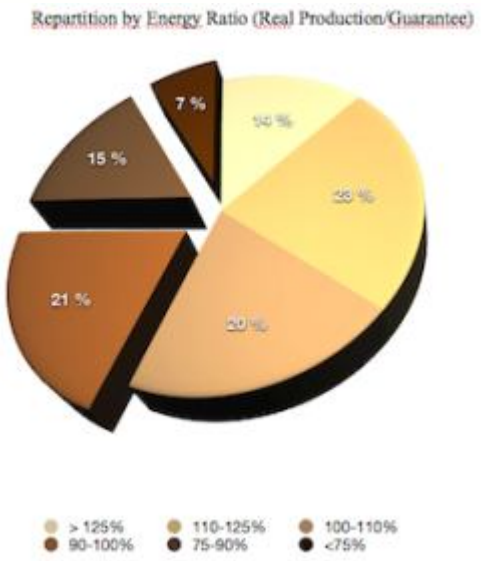
TECSOL

Le constat

Télésuivi & GRS

- gros retour d'expérience sur la GRS et sur la durée (20 ans)
- environ 300 installations/an





Analyse **échantillon Télésuivi TECSOL** (8900m² pour 100 installations, données 2009)

Mais il faut renouveler et faire évoluer l'idée !

TECSOL

La proposition

Le CPE solaire !

Pourquoi vous en parler et vous impliquer ?

- L'initiative doit venir des professionnels (dont les industriels) pour être efficace

- Les mécanismes de qualité « fabriqués » par les institutions difficiles à utiliser (X10a, etc..)

- Plusieurs entités sont bienveillantes (ICO, ENERPLAN, ADEME, GrdF) … Et l'AICVF ??

- Pourrait toucher tous les segments de marché (neuf, existant, résidentiel, tertiaire..)

TECSOL

Quelques idées sur le concept (1/2)

- Sur le modèle de chartes Qualité (type Effilience)

- Une charte avec un nombre maîtrisé et sélectionné d'acteurs (BE/Industriel/Installateur/Exploitants)

- Un engagement de garantie de performances de chacun des acteurs dans le CPE qui seront considérés tous comme des spécialistes

- Une volonté de le généraliser dans tous les Appels d'Offre et consultations grâce aux qualifications (OPQIBI, Qualisol collectif, certains coups de pouce prescriptif de certains MOa, autre..)

- Pour un industriel donné, un nombre limité d'installateurs (10?) répartis sur toute la France et qui sont « référencés »

- Une obligation de suivi opéré par le BE concepteur

- Pas de coût supplémentaire pour le MOa

TECSOL

Quelques idées sur le concept (2/2)

- Chaque installateur amortira « son » Qualisol collectif car il réalisera beaucoup plus d'installations annuellement

- L'industriel peut être garant de la solution « fournie » et « posée »

- Les CPE auront un esprit initial de type « GRS » mais avec une nouveauté de taille : l'annexe listant précisément la responsabilité de chacun des partenaires

- Les BET n'auront aucun soucis de signer le CPE car il sera « bordé » au niveau assurance..

- Des objectifs annuels chiffrés potentiels :

* ≈ 5-7 industriels, ≈ 50 installateurs et ≈ 5-10 BET signataires
* Volume de vente : ≈ 50 000 m² capteurs/an

Télésuivi

TECSOL

Des solutions innovantes en suivi

Systématiser le télésuivi

(économiquement performant)**…**

au dépend du suivi manuel !

