



Livret technique pour la mise en service statique et dynamique





Installations solaires centralisées pour la production d'Eau Chaude Sanitaire en collectif et tertiaire

Édition 2021



Sommaire

Sommaire.....	1
Mise en service dynamique :.....	2
Une étape essentielle à formaliser et à documenter.....	2
A. Documents obligatoires.....	3
1) Etude de faisabilité.....	3
2) Schéma d'exécution détaillé.....	3
3) Valeurs d'équilibrage.....	3
4) Documentation.....	3
B. Liste des points de contrôle.....	4
1) Vérification du matériel (étape statique).....	4
2) Mise en service dynamique.....	10
3) Documentation et information.....	13
4) Mise en place de l'entretien et de la maintenance.....	14
La mise en service dynamique :.....	15
l'engagement des acteurs pour une performance durable.....	15



Mise en service dynamique : Une étape essentielle à formaliser et à documenter

La mise en service dynamique représente une étape essentielle dans la vie de l'ouvrage. Elle doit permettre de tracer l'engagement des professionnels (maître d'œuvre et installateur) et les caractéristiques des matériels, de formaliser le contrôle de bon fonctionnement et d'intégrer l'exploitant avant sa prise en charge de l'installation.

Durant la mise en service dynamique de l'installation, l'ensemble des acteurs devra être présent pour vérifier la conformité de l'installation vis-à-vis du cahier des charges, ainsi que son bon fonctionnement. L'exploitant désigné pour assurer la maintenance devra ainsi disposer de tous les éléments nécessaires à une prise en charge immédiate de l'installation solaire. La mise en place d'un suivi se fera simultanément au démarrage de l'exploitation.

À cette fin, SOCOL recommande de formaliser et documenter la mise en service dynamique. Le maître d'ouvrage devra constituer un carnet de bord de l'installation, contenant :

- 1) le procès-verbal de réception (statique), qui marque le début de la garantie de parfait achèvement, avec une réserve concernant l'atteinte des performances optimales qui pourra être levée avec la mise en service dynamique, et d'autres réserves le cas échéant. Si à la réception de l'installation, il est estimé que la mise en service dynamique ne pourra être effective avant la fin de la garantie de parfait achèvement, il est possible d'envisager une procédure technique temporaire (remplissage / vidange du primaire) pour vérifier que l'installation fonctionne, sans pouvoir préjuger des performances réelles.
- 2) les éléments relatifs à la mise en service dynamique :
 - les éléments de l'étude technique (ratios de dimensionnement, schéma de principe, rappel des principaux éléments de réglage, points de mesure, calcul de la performance théorique...).
 - la liste des points de contrôle et de mesure à la mise en service dynamique
 - les données de performance réelle : énergie solaire utile comparée à une performance calculée en fonction des paramètres d'ensoleillement et de soutirage
 - les travaux mis en œuvre pour atteindre la performance nominale le cas échéant.
- 3) les documents techniques (notices d'installation et d'entretien) des fabricants, a minima pour les capteurs, le(s) ballon(s) solaire(s) et la régulation.
- 4) les éléments contractuels relatifs au suivi de performance dans le temps, à la garantie de bon fonctionnement ou de résultat solaire le cas échéant, ainsi qu'à l'exploitation.

La mise en service dynamique marque le début de l'exploitation et du suivi de l'installation.

Le présent livret propose un guide pour la mise en place de la convention de mise en service dynamique, comprenant un recueil des documents obligatoires (étude, schémas...), une liste des points de contrôle ainsi qu'une fiche d'orientation pour le relevé de mesure des performances.

Documents type à télécharger gratuitement, à disposition du maître d'ouvrage sur le site SOCOL

Le maître d'ouvrage souhaitant mettre en place une procédure de mise en service dynamique pour son installation de chaleur solaire collective peut télécharger en libre accès les documents juridiques lui permettant d'engager les acteurs du projet :

- la clause type, à inclure dans ses documents de marché
- la charte de mise en service dynamique, à faire signer par tous les acteurs (bureau d'étude, installateur, suiveur...).

