



La chaleur solaire collective
performante et durable

Réussir son projet en solaire thermique collectif

Dijon
19/11/2015

ADEME



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

DIRECTIONS RÉGIONALES
BOURGOGNE ET
FRANCHE-COMTÉ



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire



La chaleur solaire collective
performante et durable

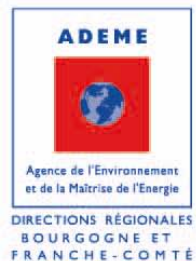




La chaleur solaire collective
performante et durable

L'initiative SOCOL : la plateforme, ses membres, ses actions

Sylvain Roland
Chargé de missions
ENERPLAN

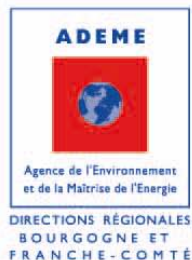


Dijon
19/11/2015



La chaleur solaire collective
performante et durable

Les outils et guides SOCOL pour réussir son projet en solaire thermique collectif



Dijon
19/11/2015

L'initiative SOCOL :

La chaleur collective performante et durable



- **SOCOL pour « solaire collectif »**
 - Initiative ENERPLAN engagée en 2009
 - Avec le soutien de l'ADEME, et de GrDF depuis 2013



- **Les acteurs de la filière mobilisés**
 - Plus de 1500 de membres fin octobre 2015
 - Experts du ST collectif et maîtres d'ouvrage



- **Développer la chaleur solaire collective**
 - Diffuser les bonnes pratiques
 - Donner les clefs pour réussir son projet en solaire thermique collectif

Le plan de filière SOCOL :

Axes de mise en œuvre

- **Technique**
 - Groupe de travail avec les acteurs professionnels
 - Développement et élaboration de nouveaux outils
- **Communication**
 - Accélérer la diffusion des outils SOCOL
 - Assurer la visibilité des actions structurantes
- **Régional**
 - Proximité avec les acteurs terrain
 - Encourager les maîtres d'ouvrage à la réalisation de projets ST

Une installation bien conçue, mise en œuvre, réceptionnée, réglée et exploitée, produira durablement de la chaleur solaire économique

Les guides et outils SOCOL à la disposition des professionnels

- **Evaluation du projet**
 - Pré-programmation
 - Programmation
- **Réalisation de l'installation**
 - Conception
 - Mise en œuvre
- **Vie de l'ouvrage**
 - Suivi
 - Maintenance
- **Fluidité du projet entre les différents acteurs**
 - La démarche de commissionnement

Les guides et outils SOCOL pour l'évaluation du projet

- **Pré-programmation**
 - Pourquoi réaliser un projet en solaire thermique collectif ?
 - [OUTISOL en accès gratuit sur SOCOL](#)
 - Intégration architecturale
 - Opérations de référence
- **Programmation**
 - Le guide du commissionnement
 - Le financement



Réussir un projet



Financer un projet



Les outils



Se former

Les guides et outils SOCOL pour réaliser son projet

- Conception
- Mise en œuvre



© Sonnenkraft

Pour une bonne conception de l'installation

- Les qualifications professionnelles
Bureaux d'études : RGE Etudes - OPQIBI
- Qualifications OPQIBI :
 - 20.09 : Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire (*encore acceptée jusqu'au 31/12/2015*)
 - 20.14 : Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (*depuis le 01/01/2015*)
 - 20.10 : Etude d'installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (*RGE jusqu'au 31/12/2015*)

Pour une bonne conception de l'installation

- **Le dimensionnement**
 - Mesures et relevés réels de consommation
 - Fiche « Ratios » SOCOL
 - Logiciel de dimensionnement SOLO : accès SOCOL
- **Les schémas de principe**
 - Schémathèque SOCOL
- **Le dimensionnement du vase d'expansion**
 - Fiche technique SOCOL




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, mesure 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 prévu 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	2,8	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




Maison de retraite : 15 litres par lit et par jour à 80°C




Hôpital : 25 litres par lit et par jour à 80°C

Hôtellerie :	Nombre d'étoiles	Eco	1 & 2	3 & 4	5 & plus
Litres / chambre à 80°C	30	45	60	80	



Restauration : 3 litres par couvert et par jour à 80°C



Camping : 12 litres par personne et par jour à 80°C

3. Précautions d'utilisation de ces ratios

- **preamble** à tout projet d'installation solaire thermique : dans un souci de **sobriété énergétique**, objectif de **diminution** des volumes d'**eau chaude sanitaire** concernés – prévoir des équipements permettant d'en réduire la consommation (réducteur de pressions, limiteurs de débits).
- **appel** : l'apport solaire constitue le **préchauffage** de l'eau chaude sanitaire : il existe toujours un **système d'appoint** permettant d'atteindre la consigne (confort et sécurité) pour l'utilisateur. En l'absence de mesure précise, le dimensionnement de l'apport solaire sera toujours basé sur la fourchette basse des besoins en ECS, et celui du système d'appoint sur les besoins en pointe. Il ne faut pas surelever la température de l'appoint afin de ne pas pénaliser l'apport solaire.
- **calorifugeage** essentiel de **tout le dispositif** de production, de stockage et de distribution.
- ratios basés sur des besoins à 60°C et issus de la synthèse des fourchettes basses en besoins ECS constatés sur toute la France – à recalculer sur une base de besoins à 40°C et à adapter en fonction de la localisation géographique spécifique au projet.
- ratios constituant des valeurs indicatives **par défaut** : à affiner lorsqu'une connaissance plus précise de l'application (neuf / ancien ...) est disponible.
- **campagnes de mesures** : pertinentes (si possible) voire **obligatoires** (Fonds Chaleur ADEME 2014).
- ratios compatibles avec l'utilisation de logiciels de dimensionnement de type SOLO.
- vérification indispensable, lors de l'utilisation de tout logiciel de dimensionnement : attention à la valeur maximum du taux de **couverture moyen mensuel** obtenu pour la **période estivale**. Toujours utiliser la **variation saisonnière de température d'eau froide sanitaire** dans le logiciel.
- cas des applications (orèches, gymnases...), au taux d'occupation estival très réduit voire nul : réflexion indispensable sur la pertinence (ou non) de l'usage du solaire et nécessité de s'orienter vers des **technologies spécifiques** (type **auto-vidangeable**) pour se prémunir des risques de surchauffe.
- **pour plus d'information sur les différents types d'installation** en solaire thermique collectif et leur usage en fonction des applications consulter la **bibliothèque de schémas SOCOL** (sur www.solaire-collectif.fr)

4. Contacts

Entités ayant contribué à réaliser la synthèse sur les ratios : ADEME, ALLIANCE SOLEIL, BELENOS, CARDONNEL Ingénierie, COSTIC, ENERPLAN, ICO, IERA, INES, TECSOL.