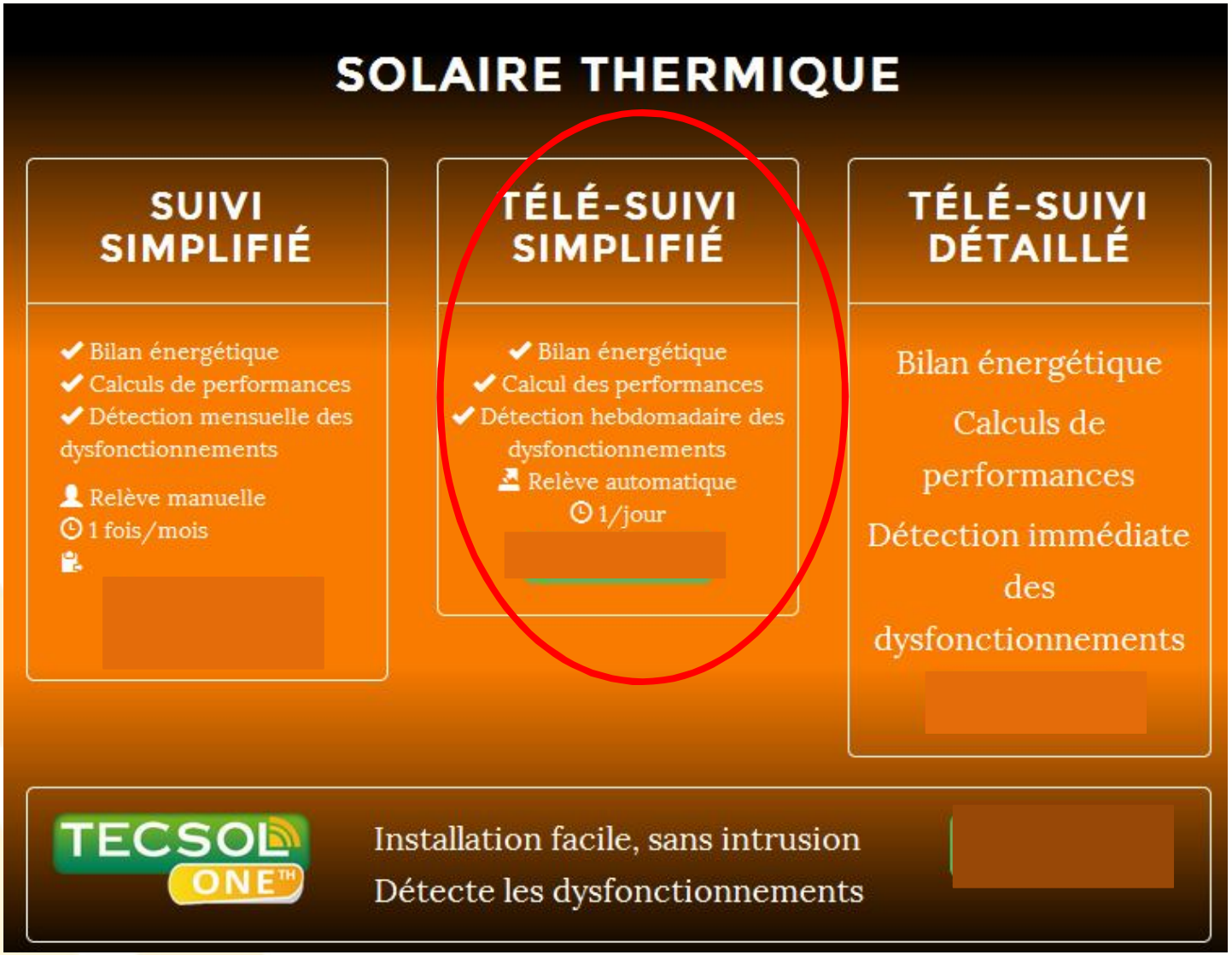
- **Télésuivi simplifié** (pour du suivi énergétique)

- **Détection de non fonctionnement**

Principe de surveillance / alarme ultra simplifiée et low cost (**quelques dizaines d'euros/**an…)

