



La chaleur solaire collective
performante et durable

Le solaire thermique en région Poitou-Charentes

« Réussir vos projets en solaire thermique dans les logements collectifs »

La Rochelle
27/11/2015

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire



La chaleur solaire collective
performante et durable





La chaleur solaire collective
performante et durable

L'accompagnement de GrDF aux acteurs de la filière : présentation du guide USH et de la schématèque CEGIBAT

Florent Chomel
Ingénieur
GrDF



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire



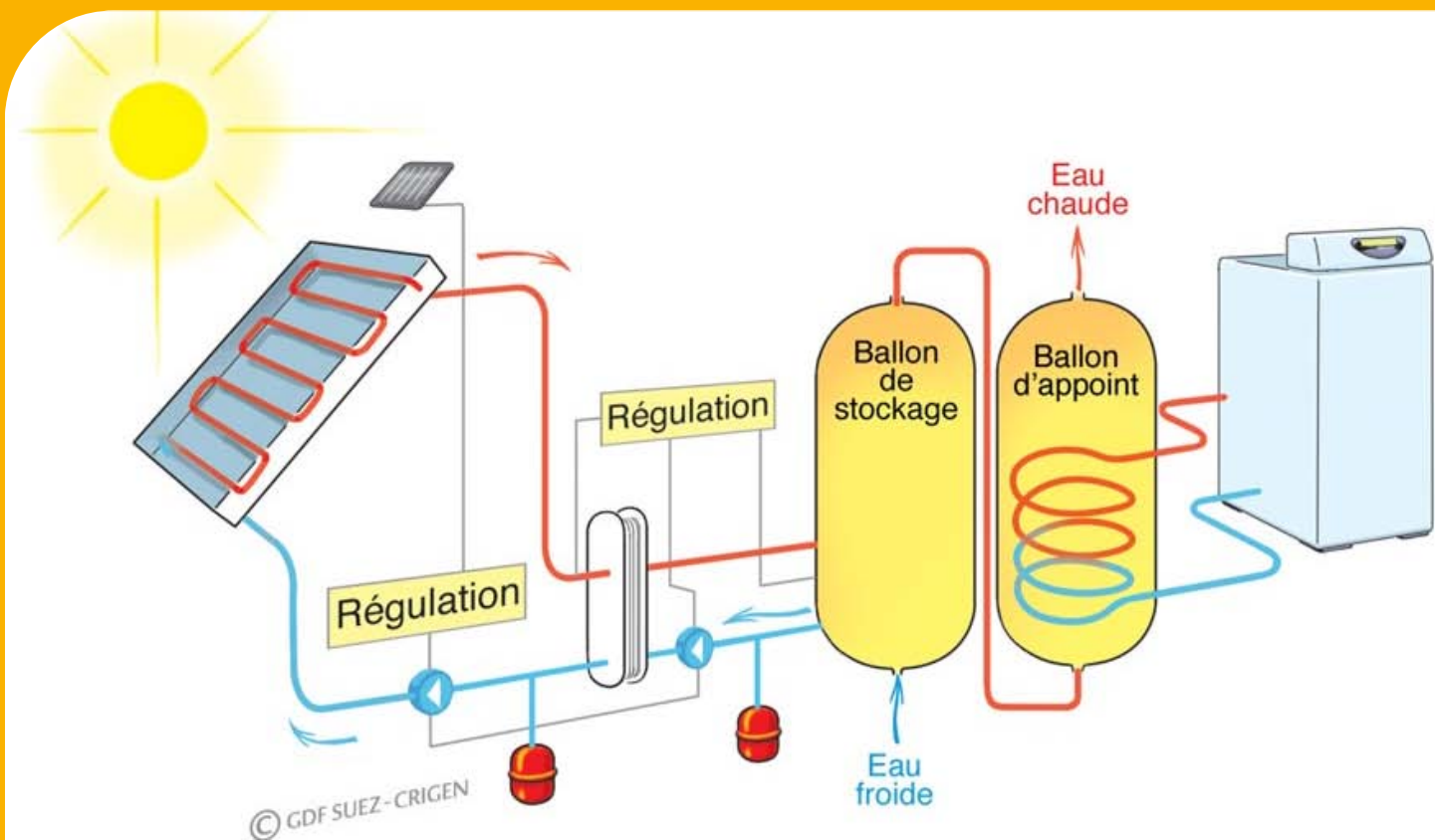
La chaleur solaire collective
performante et durable



