

**Réalisation d'installations
avec contrat de
Garantie de Résultats Solaires**

**Installations
de production d'Eau Chaude Sanitaire Collective**

Sommaire

1	INTRODUCTION	4
2	PRESENTATION	5
2.1	Les origines de la charte GRS ^{Thermique}	5
2.2	Les bases d'élaboration de la charte GRS ^{Thermique}	5
2.3	Les principes de la charte GRS ^{Thermique}	5
2.4	Les conditions générales d'application de la charte GRS ^{Thermique}	6
3	LES INTERVENANTS ET LEUR ROLE RESPECTIF	7
3.1	Les contractants	7
3.2	Rôle et définition du Garant	8
3.2.1	Rôle des entreprises groupées conjointes	8
3.2.2	Définition des entreprises groupées conjointes en marchés publics	8
3.2.3	Société en participation	9
3.3	Répartition des rôles des intervenants	10
3.4	Répartition des responsabilités dans le groupement conjoint	11
3.4.1	Principes	11
3.4.2	Exemples	11
4	LES ENGAGEMENTS CONTRACTUELS	12
4.1	Le niveau de Garantie	12
4.1.1	Éléments de référence	12
4.1.2	Principes	12
4.1.3	Détail des calculs	13
4.2	Le dédommagement éventuel	14
4.2.1	Principes du dédommagement	14
4.2.2	Conditions du dédommagement	14
4.2.3	Calcul et paiement du dédommagement	14
5	LA CONCEPTION D'UNE INSTALLATION GRS^{THERMIQUE}	15
5.1	Comment définir les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS) ?	15
5.1.1	Consommation d'eau chaude	15
5.1.2	Température d'eau chaude	15

5.2	Comment définir et dimensionner l'installation ?	16
5.2.1	Principes	16
5.2.2	Quels outils de calcul ou d'aide à la conception sont disponibles ?	16
5.2.3	Comment obtenir des données météorologiques et la température d'eau froide ?	17
5.3	Pourquoi et Comment télécontrôler l'installation ?	18
5.3.1	Les objectifs du suivi et du télécontrôle des installations solaires	18
5.3.2	Le télécontrôle d'une installation avec GRS	18
5.3.3	Le télécontrôleur	19
5.4	Règlements et normes	19
5.4.1	Règlements et normes spécifiques à l'installation solaire	19
5.4.2	Règlements et textes applicables à l'ensemble de l'installation	20
6	DEROULEMENT DES OPERATIONS ET DOCUMENTS LIES	22
6.1	Étude de faisabilité et Avant-Projet Sommaire (APS)	22
6.2	Appel d'Offres et Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)	22
6.2.1	Marchés publics	22
6.2.2	Marchés privés	23
6.2.3	Description des différents documents cités ci-dessus	23
6.3	Passation des marchés et Contrats impliquant le maître d'ouvrage	24
6.4	Assurances	24
6.5	Chronologie	25
7	CONDITIONS FINANCIERES	26
7.1	Définition des coûts	26

1 Introduction

Les énergies renouvelables présentent quelques points communs :

- La production d'énergie ne s'accompagne généralement pas d'émission de produits polluants ou de CO₂. S'il y a quand même émission de CO₂, celui-ci est directement recyclé (pour la biomasse, par exemple, les cultures fixent le CO₂ produit).
- Par rapport aux systèmes conventionnels, les équipements utilisant les énergies renouvelables ont généralement un coût d'investissement plus élevé et des coûts de fonctionnement plus faibles.
- L'intérêt économique des énergies renouvelables ne peut donc s'apprécier qu'avec une approche de coût global, méthode aujourd'hui trop peu utilisée.

Les aspects financiers et les contraintes administratives qui leur sont souvent associées constituent les freins les plus significatifs au développement des énergies renouvelables.

Les systèmes de production de chaleur utilisant l'énergie solaire, et particulièrement les chauffe-eau, ont une productivité limitée par l'ensoleillement du site et par les besoins à couvrir, c'est-à-dire la consommation d'eau chaude sanitaire (ECS) de l'utilisateur.

Un bon dimensionnement est donc primordial pour en assurer la rentabilité économique et celle-ci est condamnée si un mauvais fonctionnement entraîne une diminution des performances.