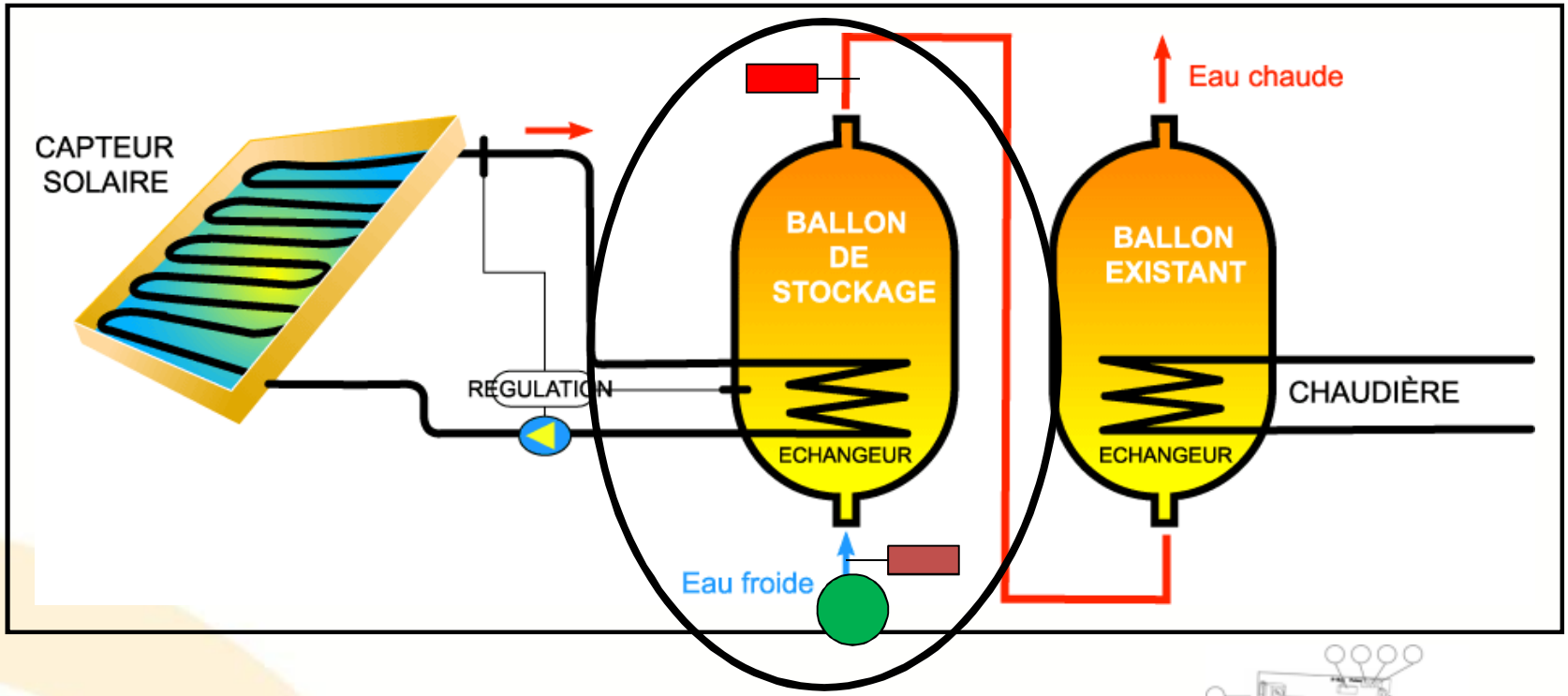
Réseaux de communication (SIGFOX, LORA..) adaptés et redondance/fiabilité de la métrologie

Suivi solaire thermique

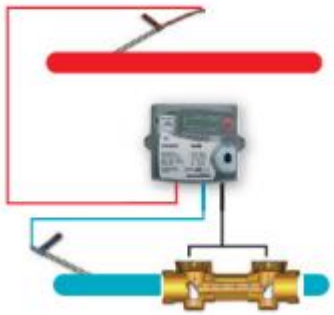


TECSOL

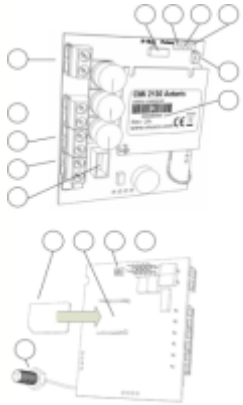
Télésuivi simplifié



Compteur d'énergie



+



Carte de communication intégrée GPRS (antenne)

TECSOL

Exemple... à côté de Perpignan!

Fiche récapitulative
Installation solaire

Maison de retraite Alenya

Type d'installation : **Production eau chaude centralisée autovidangeable pour établissement médico-social (eau technique)**

Site : **« EHPAD LLEVANTINE » ET CRECHE « LES AXURITS » 66 200 ALENYA**

Maître d'ouvrage : **Groupement EPA / Mairie d'Alénya 66200 ALENYA**

Maître d'œuvre : **TECSOL SA 105 rue Alfred Kastler - BP 90434 66 000 PERPIGNAN**

Entreprise : **Entreprise CEGELEC Perpignan CVC 335 rue Louis Delaunay - Zone Industrielle Nord 66000 Perpignan**

Fournisseur capteurs solaires : **De Dietrich thermique 57, rue de la Gare - BP 30 - 67580 MERTZWILLER**

Données techniques :

- Surface capteurs : **28 m² utiles Dietrisol 250 H**
- Volume stockage : **1 500 litres (1 ballon)**
- Besoins annuels : **36 290 kWh**
- Apports solaires annuels : **18 930 kWh soit 52,2% des besoins***
- Producitivité : **667 kWh/m².an**
- Energie substituée : **gaz (chaudière)**

Données financières (Euros HT) :

