**CHARTE D’ENGAGEMENT DE REALISATION**

**D’UNE MISE EN SERVICE DYNAMIQUE**

**D’UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE**

**POUR LA PRODUCTION D’EAU CHAUDE SANITAIRE,**

**SUIVIE D’UNE GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT**

Date : 23 novembre 2015

**PARTIE I – PRESENTATION DE L’OBJET DE LA PRESENTE CHARTE**

**ET DES CONSEQUENCES DE SA RATIFICATION**

**ARTICLE 1 - OBJET DE LA CHARTE**

La charte d’engagement de réalisation de Mise en Service Dynamique a pour objet de régir les relations entre le maître d’ouvrage et les différents intervenants à l’opération de réalisation et de suivi d’une installation solaire thermique pour la production d’eau chaude sanitaire en définissant les obligations et engagements de chaque partie, parties qui se sont engagées en ratifiant la présente charte à procéder à une mise en service dynamique de l’installation et pour certaines à assurer une garantie de bon fonctionnement à l’issue de la réalisation avec succès de la mise en service dynamique.

.

**ARTICLE 2 – REGIME DE LA MISE EN SERVICE DYNAMIQUE**

Il est bon de rappeler que la mise en service d’une installation solaire thermique nécessite que la chaleur produite soit consommée. En particulier pour l’ECS, il faut vérifier sur plusieurs semaines la production solaire en situation de consommation ; Ainsi, celle-ci ne peut avoir lieu qu’après la réception des travaux de construction du bâtiment et de l’installation solaire.

A titre indicatif, on estime qu’il faut atteindre au moins 50% de la consommation théorique en eau chaude sanitaire prévue au stade de l’étude.

La mise en service de l’installation réalisée nécessite, afin de garantir une installation dont le fonctionnement assure une production conforme à la valeur définie, une mise en service dynamique qui correspond à une mise en service comprenant un suivi de la production et étalée sur une durée variant, à titre indicatif, entre 3 et 6 mois (la convention prenant fin dès que le groupement d'entreprise estimera que les indicateurs nécessaires à l'évaluation de la performance sont réunis et ce pendant une durée suffisante) pour permettre la vérification de l’ensemble de l’installation réalisée selon un procédé annexé aux présentes.

De ce fait et afin de préserver au mieux les intérêts du maître d’ouvrage et des propriétaires du bâtiment, il est apparu nécessaire d’organiser les conditions de cette Mise en Service Dynamique et un régime spécifique de garantie contractuelle et plus précisément une extension de la garantie de parfait achèvement et de la garantie biennale.

**ARTICLE 3 – PRECISIONS SUR L’INSTALLATION OBJET DE LA CHARTE**

La présente charte s’applique à tous les intervenants de la réalisation, du suivi, du contrôle et de la maintenance de l’installation solaire thermique située :

*Adresse de réalisation de l’installation*

Et dont les caractéristiques sont les suivantes :

Surface capteurs solaires thermique (surface d’ouverture) en m²

Volume de stockage solaire (litres)

Autres éléments caractéristiques originaux

L’installation solaire est mise en œuvre conformément au marché de réalisation et telle que définie dans le CCTP des travaux (Lot X – Travaux solaire ou tout autre lot incluant les travaux solaires).

Les documents suivants attestent d’une réalisation conforme au cahier des charges :

* Plans de recollement et DOE
* Le fichier de résultats des calculs de production solaire théorique mensuelle sur 1 an

**ARTICLE 4 – OPPOSABILITE DE LA CHARTE AUX SIGNATAIRES**

Les signataires de la présente charte s’engagent à réaliser et/ou participer à la mise en service dynamique selon les conditions ci-après définies.

Les signataires de la présente charte déclarent que l’ensemble des termes contenu au sein de cette dernière et de ses annexes leur seront opposables et reconnaissent être engagés contractuellement entre eux à l’aune des obligations et engagements mis à leur charge par la charte dans la partie II et dans ses annexes et ce, dès la signature de la charte sans qu’il soit nécessaire que ladite charte soit ratifiée par l’ensemble des intervenants, ratifications qui se feront de manière successive selon la chronologie énoncée à l’article 6 de la partie 1.

Une copie de la présente charte sera remise à chaque signataire lesquels seront contractuellement liés les uns aux autres par la ratification de ladite charte.

**ARTICLE 5 – RAPPEL DES INTERVENANTS**

La réalisation de l’installation solaire thermique s’opère entre les intervenants suivants :

Le maître d’ouvrage

Le bureau d’études/maître d’œuvre de l’opération

L’exploitant

L’installateur de ladite installation

Le fournisseur des capteurs solaires thermiques

Le fournisseur de la régulation solaire

Le suiveur

…

Nota : ces 7 ’intervenants correspondent à des fonctions détaillées il est possible voire même fréquent qu’une ou plusieurs de ces fonctions soient regroupées et prises en charge par un même intervenant. L’important est que les fonctions soient bien définies au sein de cette charte.

**ARTICLE 6 - DEROULEMENT CHRONOLOGIQUE DU CHOIX DES INTERVENANTS ET DES ETAPES DE LA REALISATION DE L’INSTALLATION**

Le maître d’ouvrage choisit son bureau d’études

A l’aune des conseils du bureau d’études, le maître d’ouvrage choisit l’installateur et les fabricants

Le maître d’ouvrage choisit le suiveur et l’exploitant

Suite à la réalisation effectuée, la mise en service dynamique est effectuée avec l’ensemble des acteurs cités à l’article 3, lesquels s’accordent avant la mise en service pour désigner un mandataire les représentant dans les relations avec le maître d’ouvrage durant cette mise en service.

La mise en service est validée.

La garantie de bon fonctionnement ***(cf. partie III)*** prend effet.

