



Livret technique pour

la mise en service statique et dynamique

Installations solaires centralisées pour la production

d’Eau Chaude Sanitaire en collectif et tertiaire

# Sommaire

[Sommaire 1](#_bookmark0)

[Mise en service dynamique 2](#_bookmark1)

[Une étape essentielle à formaliser et à documenter 2](#_bookmark2)

1. [Documents obligatoires 3](#_bookmark3)
   1. [Etude de faisabilité 3](#_bookmark4)
   2. [Schéma d'exécution détaillé 3](#_bookmark5)
   3. [Valeurs d'équilibrage 3](#_bookmark6)
   4. [Documentation 3](#_bookmark7)
2. [Liste des points de contrôle 4](#_bookmark8)
   1. [Vérification du matériel (étape statique) 4](#_bookmark9)
   2. [Mise en service dynamique 10](#_bookmark10)
   3. [Documentation et information 13](#_bookmark11)
   4. [Mise en place de l'entretien et de la maintenance 14](#_bookmark12)

[La mise en service dynamique 15](#_bookmark13)

[l’engagement des acteurs pour une performance durable 15](#_bookmark14)

# 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/*](https://www.solaire-collectif.fr/)

# A. Documents obligatoires

# Etude de faisabilité

### 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...).

### 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.

### Schéma de principe

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

# Schéma d'exécution détaillé

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

# Valeurs d'équilibrage

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

# Documentation

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Réalisé** | | **A vérifier** | |  | |
| **En local technique** | **Oui** | **Non** | **Oui** | **Non** | **C** | **NC** |
| **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 |  |  |  |  |  |  |
| **Dans le coffret électrique** |  |  |  |  |  |  |
| Schéma électrique |  |  |  |  |  |  |
| Analyse fonctionnelle |  |  |  |  |  |  |
| Marque, le type et le volume du fluide caloporteur |  |  |  |  |  |  |
| Pression de gonflage du vase d’expansion (systèmes sous pression) |  |  |  |  |  |  |
| Cahier de suivi pré-rempli |  |  |  |  |  |  |



