

# Livret technique pour la mise en service dynamique



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



## Sommaire

Mise en service dynamique : Une étape essentielle à formaliser et à documenter .....	4
A. Documents obligatoires .....	5
1) Etude de faisabilité .....	5
2) Schéma d'exécution détaillé.....	5
3) Valeurs d'équilibrage .....	6
4) Documentation .....	7
B. Liste des points de contrôle .....	8
1) Vérification du matériel (étape statique) .....	8
2) Mise en service dynamique.....	12
3) Documentation et information.....	16
4) Mise en place de l'entretien et de la maintenance.....	18
Conclusion.....	19

## 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.

## 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		C	NC
	Oui	Non	Oui	Non		
<b>En local technique</b>						
<b>Local chaufferie</b>						
Présence et conformité du plan/schéma de principe de l'installation en format A2 fixé et plastifié avec repérage et références de tous les matériels et repérage de vannes avec leur position normale NO ou NF					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage des composants conforme aux indications du plan					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emplacement doigts de gant et sondes indiqué sur le plan					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dans le coffret électrique</b>						
Nom et coordonnées du technicien en charge de la maintenance					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de mise en service					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiche descriptive du fonctionnement de l'installation					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Copie du D.U.E.M.					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Courbes caractéristiques des circulateurs					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marque, le type et le volume du fluide caloporteur					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Règles de sécurité relatives à la manipulation du liquide antigel et aux risques de brûlures					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pression de la pompe primaire (mesures pressions d'aspiration et de refoulement) en régime stabilisé (absence de bruit découlement)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de la fermeture des vannes des purgeurs et du réglage des vannes d'équilibrage. Joindre le rapport de réglage précisant la position des vannes, leur débit et leur $\Delta P$					<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	Sans Objet
1. Critères généraux de choix des matériaux respectés (température, pression, compatibilité avec le liquide caloporteur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Installation des capteurs solaires</b>			
2. Présence d'un dispositif adapté pour la traversée de toiture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Préconisations de la notice de montage et raccordement et/ou l'avis technique du procédé respectés	<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"/>
5. Ensemble support-capteur conforme aux règles NV 65 et N84	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Distance entre rangées de capteurs suffisante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dispositif d'équilibrage (mesure et réglage du débit)</b>			
7. Dispositif sur le départ général, à proximité du champ de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Dispositif en aval de chaque batterie de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Dispositif au secondaire de l'échangeur solaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Vannes d'isolement</b>			
10. Si les batteries de capteurs sont équipées de vannes d'isolement alors celles-ci sont verrouillables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Système de purge et de dégazage</b>			
11. Dispositif de purge mis en œuvre sur chaque batterie de capteurs ou jeu de vannes en place en local technique pour purge et dégazage par circulation extérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Les conduites sont équipées de dégazeur (ou séparateur d'air)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Canalisations</b>			
13. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Protection contre le gel</b>			
14. Arrivée d'eau froide sur le circuit solaire proscrite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Présence d'un dispositif de remplissage et de vidange (au point bas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Le système d'expansion</b>			
16. Capacité du système d'expansion suffisante, calcul fourni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Présence de dispositifs d'isolement et de mise à l'air	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



18. Raccordement du vase sur le retour capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Conditions de montage du vase respectées (raccordement par le haut, conduite non calorifugée et suffisamment longue ou utilisation d'un vase intermédiaire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Pression du vase conforme au calcul fourni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>La soupape de sécurité</b>			
21. Soupape de sécurité raccordée à un réservoir de récupération (conformité du raccordement, de la décharge, de la capacité)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Système anti-thermosiphon</b>			
22. Si échangeur immergé, clapet au refoulement du circulateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Si échangeur extérieur, clapet sur le secondaire de l'échangeur (entre le ballon et l'entrée de l'échangeur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Circulateur(s)</b>			
24. Circulateur solaire sur le retour capteurs (côté « froid »)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Circulateur sanitaire en entrée du secondaire d'échangeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Vannes d'isolement en amont et aval des circulateurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Echangeur de chaleur solaire extérieur (si présent)</b>			
27. Raccordement de l'échangeur extérieur en contre-courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Vannes d'isolement en entrées et sorties de l'échangeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Echangeur calorifugé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Instruments de mesure et de contrôle</b>			
30. Manomètre de contrôle 0-10 bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Dispositifs de mesure de débit (primaire et secondaire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Thermomètres en entrée et sortie d'échangeur (primaire et secondaire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Dispositif de prélèvement du liquide caloporteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ballon(s) de stockage solaire</b>			
34. Ballons raccordés en série et charge à contre-courant de la circulation d'ECS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Dispositif de sécurité et de dégazage en partie haute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Vanne de vidange et de chasse en partie basse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Thermomètre en partie haute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Si ballon émaillé, présence d'une protection de type anode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Calorifugeage stockage, trappes de visite, piquages conduite raccordement entre ballons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Aucun clapet anti-retour placé entre les ballons solaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sonde d'enseulement (si présente)</b>			
41. Sonde installée dans le plan des capteurs solaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sondes de température d'eau</b>			
42. Présence d'huile ou de pâte thermique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Élément sensible placé au centre de la canalisation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Présence d'un dispositif mécanique bloquant la sonde dans son	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