Retrouvez tous les documents nécessaires sur <https://www.solaire-collectif.fr/>

A. Documents obligatoires

1) Etude de faisabilité

a) Mesures ou ratios utilisés

Annexer l'étude de faisabilité réalisée ou a minima spécifier les éléments de dimensionnement (relevés de mesures ou ratios de dimensionnement SOCOL – données météo, relevé de masque...).

b) Performances théoriques

Préciser les performances théoriques attendues :

- **taux de couverture solaire**

Solaire Utile = Besoin ECS – (Appoint utile - PStapp - Bouclage)

PStapp = pertes de stockage « dues à l'appoint »

Taux de couverture = Solaire utile / Besoin ECS

- **productivité de l'installation, en énergie utile et/ou en énergie finale économisée (le préciser)**

Attention : il faudra veiller à préciser si les pertes de distribution (bouclage) sont incluses dans l'étude. Si c'est le cas, détailler comment ces pertes ont été estimées afin de s'assurer que la valeur soit réaliste.

c) Schéma de principe

Inclure le schéma de principe utilisé pour l'étude. Se référer à la schémathèque SOCOL si nécessaire.

2) Schéma d'exécution détaillé

Joindre le schéma d'exécution utilisé pour l'installation.

3) Valeurs d'équilibrage

Joindre le rapport de réglage précisant la position des vannes d'équilibrages et leur débit.

4) Documentation

	Réalisé		A vérifier			
	Oui	Non	Oui	Non	C	NC
En local technique						
Local chaufferie						
Présence et conformité du plan/schéma d'exécution de l'installation fixé et plastifié avec repérage et références des matériels et repérage de vannes avec leur position normale NO ou NF, avec sondes et métrologie					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dans le coffret électrique						
Schéma électrique					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analyse fonctionnelle					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marque, le type et le volume du fluide caloporteur					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pression de gonflage du vase d'expansion (systèmes sous pression)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cahier de suivi pré-rempli					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Liste des points de contrôle

1) Vérification du matériel (étape statique)

Cette étape « statique » consiste à vérifier que les équipements posés sont conformes au dossier d'exécution validé par visa et peuvent être mis en marche. Il est recommandé aux professionnels de prendre connaissance de ces points de contrôle avant la réalisation de l'installation.