**B. Liste des points de contrôle**

# Vérification du matériel (étape statique)

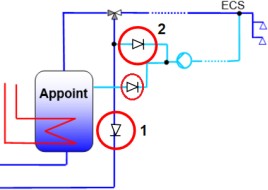
Cette étape « statique » consiste à vérifier que les équipements posés sont conformes au dossier d’exécution validé par visa et peuvent être mis en marche. Il est recommandé aux professionnels de prendre connaissance de ces points de contrôle avant la réalisation de l’installation.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Conformité des travaux d’installation** | | | **Pressurisé** | **Eau technique** | **Autovidangeable** | **CESCI** |
|  | **C** | **NC** | ***Sans Objet*** | | | |
| 1. Critères généraux de choix des matériaux respectés (température, pression\*, compatibilité avec le liquide caloporteur)  *\* 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.* |  |  |  |  |  |  |
| **Installation des capteurs solaires** | | | | | | |
| 2. Présence d'un dispositif adapté pour la traversée de toiture (chatière  supplémentaire notamment) |  |  |  |  |  |  |
| 3. Préconisations de la notice de montage du fabricant et/ou l’avis technique  du procédé respectées |  |  |  |  |  |  |
| 4. Partie de la toiture terrasse, où sont installés les capteurs, considérée  comme terrasse technique (zone technique) |  |  |  |  |  |  |
| 5. Ensemble support-capteur conforme aux règles NV 65 et N84 |  |  |  |  |  |  |
| 6. Distance entre rangées de capteurs suffisante (ne se portent pas  mutuellement ombrage) |  |  |  |  |  |  |
| 7. Raccordement conforme à la notice de montage du fabricant |  |  |  |  |  |  |
| 8. Capteurs de type et de marque identiques |  |  |  |  |  |  |
| 9. Capteurs posés de manière identique (paysage ou portrait) |  |  |  |  |  |  |
| 10. Capteurs au-dessus du local technique |  |  |  |  |  |  |
| 11. Vidange complète des batteries de capteurs assurée (raccords inter  capteurs sans réduction) et confirmée par le fabricant |  |  |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |  |  |
| 13. Si fonctionnement sans antigel, canalisations de raccordement présentant des pentes continûment descendantes vers le réservoir (minimum de 0,01  m par m) |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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) |  |  |  |  |  |  |
| **Dispositif d’équilibrage (mesure et réglage du débit)** | | | | | | |
| 15. Dispositif sur le départ général, à proximité du champ de capteurs |  |  |  |  |  |  |
| 16. Dispositif en amont de chaque batterie de capteurs |  |  |  |  |  |  |
| 17. Dispositif au secondaire de l’échangeur solaire (si présent) |  |  |  |  |  |  |
| 18. Retour de chaque nourrice (en toiture ou combles) équipé d’un dispositif  d’équilibrage et d’un clapet anti-retour |  |  |  |  |  |  |
| 19. Dispositif d’équilibrage sur chaque retour des ballons solaires individuels |  |  |  |  |  |  |
| 20. Bipasse avec dispositif d’équilibrage installé entre aller et retour capteurs |  |  |  |  |  |  |
| 21. Dispositifs d’équilibrage sécurisés |  |  |  |  |  |  |
| **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 |  |  |  |  |  |
| **Système de purge et de dégazage** | | | | | | |
| 23. Présence jeu de vannes pour le raccordement de la pompe de remplissage, purge, dégazage. |  |  |  |  |  |  |
| 24. Présence d’un dégazeur (ou séparateur d’air) sur la conduite chaud |  |  |  |  |  |  |
| 25. Aucune purge d’air au niveau des capteurs solaires **autovidangeables** ne  doit être mise en œuvre. |  |  |  |  |  |  |
| **Canalisations** | | | | | | |
| 26. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100) |  |  |  |  |  |  |
| 27. Sens de circulation dans les capteurs et échangeurs |  |  |  |  |  |  |
| 28. Nourrices mises en œuvre en toiture (ou combles) |  |  |  |  |  |  |
| 29. Vannes d’arrêt au départ de l’alimentation de chaque ballon solaire  individuel |  |  |  |  |  |  |
| 30. Test d’étanchéité |  |  |  |  |  |  |
| **Le système d’expansion** | | | | | | |
| 31. Capacité du système d’expansion suffisante |  |  |  |  |  |  |
| 32. Présence de dispositifs d’isolement et de mise à l’air |  |  |  |  |  |  |
| 33. Raccordement du vase sur le retour capteur |  |  |  |  |  |  |
| 34. Pression du vase conforme |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Conformité des travaux d’installation** | | | **Pressurisé** | **Eau technique** | | **Autovidangeable** | **CESCI** |  |
|  | **C** | **NC** | ***Sans Objet*** | | | | |
| **La soupape de sécurité** | | | | | | | |
| 35. Tarage conforme à la note de calcul |  |  |  |  |  | |  |
| 36. Raccordée à un réservoir de récupération |  |  |  |  |  | |  |
| **Systèmes anti-thermosiphon** | | | | | | | |
| 37. Clapet sur tuyauterie capteurs (côté froid), au refoulement du circulateur |  |  |  |  |  | |  |
| 38. Si échangeur extérieur, clapet sur le secondaire de l’échangeur au  refoulement du circulateur. |  |  |  |  |  | |  |
| 39. Présence de coudes vers le bas sur les piquages du ou des ballons |  |  |  |  |  | |  |
| **Circulateur(s)** | | | | | | | |
| 40. Circulateur solaire sur le retour capteurs (côté « froid ») |  |  |  |  |  | |  |
| 41. Circulateur sanitaire (ACS) en entrée du secondaire d’échangeur (si  présent) |  |  |  |  |  | |  |
| **Echangeur de chaleur extérieur solaire (si présent)** | | | | | | | |
| 42. Raccordement de l’échangeur extérieur en contre-courant |  |  |  |  |  | |  |
| 43. Vannes d’isolement en entrées et sorties de l’échangeur |  |  |  |  |  | |  |
| 44. Echangeur fixé (mur, sol, …) |  |  |  |  |  | |  |
| 45. Puissance de l’échangeur suffisante (>700 W/m² de capteurs) |  |  |  |  |  | |  |
| 46. Echangeur calorifugé |  |  |  |  |  | |  |
| **Ballon(s) de stockage solaire** |  |  |  |  |  | |  |
| 47. Stockages placés dans un local fermé et en zone hors gel |  |  |  |  |  | |  |
| 48. Ballons raccordés en série et à contre-courant de la circulation d’ECS |  |  |  |  |  | |  |
| 49. Ouverture de porte permettant le passage du ballon |  |  |  |  |  | |  |
| 50. Vanne de vidange et de chasse en partie basse |  |  |  |  |  | |  |
| 51. Présence d’une prise de température en partie haute. |  |  |  |  |  | |  |
| 52. Si ballon émaillé, présence d’une protection de type anode |  |  |  |  |  | |  |
| 53. Calorifugeage stockages, piquages, trappes de visite, et raccordement  entre ballons |  |  |  |  |  | |  |
| 54. Aucun clapet anti-retour placé entre les ballons solaires |  |  |  |  |  | |  |
| 55. Mise à la terre (conformément à la NF C 15-100) |  |  |  |  |  | |  |
| **Boucle en eau morte** | | | | | | | |
| 56. Raccordement de l’échangeur de décharge en contre-courant |  |  |  |  |  | |  |
| 57. Vannes d’isolement en entrées et sorties de l’échangeur |  |  |  |  |  | |  |
| 58. Vanne à trois voies à l’aspiration du circulateur (si maintien en  température de l’échangeur prévu) |  |  |  |  |  | |  |

