

Contrat de Garantie de Résultats Solaires GRS-th

1. PRINCIPES GENERAUX

Le contrat de garantie solaire (GRS), objet du présent marché, est un contrat par lequel le soumissionnaire s'engage envers le Maître d'Ouvrage à concevoir, mettre en œuvre, livrer en parfait ordre de marche et exploiter pendant une durée fixée dans le contrat, 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.

1.1. Le soumissionnaire

Le soumissionnaire est unique. Il représente soit une Entreprise Générale, soit un Groupement d'Intérêt Economique (GIE), soit toute autre forme légale de groupement solidaire représenté par un mandataire commun, mais comportant obligatoirement les compétences suivantes :

- Etude technique:
- Fabrication ou importation de capteurs solaires:
- Installateur, chargé des travaux:
- Exploitation:

1.2. L'installation solaire

L'installation de production d'eau chaude sanitaire solaire prend son origine aux attentes des divers fluides.

Elle comprend tous les éléments nécessaires à l'obtention de la GRS. Sa localisation et ses dispositions constructives sont précisées dans les pièces du marché de travaux (CCTP, DPGF et plans).

1.3. La garantie de résultats

La garantie de résultats solaires (GRS) est une garantie par laquelle le soumissionnaire s'engage envers le Maître d'Ouvrage à ce que l'installation solaire soit capable de délivrer, à l'installation de production d'eau chaude sanitaire, la quantité annuelle moyenne d'énergie thermique d'origine solaire prévue ; cette quantité est subordonnée à la consommation d'eau chaude sanitaire précisée à l'article 2.3.

La durée de démonstration de l'aptitude de l'installation à fournir les résultats garantis et la procédure de cette démonstration sont précisées à l'article 3.2.

La mesure de la quantité d'énergie fournie et de la consommation réelle d'eau chaude sanitaire s'effectue à l'aide du système de comptage faisant partie intégrante de l'installation, comme indiqué au chapitre 4.

La garantie est assumée solidairement par l'ensemble des intervenants représentés par le soumissionnaire, qui font leur affaire des litiges éventuels qui pourraient survenir entre eux à ce propos.

1.4. L'indemnisation

A la fin de la période de garantie, en cas de non-obtention des résultats moyens annuels garantis, le soumissionnaire dédommagera le Maître d'Ouvrage dans les conditions fixées ci-dessous:

En fin de période de GRS, si la production énergétique solaire mesurée (PEM) pendant toute la période est inférieure à la production énergétique garantie (PEG), telle que définie au paragraphe 3.1, le titulaire du marché doit verser au Maître d'Ouvrage une indemnité I qui sera égale à :

$$\text{Montant du marché} \quad \times \quad (1 - \frac{\text{PEM}}{\text{PEG}})$$

(relatif à la production d'ECS solaire)

Le marché relatif à la production d'eau chaude sanitaire solaire correspond au montant total de précisé dans l'Acte d'Engagement, minoré du poste "Télécontrôle".

L'indemnité sera versée par le mandataire commun dans un délai maximum de 60 jours après notification, la répartition entre différents partenaires ne devant, en aucun cas, être à l'origine d'un quelconque blocage.

2. BASES DES CALCULS DE L'INSTALLATION SOLAIRE ET DE SES PERFORMANCES ENERGETIQUES.

2.1. Méthode de calcul.

Les performances de l'installation solaire seront calculées selon la "Méthode mensuelle d'évaluation des performances thermiques des installations solaires".

Cette méthode est disponible sous forme papier ou logiciel (appelé logiciel Solo) au:
CSTB, 4 avenue du Recteur Poincaré 75782 - PARIS - Cedex 16.

2.2. 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 :

JAN FEV MAR AVR MAI JUN JUL AOU SEP OCT NOV DEC

... ..