Pour plus d'information sur la construction de ces ratios, contacter SOCOL : <http://www.solaire-collectif.fr/contact.php>

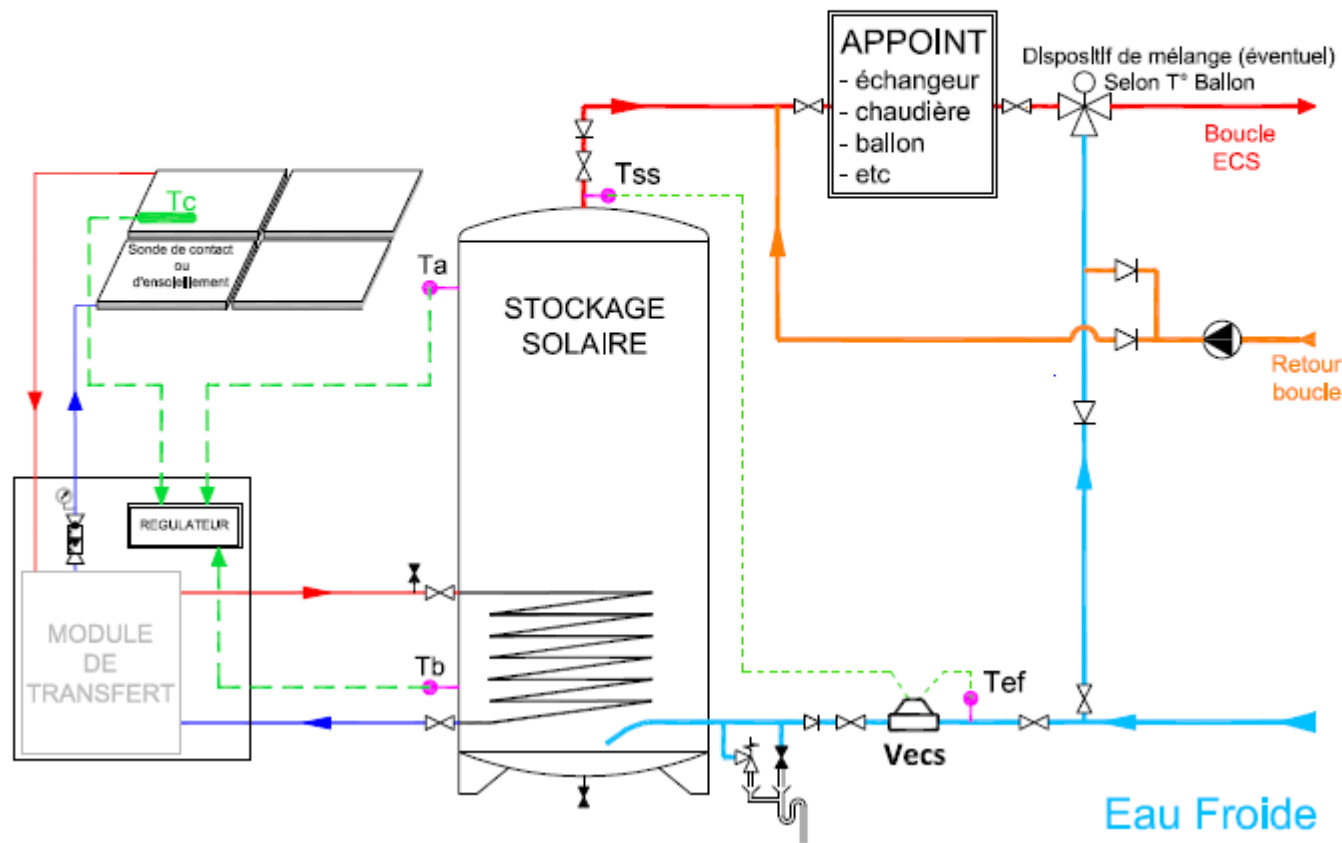
Le choix de la technologie : simplicité = fiabilité

Les 6 schémas SOCOL retenus par le Fonds Chaleur

- **Le CESC**
 - 1 ballon, échangeur immergé
 - Plusieurs ballons, échangeur immergé
 - Plusieurs ballons, échangeur externe
 - Le cas de l'appoint intégré
- **La variante Eau Morte (ou eau technique)**
 - Echangeur immergé
 - Echangeur externe
- **Technologie sous pression ou auto vidangeable**

Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Tf: T° Eau froide	Tbf: T° retour boucle
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	Tss: T° Sortie Solaire

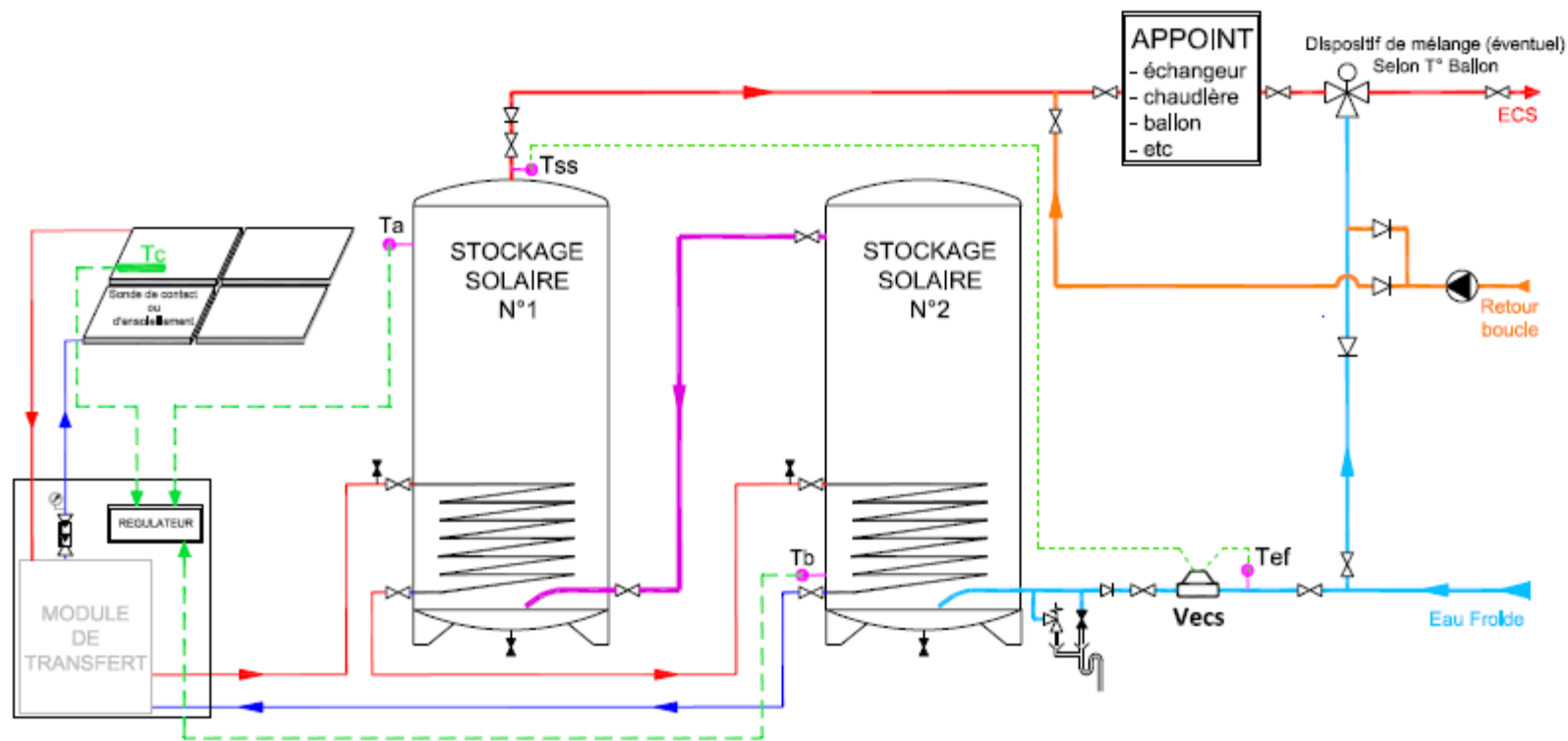
Référence	Groupes de schémas	No. d'article/Référence
Dessiné par JC	Validé par FG	Approuvé par - date B 03/02/2015
		1 seul Ballon solaire - Stockage ECS (Ech Immergé) Appoint séparé avec boucle ECS



Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	
		Tbf: T° retour boucle
		Tss: T° Sortie Solaire

Référence		Groupe de schémas		No. d'attda/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	B	Date 03/02/2015	N° CECS 2

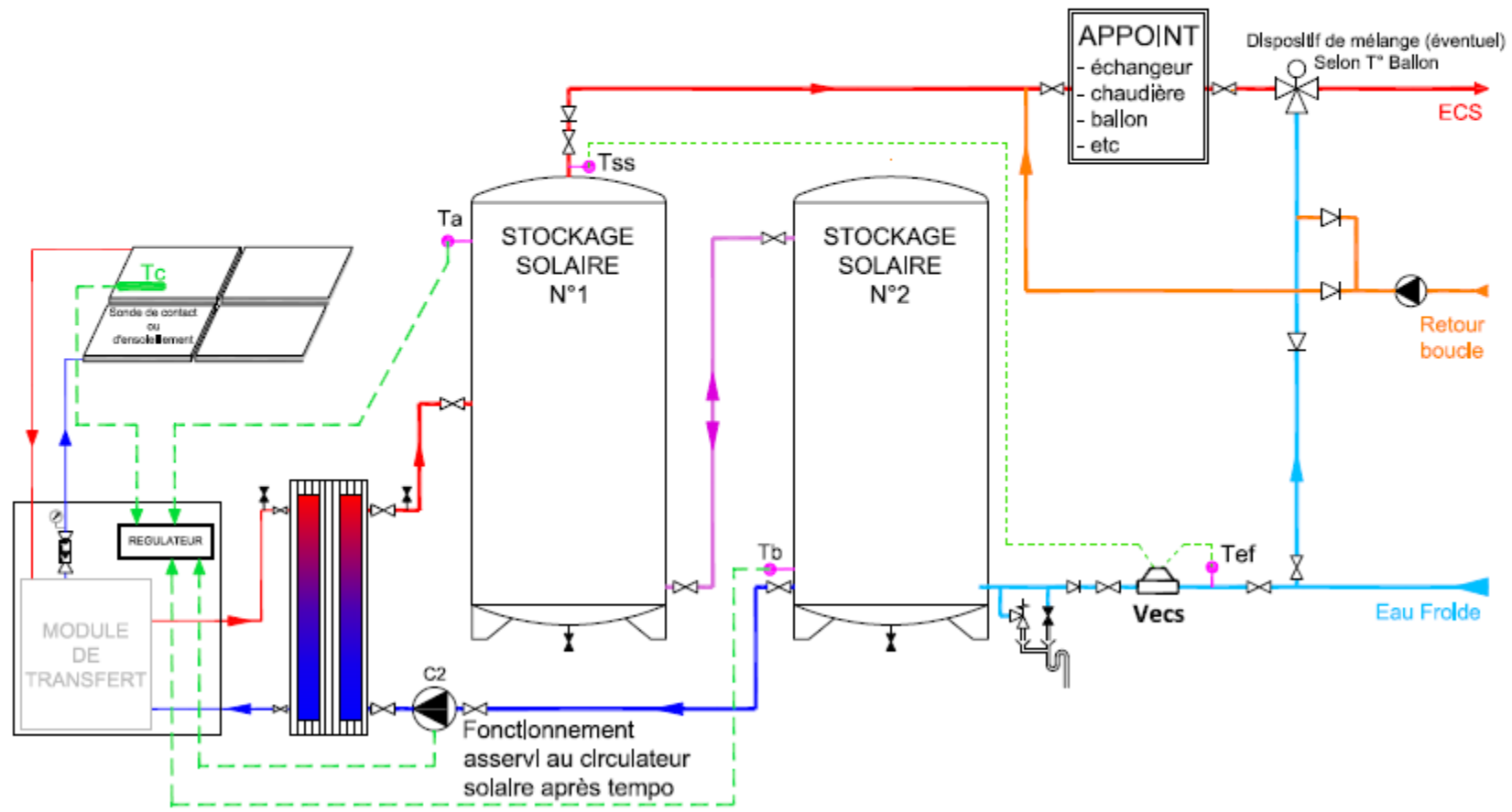
Plusieurs ballons Ech Immégré -
chargement /déchargement
série avec boucle sanitaire















Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	
		Tbf: T° retour boucle
		Tss: T° Sortie Solaire


Référence		Groupe de schéma		No. d'article/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	B	Date 03/02/2015	N° CECS 4