Conformité des travaux d'installation	C	NC	Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
			Sans Objet			
1. Critères généraux de choix des matériaux respectés (température, pression*, compatibilité avec le liquide caloporteur) <i>* température maximale de service supérieure à celle pouvant être atteinte par l'installation (fonction du paramétrage du régulateur. Pression de service maximale fonction de la hauteur statique générée par le volume de fluide.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation des capteurs solaires						
2. Présence d'un dispositif adapté pour la traversée de toiture (châtière supplémentaire notamment)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Préconisations de la notice de montage du fabricant et/ou l'avis technique du procédé respectées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Partie de la toiture terrasse, où sont installés les capteurs, considérée comme terrasse technique (zone technique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ensemble support-capteur conforme aux règles NV 65 et N84	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Distance entre rangées de capteurs suffisante (ne se portent pas mutuellement ombrage)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Raccordement conforme à la notice de montage du fabricant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Capteurs de type et de marque identiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Capteurs posés de manière identique (paysage ou portrait)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Capteurs au-dessus du local technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Vidange complète des batteries de capteurs assurée (raccords inter capteurs sans réduction) et confirmée par le fabricant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Batterie de capteurs la plus éloignée équipée d'un bouchon démontable sur collecteur bas (à l'extrémité opposée à l'entrée) pour la phase de remplissage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Si fonctionnement sans antigel, canalisations de raccordement présentant des pentes continûment descendantes vers le réservoir (minimum de 0,01 m par m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Conformité des travaux d'installation			Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
	C	NC	Sans objet			
14. Assemblages mécaniques ne contiennent pas de joint à fibres ou de filasse joints (utilisation de joint type raccords 3 pièces coniques tous métalliques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dispositif d'équilibrage (mesure et réglage du débit)						
15. Dispositif sur le départ général, à proximité du champ de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Dispositif en amont de chaque batterie de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Dispositif au secondaire de l'échangeur solaire (si présent)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Retour de chaque nourrice (en toiture ou combles) équipé d'un dispositif d'équilibrage et d'un clapet anti-retour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Dispositif d'équilibrage sur chaque retour des ballons solaires individuels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Bypass avec dispositif d'équilibrage installé entre aller et retour capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Dispositifs d'équilibrage sécurisés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vannes d'isolement						
22. Si les batteries de capteurs sont équipées de vannes d'isolement alors celles-ci doivent être de type solaire et verrouillables	i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Système de purge et de dégazage						
23. Présence jeu de vannes pour le raccordement de la pompe de remplissage, purge, dégazage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Présence d'un dégazeur (ou séparateur d'air) sur la conduite chaud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Aucune purge d'air au niveau des capteurs solaires autovidangeables ne doit être mise en œuvre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Canalisations						
26. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Sens de circulation dans les capteurs et échangeurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Nourrices mises en œuvre en toiture (ou combles)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Vannes d'arrêt au départ de l'alimentation de chaque ballon solaire individuel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Test d'étanchéité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le système d'expansion						
31. Capacité du système d'expansion suffisante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Présence de dispositifs d'isolement et de mise à l'air	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Raccordement du vase sur le retour capteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Pression du vase conforme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Conformité des travaux d'installation	C	NC	Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
			Sans Objet			
La soupape de sécurité						
35. Tarage conforme à la note de calcul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Raccordée à un réservoir de récupération	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systèmes anti-thermosiphon						
37. Clapet sur tuyauterie capteurs (côté froid), au refoulement du circulateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Si échangeur extérieur, clapet sur le secondaire de l'échangeur au refoulement du circulateur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Présence de coudes vers le bas sur les piquages du ou des ballons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circulateur(s)						
40. Circulateur solaire sur le retour capteurs (côté « froid »)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Circulateur sanitaire (ACS) en entrée du secondaire d'échangeur (si présent)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Echangeur de chaleur extérieur solaire (si présent)						
42. Raccordement de l'échangeur extérieur en contre-courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Vannes d'isolement en entrées et sorties de l'échangeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Echangeur fixé (mur, sol, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Puissance de l'échangeur suffisante (>700 W/m ² de capteurs)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Echangeur calorifugé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ballon(s) de stockage solaire						
47. Stockages placés dans un local fermé et en zone hors gel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Ballons raccordés en série et à contre-courant de la circulation d'ECS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
49. Ouverture de porte permettant le passage du ballon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Vanne de vidange et de chasse en partie basse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Présence d'une prise de température en partie haute.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Si ballon émaillé, présence d'une protection de type anode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Calorifugeage stockages, piquages, trappes de visite, et raccordement entre ballons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Aucun clapet anti-retour placé entre les ballons solaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
55. Mise à la terre (conformément à la NF C 15-100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boucle en eau morte						
56. Raccordement de l'échangeur de décharge en contre-courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
57. Vannes d'isolement en entrées et sorties de l'échangeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
58. Vanne à trois voies à l'aspiration du circulateur (si maintien en température de l'échangeur prévu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Conformité des travaux d'installation	C	NC	Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
			Sans Objet			
59. Circulateur de décharge en entrée du primaire de l'échangeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
60. Vannes d'isolement en amont et aval du circulateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
61. Dispositif d'expansion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
62. Soupape de sécurité raccordée à l'égout	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Boucle de distribution d'ECS						
63. Mise en place d'un mitigeur thermostatique en sortie d'appoint	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. Température maximale de l'ECS respectée aux points de puisage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. Présence des clapets antiretours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
66. Bypass plombé sur l'arrivée d'eau froide du ballon d'appoint (si existant)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. Calorifugeage du bouclage sanitaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réservoir de récupération système autovidangeable						
68. Réservoir calorifugé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
69. Réservoir doté d'un regard et /ou d'une partie transparente (contrôle du niveau et de la couleur de fluide caloporteur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
70. Réservoir disposé au-dessus de la pompe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
71. Réservoir disposé en dessous du bas des capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
72. Hauteur entre piquage bas du réservoir et pompe supérieure à la pression d'aspiration minimale de la pompe solaire (NPSH)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
73. Hauteur entre collecteur haut des capteurs et piquage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
74. Bas du réservoir inférieur à la hauteur manométrique de la pompe à débit nul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
75. Hauteur manométrique de la pompe solaire au point de fonctionnement supérieure aux pertes de charges du circuit en régime établi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Métrologie						
Instruments de mesure et de contrôle						
76. Manomètre de contrôle 0-10 bar avec indication claire de la plage de fonctionnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. Débitmètre (primaire et secondaire si échangeur à plaques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78. Dispositif de prélèvement du liquide caloporteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79. Thermomètres en entrée et sortie d'échangeur (primaire et secondaire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Conformité des travaux d'installation		C	NC	Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
Sonde d'ensoleillement (si présente)							
80. Sonde installée dans le plan des capteurs solaires		<input type="checkbox"/>					
81. Seuil d'éclairement conforme (>150 W/m ²)		<input type="checkbox"/>					
Sondes de température							
82. Sonde de température capteur		<input type="checkbox"/>					
83. Sonde de température bas de ballon		<input type="checkbox"/>					
84. Sonde de température en entrée d'échangeur à plaques (si existant)		<input type="checkbox"/>					
85. Dispositif mécanique bloquant la sonde + isolant thermique		<input type="checkbox"/>					
86. Élément sensible placé au centre de la canalisation		<input type="checkbox"/>					
Compteur d'énergie							
87. Débitmètre positionné sur l'arrivée d'eau froide		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
88. Compteur positionné sur le retour de la boucle solaire en amont du circulateur		<input type="checkbox"/>					
89. Sonde de température d'eau au départ de la boucle solaire		<input type="checkbox"/>					
90. Sonde de température d'eau au retour de la boucle solaire en aval du circulateur		<input type="checkbox"/>					
91. Sens de raccordement du compteur respecté		<input type="checkbox"/>					
92. Mémorisation interne mensuelle des index		<input type="checkbox"/>					
93. Possibilité d'un report d'information (impulsionnel ou M-Bus)		<input type="checkbox"/>					
Télécontrôleur (si présent)							
94. Centrale fixée dans le coffret électrique de commande		<input type="checkbox"/>					
95. Protection par disjoncteur divisionnaire		<input type="checkbox"/>					
96. Câbles fixés sur chemins de câbles ou sous gaines PVC rigides		<input type="checkbox"/>					
Sécurité électrique							
97. Conformité de l'installation électrique générale (NFC 15 100)		<input type="checkbox"/>					
Rinçage, essais d'étanchéité et de pression							
		C	NC	Sans Objet			
98. Autocontrôle des parties hydrauliques réalisé		<input type="checkbox"/>					
99. Réseau rincé		<input type="checkbox"/>					
100. Réseau à tester circonscrit par des vannes d'isolement		<input type="checkbox"/>					
101. Equipements présents sur le réseau (en particulier les capteurs) supportent la pression d'épreuve		<input type="checkbox"/>					
102. Pression d'épreuve		Spécifiée [bar] :		Réglée [bar] :			
103. Pression à la fin de l'essai		Mesurée [bar] :					