• Maîtrise d'œuvre y compris suivi télécontrôle pendant 3 ans :	3 720 €
• Travaux y compris télécontrôle :	31 300 €
Montant total de l'opération :	**34 720 €**
• Montant total des aides Ademe + Région Languedoc Roussillon :	19 532 €
• Economie annuelle* :	2 100 €

• Temps de retour sur investissement : **environ 7 ans**

** -10% du calcul SOLO en raison de la configuration eau morte*

** Sur la base d'une augmentation moyenne du prix de l'énergie de 5% annuel*

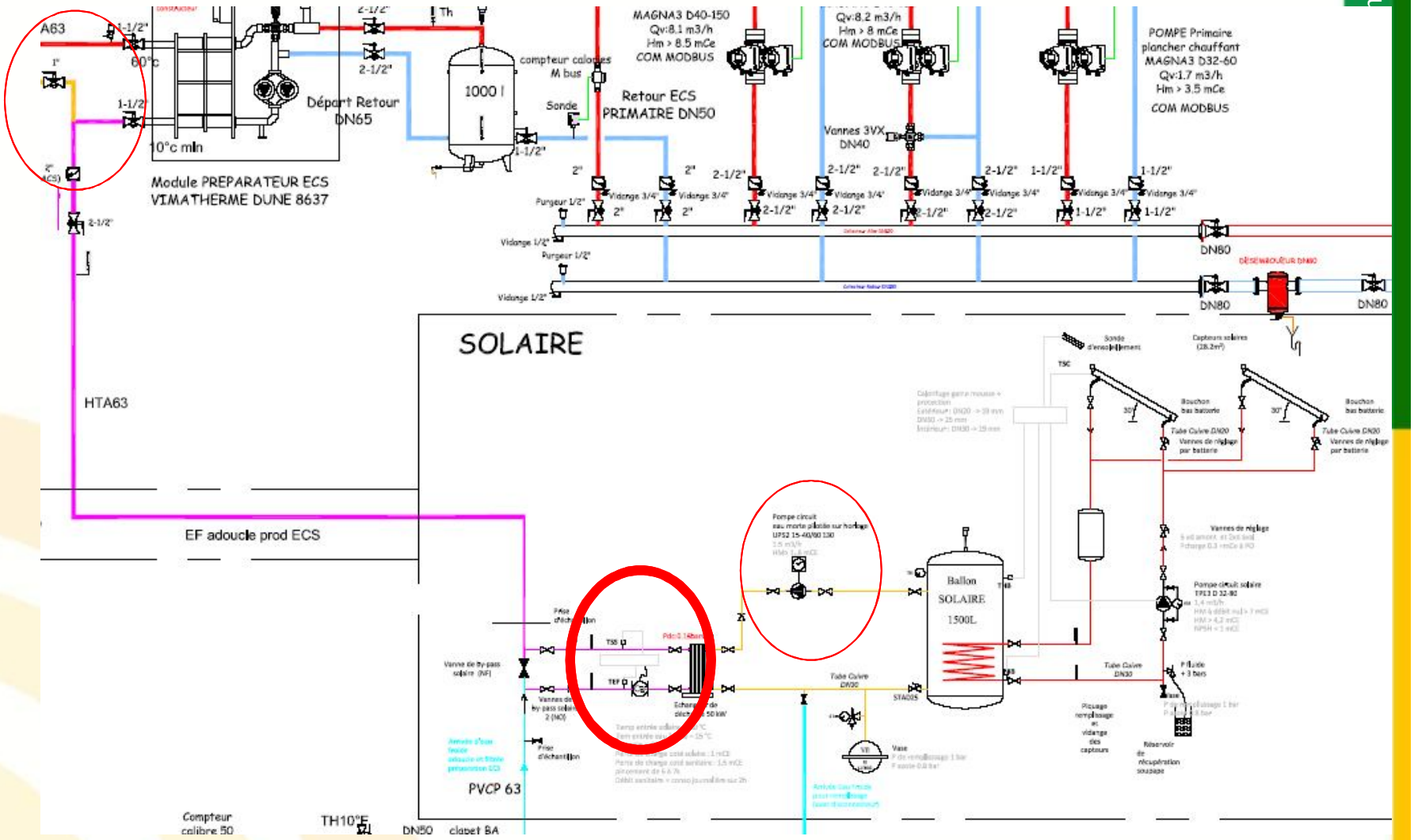
Impact sur l'environnement : **4,8 tonnes de CO_2 évités par an**

Cette économie de CO_2 est équivalente à **3 voitures roulant 10 000 km/an** .