**ARTICLE 7 – DUREE D’APPLICATION DE LA CHARTE**

La présente charte et ses annexes deviennent opposables à chaque signataire au jour de sa ratification par ce dernier par signature apposée à la fin des présentes et paraphages soit concomitamment à la conclusion du marché de travaux avec le maître d’ouvrage.

La prise d’effet de la charte et de ses annexes se fera à la date de la réception des travaux.

La Charte prendra fin à la date fixée par le procès-verbal de constat de réalisation avec succès de la mise en service dynamique (***Cf. annexe 7***) excepté pour les signataires suivants :

L’exploitant

Le suiveur

Lesquels seront tenus envers le maître d’ouvrage par les engagements pris dans le cadre du volet de garantie de bon fonctionnement prévu aux présentes en partie III.

Il ne peut être mis un terme aux effets de la charte de manière antérieure à l’évènement qui y met un terme et indiqué ci avant qu’avec l’accord de l’ensemble des signataires. En cas de dénonciation préalablement à l’évènement y mettant un terme par un des signataires, ce dernier demeurera tenu de l’ensemble des engagements et supportera les conséquences financières de sa défaillance comme le coût de l’intervention d’un autre prestataire pour pallier sa carence.

**PARTIE II – LE REGIME DE LA MISE EN SERVICE DYNAMIQUE**

**CHAPITRE I. SUR LES GARANTIES CONTRACTUELLES DE PARFAIT ACHEVEMENT A LA CHARGE DES INTERVENANTS.**

**ARTICLE 1.1. Sur les conséquences de la réception**

La Réception opère un transfert de garde de l’installation au maître d’ouvrage qui peut donc logiquement utiliser et avoir accès à l’installation.

Néanmoins et compte tenu de la procédure de mise en service dynamique qui ne peut intervenir que postérieurement à la réception, le maître d’ouvrage s’engage à ne pas modifier ou intervenir de quelque manière que ce soit sur ladite installation. Il devra mettre en œuvre tout moyen pour interdire et empêcher l’accès de l’installation aux occupants jusqu’à la fin de la procédure de mise en service dynamique. De même, l’exploitant en pourra à ce stade accéder ou modifier l’installation.

En cas de constatation de modification de l’installation entre la réception de l’ouvrage et le début de l’intervention des membres du groupement dans le cadre de la Mise en Service Dynamique, les garanties prévues au présent chapitre correspondant à une extension contractuelle des garanties légales, ne seront pas dues.

**ARTICLE 1.2. Sur les garanties contractuelles**

Le régime de la garantie de parfait achèvement prévue à l’article 1792-6 du Code Civil applicable à l’ensemble des entreprises signataires de la présente charte sera prolongé jusqu’au terme de la Mise en Service Dynamique dans les conditions prévues ci-après.

Ce régime comporte en effet l’obligation pour toute entreprise dont les travaux ont fait l’objet de réserves pour non fonctionnement ou altération de procéder aux réparations idoines durant la période de garantie.

**ARTICLE 1.3. Sur la mise en œuvre de la garantie de parfait achèvement étendue**

Les signataires de la charte s’engagent à intervenir dès signalement d’un défaut par le maître d’ouvrage ou le suiveur ou l’exploitant (ou tout autre membre du groupement) durant la Mise en Service Dynamique dans un délai de 30 jours ouvrables à réception de ce signalement qui devra s’effectuer :

* Soit par mail avec accusé de réception au mandataire du groupement qui s’engage à circulariser auprès de l’ensemble des entreprises du groupement ladite demande par mail avec accusé de réception.
* Soit par courrier recommandé à au mandataire du groupement qui s’engage dans les mêmes conditions que celles-ci-dessus.

L’exploitant et/ou le maître d’ouvrage ne pourront procéder eux même à des interventions dans ce cas et s’obligent à procéder au signalement de l’anomalie de la manière explicitée ci avant.

Les signataires de la charte s’engagent à réception de ce signalement à organiser une réunion d’expertise sur place pour trouver l’origine du désordre et le mandataire du groupement communiquera au maître d’ouvrage au plus tard 48h avant la tenue de ladite réunion la date et l’horaire de cette dernière.

En cas de respect de l’ensemble de ces délais et d’accord de toutes les entreprises sur la date et l’horaire de la réunion, toute personne qui ne se présenterait pas à cette réunion déclare d’ores et déjà que l’expertise amiable qui se tiendra lui sera réputée contradictoire et ses conclusions lui seront opposables en cas d’accord trouvé sur l’origine du désordre.

Le rapport d’expertise devra être signifiée à toutes les entreprises par courrier recommandé ou courriel avec accusé de réception.

Dans ce cas, l’entreprise bénéficiera d’un délai de 2 jours pour faire valoir son opposition aux conclusions du rapport, opposition qui devra être justifiée sur un plan technique.

En cas de non-respect de la tenue de cette réunion dans le délai de 10 jours sans aucune raison valable invoquée ou en l’absence de réponse, le maître d’ouvrage pourra après mise en demeure de l’entreprise « mandataire » demeurée infructueuse durant 15 jours, faire procéder à la réparation de l’installation aux frais du groupement d’entreprise.

Lesdits frais seront répartis au pro-rata des chiffres d'affaires réalisés par chacune des entreprises signataires pour cette opération spécifique

En cas de désaccord sur l’origine du désordre, le groupement d’entreprises s’engage à missionner un expert indépendant qui devra être choisi dans la liste des experts annexée aux présentes et en tenir informé le maître d’ouvrage.

Les frais d’expertises correspondant aux honoraires de l’expert choisi seront répartis au pro rata des chiffres d'affaires réalisés par chacune des entreprises du groupement pour cette opération spécifique.

En cas de contestation par l’entreprise(s), de l’accord intervenu, cette dernière pourra solliciter la désignation d’un expert auprès du mandataire dont les honoraires seront intégralement réglés par cette(s) dernière(s) jusqu’au dépôt de ses conclusions. En cas de non-paiement et d’arrêt de la mission d’expertise, les conclusions du rapport de l’expertise effectuée à l’amiable entre les parties du présent acte, seront donc définitives et opposables à toutes les parties.