logement				
<b>Compteur</b>				
45. Compteur positionné sur le circuit d'eau froide		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Sens de raccordement du compteur respecté		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Mémorisation interne mensuelle des index		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Possibilité d'un report d'information (impulsionnel ou M-Bus)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Télécontrôleur (si présent)</b>				
49. Protection par disjoncteur divisionnaire		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Câbles fixés sur chemins de câbles ou sous gaines PVC rigides		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sécurité électrique</b>				
51. Conformité de l'installation électrique générale (NFC 15 100)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Présence des schémas électriques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Masses métalliques reliées à la liaison équipotentielle principale		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Boucle de distribution d'ECS</b>				
54. Bouclage sanitaire assuré par l'appoint		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Bouclage sanitaire très bien calorifugé				
<b>Rinçage, essais d'étanchéité et de pression</b>				
		<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>Sans Objet</b>
56. Autocontrôle des parties hydrauliques réalisé		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. Réseau rincé		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Aucun équipement, aucune canalisation calorifugés hors canalisations vendues pré calorifugées		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. Réseau à tester circonscrit par des vannes d'isolement		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Equipements présents sur le réseau supportent la pression d'épreuve		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Pression d'épreuve	Spécifiée [bar] :	Réglée [bar] :		
62. Pression à la fin de l'essai	Mesurée [bar] :			
63. Etanchéité :	Satisfaisante	<input type="checkbox"/>	Non satisfaisante	<input type="checkbox"/>
64. Equipements, canalisations de la boucle de transfert solaire isolées , y compris raccords, coudes, vannes, etc		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. Protection anti-UV et anti rongeurs ou oiseaux du calorifuge extérieur		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. Démontage de toutes les parties amovibles après isolation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. Repérage des raccords après isolation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. Repérage des canalisations (sens Aller, Retour, fonction – Solaire, ECS)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. Echangeur(s) calorifugé(s)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

## 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				
Température lors du remplissage		°C		
Volume de liquide introduit		Spécifié :		Mesuré :
Pression de gonflage du vase d'expansion				
Pression de gonflage		Spécifiée [bar] :		Réglée [bar] :
<i>Après avoir reconnecté le vase au réseau, la poignée de la vanne d'isolement est retirée</i>				
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>				

Régulation		
	Spécifié	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]		

Montée en température				
Absence de détérioration après essai de mise en température	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Absence de bruit d'air dans les tuyauteries	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Absence d'air en points hauts (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"/>

**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

## 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/m<sup>2</sup>) : 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		
<b>A remettre lors de la réception</b>						
Le <b>D.O.E.</b> avec plans de récolement, certificats de garantie et les prescriptions de maintenance des fournisseurs					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le <b>D.I.U.O.</b> 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 <b>D.U.E.M.</b> 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 <b>résultats détaillés et documentés des études de réalisation</b> (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 <b>fiches opératoires</b> attestant de la <b>conformité des travaux d'installation</b> et de la <b>mise au point statique</b> de l'installation (rinçage, essais d'étanchéité et de pression)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- un dossier intégrant les <b>fiches opératoires</b> notifiant la réalisation des <b>opérations de mise au point dynamique</b> 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 <b>opérations de maintenance recommandées</b>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les <b>éléments relatifs au suivi des performances</b>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

## 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

## Conclusion