Démarrage du télésuivi simplifié : le 01/01/2017

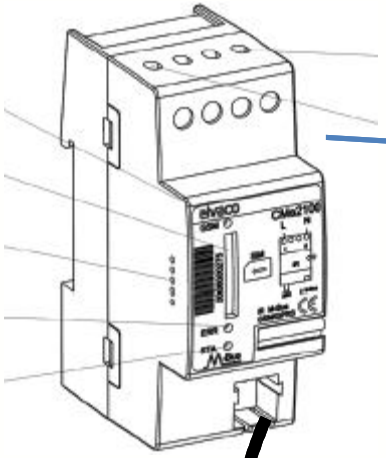
Tecsol décembre 2016

Exemple... à côté de Perpignan!



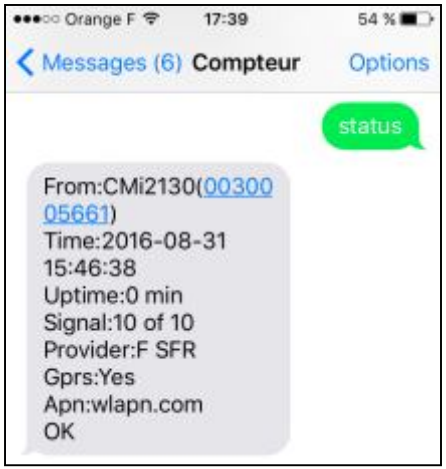
TECSOL

Exemple… à côté de Perpignan!