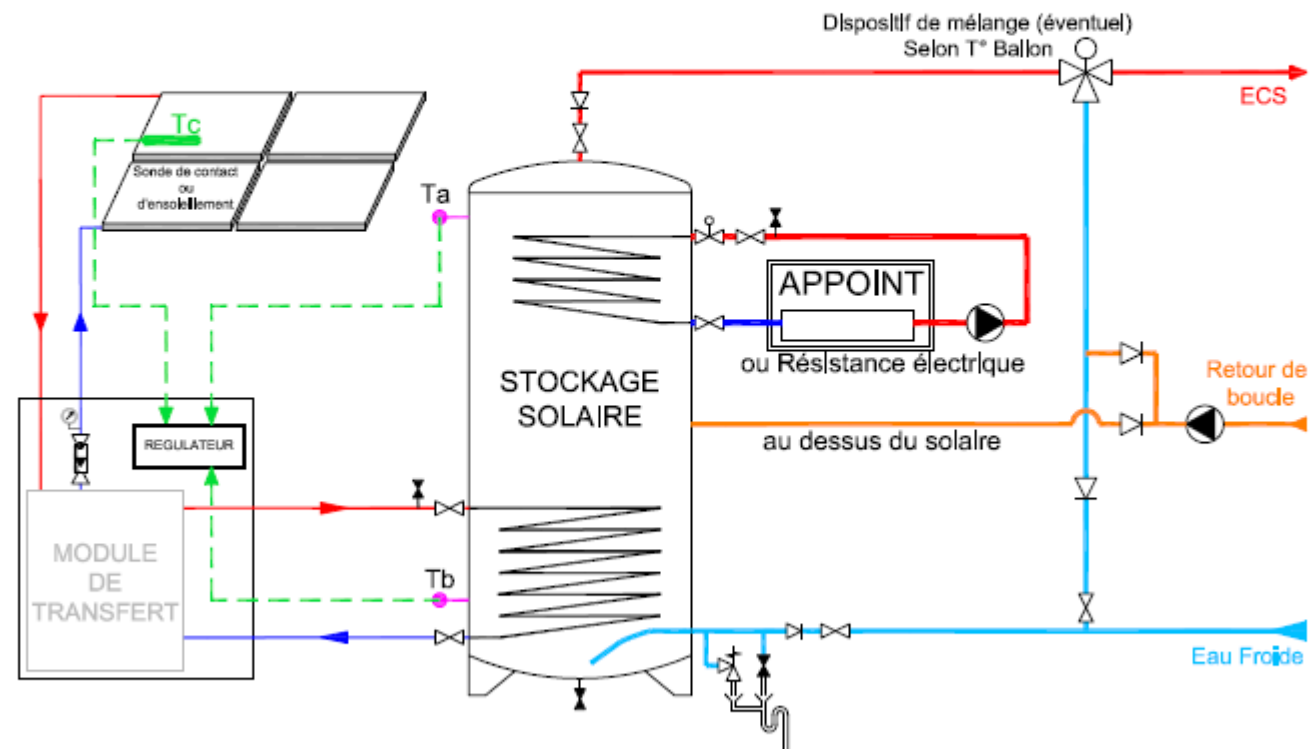
**Plusieurs ballons solaires -
chargement / déchargement Série
Echangeur externe**



Légende

- | | | |
|---|---|---|
|  Purgeur |  Groupe de sécurité |  Mitigeur thermostatique |
|  Clapet Anti-retour |  Vanne 3 voies motorisée |  Vanne normalement ouverte |
|  Circulateur |  Soupape de sécurité |  Vanne normalement fermée |
|  Robinnet de réglage |  Sonde de T° |  Vase d'expansion |

Référence	Groupe de schéma		No. d'article/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par	D	Date 03/02/2015
			Stockage ECS - Appoint Intégré direct	

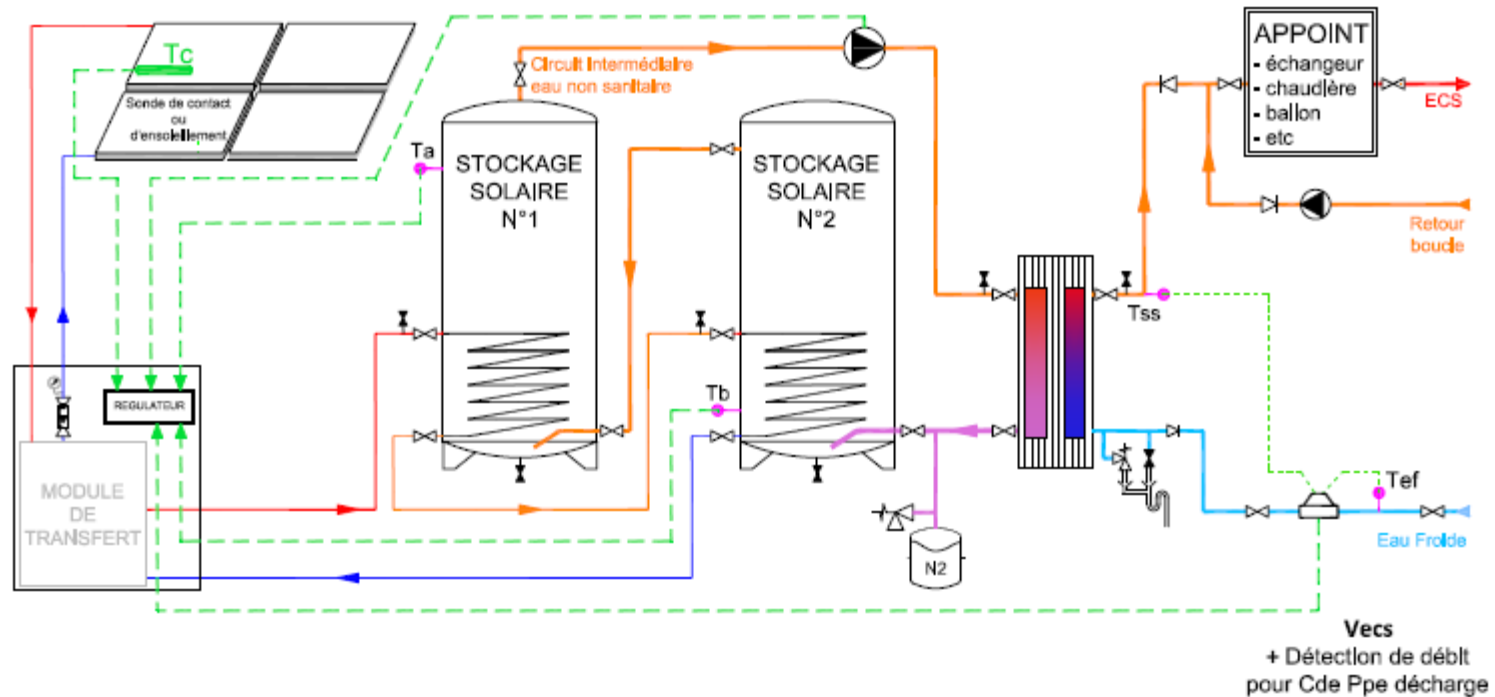


Appoint intégré - A limiter si possible

Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Vecs: Volume Eau Chaude Solaire	
		Tbf: T° retour boucle
		Tss: T° Sortie Solaire

Référence	Groupe de schéma		No. d'artida/Référence	
Dessiné par JC	VÉRIFIÉ par FG	Approuvé par - date	C	Date 03/02/2015
		Stockage eau morte - antilégionelle chargement / déchargement série appoint sur ECS		
		N° EM1		