La Rochelle
27/11/2015

L'énergie solaire thermique

La filière vous accompagne



L'information technique et réglementaire sur le gaz naturel et l'efficacité énergétique du bâtiment

Un dispositif d'accompagnement multi-canal

Site Internet



Revue



Librairie technique



Hotline technique

HOTLINE En savoir plus +
0899 700 245
1,35€ TTC/apel + 0,34€ TTC/min + coût de l'appel depuis un téléphone mobile

Événements

Réunions Débat
cegibat

La schémathèque Cegibat

Accompagner les professionnels du génie climatique
dans la conception d'une installation solaire thermique
collective

La schémathèque Cegibat

Production d'eau chaude sanitaire
solaire thermique collective
Schémas de principes



Ce document reprend des schémas de principe généraux d'installations
solaire thermique collectives, détaillant les points importants.
Janvier 2014



Schémas de principes généraux des installations solaire thermique collectives

⇒ Cible : généraliste, MOA, collectivités...

⇒ Référence fonds chaleur

Complémentarité

Guide Technique

Habitat Collectif

Solaire thermique collectif :
schémathèque de conception

Edition
2014

Architectes | Bureaux d'études | Bureaux de contrôle | Installateurs | Maîtres d'ouvrage | Sociétés de maintenance



Aller plus loin dans
l'accompagnement technique :
présenter les points essentiels liés à la
conception d'une installation solaire
thermique en habitat collectif
=> Cible : les professionnels du génie
climatique, notamment les **BET**,
installateurs, Directions Techniques
des MOA...

La schémathèque Cegibat

Réalisée en partenariat avec :



Le guide présente et commente une sélection de schémas hydrauliques, évalués selon leur pertinence en terme de performance et de fiabilité dans l'habitat

<p>Configuration simple, mature et éprouvée</p> <p>Très pertinent dans l'habitat ○ ○ ●</p> <p>Configuration éprouvée mais plus complexe</p> <p>Pertinent dans l'habitat ○ ● ○</p> <p>Schéma complexe et peu adapté à l'habitat</p> <p>Peu pertinent dans l'habitat ● ○ ○</p>	<h2>Sommaire</h2>	<table border="0"> <tr> <td>Généralités</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Conception et installation</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>Réglementation sur la prévention de la légionellose appliquée aux installations solaires</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td>Description des schémas</td> <td style="text-align: right;">13</td> </tr> <tr> <td>Système autovidangeable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spécificités du système autovidangeable ou « drain back »</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td>CESC - Chauffe-Eau Solaire Collectif</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Classique : 1 ballon solaire</td> <td style="text-align: right;">19</td> </tr> <tr> <td>Classique : plusieurs ballons solaires</td> <td style="text-align: right;">23</td> </tr> <tr> <td>En eau technique : 1 ballon solaire</td> <td style="text-align: right;">27</td> </tr> <tr> <td>En eau technique : plusieurs ballons solaires</td> <td style="text-align: right;">31</td> </tr> <tr> <td>CESCAI - Chauffe-Eau Solaire Collectif à Appoint Individualisé</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Classique : 1 ballon solaire</td> <td style="text-align: right;">35</td> </tr> <tr> <td>Classique : plusieurs ballons solaires</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td>CESCI - Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Classique</td> <td style="text-align: right;">43</td> </tr> <tr> <td>En configuration « parapluie »</td> <td style="text-align: right;">47</td> </tr> </table>	Généralités	8	Conception et installation	9	Réglementation sur la prévention de la légionellose appliquée aux installations solaires	11	Description des schémas	13	Système autovidangeable		Spécificités du système autovidangeable ou « drain back »	15	CESC - Chauffe-Eau Solaire Collectif		Classique : 1 ballon solaire	19	Classique : plusieurs ballons solaires	23	En eau technique : 1 ballon solaire	27	En eau technique : plusieurs ballons solaires	31	CESCAI - Chauffe-Eau Solaire Collectif à Appoint Individualisé		Classique : 1 ballon solaire	35	Classique : plusieurs ballons solaires	39	CESCI - Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé		Classique	43	En configuration « parapluie »	47
Généralités	8																																			
Conception et installation	9																																			
Réglementation sur la prévention de la légionellose appliquée aux installations solaires	11																																			
Description des schémas	13																																			
Système autovidangeable																																				
Spécificités du système autovidangeable ou « drain back »	15																																			
CESC - Chauffe-Eau Solaire Collectif																																				
Classique : 1 ballon solaire	19																																			
Classique : plusieurs ballons solaires	23																																			
En eau technique : 1 ballon solaire	27																																			
En eau technique : plusieurs ballons solaires	31																																			
CESCAI - Chauffe-Eau Solaire Collectif à Appoint Individualisé																																				
Classique : 1 ballon solaire	35																																			
Classique : plusieurs ballons solaires	39																																			
CESCI - Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé																																				
Classique	43																																			
En configuration « parapluie »	47																																			