Passerelle

Compteur énergie

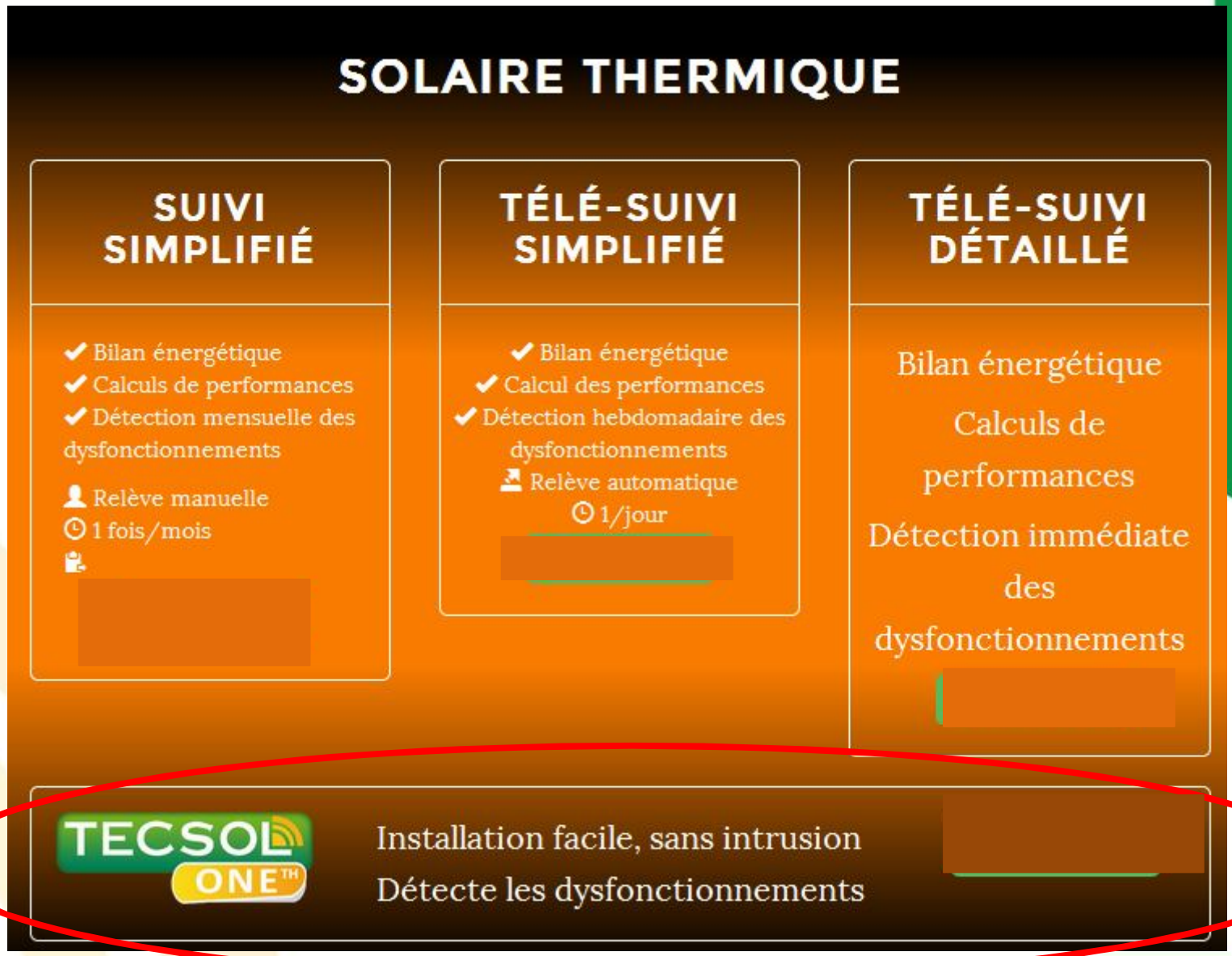


Une série de SMS….

+ Analyse automatique journalière des données

TECSOL

Suivi solaire thermique



L'offre économique du suivi de fonctionnement à présent pour les installations solaires thermiques!

Solaire thermique – AIC

Suivi, alarmes, interface, S.A.V…

Système robuste!

Autonomie sur pile > 10 ans!

Faible coût…

Appareil → environ 250 € TTC

Abonnement → 49 € TTC/an

y compris communication.

Système « plug and play »…