A l’issue de l’expertise dirigée par l’expert indépendant missionné, ses conclusions seront réputées contradictoires et opposables à l’ensemble des parties tant sur l’origine des désordres que sur le montant des réparations.

Les frais d’expertise avancés par les entreprises du groupement devront leurs être remboursés par l’entreprise responsable du désordre.

De la même manière, les entreprises qui seront désignées comme responsables seront obligées de :

* Procéder à la réparation des désordres à titre gratuit conformément à la garantie de parfait achèvement étendue dont l’ensemble des membres groupement d’entreprise est redevable.
* Ou Procéder au paiement des frais de réparations chiffrés par l’Expert indépendant.

Le choix ci-dessus ne pourra qu’être effectué par les entreprises désignées comme responsables et non par le maître d’ouvrage.

Tout entreprise signataire reconnait d’ores et déjà que les conclusions du rapport de l’Expert indépendant lui sont opposables et que même en cas de contestation par voie judiciaire, les sommes et/ou obligations mises à charge par ce dernier sont dues.

**CHAPITRE II – SUR LES GARANTIES CONTRACTUELLES DE CONFORMITE DE FONCTIONNEMENT MISES A LA CHARGE DU GROUPEMENT D’ENTREPRISES DURANT LA MISE EN SERVICE DYNAMIQUE**

**ARTICLE 2.1. Sur les conséquences de la réception**

La Réception opère un transfert de garde de l’installation au maître d’ouvrage qui peut donc logiquement utiliser et avoir accès à l’installation.

Néanmoins et compte tenu de la procédure de mise en service dynamique qui ne peut intervenir que postérieurement à la réception, le maître d’ouvrage et l’exploitant s’engagent à ne pas modifier ou intervenir de quelque manière que ce soit sur ladite installation. Ils devront mettre en œuvre tout moyen pour interdire et empêcher l’accès de l’installation aux occupants jusqu’à la fin de la procédure de mise en service dynamique.

En cas de constatation de modification de l’installation entre la réception de l’ouvrage et le début de l’intervention des entreprises signataires dans le cadre de la Mise en Service Dynamique, les garanties prévues au présent chapitre correspondant à une extension contractuelle des garanties légales, ne seront pas dues.

**ARTICLE 2.2. Sur les garanties contractuelles**

Le régime de la garantie biennale prévue à l’article 1792-3 du Code Civil applicable à l’ensemble des entreprises signataires sera prolongé si nécessaire pour que ce dernier perdure jusqu'à la fin de la mise en service dynamique et qu'il perdure durant une période additionnelle de 5 ans à compter de la prise d'effet de la GRS si une GRS fait suite à la mise en service dynamique.

Ce régime comporte en effet l’obligation pour toute entreprise d’intervenir afin de remplacer les éléments d’équipement de l’installation qui serait défectueux.

**ARTICLE 2.3. Sur la mise en œuvre de la garantie biennale étendue**

La même procédure que celle indiquée à l’article 1.3 sera appliquée en cas de dysfonctionnements.

**CHAPITRE IV : SUR LA DEFAILLANCE D’UNE ENTREPRISE**

En cas de défaillance d’une entreprise du fait de son placement en liquidation judiciaire, l’entreprise « mandataire » devra en avertir le maître d’ouvrage et lui proposer :

* Soit la reprise des prestations en utilisant ses propres moyens ou en sous traitant
* Soit la continuation des prestations par les membres restants
* Soit le remplacement du membre défaillant avec prise en charge du surcoût par le maître d’ouvrage.

*La convention de mise en service dynamique devient effective à la réception des travaux (date de signature de l’ensemble des membres du groupement)*

**PARTIE III – REGIME DE LA GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT**

**ARTICLE 1. PRINCIPES GENERAUX**

La présente partie « Garantie de Bon Fonctionnement (GBF) » de la charte est un engagement de par lequel l’exploitant s’oblige envers le Maître d’Ouvrage à exploiter pendant …….ans, une installation de production d’eau chaude sanitaire solaire dont il garantit et démontre sur site la capacité à assurer une production énergétique annuelle minimale d’origine solaire pendant cette même durée, conformément aux résultats constatés à la clôture de la phase de mise en service dynamique qui l'a précédée.

**1.2. L’installation solaire**

L’installation de production d’eau chaude sanitaire solaire comprend tous les éléments nécessaires à son « bon fonctionnement ». Sa localisation et ses dispositions constructives sont précisées dans les pièces du marché de travaux (CCTP, DPGF et Schémas).

**1.3. Définition de la Garantie de Bon Fonctionnement**

La garantie est assumée solidairement par l’exploitant et le suiveur représentés, qui font leur affaire des litiges éventuels qui pourraient survenir entre eux à ce propos.

La garantie de Bon Fonctionnement est une garantie par laquelle l'exploitant s’engage envers le Maître d’Ouvrage à ce que les installations solaires soient capables d’assurer sans interruption notable la production d’eau chaude sanitaire telle qu’elle est évaluée en annexe 1 de la convention de mise en service dynamique.

La durée de cette garantie est fixée à **…….. ans**.

La vérification des performances et du fonctionnement des installations s’effectue à l’aide du système de comptage faisant partie intégrante de l’installation.

**1.4. Contenu de la Garantie de Bon Fonctionnement**

Par la ratification de la présente charte :

* L'entreprise chargée du suivi (le suiveur) s’engage à diagnostiquer toute anomalie de fonctionnement et alerter l’entreprise en charge de l’entretien,
* L'entreprise chargée de l’entretien de l’installation solaire (l'exploitant), s’engage à intervenir sur site à partir de l’alerte envoyée et de procéder à :
  + - La remise en fonctionnement de l’installation immédiate si l’intervention ne nécessite pas de remplacement de matériel,
    - L’établissement d’un devis des matériels à remplacer avec transmission au maître d’ouvrage (copie au suiveur).

