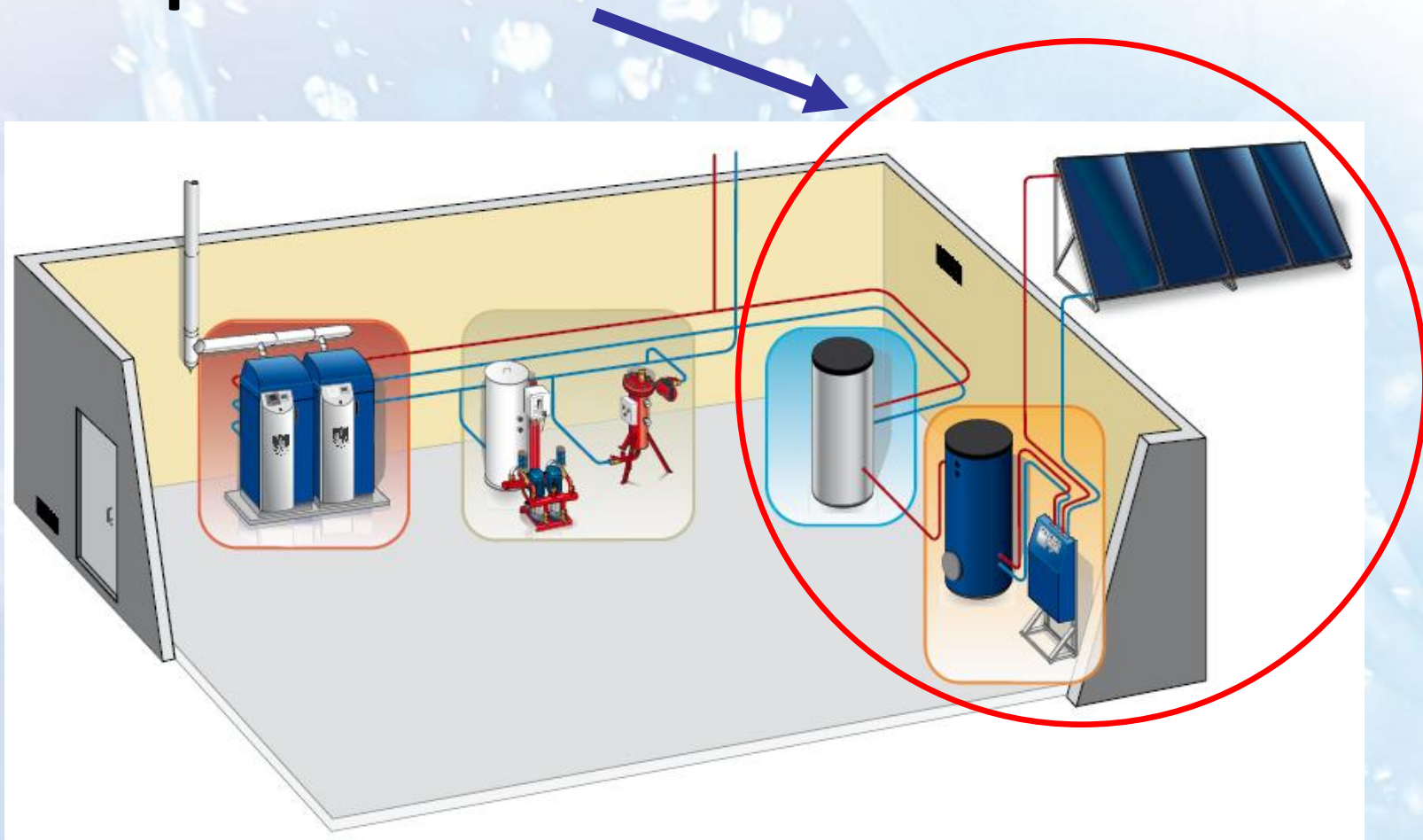
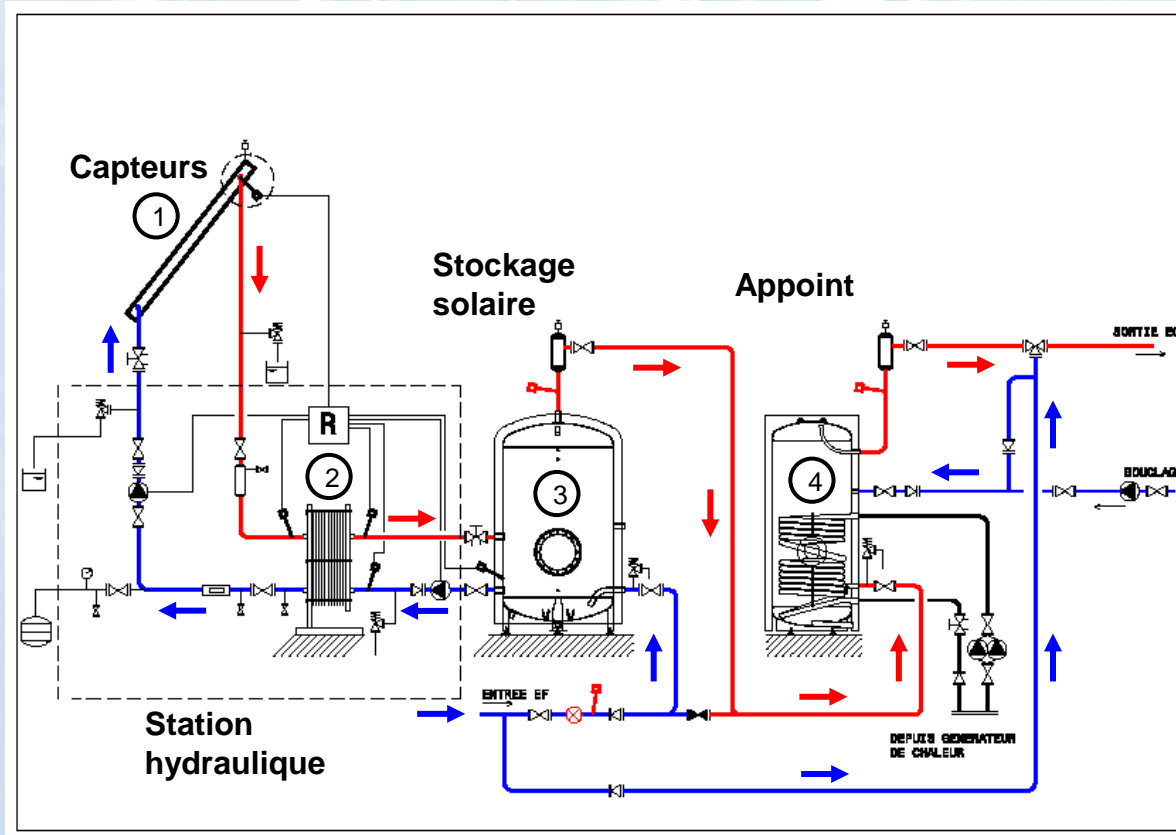


La production d'ECS Solaire Thermique Collective Centralisée



Intervenant : Hervé SEBASTIA

SCC : principe de fonctionnement

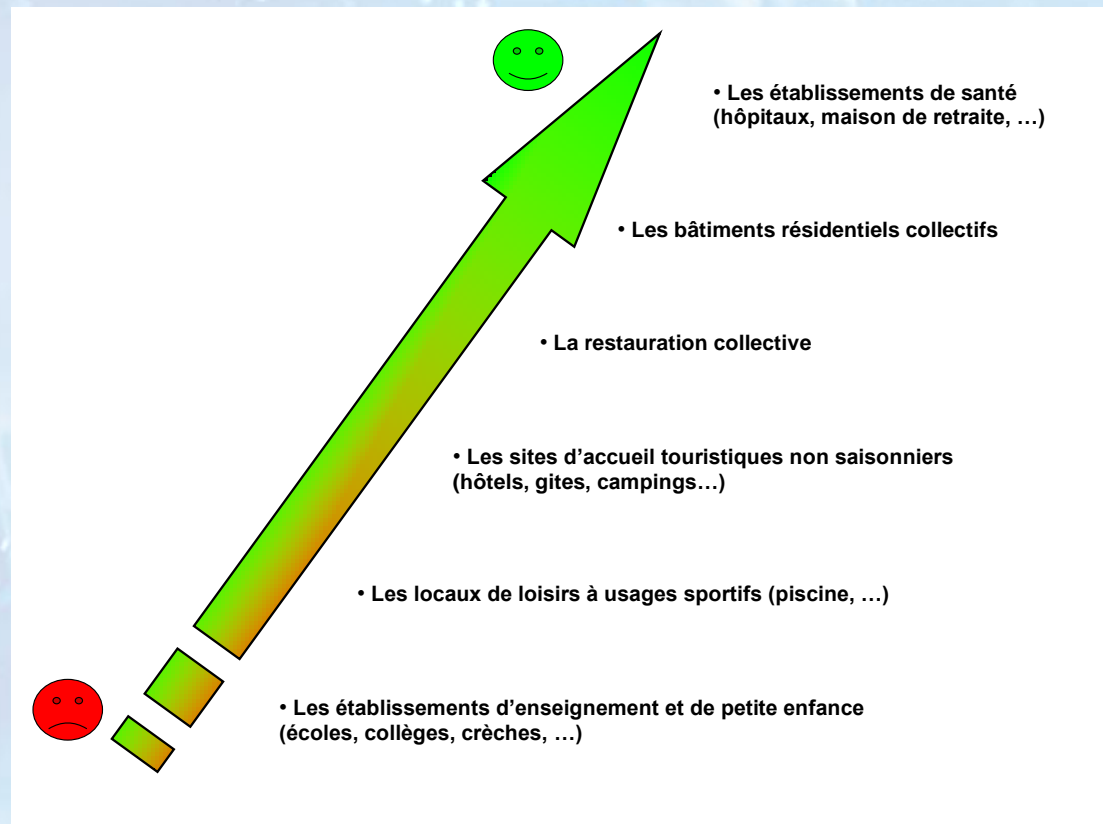


SCC appoint par ballon échangeur

Les règles d'or du solaire thermique

Pertinence des applications

- Consommation ECS régulière
- Pas d'inoccupation estivale



Implantation des capteurs



- Orientation
- Inclinaison minimum
- Masque
- Surface disponible
- Poids capteurs

Le local technique et les liaisons

- Local technique
 - surface disponible
 - hauteur sous plafond
- Liaisons hydrauliques capteurs / local technique
- Liaisons hydrauliques local technique / points de puisage
- Réseau de communication pour suivi de l'installation à distance (RTC, Internet, ou autres ...)



De l'évaluation des besoins solaires à l'étude solaire

Besoins solaires \neq Besoins ECS



→ Ex. conso. journalière pour une maison de retraite
par lit avec repas :

70 litres à 60 C d'ECS \neq 30 litres à 60 C en solaire !

Evaluation des besoins solaires

Applications	Critères	Ratios journalier à 60°C											
Résidentiel collectif * Source ADEME / ICO	Typologie Ratio en litres	T1	T2	T3	T4	T5							
		40	55	75	95	125							
		Coefficient de variation des besoins journaliers											
		jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
		1,15	1,1	1,05	1,1	1,03	1,02	0,91	0,77	0,92	0,95	1,03	1,07
Maison de Retraite	<i>par lit avec repas</i>	30 litres											

Quelques notions et ratios

- Surface capteurs
 - $\approx 1 \text{ m}^2$ par logement
 - $\approx 0,5 \text{ m}^2$ par lits en MDR
- Volume de stockage solaire
 - ≈ 50 litres par m^2 de capteurs
 - = Besoins solaires journaliers
- Productivité annuelle
 - 450 à 650 kWh/ m^2 utile de capteurs
- Taux de couverture
 - 40 à 60% annuel
 - < 85% mensuel !!!
- Dimensionnement appoint
 - 100% besoins ECS
 - sans tenir compte des apports solaires

Exemple prédimensionnement rapide

Volume solaire et surface de capteurs

Bâtiment résidentiel collectif à Lyon :

- 19 logements
- 1T2 + 9T3 + 9T4

Besoins solaires journaliers :

$$(1 \times 55) + (9 \times 75) + (9 \times 95) = 1585 \text{ litres à } 60 \text{ C}$$

Exemple prédimensionnement rapide

Volume solaire et surface de capteurs

Besoins solaires journaliers à 60°C = volume de stockage solaire

Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Coef.	1.15	1.1	1.05	1.1	1.03	1.02	0.91	0.77	0.92	0.95	1.03	1.07
Conso	1823	1744	1664	1744	1633	1617	1442	1220	1458	1506	1633	1696

- Estimation Ballon Solaire = **1500 litres**
- Estimation surface de capteurs = **30 m² de capteurs**

Lyon, Latitude: 45 42 13/01/2012

Donnees meteo

Mois	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
T extérieure	2,2	3,6	7,9	11	14,8	18,5	20,7	20,2	17,2	11,8	6,9	3,2
T eau froide	6,9	7,6	9,7	11,3	13,2	15	16,1	15,9	14,4	11,7	9,2	7,4

T eau froide : Methode ESM2

Installation

Capteurs		Stockage	
Surface	24m ²	Situation	Interieur (18 C)
Solario F3 et F3-Q Atlantic Industrie (12 x 2m ²)			
Inclinaison	45 /Horiz	Temperature ECS	60 C
Orientation	0 /Sud	Volume de stockage	1500 Litres
Coefficient B	0,83	Cste de refroidissement	0,063 Wh/jour.l. C
Coefficient K	4,43W/m ² . C	Type d'installation	Circulation forcee, echangeur noye