Irradiation solaire : les valeurs conventionnelles de référence seront calculées à l'aide de la méthode citée à l'article 2.1. à partir des irradiances solaires globales sur une horizontale ou, à défaut, des heures d'ensoleillement, issues de la station de référence. Ces données, pour une orientation Sud et une inclinaison de°, sont en Wh/m².jour, les suivantes :

JAN FEV MAR AVR MAI JUN JUL AOU SEP OCT NOV DEC

2.3. Données sur la consommation d'eau chaude sanitaire

Température d'eau froide : Les valeurs conventionnelles de référence seront les valeurs moyennes mensuelles calculées au moyen de la méthode ESM-2. (European Simplified Method for Active Solar System Design - vers. 2 - B. Bourges / C.C.E. chez Kluwer Academic Publishers)

Elles sont données ci-dessous :

JAN FEV MAR AVR MAI JUN JUL AOU SEP OCT NOV DEC

Température de l'eau chaude sanitaire : La température conventionnelle de référence de l'eau chaude sanitaire au départ de la distribution vers les utilisateurs est fixée à° C.

Consommation d'eau chaude sanitaire : La consommation journalière de référence est estimée pour chaque mois, en litres/jour :

JAN FEV MAR AVR MAI JUN JUL AOU SEP OCT NOV DEC

Moyen d'estimation: mesures période:
 évaluation source des ratios:

2.4. Caractéristiques des composants

Capteurs solaires :

Type..... de marque, de surface utile totale de m², soit de surface hors tout totale de m².

Les paramètres relatifs aux capteurs solaires entrant dans le calcul sont ceux définis par la norme P50-501. Le rendement des capteurs s'exprime par la formule suivante :

$$\frac{Q}{A_a \times E_{ng}} = B - K \left(\frac{T_m - T_a}{E_{ng}} \right)$$

avec :

Q = Puissance thermique utile

- Aa = Surface utile (entrée) du capteur
- Eng = Eclairage énergétique du rayonnement global
- Tm = température moyenne du capteur
- Ta = température ambiante moyenne

Les valeurs B et K du capteur figurant sur l'Avis Technique ATEC n°..... sont, par rapport à la surface utile (entrée), les suivantes :

$$B = \text{.....} -$$

$$K = \text{.....} \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ballon solaire :

Le volume de stockage solaire est de litres en ballon(s) de litres chacun, de marque..... avec jaquette calorifuge de mm d'épaisseur, et de type

La constante de refroidissement du ballon est évaluée àWh/l. °C.jour.

2.5. Présentation des résultats des calculs

Les résultats des calculs conduisant au dimensionnement des installations et au contrat de GRS sont les suivants :

Besoins énergétiques mensuels en kWh/mois

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
...

Apports solaires mensuels en kWh/mois

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
...

Pour l'année :

Besoins
BE =kWh/an

Apports solaires
PES =kWh/an

soit un taux de couverture annuel de %
et une productivité annuelle de kWh/m² de capteur

3. BASES DE CALCUL DE LA GRS

3.1. Calcul de la production énergétique garantie

La capacité de production d'énergie solaire moyenne annuelle garantie (PEG) exprimée en kWh/an, sera au moins égale à $f = 80\%$ de l'énergie solaire théorique annuelle calculée en sortie de ballon (PES), figurant au tableau ci-dessus, soit :

$$\text{PEG} = f \times \text{PES} = 0,8 \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ kWh/an}$$

3.2. Calcul de vérification des résultats

La preuve de l'obtention du résultat est réputée apportée par application de la méthode décrite ci-après.

La garantie de résultats étant basée en partie sur des données météorologiques et sur le comportement du Maître d'Ouvrage (la consommation d'eau chaude sanitaire), qui échappent les unes et les autres aux moyens d'action du soumissionnaire, la production effective d'énergie d'origine solaire n'atteint pas nécessairement le résultat prévu dès la première année d'exploitation et, ce malgré l'application du coefficient minorateur prévu à l'article précédent.