Conformité des travaux d'installation				Pressurisé	Eau technique	Autovidangeable	CESCI
				C	NC	Sans Objet	
104. Etanchéité :	Satisfaisante	<input type="checkbox"/>	Non satisfaisante			<input type="checkbox"/>	
105. Equipements, canalisations intérieures et extérieures de la boucle de transfert solaire isolées thermiquement		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106. Protection anti-UV du calorifuge extérieur		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107. Démontage de toutes les parties amovibles après isolation		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
108. Possibilité de visualisation des raccords après isolation (marquage de l'isolant par peinture, ruban adhésif, ...)		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109. Echangeur à plaques extérieur calorifugé (si présent)		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Mise en service dynamique

La mise en service dynamique consiste à mettre en marche, mesurer et régler les paramètres de l'installation : débits, pressions conformément aux spécifications et aux calculs ; puis à faire fonctionner l'installation pendant une durée suffisante pour établir des bilans énergétiques conformes aux valeurs théoriques correspondant aux puisages effectués et à l'ensoleillement disponible

La collecte de tous les résultats de mesure sur des bordereaux constitue un document précieux pour l'exploitation future de l'installation :

- il atteste que l'installation fonctionne conformément aux valeurs prescrites ;
- il constitue une mémoire de tous les réglages effectués ;
- il améliore la qualité d'exploitation car il sera possible de détecter les dérives concernant les paramètres essentiels de l'installation.

La mise en service dynamique se décompose donc en deux étapes : la mise au point et le comptage énergétique comparé à la théorie.

a) La mise au point

Remplissage et mise sous pression de l'installation				
Marque, type et % de glycol du fluide caloporteur				
Liquide caloporteur avec avis favorable de l'ANSES		Oui	<input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Couleur initiale				
Volume de liquide introduit		Spécifié :		Mesuré :
Pression de gonflage du vase d'expansion				
Pression de gonflage		Spécifiée [bar] :		Réglée [bar] :
Pression de remplissage du réseau				
Pression de service (à froid)		Spécifiée [bar] :		Réglée [bar] :
Circulateurs				
Débit				
Circulateur primaire		Spécifié :		Réglé
Circulateur secondaire		Spécifié :		Réglé
Equilibrage				
<i>Décrire ici le dispositif de réglage des débits et les résultats de la procédure d'équilibrage</i>				
		Relevé ou réglé		
Détecteur crépusculaire [lux]				
Différentiel de démarrage [°C]				
Différentiel d'arrêt [°C]				
Température de consigne appoint [°C]				
Température de sécurité ballon [°C]				
Température de sécurité capteurs [°C]				
Autres paramètres :				