	Inradiation capteurs (Wh/m ² jour)	Besoins (kWh/mois)	Apports (kWh/mois)	Apports (kWh/jour)	Taux (%)	Volume (lites)
Janvier	1580	3489	618	19,9	17,7	1823
Fevrier	2357	2975	823	29,4	27,7	1744
Mars	3576	3017	1350	43,6	44,8	1664
Avril	4464	2962	1633	54,4	55,1	1744
Mai	4897	2754	1804	58,2	65,5	1633
Juin	5270	2538	1829	61,0	72,1	1617
Juillet	5717	2282	1867	60,2	81,8	1442
Aout	5098	1939	1612	52,0	83,1	1220
Septembre	4714	2319	1580	52,7	68,1	1458
Octobre	3342	2622	1219	39,3	46,5	1506
Novembre	1745	2893	664	22,1	23,0	1633
Decembre	1132	3215	457	14,8	14,2	1696

< 85%

Résultats de l'étude solaire

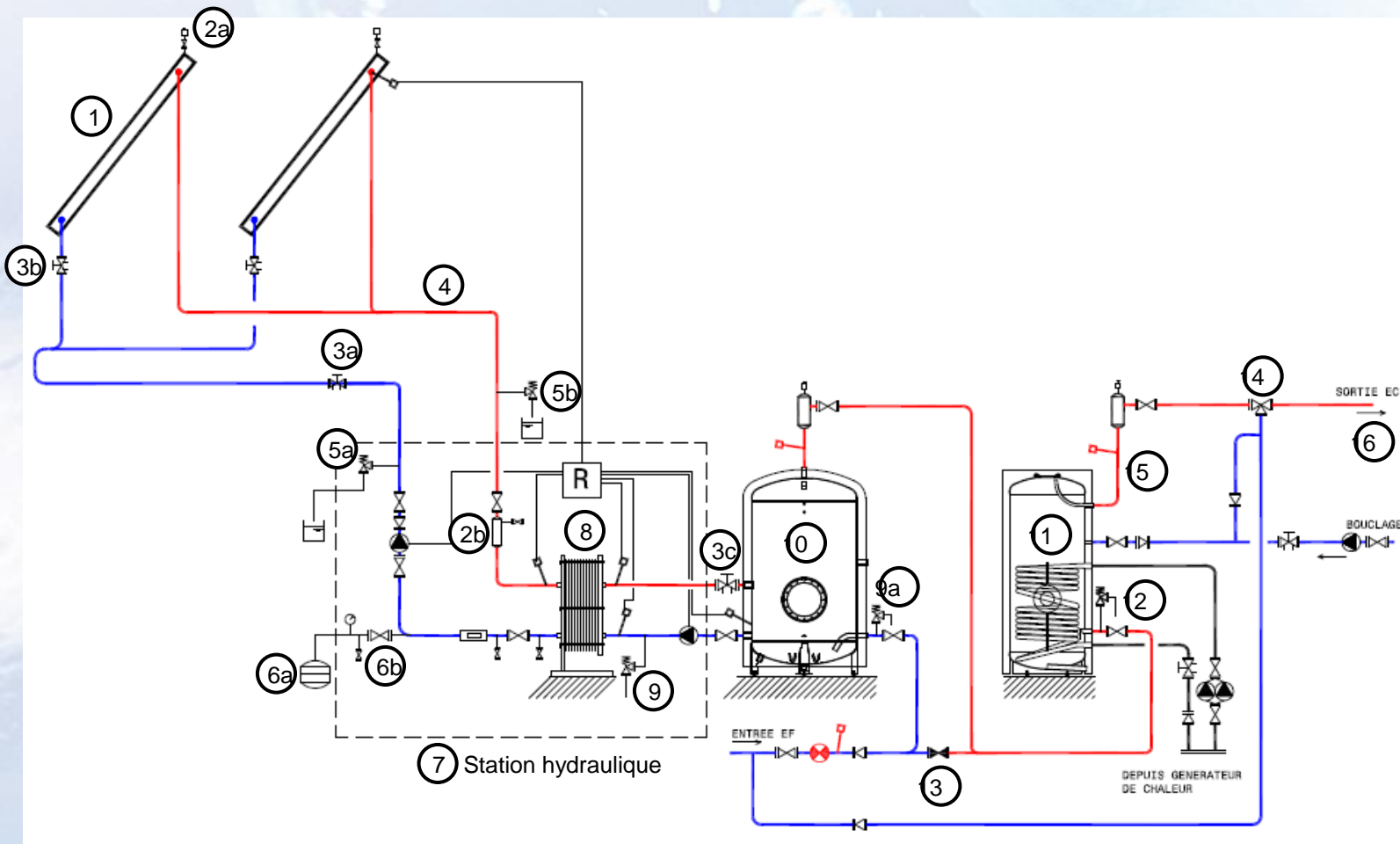
Taux couverture solaire	46,8 %	Apport solaire annuel	15457 kWh/an
Besoin annuel	33005 kWh/an	Productivité annuelle	644 kWh/m ² .an

calcul realise sur www.tecsol.fr

Les points clefs d'une installation SCC

Schéma de principe d'une installation SCC

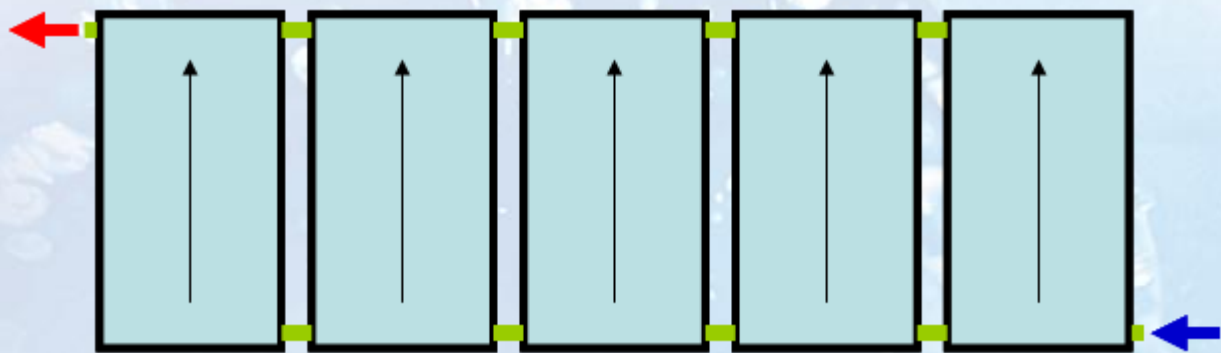
Les points clés



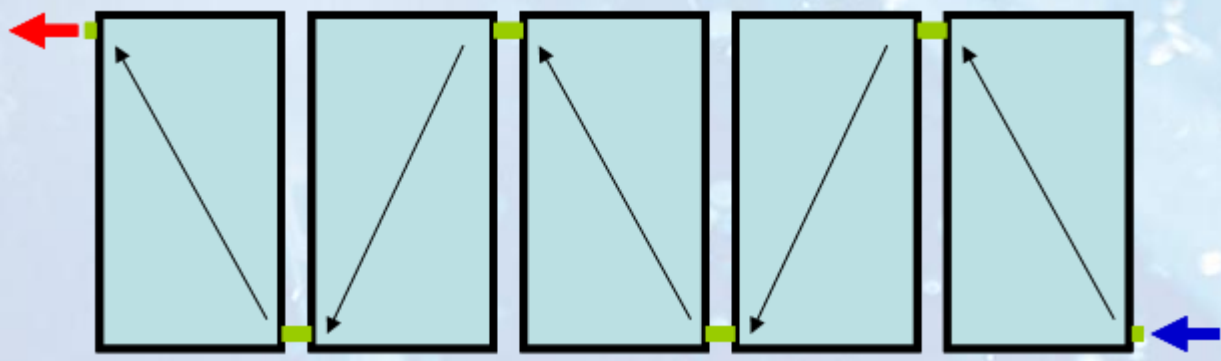
Organes et accessoires spécifiques solaires !