**1.5 – prise d’effet de la garantie de bon fonctionnement**

La garantie de bon fonctionnement prendra effet le jour de la signature du procès verbal de constat de la réalisation avec succès de la mise en service dynamique.

**ARTICLE 2 - BASES DES CALCULS DES INSTALLATIONS SOLAIRES ET DE LEURS PERFORMANCES ENERGETIQUES.**

**Méthode de calculs et valeurs de données**

Les méthodes de calculs concernant la performance de l’installation solaire, les valeurs des données météorologiques à retenir pour ces calculs, les données sur la consommation d'eau chaude sanitaire, les valeurs conventionnelles de référence des températures (température d’eau froide ; température de l’eau chaude sanitaire) et les calculs de dimensionnement des installations solaires de production d’eau chaude sanitaire seront ceux définis en Annexe 8 de la présente charte.

**3. Suivis**

Les suivis du contrôle seront réalisés par le suiveur, qui en est responsable vis-à-vis du maître d'ouvrage et de l'exploitant. Ces suivis seront :

🞏 automatiques

🞏 manuels

🞏 semi-automatiques (relevé manuel des données du solaires transmises automatiquement sur un serveur envoyant les données).

L'installation de contrôle sera interrogée :

* toutes les …………. pour le rapatriement des données journalières qui seront stockées et traitées, puis éditées en fin de mois sous forme d'un relevé qui sera "routé" à l'ensemble des partenaires.
* tous les ………………..pour la vérification et l’analyse de son fonctionnement (fichiers à ………… mn). En cas d’anomalies de fonctionnement, un diagnostic sera effectué et l’exploitant en sera avisée sous 48 heures ouvrées.

Le rapport de relevé mensuel a pour but de matérialiser les performances énergétiques de l’installation.

Le rapport annuel regroupera les données mensuelles en fin de chaque année contractuelle.

*SIGNATAIRES DE LA CHARTE D’ENGAGEMENT DE MISE EN SERVICE DYNAMIQUE*

*Tampon et signature précédés de la mention “lu et accepté”*

**Le maître d’ouvrage**

................................

A :

le :

Nom du signataire :

**Le maître d’œuvre L’ entreprise chargée des travaux**

............................... ...............................

A : A :

le : le :

Nom du signataire : Nom du signataire :

**Le fabricant des capteurs Le fabricant de la régulation**

............................... ...............................

A : A :

le : le :

Nom du signataire : Nom du signataire :

**L'exploitant La société chargée du suivi (le suiveur)**

............................... ...............................

A : A :

le : le :

Nom du signataire : Nom du signataire :

Fait en originaux

**ANNEXES**

**à la convention de mise en service dynamique suivie d’une Garantie de bon Fonctionnement**

Annexe 1 : Valeur contractuelle de fonctionnement définie par cette convention de mise en service dynamique

Annexe 2 : Vérification du fonctionnement de l'installation et de ses performances.

Annexe 3 : Procédure de mise en service dynamique

Annexe 4 : Documents techniques des fabricants, pour les capteurs et la régulation.

Annexe 5 : Liste des adresses mails de chaque partie

Annexe 6 : Liste des experts indépendants spécialisés en la matière et inscrits auprès de la Cour d'Appel compétente en fonction du lieu de l'installation

Annexe 7 : Procès-verbal de constat de la réalisation avec succès de la mise en service dynamique.

Annexe 8 : Valeur contractuelle de fonctionnement définie par cette convention de garantie de bon fonctionnement

**Annexe 1 : Valeurs contractuelles de fonctionnement définie par cette convention de mise en service dynamique**

**I. Définition de la valeur contractuelle**

La valeur contractuelle utilisée est une valeur relative :la production théorique solaire sera recalculée chaque mois dans les conditions réelles de fonctionnement, irradiation réelle du lieu et consommation réelle d’eau chaude sanitaire.

**1. Bases des calculs de l’installation solaire et de ses performances énergétiques.**

**1.1. Méthode de calculs**

Les performances de l’installation solaire seront calculées selon la “Méthode mensuelle d’évaluation des performances thermiques des installations solaires ou méthode SOLO”.

Cette méthode est disponible au CSTB, 4 avenue du Recteur Poincaré 75782 - PARIS - Cedex 16.

**1.2. Données météorologiques**

Les valeurs d’irradiation solaire utilisées pour les calculs de la production théorique et de la production garantie sont celles de la station météorologique de ……………, désignée dans la suite du texte sous le terme “station de référence”.  
**Elles sont récoltées mensuellement par l’organisme chargé de l’analyse des mesures.**

Pour information, les valeurs moyennes de l’irradiation dans le plan des capteurs (xx° par rapport au sud et yy° d’inclinaison), en tenant compte du masque ci-dessous, sont :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| kWh/m².jour |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Masque

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Azimut |  |  |  |  |  |  |
| Hauteur angulaire |  |  |  |  |  |  |

Températures extérieures : les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes journalières issues du Mémorial de la Météorologie Nationale. Elles sont données ci-dessous (en °C) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| T° Ext |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.3. Données sur la consommation d’eau chaude sanitaire**

**Température d’eau froide** : Les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs

Moyennes journalières calculées au moyen de la méthode EMS2.

Elles sont données ci-dessous (en °C) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| T° EF |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Température de l’eau chaude sanitaire** : La température de référence de l’eau chaude sanitaire au départ de la production est celle fixée dans la régulation : xx°C.