Pour permettre le déblocage de la retenue de garantie à l'issue de la première année de fonctionnement, puis pour apporter, en fin de GRS, la preuve de l'obtention des résultats en corrélation avec la consommation réelle d'eau chaude sanitaire, les règles des articles 3.2.1. et 3.2.2. suivants doivent être appliquées.

Les relevés de comptages sont effectués suivant les modalités définies au chapitre 6 "Vérification des performances"

3.2.1 Vérification en fin de première année

La vérification porte sur 365 jours calendaires à compter de la mise en service de l'installation, consignée par un procès verbal.

Cette période est désignée dans la suite du texte sous le terme de "**période de vérification**".

La fourniture d'énergie, comptabilisée par le système de comptage pendant la période de vérification, est comparé au résultat du calcul, effectué selon la méthode précisée à l'article 2.1, à partir des données météorologiques réelles obtenues à la station de référence, et de la consommation réelle d'eau chaude sanitaire relevée au compteur d'eau froide prévu dans le Cahier des Charges, et plafonnée à celle figurant à l'article 2.3.

Si, pour un mois donné, la consommation d'eau chaude sanitaire journalière moyenne est inférieure à 50 % de la valeur correspondante figurant à l'article 2.3, le résultat énergétique du mois est neutralisé.

Cette opération faite, un contrat de vérification est établi en fin de première année, le résultat obtenu est consigné et la retenue de garantie est débloquée.

Si la fourniture d'énergie est inférieure à f % du nouveau résultat théorique, il est de la responsabilité du soumissionnaire de mettre tout en oeuvre pour rattraper le retard les années suivantes.

3.2.2. Vérification en fin de GRS

La garantie de résultats porte sur une période de 3 (trois) années à compter du constat de vérification.

Cette période est désignée sous le terme de “**période de confirmation**”.

Pendant la période de confirmation, les aléas météorologiques sont contractuellement réputés nuls ; il ne reste plus que ceux de la consommation effective d'eau chaude sanitaire, qui sont donnés à minima par le Maître d'Ouvrage, la température contractuelle de distribution de cette eau étant affichée au système de régulation et rendue inviolable.

Si, pour un mois donné, la consommation d'eau chaude sanitaire journalière moyenne est inférieure à 50 % de la valeur correspondante figurant à l'article 2.3, le résultat énergétique du mois est neutralisé, mais cette neutralisation n'a aucun effet sur la durée de la période de confirmation.

La production théorique de la période de confirmation est calculée pour tous les mois de la période n'ayant pas fait l'objet d'une neutralisation, en tenant compte de la consommation d'eau chaude sanitaire effectivement enregistrée pour ces mêmes mois, plafonnée à celle figurant à l'article 2.3.

Si la quantité d'énergie fournie depuis la mise en service de l'installation (durée minimum 3 ans) est supérieure ou égale à f % de la valeur théorique calculée, le soumissionnaire est dégagé de ses obligations contractuelles envers le Maître d'Ouvrage.

Dans le cas contraire, le Maître d'Ouvrage est dédommagé comme il est dit au chapitre 1, ce qui a pour effet de dégager le soumissionnaire de ses obligations contractuelles envers lui.

4. VERIFICATION DES PERFORMANCES

L'obligation de résultat 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.

A cette effet, l'installation sera munie d'un télécontrôleur raccordé au réseau téléphonique (ligne téléphonique à réception simple à la charge du Maître d'Ouvrage).

4.1 Fonctions du télécontrôleur

La fonction d'un télécontrôleur interrogeable à distance par le réseau téléphonique commuté est double :

- assurer un contrôle permanent des performances de l'installation solaire et du fonctionnement de tous ses organes,

- informer immédiatement le responsable d'exploitation de toutes défaillances ou mauvais fonctionnement de l'un des appareils de l'installation.

Il est, de ce fait, l'outil essentiel à l'obtention des résultats "garantis".