1 - Les capteurs

Raccordement des capteurs



Montage en parallèle

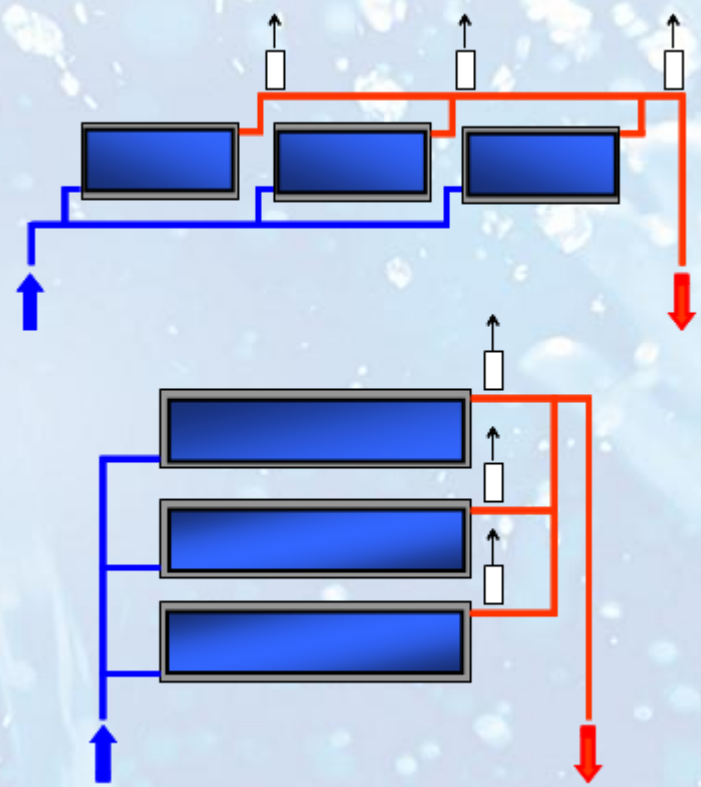


Montage en série

montage parallèle = éviter pièges à air + diminution Pdc

1 - Les capteurs

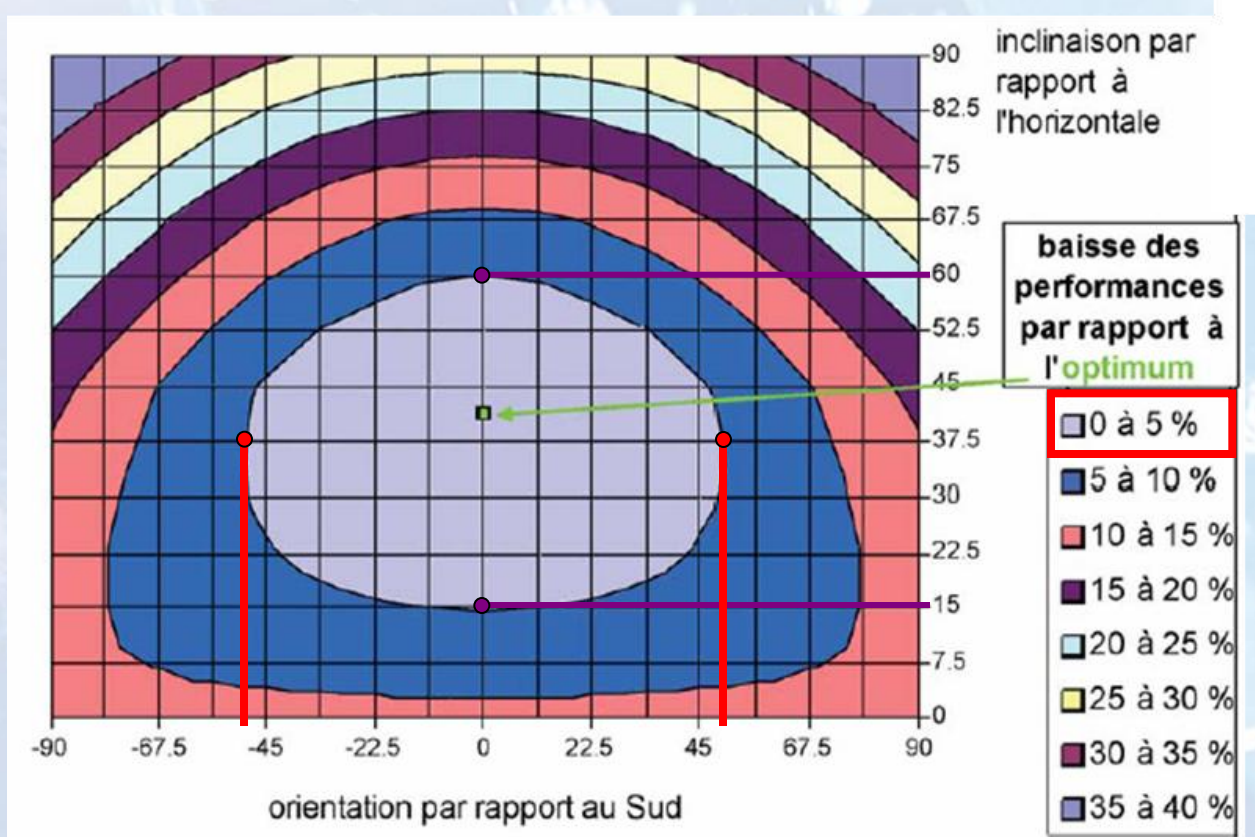
Raccordement des champs de capteurs



montage parallèle = éviter pièges à air + diminution Pdc

1 - Les capteurs

Conséquences inclinaison et orientation



plage - 5% de performance = latitude suffisante à l'installation

→ - 50 à +50°/Sud

1 - Les capteurs

Conséquences inclinaison et orientation

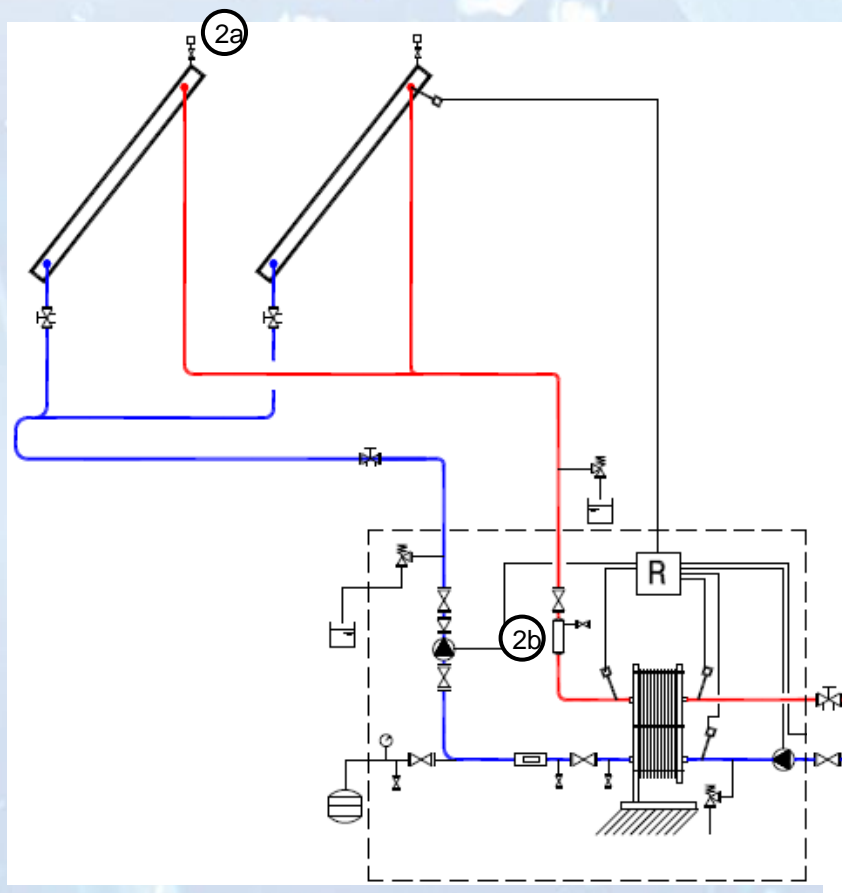
Hypothèses hôtel *** situé à Lyon :

- 3825 litres/j à 60°C
- 74 m² brut de capteurs à 45° plein sud
- stockage solaire 4000 litres

	Janvier	Février	Mars	Avril	mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Annuel	Perte de productivité annuelle / Référence
Prod. Référence (kWh)	1534	2294	3669	4303	4887	4823	5043	4802	4161	3220	1840	1326	41905	
Inclinaison 45° - Plein Sud														
Taux de couverture (%)	21	35	53	66	76	81	84	79	69	48	27	18	53	
Prod. inclinaison 15°	1192	1895	3341	4273	5093	5062	5231	4837	3905	2706	1433	1015	39982	
Gain (kWh) / Référence	-342	-399	-328	-30	206	239	188	35	-256	-514	-407	-311	-1923	
Gain (%) / Référence	-22,3%	-17,4%	-8,9%	-0,7%	4,2%	5,0%	3,7%	0,7%	-6,2%	-16,0%	-22,1%	-23,5%	-4,6%	-4,6%
Taux de couverture (%)	16	29	48	66	79	85	87	80	64	41	21	14	51	
Prod. inclinaison 60°	1565	2278	3514	3976	4415	4347	4610	4432	3939	3158	1856	1357	39448	
Gain (kWh) / Référence	31	-16	-155	-327	-472	-476	-433	-370	-222	-62	16	31	-2457	
Gain (%) / Référence	2,0%	-0,7%	-4,2%	-7,6%	-9,7%	-9,9%	-8,6%	-7,7%	-5,3%	-1,9%	0,9%	2,3%	-5,9%	-5,9%
Taux de couverture (%)	21	35	51	61	69	73	76	73	65	48	27	19	50	
Prod. orientation - 45°	1356	2046	3364	4062	4706	4674	4893	4600	3874	2889	1624	1166	39255	
Gain (kWh) / Référence	-178	-248	-305	-241	-181	-149	-150	-202	-287	-331	-216	-160	-2650	
Gain (%) / Référence	-11,6%	-10,8%	-8,3%	-5,6%	-3,7%	-3,1%	-3,0%	-4,2%	-6,9%	-10,3%	-11,7%	-12,1%	-6,3%	-6,3%
Taux de couverture (%)	19	31	49	63	73	78	81	76	64	43	24	16	50	
Prod. orientation + 45°	1358	2064	3420	4154	4834	4817	5021	4703	3947	2924	1629	1166	40038	
Gain (kWh) / Référence	-176	-230	-249	-149	-53	-6	-22	-99	-214	-296	-211	-160	-1867	
Gain (%) / Référence	-11,5%	-10,0%	-6,8%	-3,5%	-1,1%	-0,1%	-0,4%	-2,1%	-5,1%	-9,2%	-11,5%	-12,1%	-4,5%	-4,5%
Taux de couverture (%)	19	32	49	64	75	80	83	78	65	44	24	16	51	

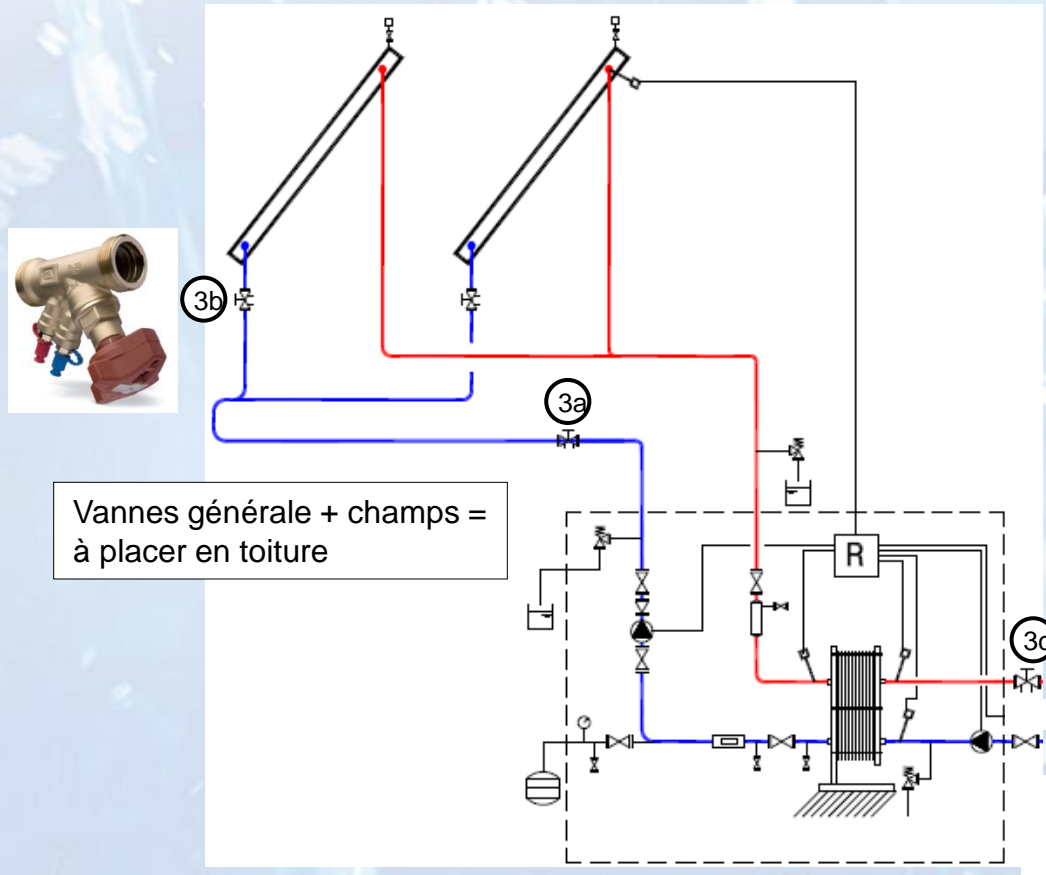
Inclinaison à adopter selon occupation du bâtiment

2 - Dégazage Purgeurs et séparateur d'air



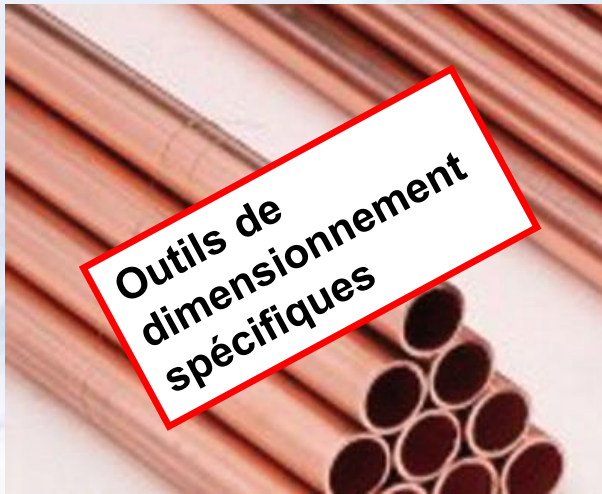
Purgeurs à isoler après mise en service

3 – Vannes d'équilibrage Primaire et secondaire



Vannes d'équilibrage → contrôle du bon fonctionnement
→ boucle de tichelmann capteurs non nécessaire

4 – Raccordement circuit solaire Tuyauterie et isolation



Cuivre (ou acier) assemblé par soudage



Raccords à visser à joint plat hte T°
limités aux accessoires



Epaisseur isolant selon
EN 12977-2
Résistance hte T°
Protection UV et
attaques aviaires

Détermination diamètre tuyauterie en fonction du type de glycol utilisé

4 – Raccordement circuit solaire

Logiciel de détermination tuyauterie solaire

Caractéristiques du fluide glycolé et de la tuyauterie

Hypothèses de calcul avec fluide glycolé Tyfocor L :

Température du fluide glycolé :	30 °C
Pourcentage de glycol :	45 %
Masse volumique du fluide glycolé :	1037 kg/m ³
Viscosité cinématique :	3,55 mm ² /s

Hypothèses de calcul pour tuyauteries :

Rugosité absolue Cuivre :	0,0025 mm
Rugosité absolue Acier :	0,070 mm

Détermination de la tuyauterie solaire Cuivre ou Acier :

Renseigner les caractéristiques de l'installation suivantes :

Débit total :	0,46 m ³ /h
Longueur équivalente tuyauterie A/R ** :	20 ml
Pdc tuyauterie maxi à respecter :	3,00 mCE

** la longueur équivalente tuyauterie Aller/Retour en mètre linéaire (ml) comprend les incidents de parcours (Pdc singulières = coudes, tés, ...)

Messages :

Choisissez le diamètre de tuyauterie :

Ø normalisé int. x ext. :

Résultats des calculs :

Pdc tuyauterie :	0,41 mCE
Pdc linéaires tuyauterie :	20,74 mmCE
Vitesse du fluide glycolé :	0,41 m/s
Volume tuyauterie :	6,3 litres
Extension tuyauterie possible :	124,6 ml

4 – Raccordement circuit solaire

Isolation - Norme EN 12977- 2 / Tableau A.2 page 24

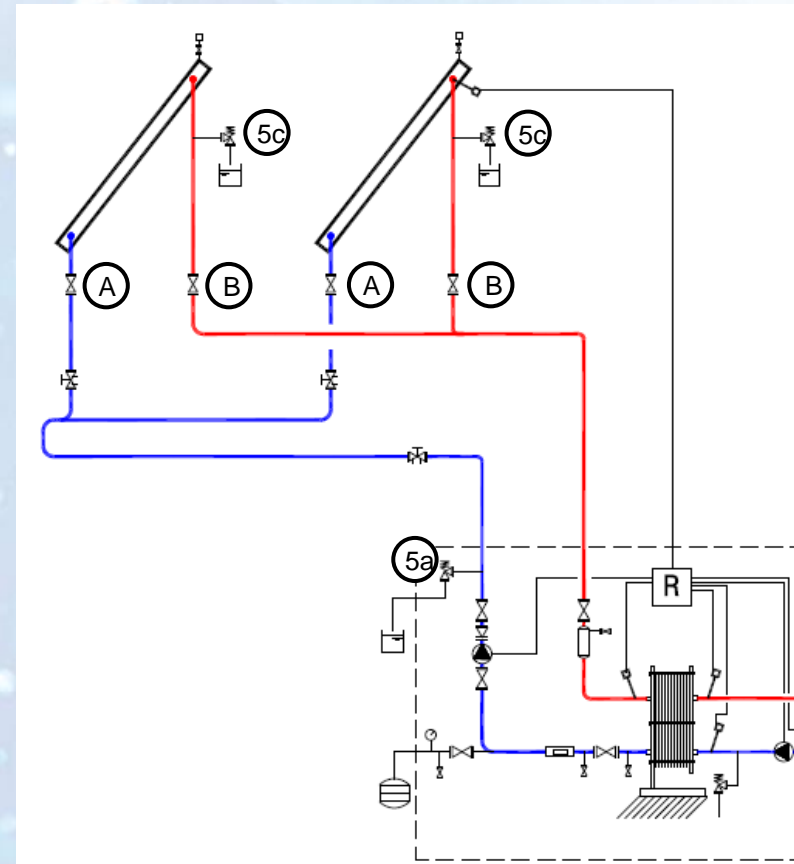
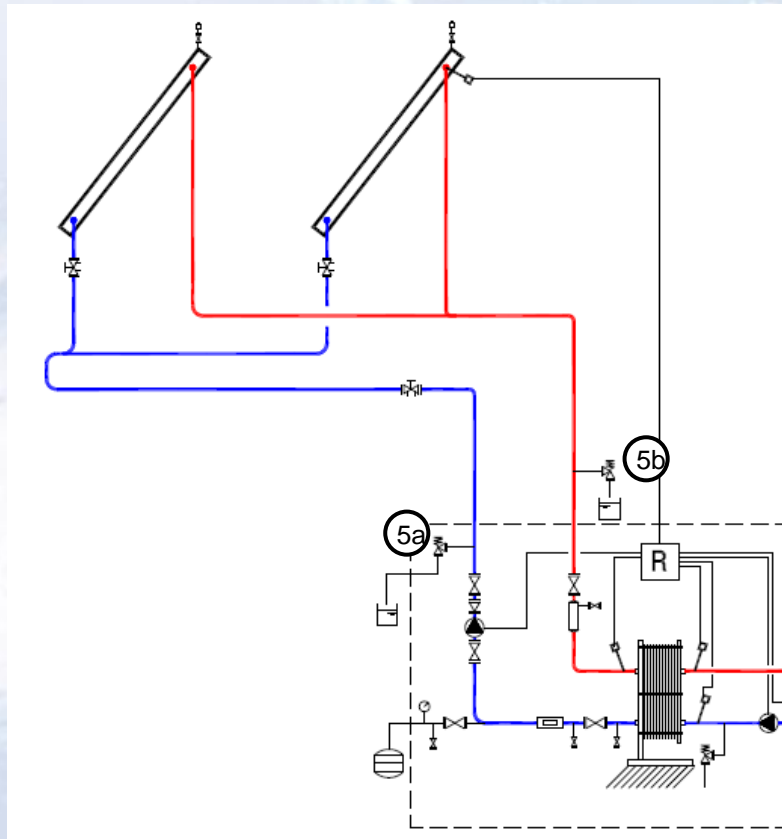
Tableau A.2 — Diamètre extérieur des tuyaux et épaisseur de l'isolation pour des installations à circulation forcée