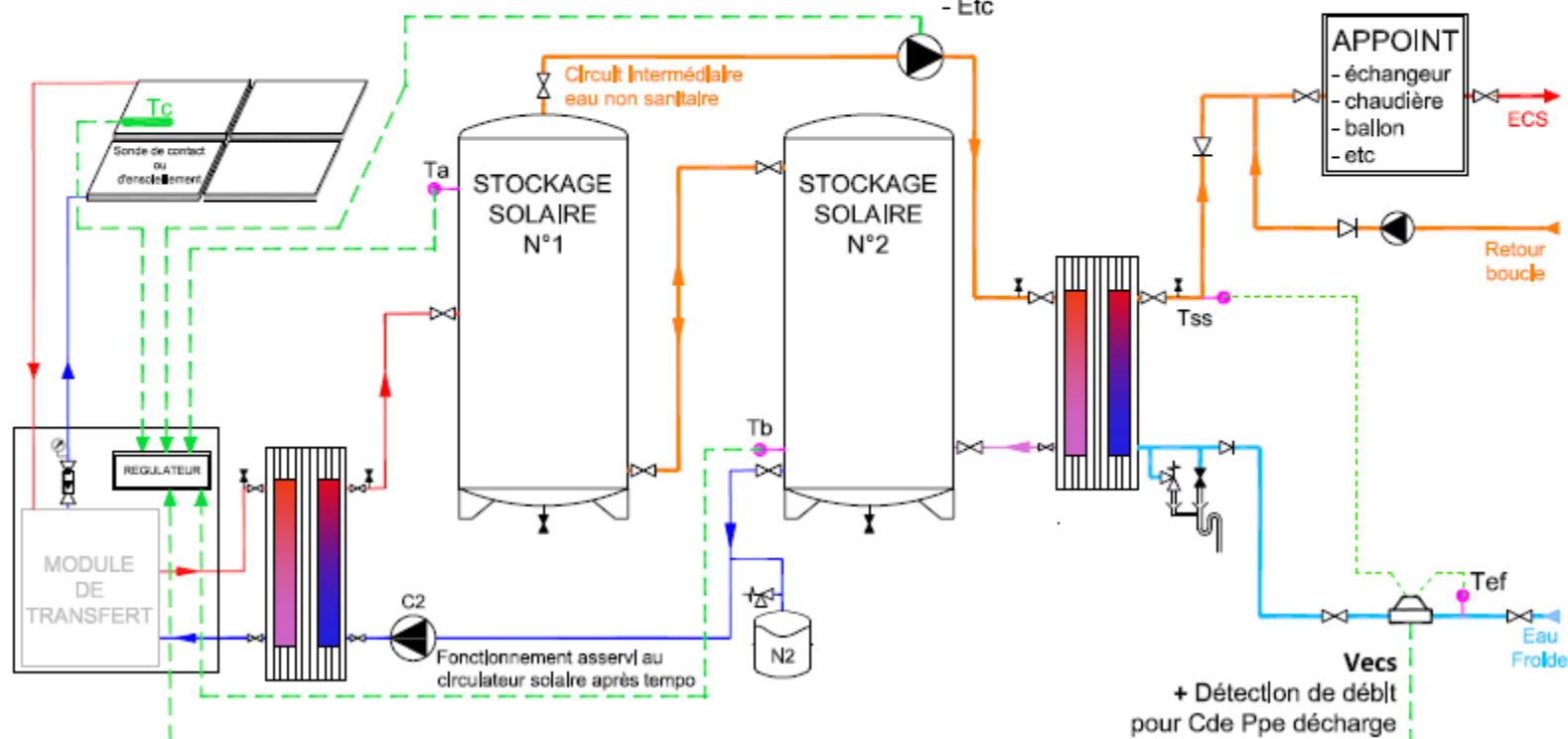
Pilotage de la pompe selon options choisies:
 - Débit ECS
 - Ecart de T° primaire Echangeur
 - Température Ta
 -Etc













Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tef: T° Eau froide	
	Tbf: T° retour boucle	
	Tss: T° Sortie Solaire	
	Vecs: Volume Eau Chaud Solaire	


Référence	Groupe de schéma		No. d'articles/Référence
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date C	Date 03/02/2015
			N° EM2
Stockage eau morte - antilégionelle chargement / déchargement série - Ech solaire externe - appoint sur ECS			

Pilotage de la pompe selon options choisies: - Débit ECS
- Ecart de T° primaire Echangeur
- Température Ta
- Etc