Consommation d’eau chaude sanitaire :

**Elles sont mesurées sur l’installation et ce sont ces valeurs qui sont utilisées dans le calcul de l’énergie théorique et de l’énergie garantie.**

Pour information, les valeurs utilisées lors de l’étude sont les suivantes :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Vol ECS estimé |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. CONDITIONS DE CONTRÔLE DU BON FONCTIONNEMENT**

**2.1. Production énergétique suffisante**

Pour affirmer un bon fonctionnement de l’installation, la production d’énergie solaire sera au moins égale aux 8 /10 de l’énergie solaire théorique calculée en sortie de stockage solaire chaque mois dans les conditions réelles de fonctionnement, comme explicité à l’article 1 :

**2.2 Description des mesures**

Les fonctions proposées, pour cette installation, sont les suivantes : (*peut être adapté et complété par le soumissionnaire pour son contrôle en continu du fonctionnement, et suivant la complexité de l‘installation*)

- Mesure de l'énergie ECS solaire "utile" au moyen d'un compteur volumétrique à émetteur d'impulsions sur l’arrivée d’eau froide au ballon solaire et de deux sondes, l'une sur l'eau froide et l'autre sur le départ du ballon solaire vers l’appoint, avec : totalisateur de la consommation d’ECS

\* mesure du débit de puisage,

\* mesure de la température eau froide (TEF),

\* mesure de la température eau chaude départ ballon solaire (TSS)

\* intégration à fréquence élevée de l’énergie (à minima toutes les minutes)

II. **Caractéristiques des composants et type de système**

Type de système

L’installation solaire est de type ……………………………………………………………

Capteurs solaires :

Les paramètres relatifs aux capteurs solaires entrant dans le calcul sont ceux définis par la norme …………. Le rendement des capteurs s'exprime par la formule suivante :

avec :

Q Puissance thermique utile

SHT Surface hors tout du capteur

Eng Eclairement énergétique du rayonnement global

B Facteur optique du capteur

K Coefficient de perte globale du capteur

Tm Température moyenne du capteur (Tentrée + Tsortie)/2

Text Température extérieure.

Les calculs ont été effectués avec le capteur ………….., d’Avis Technique CSTB n°…………………, dont les valeurs par rapport à leur surface utile unitaire sont les suivantes:

**Norme NF P50-501 Norme EN12975-2**

**B = ɳ0**

**K = W/m².°C a1 W/m².°C**

**a2 W/m².°C²**

**Surface utile unitaire : m²**

**Surface hors-tout : m²**

Les capteurs sont installés en toiture-terrasse des bâtiments orientés ……..° par rapport au Sud et inclinés à …….°.

Sur la base des caractéristiques moyennes ci-dessus, la surface est la suivante :

Surface d’entrée : …….. m² (……. capteurs)

Surface hors tout : ……. m².

Ballon solaire :

La capacité de stockage solaire est de ………. litres mise en œuvre au moyen de deux ballons verticaux de capacité unitaire ………. litres.

La constante de refroidissement de chaque ballon est évaluée à ………… Wh/l.°C.jour

**III. Présentation des résultats des calculs**

Les résultats des calculs conduisant au dimensionnement de l'installation sont les suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MOIS** | **Janv.** | **Fév.** | **Mars** | **Avril** | **Mai** | **Juin** | **Juil.** | **Août** | **Sept.** | **Oct.** | **Nov.** | **Déc.** |
| **Besoins**  **kWh/mois** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Apports sol.**  **kWh/mois** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Taux de couv.**  **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Les résultats annuels sont les suivantes :

**Besoins kWh/an**

**Apports solaires kWh/an**

**Taux de couverture %**

**Productivité kWh/m² de capteur (entrée)**

**Annexe 2 : Vérification du fonctionnement de l'installation et de ses performances**

L’obligation de résultats entraîne la nécessité de pouvoir surveiller à tout moment le bon fonctionnement de l’installation et d’effectuer pour la durée du contrôle la mesure des performances de l’installation.

Il s'agira de fournir les relevés de performance constatée au cours de la mise en service dynamique (Mise en Service Dynamique ) : mesure de l'énergie solaire utile comparée à une performance calculée en fonction des paramètres connus durant la Mise en Service Dynamique : ensoleillement (mesuré in situ ou indirectement) et soutirage.

En fonction du schéma hydraulique et du type de suivi choisi, décrire ci-après l'ensemble du matériel nécessaire et ses fonctions ainsi que l'ensemble des points de mesure, leur fréquence, et le mode de transmission des données. S'inspirer du cahier des charges SOCOL ou équivalent.

(si l’installation est munie d’un télécontrôleur raccordé au réseau téléphonique, la ligne téléphonique restera à la charge directe du Maître d’Ouvrage).

**1. Description et fonction du matériel de contrôle**

Le matériel installé est de marque …………..raccordé à ……………………………………...

La fonction du matériel installé est la suivante :

Il est, de ce fait, l'outil essentiel à la quantification du « Bon Fonctionnement » de l’installation.

**2. Description des mesures**

Les fonctions proposées, pour cette installation, sont les suivantes :

* Mesure de l'énergie ECS solaire utile :

En option :

* Mesure de la température d'arrivée des capteurs à l’échangeur.
* Contrôle de la durée de fonctionnement des circulateurs primaire et secondaire.

**3. Suivis**

Les suivis du contrôle seront réalisés par le suiveur, qui en est responsable vis-à-vis du maître d'ouvrage et de l'exploitant. Ces suivis seront :

🞏 automatiques

🞏 manuels

🞏 semi-automatiques (relevé manuel des données du solaires transmises automatiquement sur un serveur envoyant les données).

L'installation de contrôle sera interrogée :

* toutes les …………. pour le rapatriement des données journalières qui seront stockées et traitées, puis éditées en fin de mois sous forme d'un relevé qui sera "routé" à l'ensemble des partenaires.
* tous les ………………..pour la vérification et l’analyse de son fonctionnement (fichiers à ………… mn). En cas d’anomalies de fonctionnement, un diagnostic sera effectué et l’exploitant en sera avisée sous 48 heures ouvrées.