Débit dans le circuit de capteur $l\cdot h^{-1}$	Diamètre extérieur du tuyau ^{a)} mm	Épaisseur du tuyau mm	Épaisseur d'une isolation en une seule couche ^{b)} mm
< 90	10	1	20
90 à 140	12	1	20
140 à 235	15	1	20
235 à 405	18	1	20
405 à 565	22	1	20
565 à 880	28	1,5	30
880 à 1 445	35	1,5	30
1 445 à 1 500	42	1,5	39
> 1 500	Tel que la vitesse d'écoulement est d'environ $0,5\text{ ms}^{-1}$	1,5	Identique au diamètre intérieur du tuyau

a) Tolérance de 1 mm.
 b) Tolérance de 2 mm.

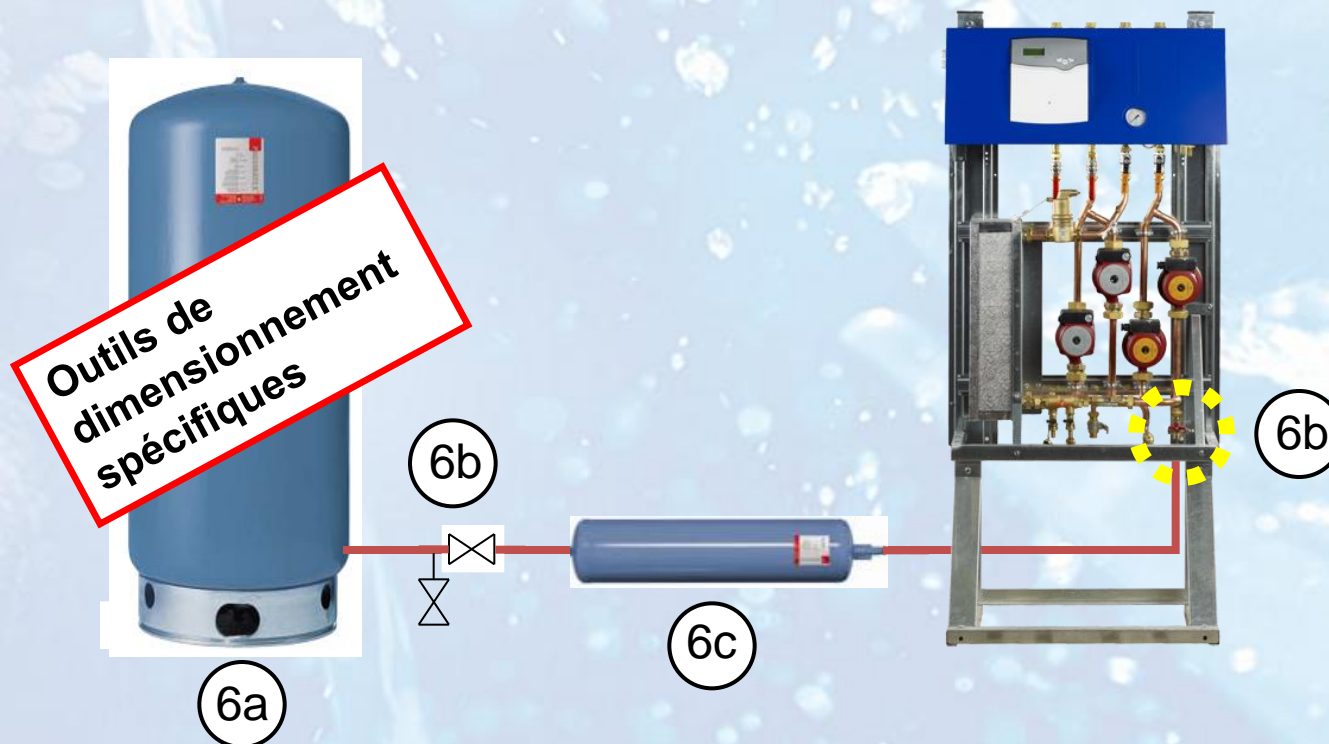
5 – Soupapes de sécurité solaires

2 cas de figure



Les capteurs ne doivent en aucun cas être isolés de la soupape de sécurité

6 – Le vase d'expansion solaire Isolement, vidange et protection contre T°



Détermination volume du vase d'expansion en fonction du type de glycol utilisé

6 – Le vase d'expansion solaire

Logiciel de détermination vase d'expansion solaire

Détermination du vase d'expansion solaire (méthode selon EN 12977)

Localisation installation / conditions de température :

N° de département :	69
Altitude :	0 à 200 m
Température extérieure minimum : Text mini	-10 °C
Correction sur Text mini :	0 °C

Messages :

Caractéristiques de l'installation :

Type de station hydraulique :	SB
Type de capteurs :	SP 230 V
Nombre de capteurs :	40
Volume réseau hors capteurs : Vr	120 l
Volume total réseau : Vtot	188,0 l
Hauteur statique station /capteurs : Hst	21 mCE
Tarage soupape de sécurité solaire : Psoup	6 bar
Pression différentielle pompe : Δp	10 mCE

Résultats :

Volume minimum du vase d'expansion :	271,3 l
Volume minimum du réservoir tampon :	14,6 l

Caractéristiques de l'installation solaire pour le volume de vase installé :

Indiquer volume du vase installé : Vn	300 litres
Indiquer température de remplissage** : Ttemp	20 °C
Température extérieure minimum : Text mini	-10 °C
Pression de gonflage du vase : P0	3,32 bar
Volume de remplissage du vase : Vtemp	5,9 l
Pression de remplissage du vase : Premp	3,41 bar
Pression maximale du vase : Pvase max	5,12 bar
Pression maximale dans les capteurs : Pcap max	3,06 bar

$$= (Hst + (Psécu = 0.3) + Pvap + \Delta p) \text{ avec } \Delta p = 0 \text{ si vase à l'aspiration}$$

$$= (Vre + Vcon)$$

$$= \{Vn \times (P0 + 1) / (Vn - Vtemp)\} - 1$$

$$= \{(Vn \times (P0 + 1) / (Vn - Vu)) - 1$$

$$= (Pvase \text{ max} - Hst)$$

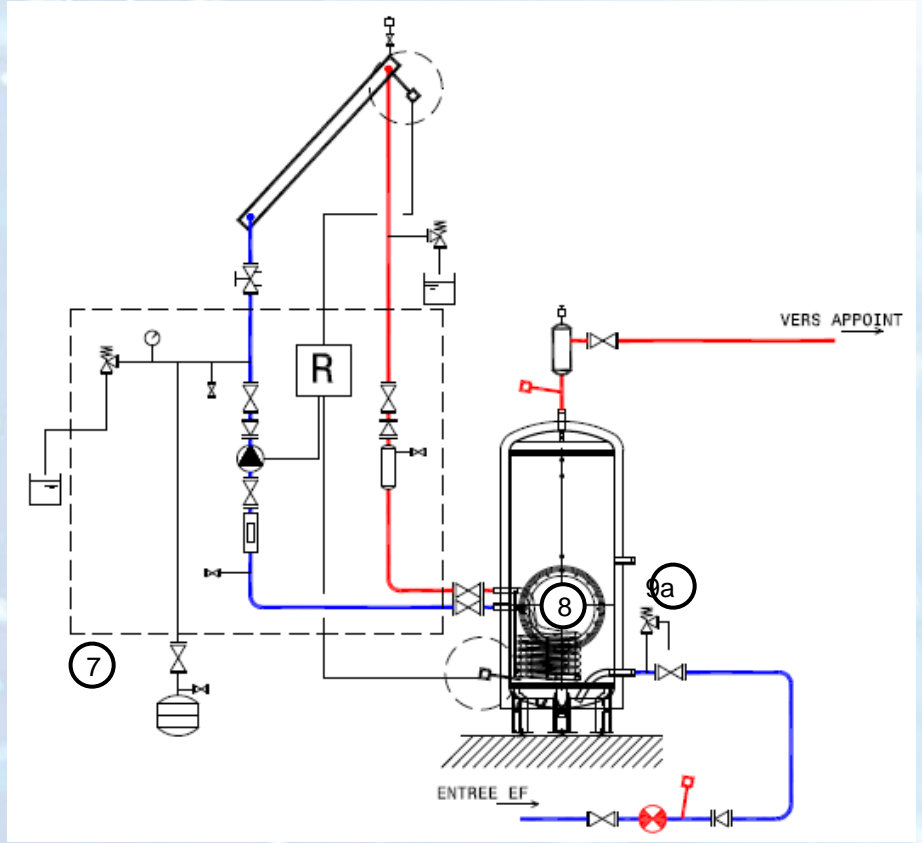
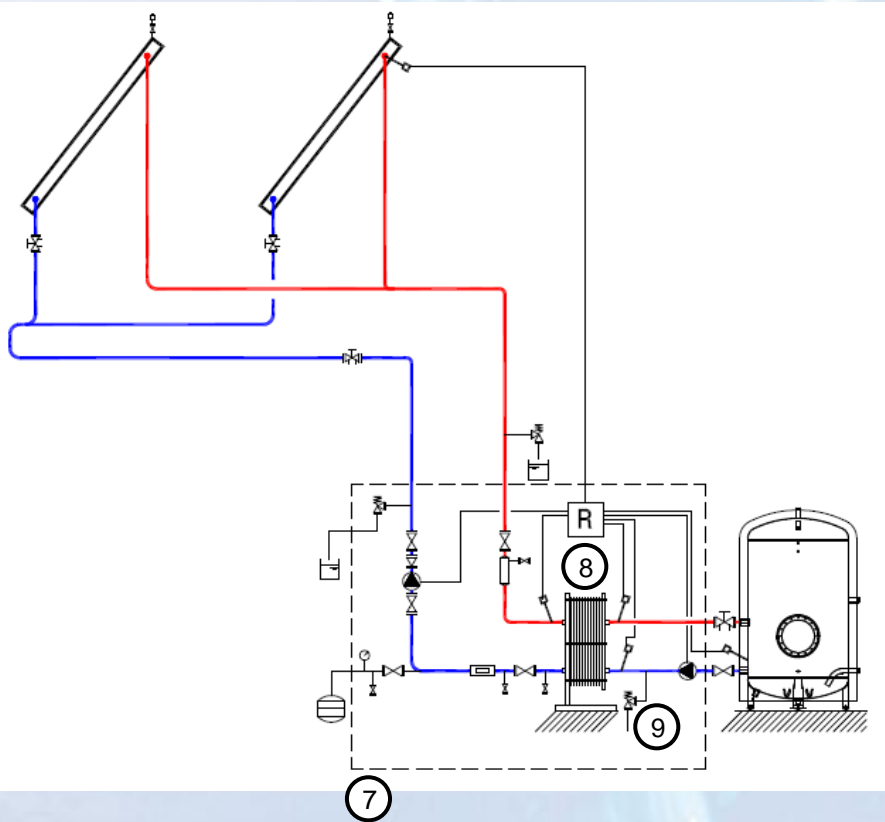
** correspond à la température ambiante où est stocké le fluide glycolé

Caractéristiques du fluide glycolé Tyfocor L :

Température maximale :	Tmax	124 °C
Pourcentage de glycol :		45 %
Température de floculation :	Tfloc	-26 °C
Pression vaporisation :	Pvap	0,96 bar
Coefficient d'expansion maximal (Tmax/Tfloc) :	emax	98,05 l/m ³
Coefficient d'expansion (Tmax/Text mini) :	e	91,03 l/m ³
Coefficient de contraction (Ttemp/Text mini) :	econ	9,88 l/m ³