Un format original & opérationnel

Chaque schéma est présenté à l'aide de 3 calques :

- 1- calque de principe – conception
- 2 -calque des composants hydrauliques
- 3-calque de régulation et monitoring

Sur l'autre page les explications associées

⇒ La superposition des calques révèle le schéma hydraulique dans son ensemble muni de tous les organes pour son bon fonctionnement

<http://www.cegibat.grdf.fr/>

page 24 / Description des schémas / CESC / Plusieurs ballons solaires

CONCEPTION

- Pour une meilleure stratification de l'eau dans les ballons solaires et un bon fonctionnement du système solaire, les ballons solaires doivent être placés en ligne. Par ailleurs, l'appui doit être placé en série et en bas des ballons solaires.
- L'eau chaude provenant de l'échangeur à plaques doit être raccordée au milieu du ballon solaire le plus chaud (ballon n°1). L'entrée de l'échangeur à plaques côté circuit secondaire doit être raccordée au bas du ballon solaire le plus froid (ballon solaire n°3), tel que comme l'entrée de l'eau froide.
- L'échangeur externe à plaques du circuit solaire doit être raccordé en contre-courant et isolé. Son dimensionnement est primordial (ATTENTION ! Il s'agit de celui d'un échangeur secondaire - il ne doit pas être sous-dimensionné, le surdimensionnement n'est pas pénalisant).
- Si une boucle de circulation est nécessaire, elle doit être maintenue en permanence à une température supérieure à 57 °C (à l'échelle n°1 et être très bien isolée. Dans le cas de réchauffant, les pertes thermiques de bouclage peuvent être très élevées : à défaut d'une bonne isolation, elle générerait une surconsommation importante de l'énergie d'appui. Enfin, le bouclage d'ECB ne doit jamais servir dans le ballon solaire, mais dans le ballon d'appui.

Logiciels de dimensionnement préconisés :
SOLO, TRANSOL, WWSOL, POLYSOL.

HYDRAULIQUE

- Bien équilibrer au niveau hydraulique le champ de capteurs pour éviter le passage préférentiel du fluide caloporteur dans une des batteries de capteurs. Pour cela il faut prévoir un organe de réglage de débit par batterie de capteurs implantés sur le ballon par une vanne d'équilibrage située sur le retour du fluide vers les capteurs et un sur le circuit solaire généré entre les batteries. Si les batteries n'ont pas toutes le même nombre de capteurs, l'équilibrage sera réalisé de manière à obtenir le même débit équivalent par m² de capteur (débit proportionnel à la surface). Dans tous les cas, il faut toujours se conformer aux prescriptions du fabricant sur le débit des capteurs.
- Le circulateur du circuit primaire est le même que le vase d'expansion, doit être placé en aval de l'échangeur afin d'être protégé des pressions élevées.
- Si le circuit solaire est sous pression, un réservoir pour récupérer le volume de fluide caloporteur contenu dans les capteurs en cas de surpression et une pompe de remplissage sont nécessaires. Ils doivent être positionnés à côté du vase d'expansion et de la soupape de sécurité.
- La soupape de sécurité du circuit solaire doit être installée à proximité du point de remplissage du circuit et en amont du vase d'expansion. Elle doit être reliée à un réservoir de récupération du fluide. Le tuyau de récupération de la soupape doit être isolé, ne doit pas limiter le débit de la soupape, et doit pouvoir supporter des températures élevées (jusqu'à 150°C). Aucune vanne ou autre dispositif chimiquement ne doit s'interposer entre la soupape de sécurité et le circuit.
- Aucun clapet anti-retour ne doit être placé entre les ballons solaires pour permettre à l'eau de circuler entre ces derniers dans le sens direct et de la charge des ballons et dans le sens inverse lors de la décharge.