Le rapport de relevé mensuel a pour but de matérialiser les performances énergétiques de l’installation.

Le rapport final à la fin de la période de la Mise en Service Dynamique regroupera les données mensuelles.

**Annexe 3 : Procédure de mise en service dynamique**

**Installations solaires centralisées pour la production d’Eau Chaude Sanitaire**

**en collectif et tertiaire**

*Véritable clef de voûte dans le processus de qualité et de fiabilité d'une installation de chaleur solaire collective, la mise en service dynamique représente une étape essentielle de la vie de l'ouvrage, et la mise en place d'une convention documentée pour la formaliser permet d'assurer l'engagement des professionnels impliqués tout en intégrant l'exploitant avant sa prise en charge de l'installation, s'assurant qu'il ait en main les éléments nécessaires à un maintenance adaptée, techniquement et économiquement.*

*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.*

*La tenue d'un dossier technique assurera au maître d'ouvrage performance, fiabilité et durabilité. Ce dossier technique comprendra :*

*1) un PV de réception (statique), marquant le démarrage de la garantie de parfait achèvement et prévoyant éventuellement des réserves. A cette étape-là, si on estime que la mise en service dynamique ne se fera pas avant un an, on pourra envisager une procédure technique temporaire (remplissage / vidange du primaire) pour vérifier que l'installation fonctionne.*

*2) une convention de mise en service dynamique formalisée contenant :*

* *les éléments de l'étude technique (ratios de dimensionnement, éléments de mesure, schéma de principe, rappel des principaux éléments de réglage, calcul de la performance théorique…)*
* *une liste des points de contrôle nécessaires à la mise en service*
* *les relevés de performance constatée au cours de la mise en service dynamique (MeSD) : mesure de l'énergie solaire utile comparée à une performance calculée en fonction des paramètres connus durant la MeSD : ensoleillement et soutirage.*

*3) les documents techniques des fabricants, a minima pour les capteurs, le(s) ballon(s) solaire(s) et la régulation.*

*4) les éléments contractuels de démarrage d'un suivi, d'un contrôle de bon fonctionnement ou d'une GRS ainsi que de l'exploitation.*

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

*La présente procédure indique les modalités de 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.*

1. Documents obligatoires

Etude de faisabilité

1. **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...).

1. **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.

1. **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

Ce tableau ne peut être considéré comme exhaustif et exclusif et il devra être adapté aux particularités techniques de chaque installation cible

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Réalisé** | | **A vérifier** | |  | |
| **En local technique** | **Oui** | **Non** | **Oui** | **Non** | **C** | **NC** |
| **Local chaufferie** |  |  |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |  |  |
| Repérage des composants conforme aux indications du plan |  |  |  |  |  |  |
| Emplacement doigts de gant et sondes indiqué sur le plan |  |  |  |  |  |  |
| **Dans le coffret électrique** |  |  |  |  |  |  |
| Nom et coordonnées du technicien en charge de la maintenance |  |  |  |  |  |  |
| Date de mise en service |  |  |  |  |  |  |
| Fiche descriptive du fonctionnement de l’installation |  |  |  |  |  |  |
| Copie du D.U.E.M. |  |  |  |  |  |  |
| Courbes caractéristiques des circulateurs |  |  |  |  |  |  |
| Marque, le type et le volume du fluide caloporteur |  |  |  |  |  |  |
| Règles de sécurité relatives à la manipulation du liquide antigel et aux risques de brûlures |  |  |  |  |  |  |
| Pression de la pompe primaire (mesures pressions d’aspiration et de refoulement) en régime stabilisé (absence de bruit découlement) |  |  |  |  |  |  |
| 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 ΔP |  |  |  |  |  |  |
| Pression de gonflage du vase d’expansion (systèmes sous pression) |  |  |  |  |  |  |
| Cahier de suivi pré-rempli |  |  |  |  |  |  |

1. 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.

Ce tableau ne peut être considéré comme exhaustif et exclusif et il devra être adapté aux particularités techniques de chaque installation cible