7 à 9a – Station hydraulique, échangeur et soupape

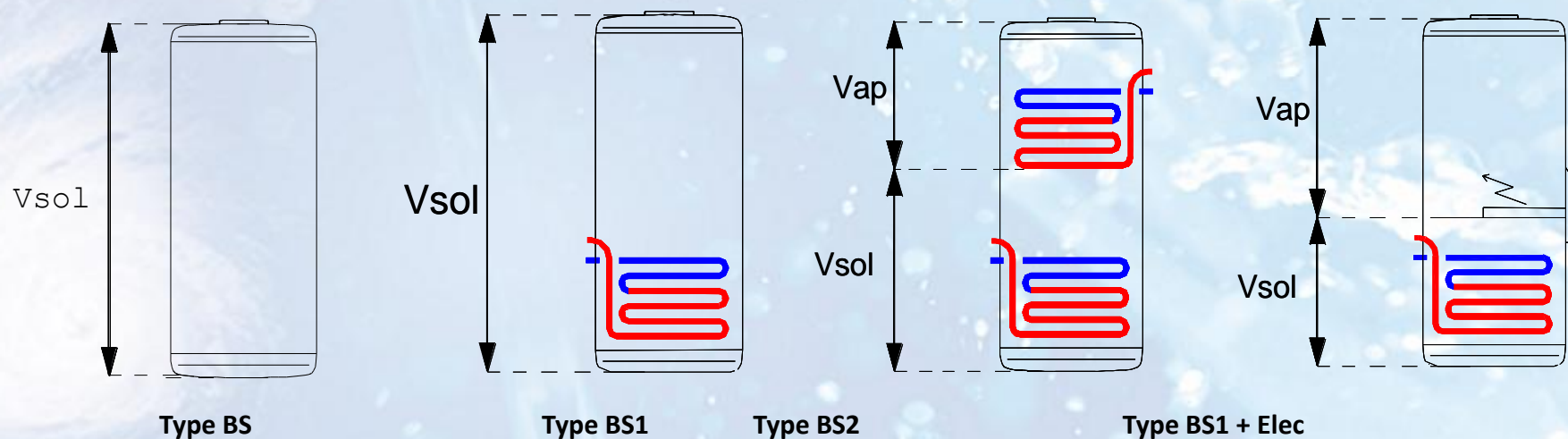
2 cas de figure



Surface de l'échangeur solaire conséquente → T° primaire faible
→ Pincement faible

10 – Le stockage solaire

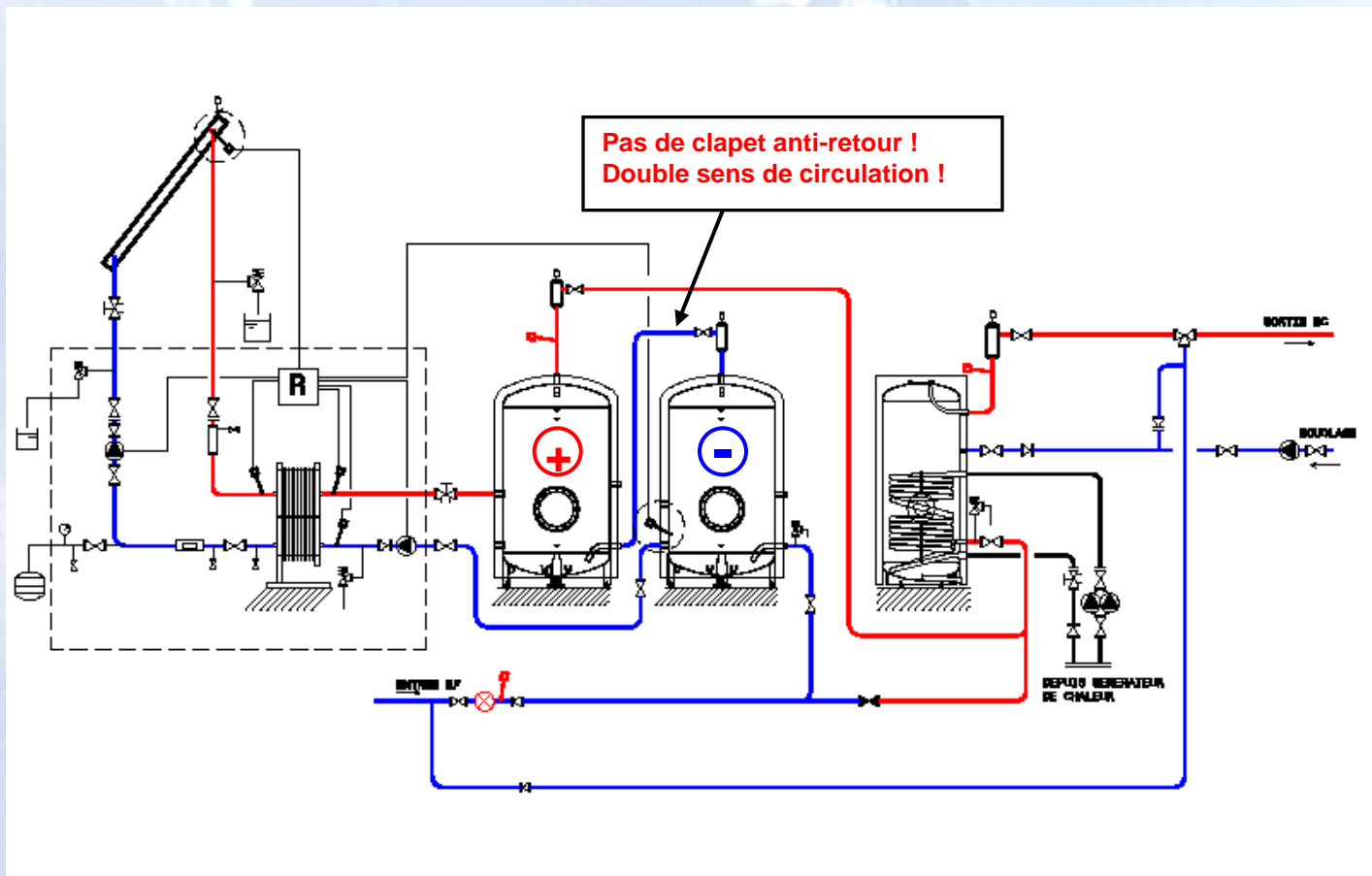
Différents types de ballon solaire



Ballons mixtes = le volume solaire s'arrête là où commence l'appoint !

10 – Le stockage solaire

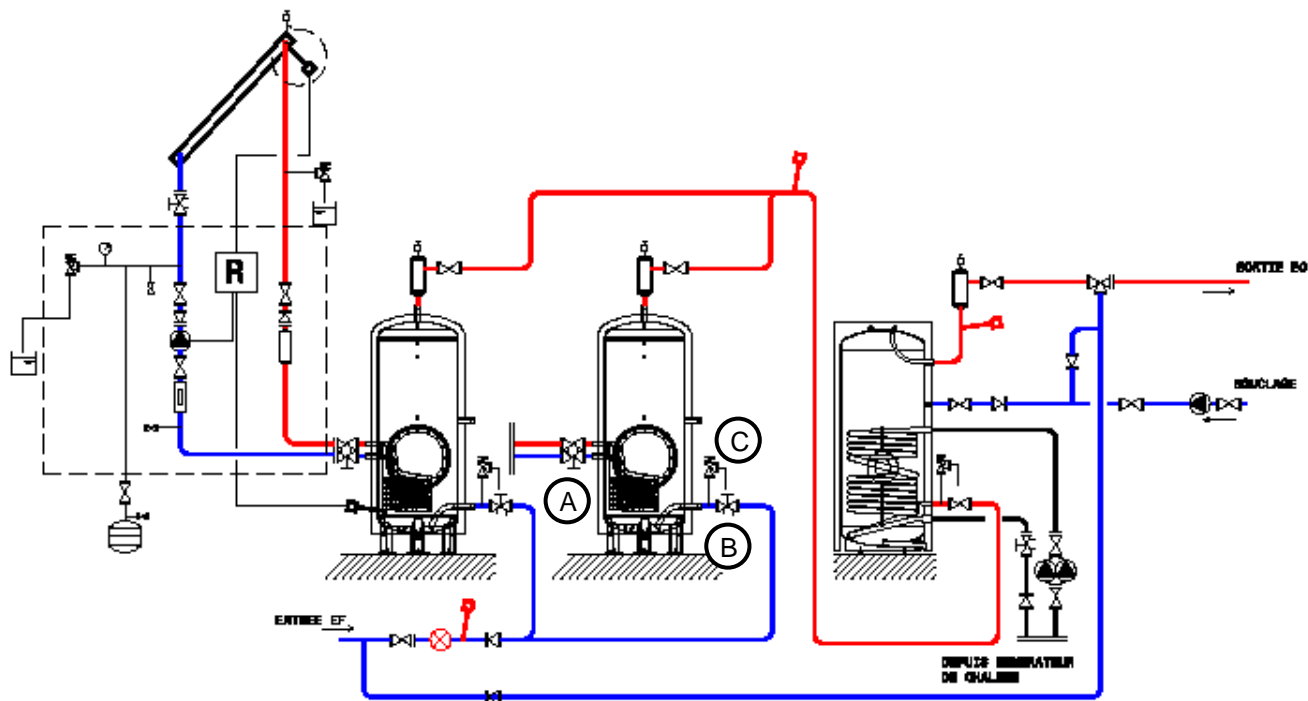
Raccordement de 2 ballons de stockage solaire



Raccordement en série

10 – Le stockage solaire

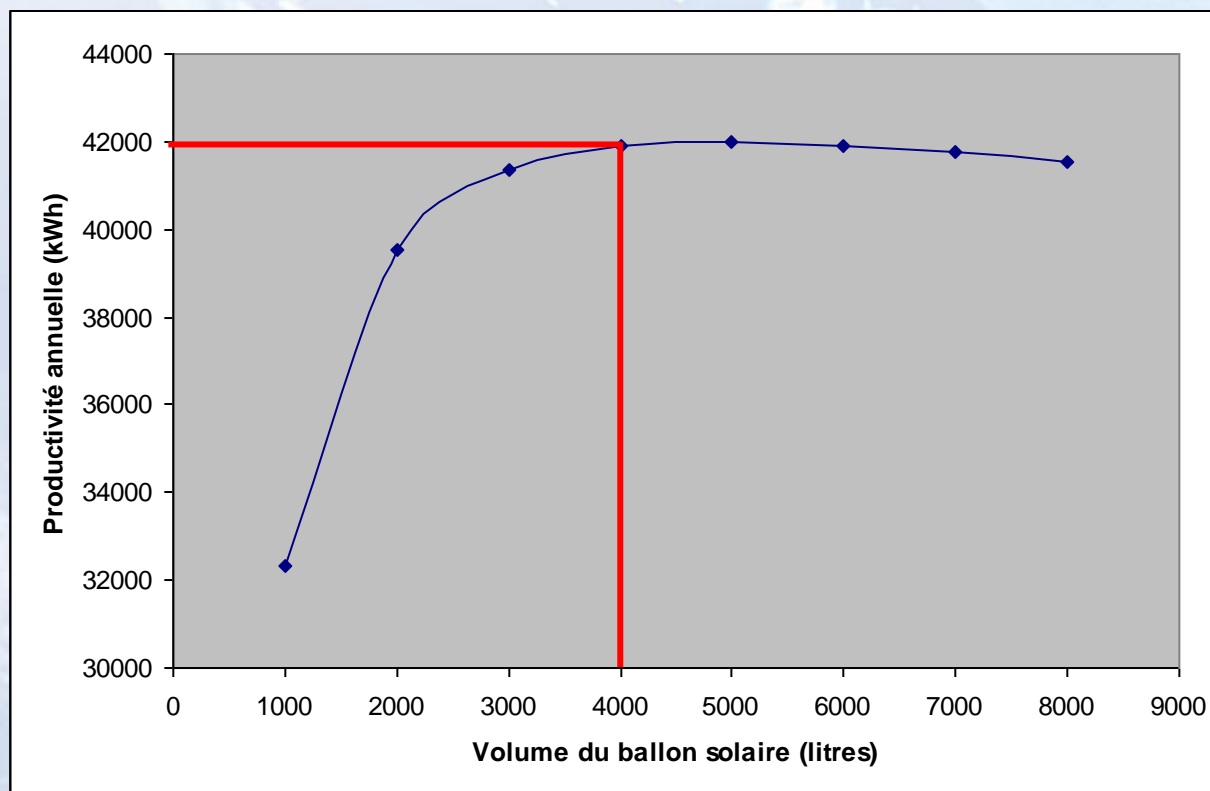
Raccordement de 2 ballons solaires à échangeur interne



Raccordement en parallèle avec équilibrage primaire et secondaire

10 – Le stockage solaire

Conséquences de la variation du volume solaire



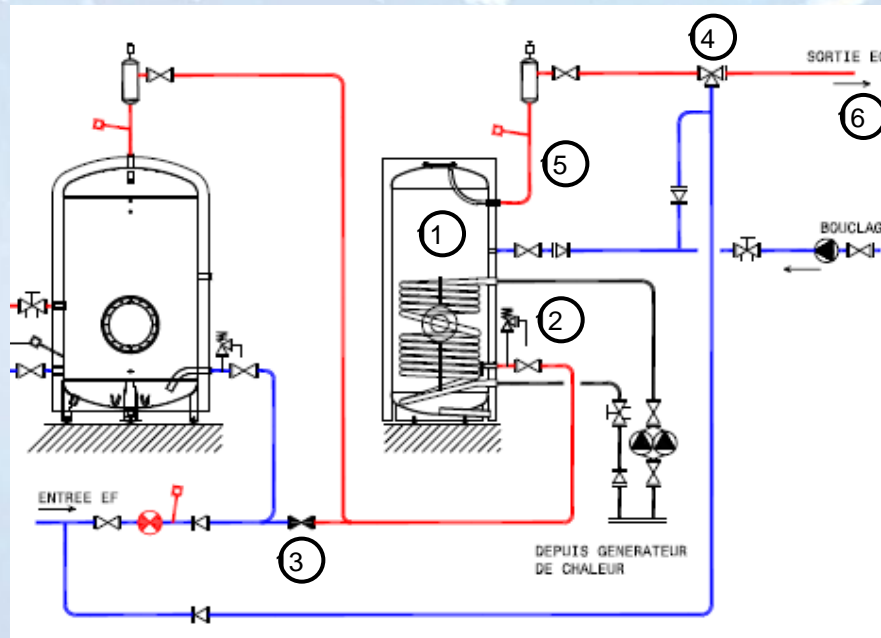
Hypothèses hôtel *** situé à Lyon :

- 3825 litres/j à 60°C
- 74 m² brut de capteurs à 45° plein sud
- stockage solaire 4000 litres

Productivité optimum vers 4000 litres (54 l/m² de capteurs)

11 à 16 – De l'appoint à la distribution

Secours, sécurité et matériau



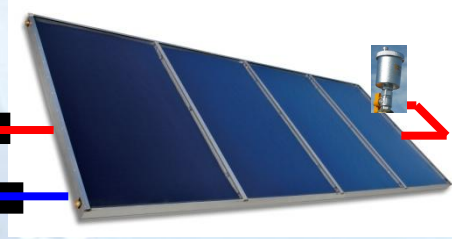
Attention aux températures élevées !