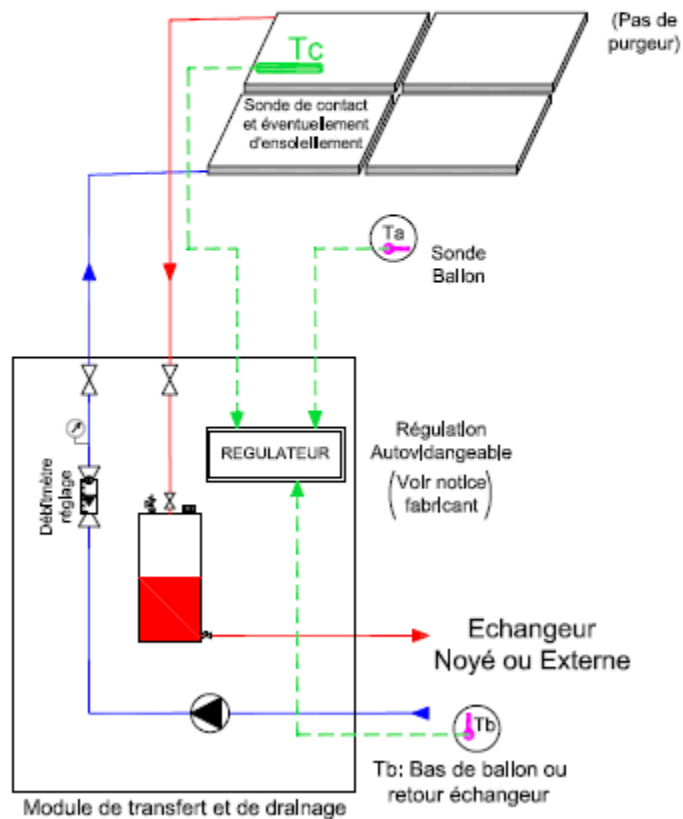


Légende

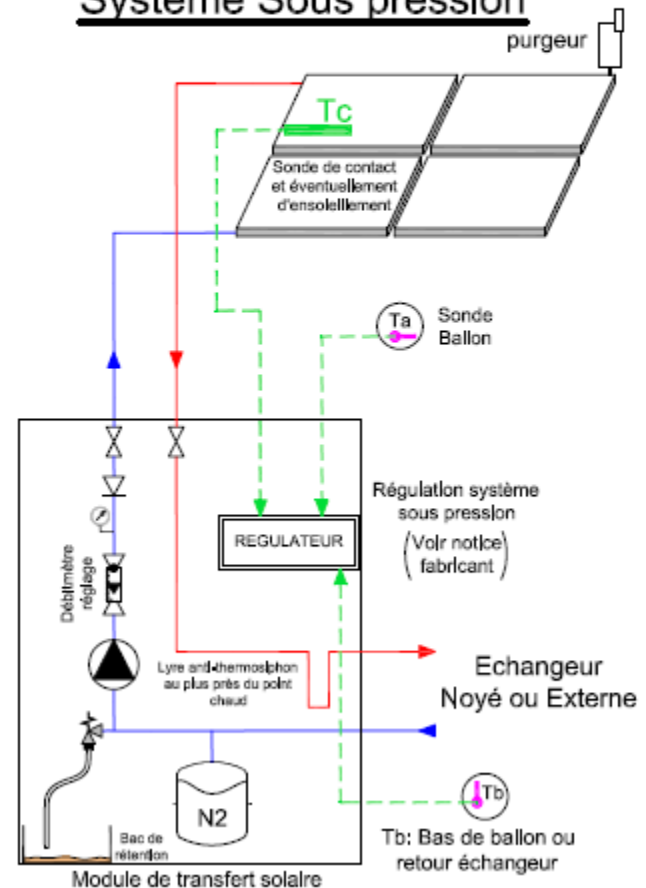
	Purgeur		Vanne normalement ouverte
	Clapet Anti-retour		Vanne normalement fermée
	Circulateur		Robinet de réglage
	Sonde T° Capteur ou ensoleillement		Vase d'expansion
	Sonde T° Haut de ballon		Sonde T° bas de ballon ou retour échangeur

Référence	Groupe de schéma		No. d'article/Référence
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	Date 03/02/2015
		Systèmes solaires collectifs autovidangeable / sous pression	