En revanche, un clapet anti-retour entre le ballon de stockage solaire le plus chaud (n°1) et le ballon d'appui est d'appui vers le stockage solaire.

EXEMPLE DE RÉGULATION / SUIVI DE L'INSTALLATION

EXEMPLE DE RÉGULATION

Afin d'assurer la régulation du circuit solaire, une sonde de température T_{m1} doit être située en entrée de l'échangeur à plaques côté circuit solaire. Une sonde T_{m2} dans le bas du ballon solaire le plus froid (D à 15 cm du-dessus du départ d'eau froide vers l'échangeur). Cette dernière ne doit pas être positionnée trop près de l'entrée d'eau froide afin de ne pas être perturbée par la température de l'eau froide injectée. Une sonde d'isolement (EN5) est placée à proximité des capteurs solaires, dans le même plan que ceux-ci (attention aux zones d'ombre : capteurs, bâtiments, arbres).

Concernant les sondes de régulation et champ de capteurs et des ballons, celles-ci doivent être placées dans des boîtiers de gain.

SUIVI DE L'INSTALLATION

Afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'installation solaire, une comparaison entre la mesure et le retour théorique de l'énergie solaire utile est nécessaire.

La mesure de l'énergie solaire utile se fait à l'aide des informations remontées par les sondes suivantes : température de l'eau froide sanitaire (T_{mf}), température de l'eau chaude sanitaire solaire (T_{mcs}) mesurée en haut du ballon solaire le plus chaud (n°1), et débit de l'eau (D_1) qui mesure le débit passant par les ballons solaires. Le calcul théorique peut se faire à partir du ballon solaire (volume et énergie) et de données climatologiques mesurées in situ ou selon celles de Météo France ou des données météorologiques. Les données des sondes de température T_{m1} , T_{m2} et le débit D_1 permettent de calculer le ballon de l'ECB.

Pour cela une vigilance particulière doit être portée à la position relative de la sonde T_{m1} par rapport au mitigeur général du circuit de distribution : elle doit être placée en amont du mitigeur et le diélectrique à utiliser est le même que pour l'énergie solaire utile (D_1).

Les sondes de température T_{m1} et T_{m2} et le diélectrique D_1 placés sur le retour de bouclage permettent de mesurer l'énergie utilisée pour le maintien en température du bouclage.

7. Un mitigeur thermostatique en sortie du ballon d'appui permet de limiter la température d'ECB du champ de distribution (et de limiter l'absence de l'énergie solaire perturbatrice sur le bouclage solaire - voir point 8).

8. Lorsqu'il n'y a pas de mitigeur et quand la température d'ECB dans le ballon d'appui est trop haute, le bouclage subit entre le retour de bouclage et l'arrivée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique permet de réduire l'ECB du bouclage et d'équilibrer la pression du circuit.

- Un clapet anti-retour sur ce bouclage doit être installé pour éviter que l'eau froide sanitaire soit envoyée dans le ballon d'appui par le retour du bouclage.
- La pompe du circuit de distribution doit être placée sur le retour du bouclage d'ECB et en amont du bouclage afin que celle-ci dirige l'eau de retour dans le bouclage.

9. Un autre clapet anti-retour est important : celui de l'entrée froide du mitigeur qui empêche un retour du bouclage vers le ballon solaire n°3.

10. Lors d'une intervention sur la partie solaire de l'installation, des calodissipateurs et vannes normalement fermées sont à prévoir pour effectuer l'intervention tout en conservant la production d'eau chaude sanitaire uniquement avec le ballon d'appui.

11. Un clapet anti-retour type EA sur le réseau d'eau froide sanitaire général est indispensable pour éviter le retour éventuel d'eau chaude solaire dans le réseau d'eau froide.

12. Une vanne d'équilibrage, installée sur le retour du bouclage, est à prévoir par exemple de distribution d'ECB.

13. Des dispositifs pour chasser l'air contenu dans les canalisations de l'installation sont à prévoir : des purgeurs d'air (un par point haut de l'installation, des dégazeurs ou des séparateurs d'air sur le circuit.