Les réponses à la surchauffe

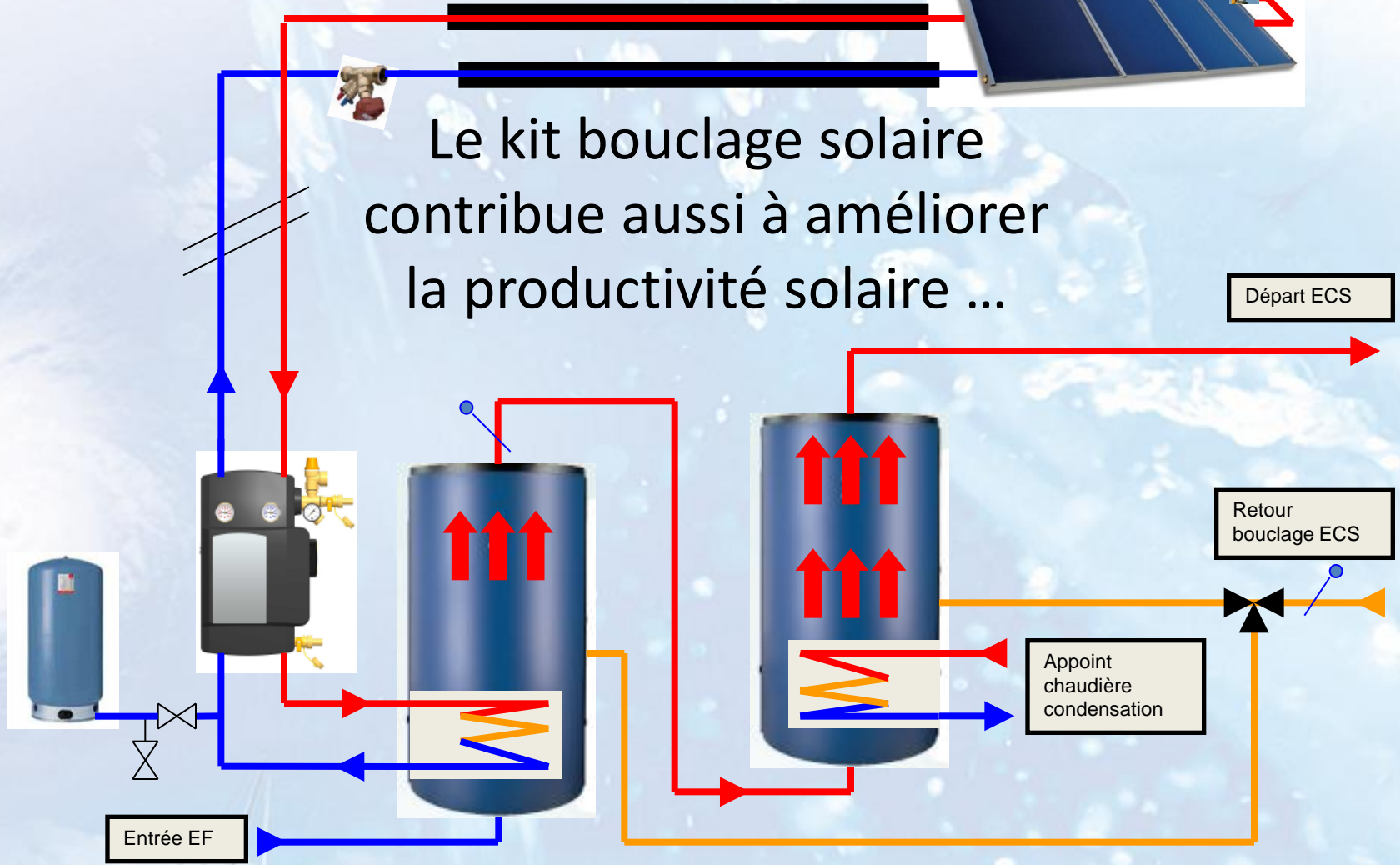
Les réponses à la surchauffe

A prendre en compte dès la phase conception

- Une évaluation des besoins non surestimée
- L'inclinaison des capteurs
- Le kit bouclage solaire



Le kit bouclage solaire contribue aussi à améliorer la productivité solaire ...



Les réponses à la surchauffe

Les modes anti-surchauffe de la régulation

- Le mode de refroidissement du ballon solaire ou « refroidissement nocturne »
- Le mode refroidissement des capteurs
- Le mode de protection du circuit capteurs

Les réponses à la surchauffe

2 choix de mode décharge capteurs

- Évacuation de l'excès de calories solaires à l'extérieur (aérotherme, radiateurs, ...)
- Récupération de l'excès de calories solaires pour préchauffer l'eau d'une piscine par exemple (= énergie valorisée)

* **Nota** : augmentation du volume de glycol à tenir compte dans le calcul du vase d'expansion solaire

Les réponses relatives à la prévention du risque lié aux légionelles

Aspect réglementaire

- Arrêtés du 30 novembre 2005
- Circulaire du 3 avril 2007
- Circulaire du 28 octobre 2005
- Arrêté du 1er février 2010

Arrêté du 30 novembre 2005

Résumé

Pour les bâtiments d'**habitation** :

Limitation des risques de brûlure

- $T^{\circ} = 50^{\circ}\text{C}$ pour pièces destinées à la toilette
- $T^{\circ} = 60^{\circ}\text{C}$ max. autres pièces

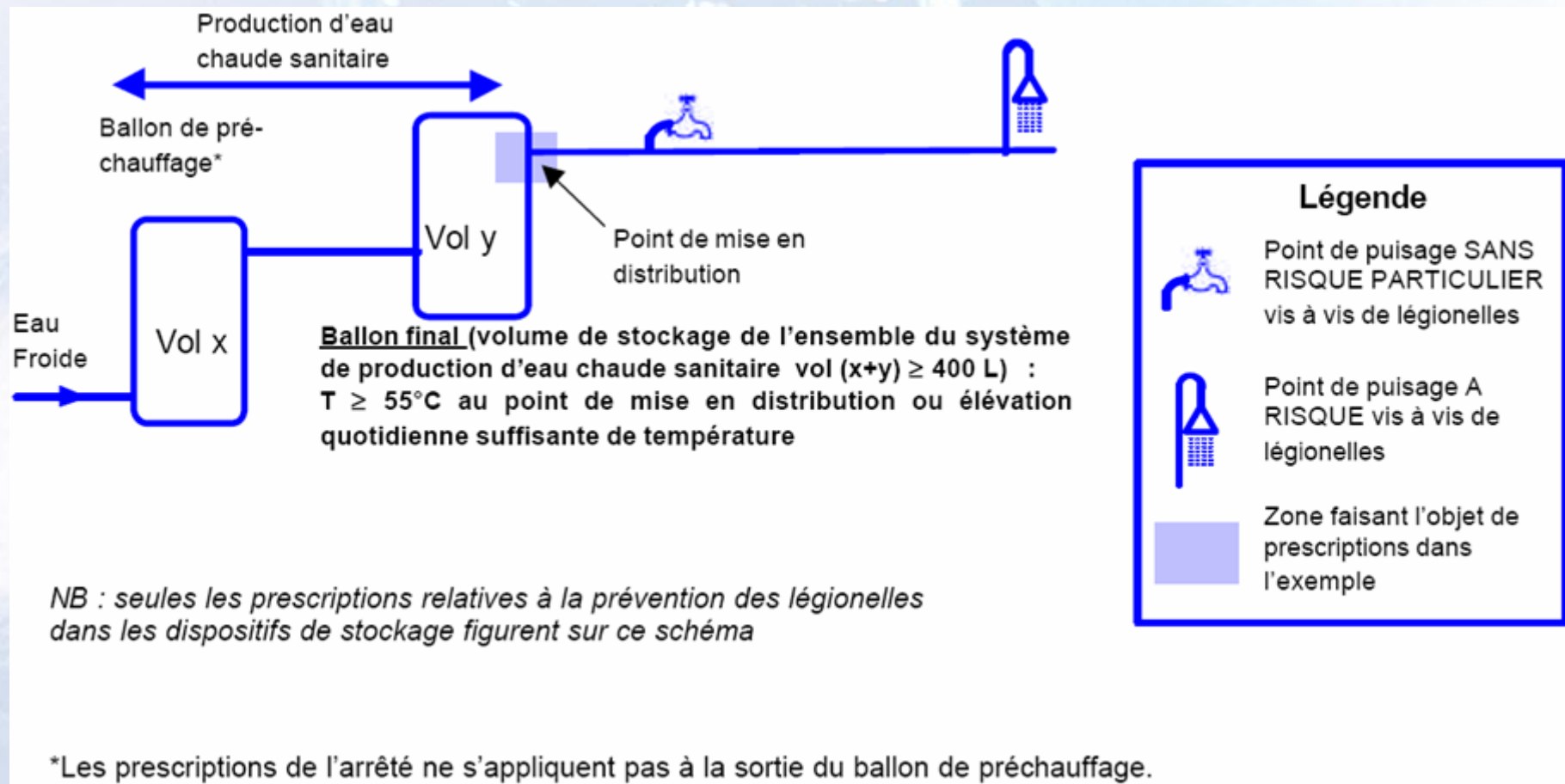
Limitation des risques au développement des légionnelles

A respecter dans les 24h précédent un soutirage :

- Pour volume « distribution » > 3 litres,
 $T^{\circ} = 50^{\circ}\text{C}$ min. en tout point du réseau
- Pour stockage ≥ 400 litres :
 - . Soit **$T^{\circ} \geq 55^{\circ}\text{C}$** à la sortie
 - . Soit choc thermique 1 x / 24h

Circulaire du 3 avril 2007

Résumé



→ SCAI et SCC

Circulaire du 28 octobre 2005

Résumé

Pour établissements d'hébergement pour **personnes âgées** :

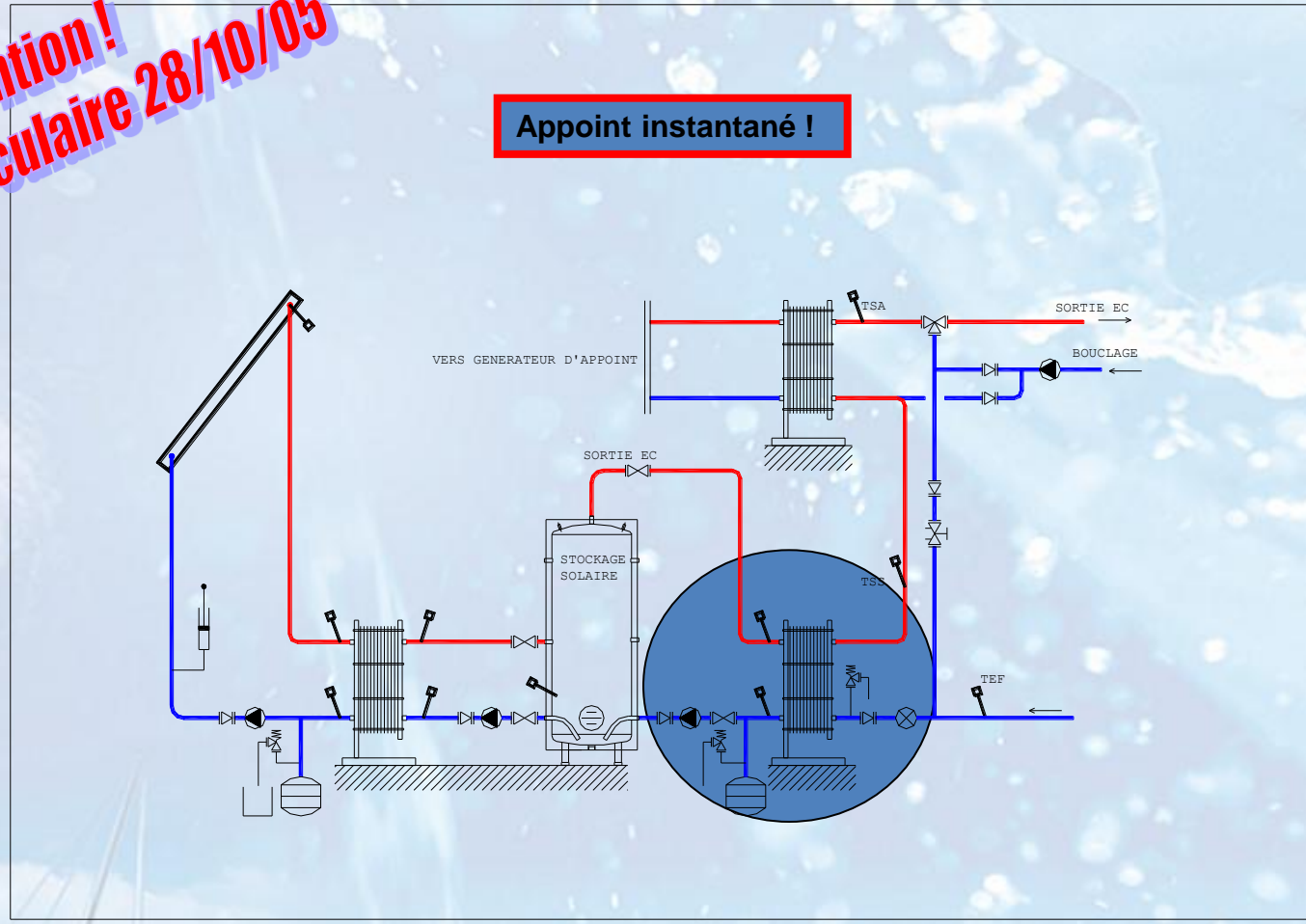
- la fiche 1 précise vis-à-vis des réservoirs de stockage d'énergie tel le solaire :
- ✓ à la conception, il faut préférer les dispositifs par **échanges thermiques**
- ✓ il faut **supprimer** tous les stockages d'eau préchauffés ou non à une $T^{\circ} < 55^{\circ}\text{C}$

→ Solaire collectif avec kit anti-légionellose

Kit anti-légionnellose SCC appoint gaz

Attention !
Circulaire 28/10/05

Appoint instantané !