Le client peut lui-même mettre en place le dispositif.

Aucun frais d'installation et d'entretien!

TECSOL ONE

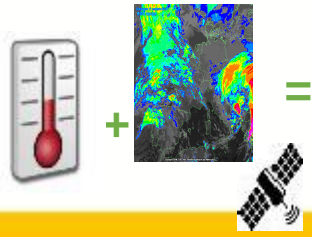
High-tech…

Tecsol One utilise un réseau M2M en pleine croissance, de l'intelligence embarquée et un algorithme révolutionnaire.

Interface graphique et alarmes…

Le client accède au suivi de son installation en ligne et peut connaitre en un clin d'œil l'état de son installation.

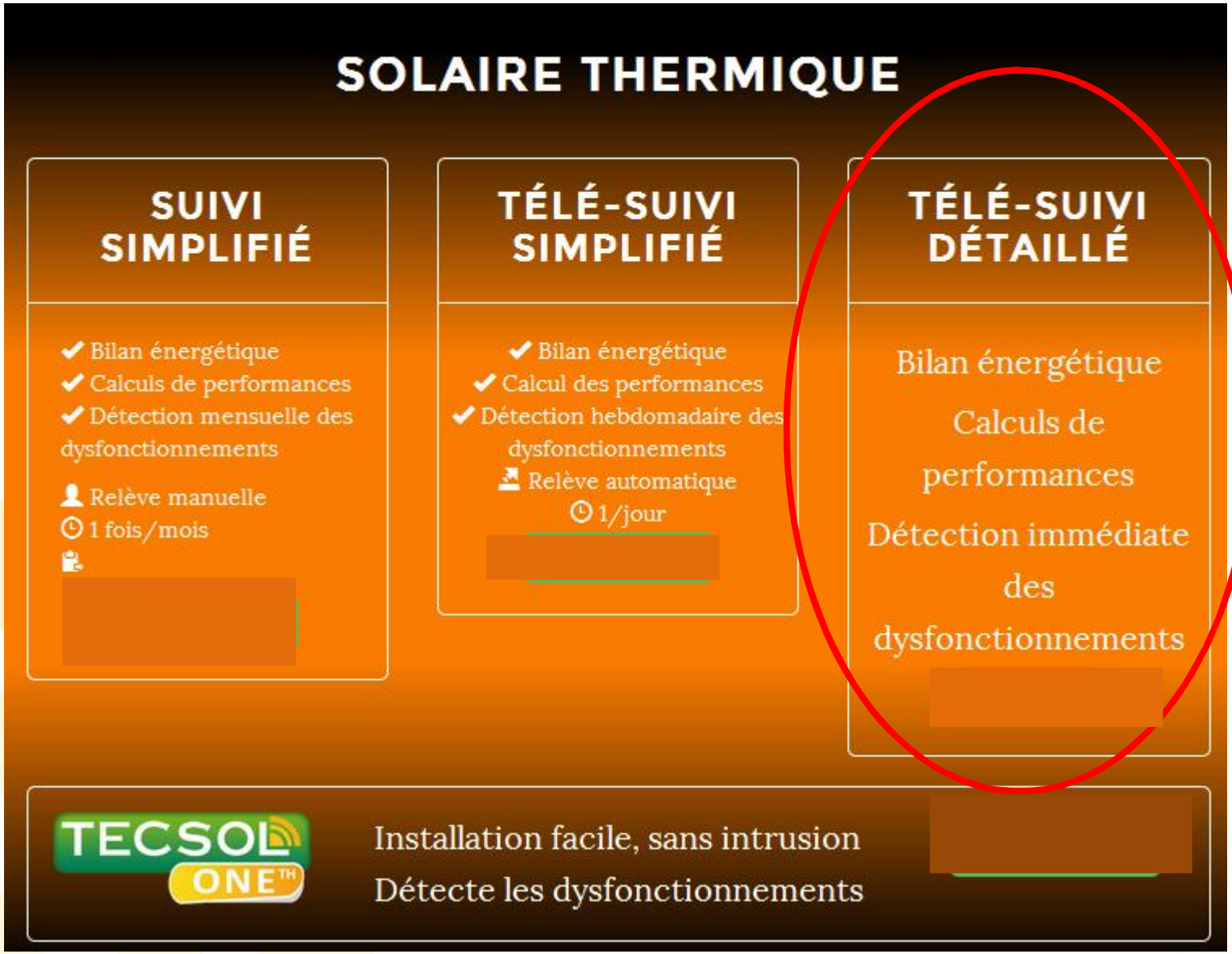
E-mails et sms sont envoyés en cas d'alarmes!