Logiciels de dimensionnement préconisés :
SOLO, TRANSOL, WWSOL, POLYSOL.

[Afficher ou ajouter de]

Legende des symboles :

- Circulateur avec sa mesure de pression différentielle
- Vanne NO
- Vanne NF
- Lyre de stationnement
- Vanne d'équilibrage
- Soupape de sécurité
- Purgeur d'air
- Complex volumétrique à émetteur d'impulsions
- Filtre à tamis
- Vase d'expansion
- Pompe de remplissage
- Prise d'échantillon
- Clapet anti-retour
- Régulateur différentiel (débit/consommation)
- Sonde de régulation (et de mesure)
- Sonde de mesure
- Mitigeur thermostatique
- Clapet EA anti-retour

cegibat

page 25 / Description des schémas / CESC / Plusieurs ballons solaires

Le guide USH : Installation solaire thermique dans le logement social

Un guide né de retours d'expérience suite à audit d'installations réelles

En 2012, l'USH en partenariat avec l'ADEME et GrDF a mené une étude afin d'analyser les dysfonctionnements observés sur un panel d'opérations déjà en exploitation.

➔ Mettre au jour les causes et raisons et proposer des améliorations



Le guide USH : Installation solaire thermique dans le logement social

Notions générales - Périmètre 6

Chapitre 1

L'intérêt du solaire thermique dans le logement social 9

Enjeux énergétiques et environnementaux 10

Une opportunité de maîtriser les coûts globaux pour la production d'ECS 12

Lissage des coûts sur 20 ans 12

Incitations publiques à aller vers le solaire 12

Des charges pour les locataires maîtrisées et réduites 14

Exemplarité des bailleurs vis-à-vis de l'environnement 16

Bénéfices induits en terme de CO₂ évité 16

Economie locale favorisée (travaux, entretien) ... 16

Image citoyenne vertueuse 17

Chapitre 2

Quel type de solaire thermique pour la production d'ECS et quels acteurs ? 19

Les grands principes du solaire thermique 20

Principe général 20

Prévention des risques liés à l'eau chaude sanitaire 21

Les schémas des différentes solutions solaires thermiques 22

Avantages et inconvénients 25

Les principaux acteurs d'une opération de solaire thermique 27

Le cas particulier mais vertueux des programmes solaires 33

Chapitre 3

Comment réaliser du solaire thermique performant et pérenne ? 35

Opportunité/phase de programmation 38

Contenu d'une étude de faisabilité 38

Phase de projet 46

Phase conception 48

Phase réalisation - travaux 51

Phase réception/commissionnement 53

Phase exploitation/entretien/suivi 55

Phase réhabilitation/démantèlement 61

Le guide USH : Installation solaire thermique dans le logement social

ANNEXES 63

Glossaire 64

Schémathèque simplifiée des composants hydrauliques solaires thermiques principaux..... 67

Ouvrages de références et documents pratiques 68

FOCUS 71

Focus n°1 Contexte national du solaire thermique 72

Focus n°2 Méthode Fonds Chaleur (extraits)..... 74

Focus n°3 Coûts et économies liées au solaire thermique..... 75

Focus n°4 Poids du poste ECS dans la consommation énergétique conventionnelle de l'habitat RT2012 ... 77

Focus n°5 Eau morte (ou eau technique)..... 78

Focus n°6 Autovidangeable..... 79

Focus n°7 Légionelles 82

Focus n°8 Rôle et responsabilités des acteurs solaire thermique..... 87

Focus n°9 Solarisation d'un parc de logements collectifs..... 91

Focus n°10 Fiche SOCOL besoins ECS..... 95

Focus n°11 OUTISOL 97

Focus n°12 Caractéristiques matériel solaire 100

Focus n°13 Garantie de Résultats solaire (GRS) 102

MONOGRAPHIES 103

ACTIS 104

LA CITE JARDINS 106

DOMOFRANCE..... 108

ESPACIL 110

LOGIDOME..... 112

MOSELIS..... 114

L'OPH CANNES ET RIVE DROITE DU VAR 116

PLURALIS 118

VALOPHIS 120

VILOGIA..... 122

Merci de votre attention !

Quelques exemplaires disponibles pour les maitres d'ouvrage en fin de session

Florent Chomel
GRDF
Ingénieur Efficacité Energétique
Florent.chomel@grdf.fr