Système Autovidangeable




Système Sous pression

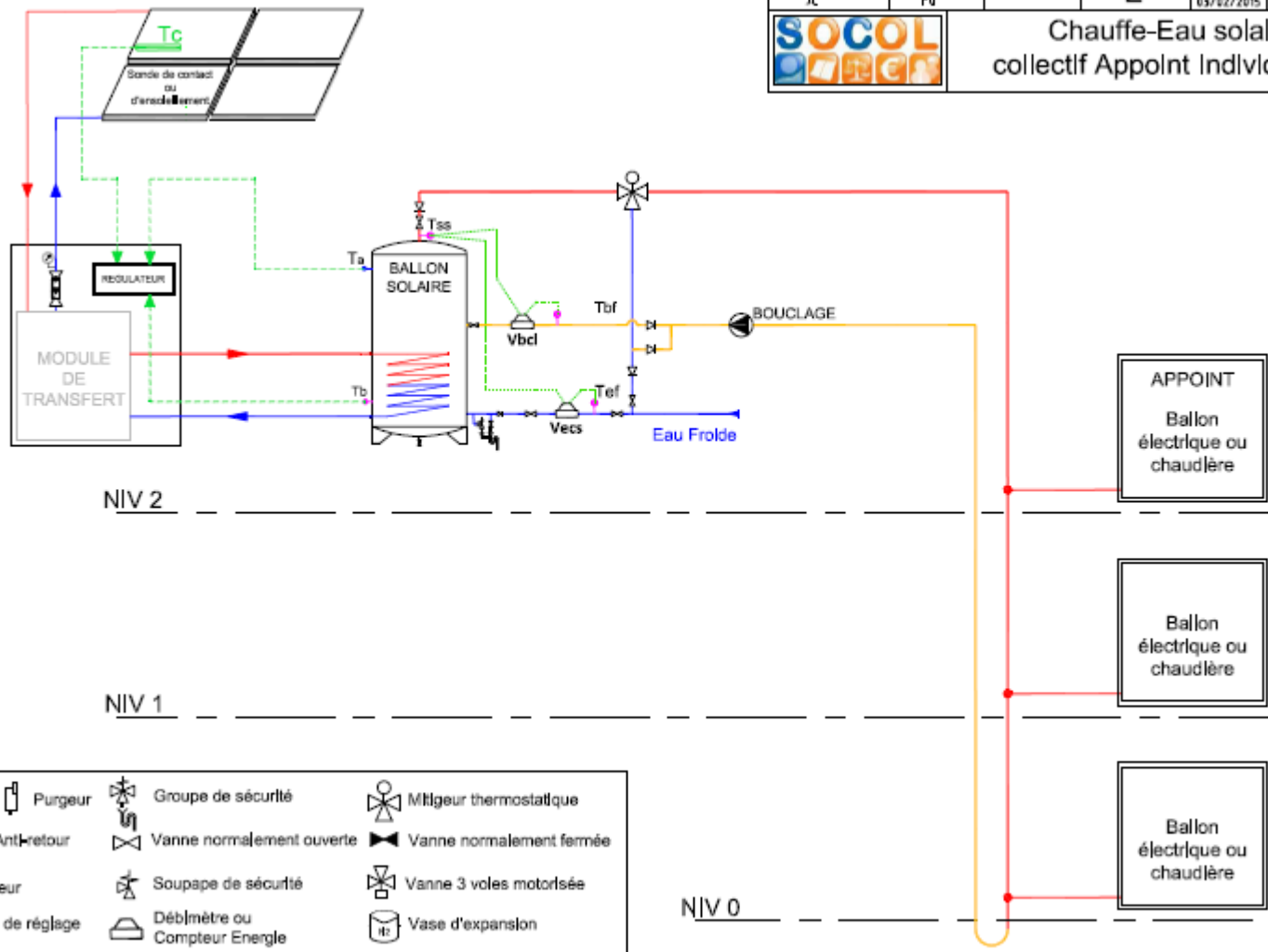

















Hors Fonds Chaleur : les NTE


Nouvelles Technologies Emergentes

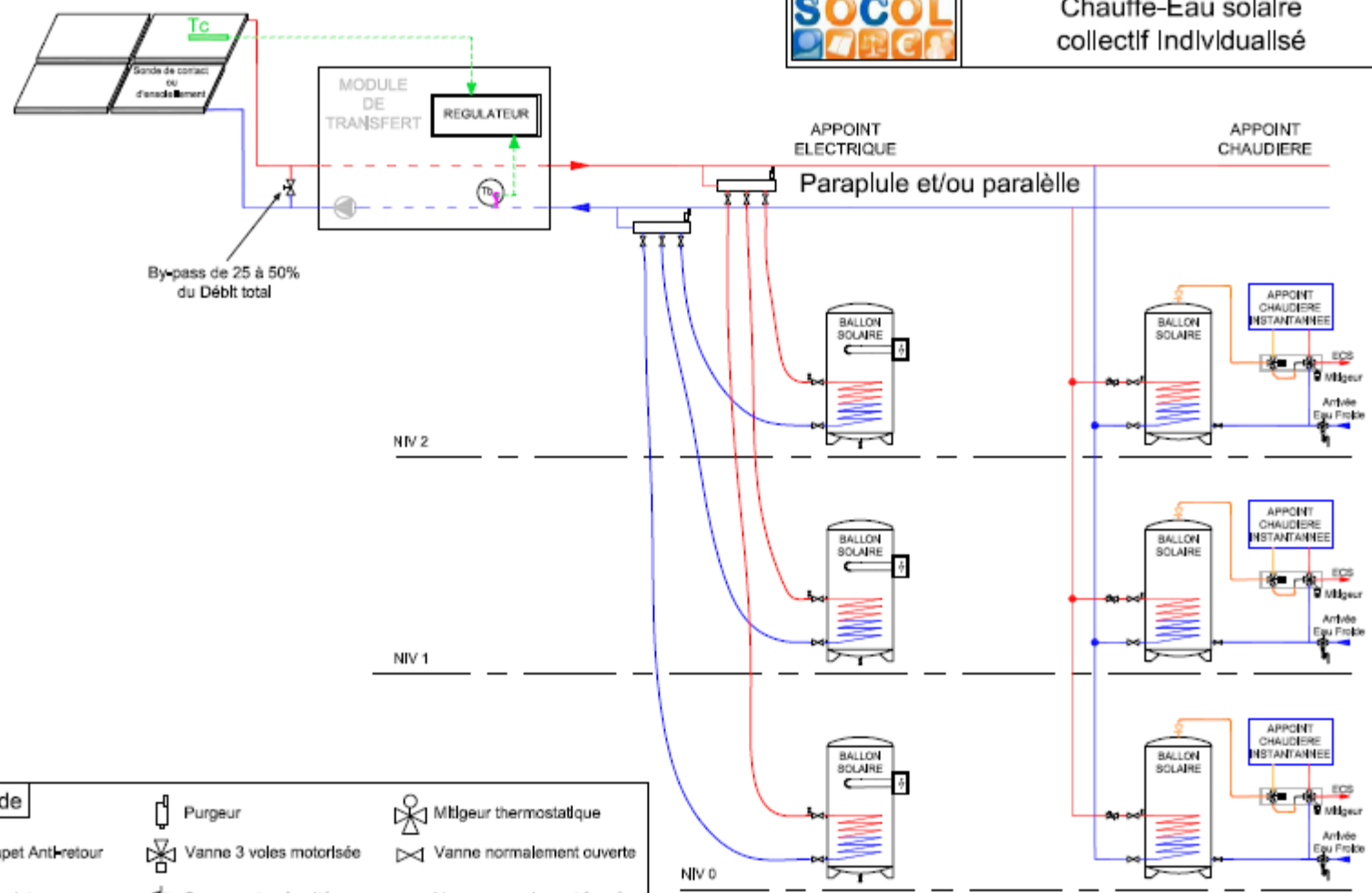
- Les schémas de principe à appoint spécifique
 - Chauffe-eau solaire collectif à appoint individualisé (CESCAI)
 - Chauffe-eau solaire collectif individualisé (CESCI)
- Les systèmes solaires combinés collectifs
- Les technologies « hybrides »



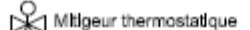







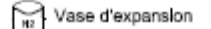
Référence		Groupes de schéma	No. d'artida/Référence
Dessiné par IC	Vérifié par FG	Approuvé par	E
		Chauffe-Eau solaire collectif Appoint Individualisé	
		Date	03/02/2015
			NEW-CESCAI



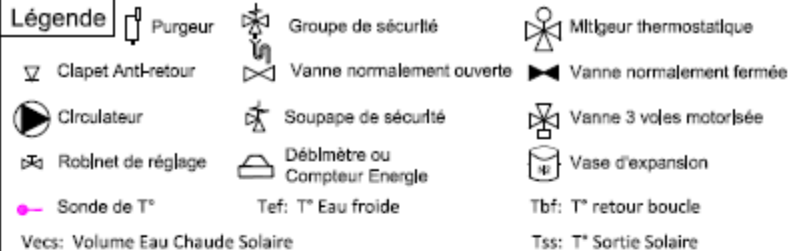
Légende		
	Purgeur	
	Clapet Anti-retour	
	Circulateur	
	Robinet de réglage	
	Sonde de T°	
	Tss: T° Sortie Solaire	
	Vbcl: Volume boucle	
		
		Vecs: Volume Eau Chaude Solaire

Référence		Groupe de schéma		No. d'articles/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par - date	E	Date 03/02/2015	N° NEW-CESCI
			<h3>Chauffe-Eau solaire collectif individualisé</h3>		

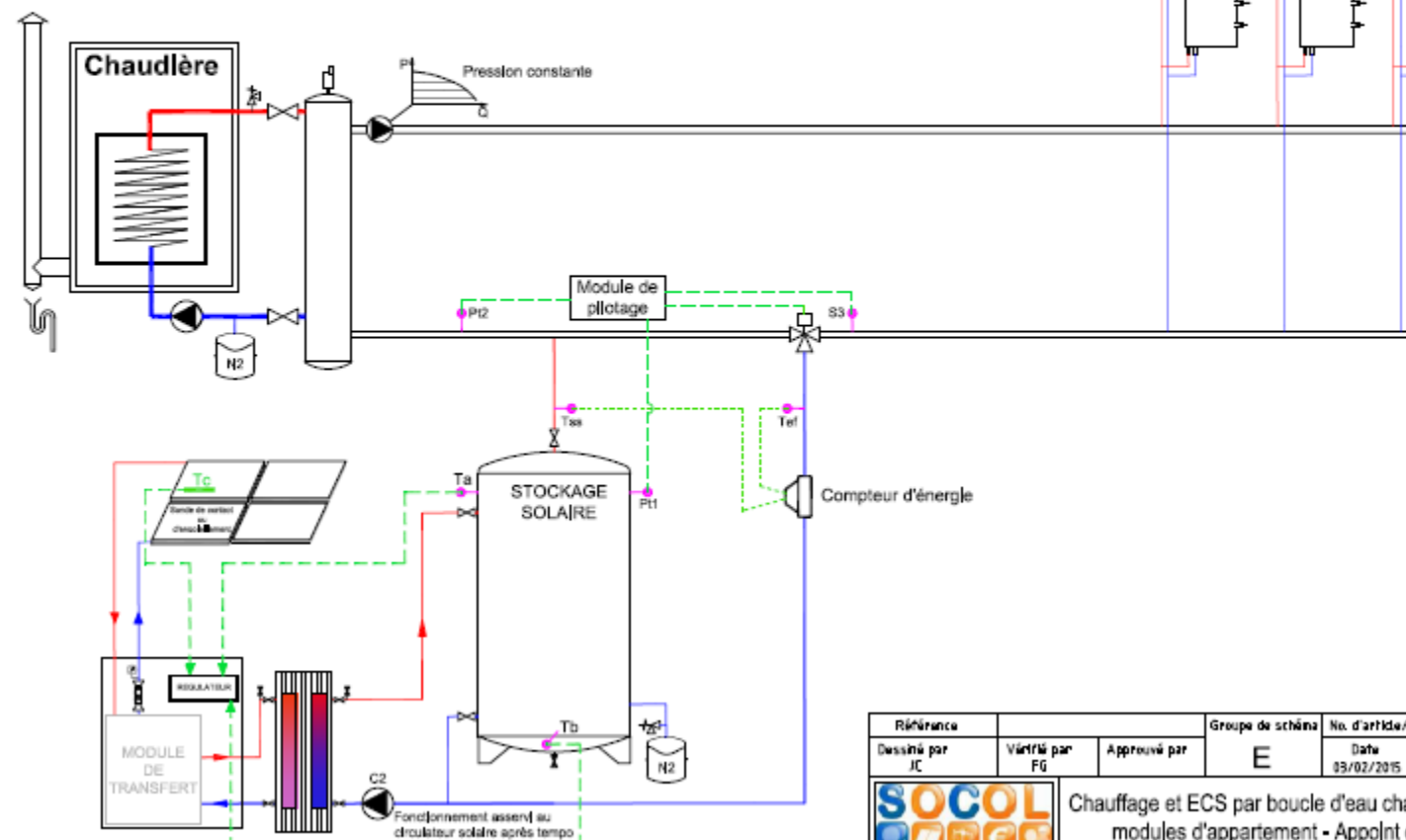
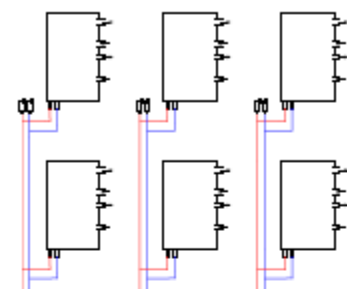