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



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Conformité des travaux d’installation** | | | | | **Pressurisé** | **Eau technique** | | **Autovidangeable** | **CESCI** |  |
|  | | | **C** | **NC** | ***Sans Objet*** | | | | |
| **Sonde d’ensoleillement (si présente)** | | | | | | | | | |
| 80. Sonde installée dans le plan des capteurs solaires | | |  |  |  |  |  | |  |
| 81. Seuil d’éclairement conforme (>150 W/m²) | | |  |  |  |  |  | |  |
| **Sondes de température** | | | | | | | | | |
| 82. Sonde de température capteur | | |  |  |  |  |  | |  |
| 83. Sonde de température bas de ballon | | |  |  |  |  |  | |  |
| 84. Sonde de température en entrée d’échangeur à plaques (si existant) | | |  |  |  |  |  | |  |
| 85. Dispositif mécanique bloquant la sonde + isolant thermique | | |  |  |  |  |  | |  |
| 86. Elément sensible placé au centre de la canalisation | | |  |  |  |  |  | |  |
| **Compteur d’énergie** | | | | | | | | | |
| 87. Débitmètre positionné sur l’arrivée d’eau froide | | |  |  |  |  |  | |  |
| 88. Compteur positionné sur le retour de la boucle solaire en amont du  circulateur | | |  |  |  |  |  | |  |
| 89. Sonde de température d’eau au départ de la boucle solaire | | |  |  |  |  |  | |  |
| 90. Sonde de température d’eau au retour de la boucle solaire en aval du  circulateur | | |  |  |  |  |  | |  |
| 91. Sens de raccordement du compteur respecté | | |  |  |  |  |  | |  |
| 92. Mémorisation interne mensuelle des index | | |  |  |  |  |  | |  |
| 93. Possibilité d’un report d’information (impulsionnel ou M-Bus) | | |  |  |  |  |  | |  |
| **Télécontrôleur (si présent)** | | | | | | | | | |
| 94. Centrale fixée dans le coffret électrique de commande | | |  |  |  |  |  | |  |
| 95. Protection par disjoncteur divisionnaire | | |  |  |  |  |  | |  |
| 96. Câbles fixés sur chemins de câbles ou sous gaines PVC rigides | | |  |  |  |  |  | |  |
| **Sécurité électrique** | | | | | | | | | |
| 97. Conformité de l’installation électrique générale (NFC 15 100) | | |  |  |  |  |  | |  |
| **Rinçage, essais d’étanchéité et de pression** | | | | | | | | | |
|  | | | **C** | **NC** | ***Sans Objet*** | | | | |
| 98. Autocontrôle des parties hydrauliques réalisé | | |  |  |  |  |  | |  |
| 99. Réseau rincé | | |  |  |  |  |  | |  |
| 100.Réseau à tester circonscrit par des vannes d’isolement | | |  |  |  |  |  | |  |
| 101. Equipements présents sur le réseau (en particulier les capteurs)  supportent la pression d’épreuve | | |  |  |  |  |  | |  |
| 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 |  | Non satisfaisante | |  | | | | | |
| 105.Equipements, canalisations intérieures et extérieures de la boucle de  transfert solaire isolées thermiquement | | | |  |  |  |  |  | |  |
| 106.Protection anti-UV du calorifuge extérieur | | | |  |  |  |  |  | |  |
| 107.Démontage de toutes les parties amovibles après isolation | | | |  |  |  |  |  | |  |
| 108.Possibilité de visualisation des raccords après isolation (marquage de  l’isolant par peinture, ruban adhésif, …) | | | |  |  |  |  |  | |  |
| 109.Echangeur à plaques extérieur calorifugé (si présent) | | | |  |  |  |  |  | |  |