Montée en température				
Absence de détérioration après essai de mise en température	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Absence d'air après montée en température (dégazage)	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Démarrage des circulateurs selon différentiel paramétré	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Arrêt des circulateurs selon différentiel paramétré	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Asservissement du circulateur secondaire au primaire	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Montée en pression	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Non ouverture de la soupape de sécurité	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Pression de l'installation à chaud	Valeurs limites [bar] :		Mesurée [bar] :	
Incrémentation du compteur d'énergie	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Montée en température	Satisfaisante	<input type="checkbox"/>	Non Satisfaisante	<input type="checkbox"/>

b) Le comptage énergétique

Cette étape permet de s'assurer, sur une durée suffisante, que l'installation est transmise au MO et son éventuel exploitant avec une performance initiale proche de la valeur théorique prévisible dans les conditions d'usage de cette période.

Un ratio supérieur à environ 0,8 entre valeur mesurée et valeur calculée est tout à fait satisfaisant, compte tenu des incertitudes de mesure et de calcul.

L'obtention de ce ratio sur un mois est un bon gage de qualité de l'installation et peut suffire à une bonne transmission entre chantier et exploitation, à condition que celle-ci se mette effectivement en place et qu'une surveillance accrue soit effectuée les premiers mois.

L'idéal est que cette phase de la réception dynamique se déroule sur une période de 6 mois avec des relevés et calculs mensuels, afin que l'installation subisse des situations suffisamment variées en termes d'irradiation, de soutirages, etc.

Pour le dispositif de comptage en fonction du schéma de principe retenu, se référer au cahier des charges de suivi SOCOL.

Pour chaque mois de mesure, il conviendra

de relever, au minimum :

- Energie solaire utile mesurée (directement ou par calcul avec la mesure de plusieurs compteurs d'énergie selon le schéma hydraulique)
- Volume d'ECS passé par le solaire
- Ensoleillement reçu par les capteurs (en kWh/m²) : soit mesuré sur site, soit obtenu auprès d'un organisme compétent

Puis de calculer

- L'énergie solaire utile théorique (avec les données précédentes)
- Le ratio entre les valeurs mesurées et théoriques de cette énergie solaire utile

Si le ratio est insuffisant sur une période, il conviendra bien entendu de tout mettre en œuvre pour corriger le fonctionnement de l'installation.

3) Documentation et information

La date de réception fixe le transfert de propriété de l'installation et donc le début de tous les effets juridiques et financiers. La réception de l'installation fait l'objet d'un procès-verbal de réception dûment signé par l'installateur et le maître d'ouvrage. Une attention particulière doit être portée sur la qualité des informations et des documents transmis.

La documentation est la preuve du bon commissionnement de l'installation. Elle doit être complète et simple d'utilisation. Les originaux seront conservés par le maître d'ouvrage tandis que des copies seront fournies à l'entreprise en charge de l'exploitation.

La mise en marche des installations solaires avec capteurs remplis en permanence est impérativement subordonnée à leur utilisation. Aucune mise en service ne doit être réalisée tant que la consommation d'eau chaude sanitaire est nulle.

Documents à remettre au maître d'ouvrage lors de la réception

	Réalisé		A vérifier		C	NC
	Oui	Non	Oui	Non		
A remettre lors de la réception						
Le D.O.E. avec plans de récolement, certificats de garantie et les prescriptions de maintenance des fournisseurs					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le D.I.U.O. avec les règles de sécurité relatives à l'exploitation de l'installation (fluide antigel, travail en hauteur, risques légionelles, risques de brûlures...)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le D.U.E.M. avec notamment :						
- le matériel mis en œuvre						
- la liste des fournisseurs de matériels et d'équipements					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le schéma de principe hydraulique avec la liste des points de mesure reportés					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le schéma électrique de commande et de régulation					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- la logique de fonctionnement					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les instructions de marche, de démarrage et d'arrêt					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- un rapport présentant les résultats détaillés et documentés des études de réalisation (dimensionnement définitif des équipements, calcul des débits, calcul des réglages des vannes ou organes d'équilibrage, paramétrage de la régulation, calcul des performances attendues, ...)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- un dossier intégrant les fiches opératoires attestant de la conformité des travaux d'installation et de la mise au point statique de l'installation (rinçage, essais d'étanchéité et de pression)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- un dossier intégrant les fiches opératoires notifiant la réalisation des opérations de mise au point dynamique de l'installation. Il consigne les mesures et réglages effectués ainsi que leur conformité aux calculs des études de réalisation					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une liste des opérations de maintenance recommandées					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les éléments relatifs au suivi des performances					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Mise en place de l'entretien et de la maintenance

La mise en service dynamique et le démarrage d'un suivi de l'installation qui y fait suite, quel que soit le type de suivi, permettent de mettre en place un dispositif de maintenance essentiellement curatif.