La seule réponse qu'il soit possible d'apporter est la parfaite maîtrise technique de la conception et de la réalisation des installations, que l'évolution des connaissances autorise désormais.

Il est de plus nécessaire de rendre crédible cette maîtrise technique aux yeux des clients potentiels.

Concrètement, cela se traduit par la capacité qu'ont les intervenants techniques, non seulement de réaliser des installations solaires fiables mais encore d'en garantir le bon fonctionnement et enfin de garantir également leur production énergétique à long terme.

L'installation doit disposer d'un appoint lui permettant d'assurer le débit et la température d'eau chaude prévue lorsque l'énergie solaire est insuffisante (garantie de service).

L'énergie solaire doit fournir la quantité d'énergie prévue lors de la conception dès lors que les besoins sont égaux ou supérieurs aux besoins définis pour la conception (garantie de résultats).

2 Présentation

2.1 Les origines de la charte GRS^{Thermique}

L'installation solaire de production d'eau chaude sanitaire de l'Hôpital de CASTRES, dans le sud de la France, a été la première installation à bénéficier de la Garantie de Résultats Solaires (GRS) en 1988.

D'autres installations ont suivi, réalisées dans le cadre d'un programme européen, généralement appelé "Enerplan", du nom de l'association professionnelle Enerplan qui le contrôle. Il s'agit d'un programme de démonstration soutenu par la CCE, les agences nationales de promotion des énergies renouvelables (ENR), et les collectivités régionales.

L'expérience acquise a permis la mise en place du programme SUNERGIE, lancé à l'initiative d'un Groupement Européen d'Intérêt Économique, réunissant des industriels et des bureaux d'étude, italiens, français et espagnols, qui a permis de réaliser 60 installations bénéficiant de la GRS. Ce programme a été soutenu par la CCE qui lui a octroyé une aide financière significative, par les agences nationales de promotion des ENR et par les collectivités régionales.

Ces programmes ont montré l'intérêt que présenterait un document de synthèse, fournissant tous les éléments nécessaires à la mise en œuvre d'une procédure de garantie de résultats solaires. La charte GRS^{Thermique} a vocation à être ce document de synthèse.

2.2 Les bases d'élaboration de la charte GRS^{Thermique}

La mise au point de la charte GRS^{Thermique} a été faite dans une perspective Européenne. Elle a bénéficié, à ce titre, du concours de la CCE - DG XVII dans le cadre du programme **Altener**.

Une version, adaptée aux législations et aux habitudes locales, de la charte GRS^{Thermique} existe pour chacun des pays concernés : France, Espagne, Italie, Allemagne, Royaume-Uni, mais à des niveaux de développement différents.

La charte GRS^{Thermique} s'appuie sur les pratiques habituelles des professionnels (du bâtiment essentiellement) amenés à réaliser les installations solaires. Elle vise à préciser comment la réalisation d'une installation solaire avec garantie de résultats peut s'inscrire dans ce cadre et utilise, autant que faire se peut, les mêmes documents contractuels.

Des documents modèles ont été rédigés pour faciliter la rédaction du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), utilisé dans les procédures d'Appel d'Offres caractéristiques des Marchés Publics par exemple.

2.3 Les principes de la charte GRS^{Thermique}

La **Garantie de Résultats Solaires** repose sur l'établissement d'un contrat signé avant la réalisation d'une installation solaire par lequel les entreprises groupées conjointes s'engagent vis à vis du **Maître d'Ouvrage** à ce qu'elle fournisse annuellement une certaine quantité d'énergie d'origine solaire.

Le contrat de GRS^{Thermique} comprend 2 phases :

- **une phase de vérification** pendant laquelle l'installation doit démontrer sa capacité à délivrer la quantité annuelle d'énergie prévue. Si, au terme de cette phase, la production est inférieure aux engagements initiaux, les entreprises groupées conjointes doivent réaliser, à leurs frais, les améliorations permettant de remédier à cette situation. Si, au contraire, les objectifs sont atteints, un constat d'admissibilité est dressé.
- **une phase de confirmation** destinée à confirmer la pérennité de l'aptitude de l'installation à produire. Toute latitude est laissée aux contractants pour éventuellement corriger ou améliorer l'installation durant cette période.