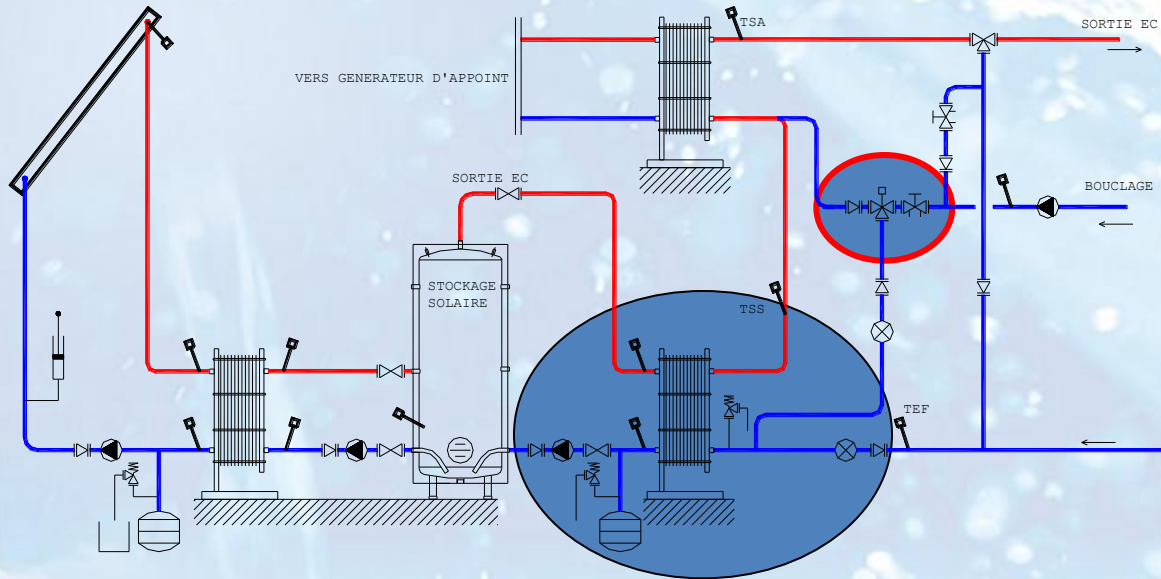


Kit anti-légionellose + Kit bouclage solaire SCC appoint gaz

Attention !
Circulaire 28/10/05

Avantages :

- Combattre les déperditions du bouclage ecs
- Amélioration rendement des capteurs
- Décharge en période estivale



Arrêté du 1er février 2010

Résumé

- Texte relatif à la **surveillance des légionelles** dans les installations de production, de stockage et de distribution ECS possédant des points d'usage à risque (applicable à partir du 1/07/2010 au 1/01/2012 selon le type de bâtiment)
- **Bâtiments concernés** = établissements de santé, sociaux médico-sociaux, pénitentiaires, hôtels, résidences de tourisme, campings et autres établissements ERP
- **Obligation** = mise en place d'une surveillance comprenant des mesures de températures et des campagnes d'analyses de légionelles réalisées par un laboratoire accrédité
- **Seuil** Legionella pneumophila à ne pas dépasser = 1000 unités formant colonie par litre

Comment atteindre
une productivité solaire optimale ?

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté dimensionnement

- Ne pas surévaluer les besoins solaires

Côté capteurs

- Privilégier une orientation Sud
- Eviter les masques
- Prévoir un accès facilité et sécurisé pour la maintenance et l'entretien

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté accessoires solaires

- Sélectionner des composants spécifiques solaires
- Prévoir un système de dégazage efficace
- Mettre en place une isolation adaptées
- Prévoir les organes pour un équilibrage complet
- S'assurer du bon dimensionnement du vase d'expansion et de l'échangeur solaire
- Protéger le vase des T° élevées par un réservoir tampon si nécessaire
- Prévoir un kit d'isolement et de vidange du vase

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté ballons solaires

- Vérifier que le volume solaire soit adapté à la surface des capteurs (> 50 litres/m²)
- S'assurer de la non présence d'un appoint ou autre source de chaleur
- Veiller à conserver la meilleure stratification possible

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

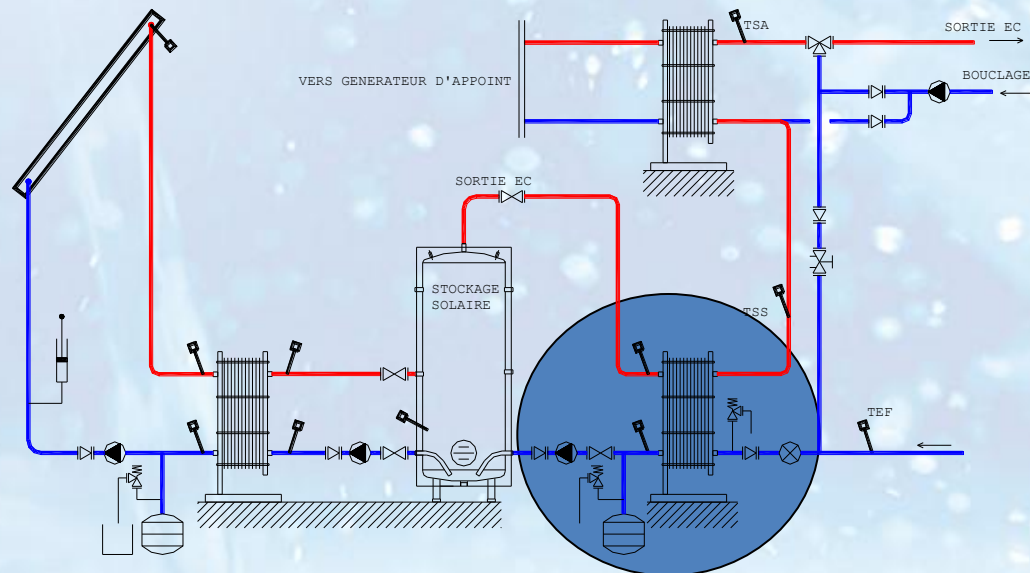
- Prévoir systématiquement le kit bouclage solaire (en présence ballon solaire + ballon d'appoint)



Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

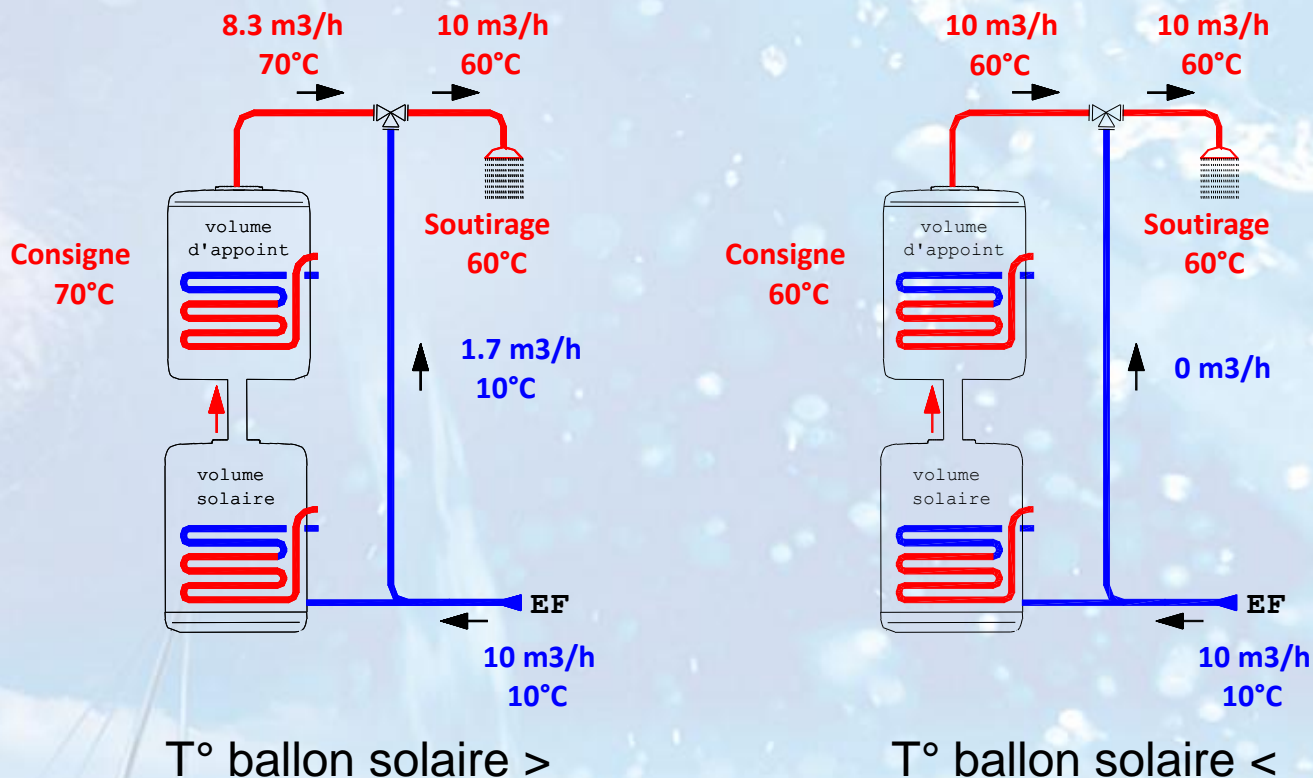
- En présence d'un kit anti-légionellose, s'assurer :
 - . du bon dimensionnement de l'échangeur à plaques
 - . T° eau retour ballon solaire proche $T^{\circ}EF$



Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

- Veiller à ce que la T° de stockage ECS soit la plus proche de la T° de distribution



Comment maintenir la productivité solaire ?

Maintien de la productivité solaire
= exploitation suivie

Les principaux points de vérification

- Contrôler l'état des capteurs
- Contrôler la qualité du fluide glycolé
- Contrôler la pression hydraulique
- Contrôler la pression de gonflage
du vase d'expansion
- Contrôler l'équilibrage et les débits

Parutions dans la presse spécialisée

Dossier technique de février 2012 sur site Xpair.com

2012

Installations Solaires Collectives pour la production d'ECS

Parties 1&2 – Février 2012

Les installations Solaires Thermiques Collectives Centralisées par capteurs plans vitrés pour la production d'Eau Chaude Sanitaire. Avec une première partie qui traite de l'approche théorique liée aux fondamentaux en matière de solaire collectif, une deuxième partie développe des cas pratiques d'études pour mettre en avant toute l'importance de la détermination des besoins solaires, le dimensionnement et la sélection des différents composants et accessoires solaires, sans oublier d'aborder la productivité d'une installation solaire ... Elaboré en collaboration avec www.Xpair.com, le présent Guide 2012 est une référence à l'attention des professionnels installateurs et bureaux d'études.



Hervé SEBASTIA – ATLANTIC-GUILLOT
En partenariat avec XPAIR
2012



Parution janvier 2012 dans magazine CFP

TECHNIQUE

Installations solaires thermiques

Les bonnes pratiques de production d'eau



La réglementation thermique 2012 impose aux maisons individuelles d'opter pour un système de production de chauffage ou d'eau chaude sanitaire ayant recourts à une source d'énergie renouvelable. D'autant plus rentables sur les bâtiments collectifs, ces solutions devraient devenir incontournables pour faire face aux différents paliers réglementaires ou locaux. En effet, ces systèmes à fortes efficacités énergétiques et performants en terme de récupération d'énergie renouvelables et « vertueux » permettent de réduire considérablement la consommation d'énergie primaire. Les Installations Solaires Thermiques Collectives destinées au préchauffage de l'eau chaude sanitaire - poste de consommation d'énergie prépondérant sur la facture énergétique d'un bâtiment performant - en font partie. À ce jour, elles sont souvent prescrites par les bureaux d'études, en neuf ou rénovation. Leur principal intérêt est de faire gagner une part non négligeable d'énergie, celles devraient connaître un essor encore plus important à l'avenir.

Dans ce premier article, l'auteur détaille cette solution pour mieux appréhender les points clés d'une installation solaire thermique. Il aborde aussi deux sujets d'importance des projets de solaire en collectif en apportant des réponses à la surchauffe et la contamination bactérienne.

Par Hervé Sébastia, chargé de mission « nouveaux marchés collectifs », au sein du service marketing d'Alpiac-Guilou.