Si le relevé des données de suivi est manuel ou bien lors de visites dans la chaufferie pour d'autres équipements (chaudière par exemple), quelques opérations de vérification visuelle du bon état de fonctionnement de l'installation pourront toutefois être réalisées :

- Vérification de la pression du circuit solaire
- Vérification de l'absence de fuites
- Vérification de la cohérence des températures aux différents points du système en fonction de l'ensoleillement et de l'activité dans le bâtiment (par ex si c'est une heure à laquelle il y a beaucoup de soutirage c'est normal que le bas du ballon solaire soit froid)
- Vérification du positionnement des sondes températures (elles ne sont pas sorties de leur logement)
- Vérification que la soupape de sécurité n'a pas fonctionné
- Etat général des calorifuges

Quelques opérations de maintenance préventives peuvent être planifiées annuellement :

- Contrôle du fluide caloporteur (pH, propriété antigel)
- Anode des ballons ECS
- Pression de gaz du vase d'expansion
- Contrôle mécanique des capteurs, de leurs supports et du calorifuge

Tous les autres contrôles que l'on trouve sur de nombreux documents sont à réserver à de la recherche de la source du dysfonctionnement lorsque celui-ci aura été mis en évidence par le dispositif de suivi.

Impossible alors d'être exhaustif, mais on peut citer, sans bien entendu que tout soit vérifier systématiquement :

- Position ouverte ou fermée des différentes vannes conforme à l'analyse fonctionnelle et au schéma d'exécution
- Contrôle des débits dans chacun des circuits et des sous circuits
- Contrôle du bon transfert d'énergie à l'échangeur
- Dégazage de contrôle
- Bon fonctionnement des circulateurs (bruit, vibration...)
- Contrôle du paramétrage de la régulation
- Contrôle des connexions électriques des capteurs et actionneurs
- Contrôle ohmique des sondes de températures

La mise en service dynamique : l'engagement des acteurs pour une performance durable

La procédure de mise en service dynamique a été créée par les experts techniques du groupe de travail SOCOL afin de proposer aux maîtres d'ouvrage une garantie d'engagement des professionnels impliqués dans leur projet sur la performance et le bon fonctionnement de leur installation durant les premiers mois suivant la mise en service.

Cette procédure est basée sur les bonnes pratiques existantes, déjà proposées par les professionnels impliqués dans une démarche qualité similaire : elle permet de formaliser cette étape clef et de lui donner une valeur juridique.

SOCOL a en effet basé son travail sur le constat qu'une brique manquait parfois dans le déroulé d'un projet : la réception, pourtant statique et ne permettant pas de s'assurer sur la durée de la performance d'une réalisation, était dans certains cas la dernière étape légale avant la remise de l'installation à l'exploitant, la mise en service pouvant être réalisée simultanément (et donc dans certains cas, prématurément), ou parfois quelques semaines voire plusieurs mois après :



La mise en service dynamique apporte une réponse à cette période d'incertitude, en assurant un suivi par les acteurs du projet (bureau d'études, installateur, suiveur...) durant les premiers mois de vie de l'installation.

Ainsi, le maître d'ouvrage disposera à la remise des clefs, d'un carnet de bord technique documenté relatant les réglages, mises à niveau éventuelles, relevés de suivi... constatés durant la période de mise en service dynamique ainsi que les documents nécessaires à la bonne exploitation de son installation (étude de faisabilité, schéma d'exécution, valeurs d'équilibrage, documentation) et l'exploitant pourra la prendre en main de façon fiable.

Afin de permettre aux acteurs de s'approprier facilement cette procédure, SOCOL leur met à disposition en libre-accès plusieurs outils : ce livret assure le bon suivi des éléments techniques, la clause type permet l'intégration de l'obligation de mise en service dynamique aux documents de marché, la charte constitue le document légal liant les acteurs du projet à son bon déroulement.