Etat du système

TECSOL

Suivi solaire thermique



Investissements d'Avenir
Initiative PME – Energies renouvelables

Projet RESIST

(REseau de Suivi Inter-opérateurs pour le Solaire Thermique)

Solaire

* Outil **compatible** avec tous les matériels du marché

* Analyse **automatisée** des mesures et **envoi d'alertes**

*** Vérification** des **engagements** (de bon fonctionnement / environnementaux / d'économie)

* Historique des installations (**besoin des MOa d'être accompagnés et assistés**)

Un des premiers résultats du projet RESIST…

Développement d'un matériel innovant

Co-développement avec **RESOL** d'un boitier communicant type KM2 GPRS indépendant et agile pour le neuf et l'existant..

Disponible d'ici fin 2017 ..

TECSOL

La future interface compatible Smartphone..

TECSOL

Conclusion

Le solaire thermique a donc des perspectives d'optimisme… il faut juste que les acteurs résistent et valorisent cette technologie où elle est la meilleure !

…le grand concurrent de demain dans le bâtiment étant l'autoconsommation collective photovoltaïque

…qui fera face aux mêmes challenges que le solaire thermique (connaissance des consommations…)

UNE REVOLUTION SE PREPARE POUR LE SOLAIRE !...
Notamment avec la **blockchain**…

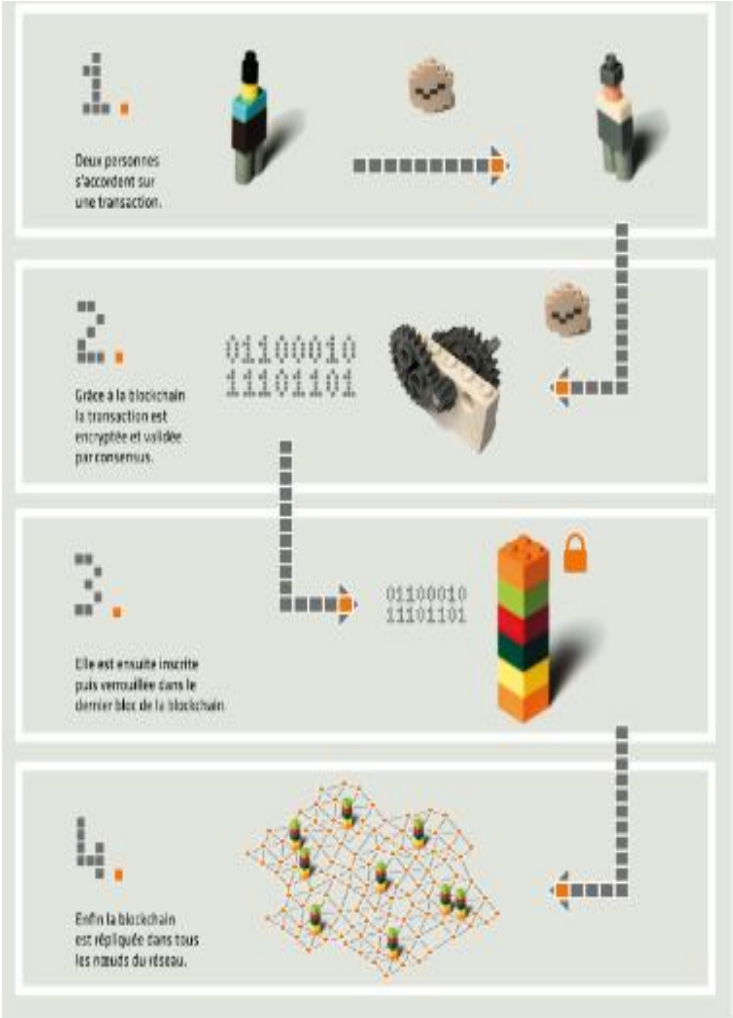
Qu’est ce qu’une blockchain

Une blockchain permet de réaliser des transactions, de pair à pair, sans tiers de confiance.

La sécurité et le fonctionnement du système sont assurés par les nœuds du réseau

Ceci est possible grâce à la mise en œuvre:

- **de couples « clé publique/privée »**
- **de consensus informatique distribué**
- **de registres distribués**

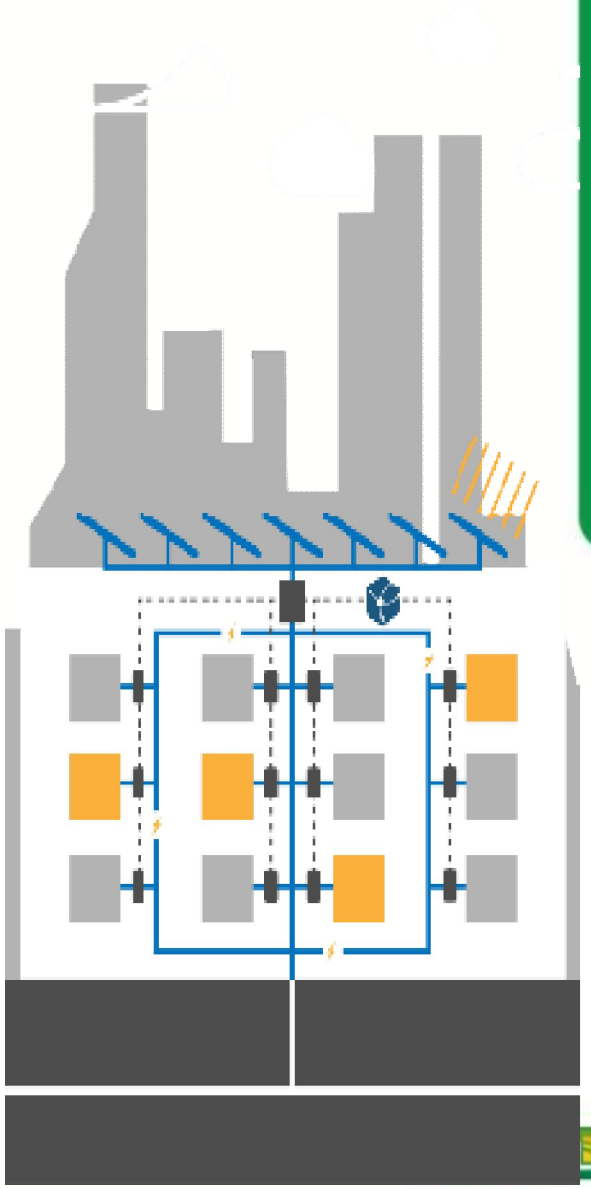


Autoconsommation collective et blockchain

Sur un logement collectif , l'installation solaire est implantée sur le toit du bâtiment

L'électricité solaire est injectée sur la colonne montante, avant les compteurs individuels des logements

La répartition de l'énergie solaire par logement s'effectue sur la base de mesures réelles, et est réalisée et certifiée par la blockchain (Sunchain)



Merci de votre attention

Daniel Mugnier

TECSOL S.A
105 av Alfred Kastler - BP 90434
66 004 PERPIGNAN Cedex - FRANCE
Tél : +33 (0) 4 68 68 16 42
Mobile : +33 (0) 6 67 52 41 06
Fax : +33 (0) 4 68 68 16 41
E-mail : daniel.mugnier@tecsol.fr

www.tecsol.fr