La durée de la phase de vérification est de 1 an, celle de la phase de confirmation de 3 ans.

Si la productivité de l'équipement, à l'issue de la phase de confirmation, n'a toujours pas atteint ses objectifs, les entreprises groupées conjointes sont alors tenues de dédommager le **Maître d'Ouvrage** en fonction du déficit énergétique constaté, de façon à conserver le temps de retour de l'investissement prévu au départ.

2.4 Les conditions générales d'application de la charte GRS^{Thermique}

Les installations concernées sont destinées à la production d'eau chaude sanitaire pour des utilisations collectives relevant du secteur résidentiel et tertiaire, dans le neuf ou dans l'existant. Le contrat de GRS s'applique à des projets de 50 m² ou plus de capteurs solaires titulaires d'un Avis technique.

3 Les intervenants et leur rôle respectif

3.1 Les contractants

Les acteurs essentiels d'une réalisation d'installation solaire dans un cadre de garantie de résultats solaires sont les contractants liés par le contrat de garantie de résultats solaires :

- Le **Maître d'Ouvrage**, décideur de la réalisation, bénéficiaire d'un éventuel dédommagement
- Les entreprises groupées conjointes, signataires du contrat de garantie, payeurs d'un éventuel dédommagement

En pratique, les entreprises groupées conjointes sont nécessairement responsables de la réalisation de l'installation qu'elles garantissent.

Dans le cadre de marchés privés, il pourra s'agir d'une personne morale unique qui peut être, soit une **Entreprise** responsable de l'ensemble de la réalisation, soit un groupement momentané d'entreprises conjointes réunissant les entreprises responsables des différentes tâches de réalisation.

Dans le cadre de marchés publics, il pourra s'agir d'un groupement momentané d'entreprises conjointes ayant comme mandataire commun solidaire.

Dans le cas d'un **Groupement momentané d'entreprises conjointes**, la garantie assurée collectivement par le groupement technique sera répartie entre ses membres conformément à un contrat de société en participation.

Dans le détail, la réalisation d'une installation solaire dans un cadre de garantie de résultats solaires impose la réalisation d'un certain nombre de tâches qu'on peut regrouper de la façon suivante :

Les tâches préliminaires à la réalisation de l'installation solaire

- Étude de faisabilité : définition de l'intérêt économique de l'installation (temps de retour)
- Préparation de l'Appel d'Offres : rédaction des dossiers de consultation des entreprises
- Analyse des réponses à l'Appel d'Offres

La **Passation des Marchés** conclut ce groupe de tâches.

Les tâches liées à la réalisation de l'installation solaire

- Conception : définition de l'installation (schéma, dimensionnement), choix des matériels
- Maîtrise d'oeuvre : mise en place et contrôle de la réalisation
- Construction des capteurs solaires
- Installation : réalisation pratique de l'installation

La **Réception des travaux** conclut ce groupe de tâches.

Les tâches liées au fonctionnement de l'installation solaire sous garantie

- Exploitation et maintenance courante
- Suivi : traitement des mesures, contrôle du fonctionnement de l'installation

- Décision des actions d'exploitation à mener pour respecter la garantie
- Réalisation des actions d'exploitation à mener pour respecter la garantie

La **Fin du Contrat de GRS** conclut ce groupe de tâches.

3.2 Rôle et définition du Garant

3.2.1 Rôle des entreprises groupées conjointes

Les entreprises groupées conjointes, en tant que responsables de la garantie, doivent assurer les tâches suivantes ou assumer leurs conséquences (certaines tâches pouvant être sous-traitées sous la responsabilité des entreprises groupées conjointes) :

- Conception : définition du système (schéma et dimensionnement), choix des matériels
- Construction des capteurs solaires
- Maîtrise d'œuvre : mise en place et contrôle de la réalisation
- Installation : réalisation pratique de l'installation
- Exploitation et maintenance courante
- Décision des actions d'exploitation à mener en vue de respecter la garantie
- Réalisation des actions d'exploitation à mener en vue de respecter la garantie

Les entreprises groupées conjointes peuvent assurer le suivi des mesures qui peut aussi être réalisé par un **Consultant** indépendant. Dans ce dernier cas, ce **Consultant** devra répercuter les alarmes concernant le fonctionnement de l'installation auprès des entreprises groupées conjointes afin que celles-ci puissent agir en conséquence.