# 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.

### 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 |  | Non | |  | |
| 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** | | | | | | | | | | | | |
| *Décrire ici le dispositif de réglage des débits et les résultats de la procédure d’équilibrage* | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | 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 |  | Non | |  |
| Absence d’air après montée en température (dégazage) | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Démarrage des circulateurs selon différentiel paramétré | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Arrêt des circulateurs selon différentiel paramétré | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Asservissement du circulateur secondaire au primaire | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Montée en pression | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Non ouverture de la soupape de sécurité | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Pression de l’installation à chaud | | Valeurs limites [bar] : | |  | | Mesurée [bar] : | | | |  |
| Incrémentation du compteur d’énergie | | | | | | Oui |  | Non | |  |
| Montée en température | Satisfaisante | |  | | Non Satisfaisante | | | |  | |

* 1. **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.

# 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 maitre 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** | |  | |
| **A remettre lors de la réception** | **Oui** | **Non** | **Oui** | **Non** | **C** | **NC** |
| Le **D.O.E.** avec plans de récolement, certificats de garantie et les prescriptions de maintenance des fournisseurs |  |  |  |  |  |  |
| 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…) |  |  |  |  |  |  |
| Le **D.U.E.M.** avec notamment : |  |  |  |  |  |  |
| - le matériel mis en œuvre |  |  |  |  |  |  |
| - la liste des fournisseurs de matériels et d'équipements |  |  |  |  |  |  |
| - le schéma de principe hydraulique avec la liste des points de mesure reportés |  |  |  |  |  |  |
| - le schéma électrique de commande et de régulation |  |  |  |  |  |  |
| - la logique de fonctionnement |  |  |  |  |  |  |
| - les instructions de marche, de démarrage et d'arrêt |  |  |  |  |  |  |
| - 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, …) |  |  |  |  |  |  |
| - 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) |  |  |  |  |  |  |
| - 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 |  |  |  |  |  |  |
| Une liste des **opérations de maintenance recommandées** |  |  |  |  |  |  |
| Les **éléments relatifs au suivi des performances** |  |  |  |  |  |  |

# 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 :



Conception

Réalisation

Réception

« statique »

Mise en service / Vie de l’ouvrage

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.



Conception

Réalisation

Réception

« statique »

Mise en service dynamique  Vie de l’ouvrage

## Édition 2021