Légende		
		
		
		
		

Légende



MODULES D'APPARTEMENT CHAUFFAGE + ECS



Référence		Groupe de schéma		No. d'article/Référence	
Dessiné par JC	Vérifié par FG	Approuvé par	E	Date 03/02/2015	N° NEW-SSC-a



Chauffage et ECS par boucle d'eau chaude unique et modules d'appartement - Appoint centralisé

Pour une mise en œuvre conforme aux règles de l'art

- **Qualification professionnelle : installateurs**
 - Premières formations QualiSol Coll : démarrage en 2015
 - Qualification RGE dès 2016
- **Les outils SOCOL**
 - Fiches d'accompagnement :
 - mise en service
 - réception technique

Les guides et outils SOCOL

Pour pérenniser la vie de l'ouvrage

- Instrumentation et suivi
- Maintenance



© Tecsol

Pour une instrumentation adaptée permettant un suivi opérationnel

- **Prévoir l'instrumentation dès la conception**
 - La mise en place du suivi est intégrée dans le Fonds Chaleur
 - Indispensable pour assurer la pérennité de l'installation
 - Contrôle des performances et réactivité si problème

- **Outils SOCOL pour le suivi et l'instrumentation**
 - Fiches :
 - instrumentation et suivi des performances
 - tableaux de bord de suivi
 - guide à l'élaboration du tableau de bord

 - Contrat-type pour le suivi

Une prestation de maintenance adaptée et une exploitation intelligente

- **Formation professionnelle : sociétés de maintenance**
 - Se spécialiser en solaire

- **Pour une maintenance curative**
 - Une installation instrumentée et suivie permet une maintenance préventive réduite (entretien / contrôle)
 - Réduire les coûts de maintenance

- **Outils SOCOL pour la maintenance**
 - Fiches :
 - optimiser la maintenance
 - opérations de maintenance
 - liste des points de contrôle
 - relevé de fonctionnement...
 - Guide d'accompagnement à la réalisation des contrats
 - Contrat-type pour la maintenance

Exemples d'outils

- Liste des points de contrôle
- Tableau de bord de suivi

POINTS DE CONTRÔLE A ASSURER LORS DES OPERATIONS DE MAINTENANCE DES INSTALLATIONS SOLAIRES

La gamme de maintenance proposée ci-dessous ne concerne que la partie solaire de l'installation de production d'eau chaude

N°	Point de contrôle	Fréquence	Date de l'intervention	Commentaire
1	Vérification des capteurs (absence de condensation, propreté du verre, pas de fuite au niveau des capteurs...) et nettoyage éventuel de la vitre des capteurs en cas de salissure exceptionnelle.	Tous les ans		
2	Vérification des fixations et supports (absence de corrosion, serrages corrects)	Tous les 4 ans		
3	Vérification du débit des vannes d'équilibrages de chaque batterie. Ce contrôle n'est possible que si les différentes branches comportent des débitmètres.	Tous les 2 ans		
4	Vérification et contrôle général des pompes (bruits, vibrations, intensité des pompes, resserrage des connexions électriques)	Tous les 2 ans		
5	Tous les ans, vérifier le « pincement » de l'échangeur si les thermomètres adaptés sont installés. Vérification de l'état d'encrassement de chaque échangeur à plaque et nettoyage si nécessaire.	Dépend de la dureté de l'eau et de la présence d'adoucisseur. Tous les 2 ans en moyenne.		
6	Vérification visuelle des circuits hydrauliques	Tous les 2 ans		

Tableau de bord de suivi simplifié pour installation solaire thermique collective



SOCOL → Généraliser l'Eau Chaude Solaire Collective

Relevés effectués au cours de l'année :

Date du relevé	Volume d'ECS		Energie solaire utile		Energie d'appoint	
	Consommation (litres)	Consommation (kWh)	Sortie (kWh)	Perte (kWh)	Sortie (kWh)	Consommation (kWh)
Productivité moyenne annuelle (kWh utile / surface capteurs)						

En cas d'une installation à appoint séparé, renseigner les colonnes «volumes d'ECS» et «Energie utile». La 3^{ème} colonne «Energie d'appoint» concerne les installations collectives centralisées à appoint.

La productivité solaire utile est calculée en valeur d'énergie utile à la sortie du ballon solaire (et non du « brut » relevé en sortie capteurs solaires). Pour rappel, la productivité solaire utile minimale à atteindre pour une installation est de :

- 350 kWh utile/m² de capteur solaire (Nord)
- 400 kWh utile/m² de capteur solaire (Sud)
- 450 kWh utile/m² de capteur solaire (Méditerranée)

Il est cependant tout à fait possible et préférable de rechercher à atteindre des valeurs de productivité solaire utile supérieures (500 / 550 / 600 kWh utile / m² de capteur solaire).

Si la productivité moyenne annuelle calculée ci-dessus est inférieure à celle considérée par la zone géographique concernée, il est conseillé au maître d'ouvrage de se rapprocher de son installateur ou de son exploitant afin de vérifier le bon état de fonctionnement de l'installation.

Tableau de suivi permettant de consigner les relevés de comptage effectués manuellement sur une installation solaire thermique collective

Merci de votre attention

www.solaire-collectif.fr