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Conformité des travaux d’installation | | | | | | |
|  | | | | C | NC | Sans Objet |
| 1. Critères généraux de choix des matériaux respectés (température, pression, compatibilité avec le liquide caloporteur) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Installation des capteurs solaires** | | | | | | |
| 1. Présence d'un dispositif adapté pour la traversée de toiture | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Préconisations de la notice de montage et raccordement et/ou l’avis technique du procédé respectés | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Partie de la toiture terrasse, où sont installés les capteurs, considérée comme terrasse technique (zone technique) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Ensemble support-capteur conforme aux règles NV 65 et N84 | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Distance entre rangées de capteurs suffisante | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Dispositif d’équilibrage (mesure et réglage du débit)** | | | | | | |
| 1. Dispositif sur le départ général, à proximité du champ de capteurs | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Dispositif en aval de chaque batterie de capteurs | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Dispositif au secondaire de l’échangeur solaire | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Vannes d’isolement** | | | | | | |
| 1. Si les batteries de capteurs sont équipées de vannes d’isolement alors celles-ci sont verrouillables | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Système de purge et de dégazage** | | | | | | |
| 1. 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 (système pression) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Les conduites sont équipées de dégazeur (ou séparateur d’air) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Canalisations** | | | | | | |
| 1. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Protection contre le gel** | | | | | | |
| 1. Arrivée d’eau froide sur le circuit solaire proscrite | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Présence d’un dispositif de remplissage et de vidange (au point bas) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Le système d’expansion du primaire (système pression)** | | | | | | |
| 1. Capacité du système d’expansion suffisante, calcul fourni | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Présence de dispositifs d’isolement et de mise à l’air | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Raccordement du vase sur le retour capteurs | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Conditions de montage du vase respectées (raccordement par le haut, conduite non calorifugée et suffisamment longue ou utilisation d’un vase intermédiaire) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Pression du vase conforme au calcul fourni | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **La soupape de sécurité** | | | | | | |
| 1. Soupape de sécurité raccordée à un réservoir de récupération (conformité du raccordement, de la décharge, de la capacité) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Système anti-thermosiphon** | | | | | | |
| 1. Si échangeur immergé, clapet au refoulement du circulateur | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Si échangeur extérieur, clapet sur le secondaire de l’échangeur (entre le ballon et l’entrée de l’échangeur) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Circulateur(s)** | | | | | | |
| 1. Circulateur solaire sur le retour capteurs (côté « froid ») | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Circulateur sanitaire en entrée du secondaire d’échangeur | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Vannes d’isolement en amont et aval des circulateurs | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Echangeur de chaleur solaire extérieur (si présent)** | | | | | | |
| 1. Raccordement de l’échangeur extérieur en contre-courant | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Vannes d’isolement en entrées et sorties de l’échangeur | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Echangeur calorifugé | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Instruments de mesure et de contrôle** | | | | | | |
| 1. Manomètre de contrôle 0-10 bar | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Dispositifs de mesure de débit (primaire et secondaire) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Thermomètres en entrée et sortie d’échangeur (primaire et secondaire) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Dispositif de prélèvement du liquide caloporteur | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Ballon(s) de stockage solaire** | | | |  |  |  |
| 1. Ballons raccordés en série et charge à contre-courant de la circulation d’ECS | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Dispositif de sécurité et de dégazage en partie haute | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Vanne de vidange et de chasse en partie basse | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Thermomètre en partie haute | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Si ballon émaillé, présence d’une protection de type anode | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Calorifugeage stockage, trappes de visite, piquages conduite raccordement entre ballons | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Aucun clapet anti-retour placé entre les ballons solaires | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Sonde d’ensoleillement (si présente)** | | | | | | |
| 1. Sonde installée dans le plan des capteurs solaires | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Sondes de température d’eau** | | | | | | |
| 1. Présence d’huile ou de pâte thermique | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Elément sensible placé au centre de la canalisation | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Présence d’un dispositif mécanique bloquant la sonde dans son logement | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Compteur** | | | | | | |
| 1. Compteur positionné sur le circuit d’eau froide | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Sens de raccordement du compteur respecté | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Mémorisation interne mensuelle des index | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Possibilité d’un report d’information (impulsionnel ou M-Bus) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Télécontrôleur (si présent)** | | | | | | |
| 1. Protection par disjoncteur divisionnaire | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Câbles fixés sur chemins de câbles ou sous gaines PVC rigides | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Sécurité électrique** | | | | | | |
| 1. Conformité de l’installation électrique générale (NFC 15 100) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Présence des schémas électriques | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Masses métalliques reliées à la liaison équipotentielle principale | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **Boucle de distribution d’ECS** | | | |  |  |  |
| 1. Bouclage sanitaire assuré par l’appoint | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Bouclage sanitaire très bien calorifugé | | | |  |  |  |
| Rinçage, essais d’étanchéité et de pression | | | | | | |
|  | | | | C | NC | Sans Objet |
| 1. Autocontrôle des parties hydrauliques réalisé | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Réseau rincé | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Aucun équipement, aucune canalisation calorifugés hors canalisations vendues pré calorifugées | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Réseau à tester circonscrit par des vannes d’isolement | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Equipements présents sur le réseau supportent la pression d’épreuve | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Pression d’épreuve | Spécifiée [bar] : | | Réglée [bar] : | | |  |
| 1. Pression à la fin de l’essai | Mesurée [bar] : | |  | | | |
| 1. Etanchéité : | Satisfaisante | 🞏 | Non satisfaisante | | | 🞏 |
| 1. Equipements, canalisations de la boucle de transfert solaire isolées , y compris raccords, coudes, vannes, etc | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Protection anti-UV et anti rongeurs ou oiseaux du calorifuge extérieur | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Démontage de toutes les parties amovibles après isolation | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Repérage des raccords après isolation | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Repérage des canalisations (sens Aller, Retour, fonction – Solaire, ECS) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| 1. Echangeur(s) calorifugé(s) | | | | 🞏 | 🞏 | 🞏 |

**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

* 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.

1. **La mise au point**

Ce tableau ne peut être considéré comme exhaustif et exclusif et il devra être adapté aux particularités techniques de chaque installation cible

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | | | | | | | |  | | | | | | | |
| Température lors du remplissage | | °C | | | | | | | | | | | | | |
| Volume de liquide introduit | | Spécifié : | | | | | | | | Mesuré : | | | | | |
| **Pression de gonflage du vase d’expansion (système pression)** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pression de gonflage | | | Spécifiée [bar] : | | | |  | | | Réglée [bar] : | | | | |  |
| *Après avoir reconnecté le vase au réseau, la poignée de la vanne d’isolement est retirée* | | | | | | | | | | | | | | | |
| **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* | | | | | | | | | | | | | | | |
| Régulation | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | Spécifié | | | | Relevé ou réglé | | | | | | |
| Détecteur crépusculaire [lux] ou de température capteur | | | | |  | | | |  | | | | | | |
| 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 | 🞏 | Non | | 🞏 |
| Absence de bruit d’air dans les tuyauteries | | | | | | Oui | 🞏 | Non | | 🞏 |
| Absence d’air en points hauts (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 | | | | 🞏 | |

**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

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 ou équivalent.