4.2 Description des mesures

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

- Mesure de l'énergie ECS solaire "utile" au moyen du compteur volumétrique à émetteur d'impulsions installé sur l'arrivée d'eau froide aux ballons solaires, d'une sonde sur la canalisation d'alimentation en eau froide du premier ballon solaire (TEF) et d'une sonde eau chaude solaire sur la canalisation de départ du dernier ballon solaire, (TSS).

- Mesure de l'énergie ECS appoint "utile" au moyen du même compteur volumétrique, d'une sonde eau chaude d'appoint sur la canalisation de départ de l'appoint (TSA) et de la sonde eau chaude solaire (TSS).

- Mesure de la température d'arrivée des capteurs au local technique

- Contrôle de la durée de fonctionnement des circulateurs primaire et secondaire.

La centrale de télécontrôle sera de marque NAPAC de type TBC Solaire version MUC 5. Elle sera fixée dans un coffret indépendant du coffret électrique de commande.

Elle sera alimentée en mono 230 V avec protection à fusibles. Le raccordement à la ligne téléphonique comportera un parafoudre. Elle sera en outre, raccordée :

- à l'émetteur d'impulsions du compteur volumétrique au moyen de câbles 2 x 1 ou 1,5 mm² blindés,
- à quatre sondes de température de type Pt 1000 à applique, fixées sur les conduites acier ou cuivre par colliers Rilsan au moyen de câbles 2 x 1 ou 1,5 mm².

Les sondes de type NAPAC ou Heraeus référence P12 DZR0 seront appliquées sur une longueur droite, sur une surface propre. Elles seront parfaitement calorifugées.

Elles comprendront :

- une sonde eau froide (TEF) à installer sur la canalisation générale d'arrivée de l'eau froide à une distance de 3 mètres minimum de l'entrée du ballon.
- une sonde d'eau chaude solaire (TSS) à installer sur la canalisation de départ des ballons solaires vers les échangeurs d'appoint à 2 mètres minimum en amont du piquage de raccordement de l'eau froide
- une sonde d'eau chaude d'appoint (TSA) à installer sur la canalisation commune de départ ECS du ballon d'appoint.
- une sonde de sortie des capteurs (TEE) à fixer sur la canalisation principale d'arrivée des capteurs à l'échangeur le plus près possible de l'échangeur.

De plus, le télécontrôleur sera raccordé aux contacts auxiliaires NO du contacteur de commande des pompes primaires et secondaires.

Les raccordements des contacts auxiliaires s'effectueront par câbles blindés 2 x 1 ou 1,5 mm².

Les raccordements aux câbles existants ou les prolongements éventuels de câbles devront s'effectuer par soudure à l'étain à l'exclusion de tout autre procédé. Ces connexions seront

protégées par gaine thermorétractables. Les câbles seront fixés sur les chemins de câbles existants.

4.3 Suivis

Les suivis seront réalisés par
L'énergie "garantie" correspond à l'énergie ECS solaire "utile".

L'installation sera interrogée toutes les semaines, les informations collectées seront stockées et traitées.

Les données traitées seront éditées en fin de mois sous forme d'un relevé qui sera diffusé à l'ensemble des partenaires.

Cette "quittance solaire" a pour but de matérialiser les performances énergétiques et les économies réalisées sur la consommation d'énergie à partir de sources conventionnelles.

5. MAINTENANCE.

Le soumissionnaire est tenu d'assurer la conduite de ses installations pendant toute la durée de vérification de la GRS, telle qu'elle est précisée à l'article 3.2.1. (durée : 1 an).

A ce titre, il assure le remplacement à ses frais, pendant la période de garantie, de tout matériel livré par lui et qui ne serait plus apte à sa fonction et demeure seul responsable, vis-à-vis du Maître d'Ouvrage, des arrêts et pertes d'exploitation qui en résulteraient.

Il est délié de ses obligations s'il prouve que le dommage provient de l'intervention d'une cause étrangère ou d'une force majeure.

Contrat d'entretien

Au delà de l'année contractuelle de garantie le soumissionnaire assurera l'entretien de l'installation de production d'eau chaude sanitaire pendant la période couverte par la GRS, soit 3 ans au delà de la garantie contractuelle, par un contrat de type P2.