Le soleil est la source d'énergie des capteurs solaires thermiques. Cette ressource est difficilement maîtrisable et très variable. Par ailleurs, la quantité d'énergie récupérée peut ne pas correspondre aux besoins d'eau chaude sanitaire aux heures fluctuantes et dépendants de l'occupation du bâtiment.

Ces us et us productions d'énergie sont à prendre en compte dès la phase de dimensionnement et de conception et on voudrait les contraindre en solaire. Le but de cet article est de rappeler les fondamentaux techniques dans ce domaine afin d'optimiser la productivité et atteindre les performances escomptées d'une installation solaire thermique collective centralisée par capteurs plans vitrés destinée à la production d'eau chaude sanitaire.

I. Les règles d'or du solaire thermique

Avant d'opter pour la décision d'une production d'eau chaude sanitaire à l'aide de l'énergie solaire, il convient de respecter les 4 règles d'or suivantes :

- Pertinence des applications

Non

Les informations ou conseils que vous retrouverez dans cet article ne se substituent pas aux règles professionnelles et aux législations réglementaires. Les différents éléments techniques présentés dans ce document sont des exemples de principe et tous les organes nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation de l'installation ne sont pas représentés. Le chemin de référence pour une installation solaire collective par le bureau d'étude.

Le bâtiment doit être consommateur d'eau chaude sanitaire avec de préférence des besoins réguliers et continus tout au long de l'année (figure 1).

- Implantation des capteurs solaires

Le bâtiment doit pouvoir disposer de la surface nécessaire à l'implantation et l'exploitation des capteurs solaires. Ils devront être préférentiellement orientés au sud, avec l'inclinaison requise, et un minimum d'effet de masquage. Il faudra s'assurer que le poids des capteurs est supportable par la toiture ou étudier la possibilité de les implanter au sol.

- Implantation des ballons solaires et de la station hydraulique

Le bâtiment ou les logements doivent pouvoir disposer d'un local adapté (surface, hauteur, sous plafond, mur ou dalle supportant le poids du ballon) pour mettre en place le matériel solaire nécessaire.

Il faut disposer ou prévoir un passage pour les liaisons entre les capteurs, le local technique, et les points de puisage. Pour le suivi à distance des performances de l'installation, il faut prévoir un réseau de communication de type internet, téléphonique (FTC), ou autre.

II. Principe de fonctionnement

Le principe consiste à récupérer l'énergie solaire grâce à un fluide caloporteur qui circule dans les capteurs (1) sur la figure 2). Par l'intermédiaire d'un échangeur thermique (2), l'énergie est transférée dans le ballon solaire collectif (3) pour préchauffer l'eau de ville.

Dès qu'un soutirage est effectué, l'eau froide vient « pousser » par stratification le « front chaud » du ballon solaire collectif vers le ballon d'appoint (4). L'énergie d'appoint vient compléter « la chauffe », si

Figure 1. Les exigences de l'habitat moderne et plus appropriées au solaire thermique.

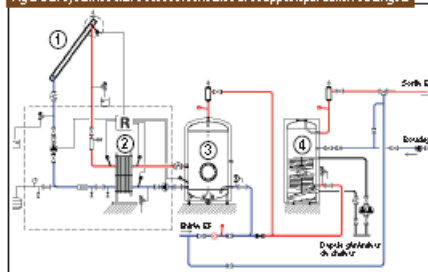
- Les états sanitaires de santé (pâturage, maison de retraite...)
- Les bâtiments résidentiels collectifs
- La restauration collective
- Les sites d'activités touristiques non saisonnières (résits, camps, ...)
- Les locaux de loisirs à usages sportifs (boîtes...)
- Les établissements d'enseignement de type collège, lycée, université...)

collectives centralisées

TECHNIQUE

d'une installation chaude sanitaire solaire

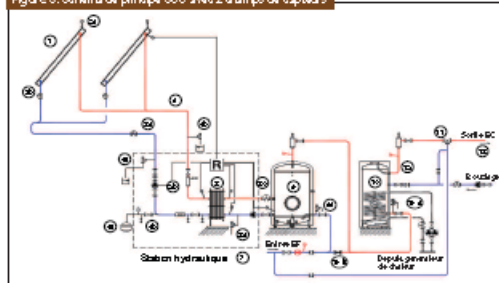
Figure 2. Système solaire collectif centralisé avec appoint par ballon échangeur



III. Les points clés d'une installation solaire thermique collective centralisée

Quels sont les rôles, les caractéristiques et les spécificités des principaux composants et accessoires présents sur une production d'eau chaude sanitaire solaire collective centralisée (SDC)? Commençons par les capteurs pour finir par la distribution d'eau chaude sanitaire en respectant l'ordre de numérotation de la figure 3.

Figure 3. Schéma de principe SDC avec 2 champs de capteurs



Sommaire

Afin de partager le vécu, l'expérience et le savoir-faire développé dans le domaine du solaire thermique collectif, nous abordons successivement les chapitres suivants :

- Dans cet article : l'approche théorique
- Les règles d'or du solaire thermique
- Principe de fonctionnement
- Les points clés d'une installation solaire thermique collective centralisée
- Enoncé 1 : Rappel sur les caractéristiques thermiques d'un capteur plan vitré
- Enoncé 2 : Conséquences de l'inclinaison et de l'orientation d'un capteur
- Enoncé 3 : Conséquences de la variation du volume d'échangeur solaire
- Enoncé 4 : Particularités d'un appareil électrique par accumulation
- Le renforcement à la structure
- Enoncé 5 : Optimisation d'une installation SDC : le ballon échangeur
- Les règles d'or relatives à la prévention d'urgence
- Enoncé 6 : Les légendes : diffusion et approuvé
- Enoncé 7 : Le kit anti-logiciel

Dans un deuxième article à paraître dans CFP n° 155, de février 2012 : les cas d'étude

1. Le capteur solaire thermique plan vitré

Pour lui assurer des conditions de fonctionnement optimales, il est important de valider ses points suivants :

- le dégazage au sein d'un champ doit pouvoir s'effectuer correctement ;
- le débit qui arrive dans un champ doit être égal à une façon homogène au sein de chaque capteur ;
- le capteur sur premier point, il bute principalement en parallèle des capteurs (figure 4) plutôt qu'en série (figure 5) de façon à éviter les pertes à air ;
- Pour répondre au second point, il faut comparer les deux technologies suivantes qui présentent des caractéristiques différentes :
 - le capteur mixte est plus résistant ; le débit nominal qui arrive dans son collecteur ne traverse qu'un seul mélangeur ou tube d'un diamètre

Parution février 2012 dans magazine CFP

TECHNIQUE

Installations solaires thermiques

Détermination d'une en vue d'une



Après avoir abordé les fondamentaux d'une installation solaire thermique collective dans l'article paru dans CFP n° 752 de janvier 2012, en pages 56 à 68, l'auteur présente ici l'application méthodique de sa démarche.
En prenant pour exemple un hôtel de 45 chambres, il met en évidence toutes les facettes et subtilités du dimensionnement d'une installation solaire dans le but d'atteindre une productivité optimale.
À plusieurs occasions, l'auteur fait référence aux chapitres et encadrés de l'article précédent, qui sont rappelés dans le sommaire général.
Par Hervé Sébastien, chargé de mission «nouveaux marchés collectifs» au sein du service marketing d'Atlantic-Guillevin.

Avant but, il faut noter qu'en cas de demande de subventions auprès d'organismes (Adémae, Région, département...), une étude solaire sous un logiciel agréé (méthode SOLIO) devra être fournie. Elle servira ensuite de référence pour comparer les performances solaires calculées à celles mesurées. Dans tous les cas, il est vivement recommandé de faire réaliser le dimensionnement de l'installation solaire et l'étude solaire par un bureau d'études spécialisé.

Les besoins solaires sont estimés à 30 litres à 60 °C.
Pour évaluer au mieux le besoin solaire, nous vous conseillons :
- dans l'existant, de récupérer auprès du maître d'ouvrage les profils de consommation journaliers ou de les mesurer au préalable ;
- dans le neuf, de récupérer dans différentes literatures des ratios ou des profils de consommation selon l'usage du bâtiment ;
- et de tenir compte de la variation des sous-travaux sur l'année et des périodes d'occupation.
Afin de mieux appréhender les consé-

Tableau 1. Détermination des besoins solaires journaliers

Applications	Critères	Ratios journaliers à 60 °C					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
Résidentiel collectif www.22960.fr/ico	Typologie Ratio en litre	40	55	70	85	100	120
Maison de travail	Par lit avec repas	80 litres					
Hôpital	Par lit sans repas Par lit avec repas	60 litres 80 litres					
Résidence	Par repas Collective (bâtiment) Collective (parcours) Traditionnelle Géothermique	3 litres 6 litres 7 litres 10 litres					
Hôtels	Par chambre sans salle 1 et 2 toilettes 3 toilettes 4 toilettes	60 litres 60 litres 65 litres 75 litres					
	+ par repas sans salle 1 et 2 toilettes 3 toilettes 4 toilettes	3 litres 6 litres 7 litres 10 litres					
Camping	Par emplacement ou par personne	40 litres 12 litres					
Piscine	Par personne	3 litres					
Infirmiers	Par personne	20 litres					
Foyer	Par chambre	60 litres					

collectives centralisées... suite

TECHNIQUE

Installation solaire productivité optimale

Sommaire

Résumé du sommaire de l'article précédent, paru dans CFP n° 752 de janvier 2012 :

1. Les règles d'or du solaire thermique
2. Les points clés d'une installation solaire thermique collective centralisée
- Encadré 1 : Rappel sur les caractéristiques thermiques d'un capteur plan vitré
- Encadré 2 : Conséquences de l'installation d'un collecteur d'un capteur
- Encadré 3 : Conséquences de la variation du volume de stockage solaire
- Encadré 4 : Particularités d'un point électrique par accumulation
5. Les enjeux à la construction
6. Optimisation d'une installation SDC : le stockage solaire
7. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt
8. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt
9. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt
10. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt
11. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt
12. Les enjeux relatifs à la préservation du dépôt

Sommaire de cet article :

1. De la détermination des besoins solaires à l'installation
- Encadré 1 : Conséquences de l'usage ou du surdimensionnement solaire
- Encadré 2 : Prédimensionnement rapide du stockage solaire et de la surface de capteurs en résidentiel collectif
- III - Exemple de détermination de l'installation solaire d'un hôtel
- III - Le point électrique solaire
- III - Conclusion

Encadré 6 Conséquences du sous-dimensionnement ou du surdimensionnement solaire

Pour illustrer le cas d'usage de sous ou surdimensionnement, nous prenons comme exemple l'installation solaire d'un hôtel de 45 chambres situé à Lyon, qui présente les caractéristiques suivantes :

- concentration journalière d'ECS de 3 825 l à 60 °C ;
- 74 m² brut de capteurs inclinés à 45° plein sud ;
- stockage d'eau de 4 000 l.

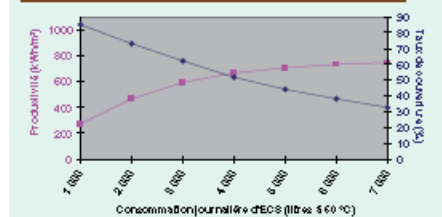
Sur la figure 1, le point d'intersection des deux courbes correspond à la meilleure productivité de l'installation, soit 3 925 l. Il note donc une productivité de 655 kWh/m² utile de surface de capteurs.

Sur cet hôtel, si la concentration journalière d'eau chaude sanitaire est supérieure, cas d'une installation solaire sous-dimensionnée :

- la productivité augmente car la température moyenne du ballon solaire est inférieure son volume se régénérant plus souvent ;
- le taux de couverture diminue car la surface des capteurs a été dimensionnée pour un besoin journalier inférieur.

Si la concentration d'eau chaude sanitaire journalière est inférieure, cas d'une installation solaire surdimensionnée, c'est le phénomène inverse qui se produit : avec une productivité qui diminue et un taux de couverture qui augmente.

Figure 1. Relation de la concentration d'ECS sur la productivité et le taux de couverture



2. Tableau de détermination des besoins solaires journaliers à 60 °C
À défaut d'historique de consommations réelles d'eau chaude sanitaire, le tableau 1 indique les ratios que nous utilisons pour déterminer les besoins solaires d'un bâtiment selon son application.
Ces informations sont données à titre indicatif. Elles sont basées sur notre retour d'expérience, puis recoupées avec les valeurs que nous avons pu trouver dans les différentes literatures solaires...
On pourra aussi se reporter à l'encadré 9 (page suivante) pour un exemple de pré-dimensionnement rapide du stockage solaire et de la surface de capteurs en résidentiel collectif.

Notes : à concentration journalière d'ECS constante, la variation de la surface de capteurs nous donnerait des résultats présentant la même tendance.
Les résultats obtenus montrent qu'il existe un certain nombre de valeurs de couverture maximale, sans tenir compte de la productivité, il est peu fréquemment le signe d'optimisation d'une installation solaire. Le risque de surdimensionnement est important, et ce d'autant qu'il se agit de besoins variant sur l'année, le fait de limiter le taux de couverture mensuel dans le stockage solaire à 85% va donc le bon sens.
Par expérience avec des besoins d'ECS variables sur la saison (en logements collectifs), le taux de couverture annuel d'une installation solaire correctement dimensionnée se situe généralement aux alentours de 40 à 50%. Avec des besoins d'ECS constants (en maison de retraite), il est plutôt entre 60 et 80%.
Continuons à la réflexion, dans le neuf, l'optimisation des besoins n'est un exercice difficile. Il y a plus d'avantages que à sous-dimensionner l'installation solaire car elle s'installe plus rapidement. En effet, son investissement est moindre et sa productivité supérieure. Ce sont d'ailleurs les deux principaux critères d'éligibilité à satisfaire pour prétendre à l'attribution de subvention de l'Adémae.

Merci pour votre attention