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. La mise en service dynamique pourra être mise en place dès que l'on atteint au moins 50% de la consommation théorique.**

**Documents à remettre au maître d’ouvrage lors de la réception**

Ce tableau ne peut être considéré comme exhaustif et exclusif et il devra être adapté aux particularités techniques de chaque installation cible

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **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** |  |  |  |  |  |  |

**Notes :**

**Coordonnées et visa des professionnels concernés :**

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 (système pression)

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

**Annexe 4 : Documents techniques des fabricants, pour les capteurs et la régulation.**

**Annexe 5 : Liste des adresses mails de chaque partie**

**Annexe 6 : Liste des experts indépendants spécialisés en la matière et inscrits auprès de la** **Cour d'Appel compétente en fonction du lieu de l'installation**

**Annexe 7 : Procès-verbal de constat de la réalisation de la mise en service dynamique avec succès.**

*Les signataires reconnaissent que l'étape de mise en service dynamique a pris fin le …….. et que l'installation est considérée par eux comme fonctionnant conformément à la valeur définie en annexe de la présente convention.*

*Dans tous les cas, l'exploitant confirme prendre en charge une installation conforme au fonctionnement défini dans les documents en annexe de la convention de mise en service dynamique. En conséquence, et cas de désordre affectant ladite installation, l’exploitant ne pourra, pour s’exonérer des réparations à effectuer par ses soins et à ses frais, faire état d’une faute des entreprises signataires de la charte.*

*Tampon et signature précédés de la mention “lu et accepté”*

**Le maître d’ouvrage**

A :

le :

*Le groupement d’entreprise :*

**Le bureau d'études L’ entreprise chargée des travaux**

A : A :

le : le :

**Le fabricant des capteurs Le fabricant de la régulation**

A : A :

le : le :

**L'exploitant La société chargée du suivi (le suiveur)**

A : A :

le : le :

Fait en 7 originaux.

**Annexe 8 : Valeur contractuelle de fonctionnement définie par cette convention de garantie de bon fonctionnement**

**I. Choix de la valeur contractuelle**

La valeur contractuelle choisie est une valeur :

🞏 relative

🞏 absolue

A – Avec valeur relative de l’énergie solaire utile

Les méthodes, données, bases de calculs et valeurs

B – Avec valeur absolue de l’énergie solaire utile

**BASES DES CALCULS DES INSTALLATIONS SOLAIRES ET DE LEURS PERFORMANCES ENERGETIQUES.**

**1. Méthode de calculs**

Les performances de l’installation solaire sont calculées selon la méthode suivante :

**2. Données météorologiques**

Les valeurs à retenir pour les calculs seront celles de la station météorologique de ……………………., désignée dans la suite du texte sous le terme “station de référence”.

Températures extérieures : les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes journalières issues du Mémorial de la Météorologie Nationale ; elles sont données ci-dessous (en °C):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Irradiation solaire : les valeurs conventionnelles de référence seront calculées à l’aide de la méthode citée à l’article 2.1, à partir des irradiations solaires globales sur une horizontale ou, à défaut, des heures d’ensoleillement, issues de la station de référence.

Les valeurs de l’irradiation solaire globale pour une inclinaison de …….° par rapport à l’horizontal et une orientation de …….° par rapport au Sud sont les suivantes (en Wh/m2.jour):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2.3. Données sur la consommation d’eau chaude sanitaire**

Température d’eau froide : Les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes journalières calculées au moyen de la méthode ………….. Elles sont données ci-dessous (en °C) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Température de l’eau chaude sanitaire : La température conventionnelle de référence de l’eau chaude sanitaire est fixée à …….° C.

Consommation d’eau chaude sanitaire :

Les calculs de dimensionnement des installations solaires de production d’eau chaude sanitaire s’établissent, mois par mois, à partir de consommations moyennes journalières.

Ces valeurs de consommation correspondent soit à des relevés sur compteurs lorsqu’ils existent, soit à des estimations établies en fonction :

* du type d’utilisation (hôtellerie, restauration.......),
* des équipements sanitaires alimentés en eau chaude,
* du nombre d’utilisateurs,
* du taux d’occupation moyen mensuel....

La consommation conventionnelle de référence d’eau chaude sanitaire à …..°C (consommation moyenne) est évaluée à : **……….. litres /jour**

II. **Caractéristiques des composants et type de système**

Type de système

L’installation solaire est de type ……………………………………………………………

Capteurs solaires :

Les paramètres relatifs aux capteurs solaires entrant dans le calcul sont ceux définis par la norme …………. Le rendement des capteurs s'exprime par la formule suivante :

avec :

Q Puissance thermique utile

SHT Surface hors tout du capteur

Eng Eclairement énergétique du rayonnement global

B Facteur optique du capteur

K Coefficient de perte globale du capteur

Tm Température moyenne du capteur (Tentrée + Tsortie)/2

Text Température extérieure.

Les calculs ont été effectués avec le capteur ………….., d’Avis Technique CSTB n°…………………, dont les valeurs B et K par rapport à leur surface utile unitaire de sont les suivantes :

**Surface utile unitaire : m² B =**

**Surface hors-tout : m² K = W/m².°C**

Les capteurs sont installés en toiture-terrasse des bâtiments orientés ……..° par rapport au Sud et inclinés à …….°.

Sur la base des caractéristiques moyennes ci-dessus, la surface est la suivante :

Surface d’entrée : …….. m² (……. capteurs)

Surface hors tout : ……. m².

Ballon solaire :

La capacité de stockage solaire est de ………. litres mise en œuvre au moyen de deux ballons verticaux de capacité unitaire ………. litres.

La constante de refroidissement de chaque ballon est évaluée à ………… Wh/l.°C.jour

**III. Présentation des résultats des calculs**

Les résultats des calculs conduisant au dimensionnement de l'installation sont les suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MOIS** | **Janv.** | **Fév.** | **Mars** | **Avril** | **Mai** | **Juin** | **Juil.** | **Août** | **Sept.** | **Oct.** | **Nov.** | **Déc.** |
| **Besoins**  **kWh/mois** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Apports sol.**  **kWh/mois** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Taux de couv.**  **%** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Les résultats annuels sont les suivantes :

**Besoins kWh/an**

**Apports solaires kWh/an**

**Taux de couverture %**

**Productivité kWh/m² de capteur (entrée)**