Ce contrat se limitera à l'entretien de l'installation de production d'eau chaude sanitaire solaire + appoint de l'arrivée de l'eau froide dans le local technique au départ de l'eau chaude du local technique, à l'exclusion des réseaux de distribution.

Il couvrira :

- le remplacement (fourniture et main d'œuvre) de tous les petits matériels de type consommables (joints d'étanchéité, fusibles, voyants),
- le remplacement de matériels tenus en stock (raccords capteurs),
- la réalisation des compléments éventuels de remplissage du circuit primaire (main d'œuvre),
- le nettoyage éventuel de la vitre des capteurs,
- la réalisation de vérifications, autres que les vérifications courantes ci-après décrites, demandées par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre, dans la limite du temps d'intervention annuelle prévue.

Tout remplacement de gros matériels ne pourra s'effectuer qu'après acceptation par le Maître d'Ouvrage d'un devis.

Le nombre annuel des interventions d'entretien seront au minimum de quatre soit une par trimestre d'une durée moyenne de 4 heures soit 16 heures/an.

Les interventions pourront être déclenchées à la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, confirmée par télécopie. Dans ce cas, le délai d'intervention ne sera jamais supérieur à 48 heures, et l'intervention viendra en substitution d'une ou plusieurs visites obligatoires suivant sa durée, sauf si elle fait l'objet d'une facturation séparée.

Lors de chaque visite d'entretien, l'entreprise indiquera obligatoirement sur un registre réglementaire fourni par elle :

- la date, l'heure, le temps (ensoleillé, passages nuageux, nuageux),
- l'index des compteurs volumétriques (compteur général d'eau froide, compteur eau froide d'alimentation des ballons solaires et équipé de l'émetteur d'impulsions),
- la pression du circuit primaire lue sur le manomètre situé à proximité du vase d'expansion,
- le repérage des moteurs ou des pompes (1 ou 2) primaire, secondaire et de bouclage, en fonctionnement,
- l'état des pompes primaire et secondaire (marche ou arrêt) et leurs pressions d'aspiration et de refoulement (en marche forcée si nécessaire),
- les températures d'entrée et de sortie primaire et secondaire à l'échangeur si les pompes sont en fonctionnement.

De plus l'entreprise procédera 2 fois par an à la vérification rapide des installations extérieures (capteurs, tuyauteries, vannes, flexibles).

Toute anomalie, y compris l'état de salissure du vitrage des capteurs, devra être consignée dans le cahier d'entretien et devra faire l'objet d'un rapport auprès du Maître d'Œuvre qui jugera de la nécessité d'en informer le Maître d'Ouvrage.

6. LITIGES

Dans le cas où un litige surviendrait entre les parties sur l'un quelconque des relevés ou calculs relatifs au contrôle de la GRS ou aux indemnités, le Maître d'Ouvrage ou le titulaire du marché pourra mettre en œuvre une procédure d'arbitrage amiable.

Choix de l'arbitre

L'arbitre sera choisi par le demandeur et soumis, pour acceptation, à la partie adverse.

Frais d'arbitrage

La provision des frais d'arbitrage sera avancée par chacune des parties à raison de 50% de leur montant, préalablement déterminé par l'arbitre. A l'issue de l'arbitrage, les frais seront supportés par la partie qui aura succombé.

Méthode de vérification

Pour procéder aux vérifications nécessaires à son arbitrage, l'arbitre sera tenu d'utiliser les données et méthodes de calcul définies aux documents particuliers du marché.

Conclusions de l'arbitre

Par leur recours à l'arbitrage ou par l'acceptation formelle ou tacite de celui-ci, et sous réserve de dispositions contraires de la Loi, les parties s'engagent irrévocablement à exécuter toutes les obligations qui découlent des conclusions de l'arbitre.

“Lu et accepté”

A , le

La personne responsable du marché

L(es) entreprise(s)