3.2.2 Définition des entreprises groupées conjointes en marchés publics

Aujourd'hui pour un marché ayant à la fois pour objet la construction et l'exploitation ou la maintenance d'un ouvrage, le marché peut-être soit alloti soit global.

Le Fabricant de capteurs et **l'Installateur** répondent groupés et conjoints au lot « réalisation de l'installation solaire » de l'**Appel d'Offre**.

Après réception de l'installation, le **Bureau d'Etudes rejoint le groupement technique initial** (Fabricant de capteurs, Installateur). L'association du bureau d'études maître d'œuvre au groupement momentané d'entreprises conjointes doit s'accompagner d'une lettre d'engagement.

Si l'installateur n'est pas l'exploitant, l'exploitant retenu, répondant au lot « exploitation » de l'appel d'offre, s'associe au groupement momentané. Cette association doit s'accompagner d'une lettre d'engagement. Pour se faire, le Dossier de Consultation des Entreprises du lot « exploitation » doit exiger l'association a posteriori de l'exploitant au groupement momentané d'entreprises conjointes..

Le **Groupement Technique** est alors en mesure de se porter **Garant** conjointement de l'installation, sans risque pour le **Maître d'Ouvrage** de voir les différents partenaires se rejeter la responsabilité de la non atteinte des résultats.

En cas de désaccord, les partenaires sont tenus de trancher leur différend par toute procédure leur semblant adaptée, sans que le **Maître d'Ouvrage** en soit inquiété.

Cette organisation avec 4 intervenants, bien qu'elle puisse sembler un peu lourde, a le mérite de bien identifier les fonctions qu'il est indispensable d'assumer.

Il est prévu que l'**Exploitant** négocie, avec le **Maître d'Ouvrage**, un **Contrat d'Exploitation** (ou un avenant au contrat existant) dès la réception de l'installation.

3.2.3 Société en participation

Parallèlement l'installateur, l'exploitant et le fabricant de capteurs constituent une société en participation (SEP) afin de se répartir entre eux les risques dus à la prise de garantie. Lorsqu'ils seront attributaires du marché le BET entrera dans la SEP afin que lui soit à lui aussi imputée une part de responsabilité..

3.3 Répartition des rôles des intervenants

En France, les acteurs de base sont des entreprises et fournisseurs équivalents à ceux rencontrés dans les réalisations relevant du bâtiment :

- Le Bureau d'Etudes Techniques (BET)
- Le Fabricant des capteurs solaires
- L'Installateur chargé de la réalisation pratique de l'installation
- L'Exploitant chargé de la conduite de l'installation et de sa maintenance
- Un Consultant extérieur éventuellement chargé du suivi des mesures

Le **Bureau d'Etudes Techniques** assure normalement les tâches suivantes :

- Etude de Faisabilité
- Conception : définition de l'installation (schéma, dimensionnement), choix des matériels
- Rédaction de l'Appel d'Offres
- Analyse de l'Appel d'Offres
- Maîtrise d'œuvre : mise en place et contrôle de la réalisation
- Décision des actions visant à corriger les dysfonctionnements
- Éventuellement le suivi des mesures qui peut aussi être réalisé par un consultant extérieur

Le **Fabricant de capteurs solaires** assure :

- La fabrication et la fourniture des capteurs solaires et de leurs accessoires
- Il entre pour une grande part dans l'action commerciale préalable
- Il garantit dans le temps la bonne tenue et les performances énergétiques des matériels fournis

L'**Installateur** assure :

- l'installation du système sous le contrôle du bureau d'études
- Il peut éventuellement assurer aussi la fonction d'exploitant

L'**Exploitant** assure :

- la conduite et la maintenance de l'installation

3.4 Répartition des responsabilités dans le groupement conjoint

3.4.1 Principes

Comme on l'a vu au paragraphe 3.1., le groupement conjoint ayant comme mandataire commun solidaire est collectivement responsable vis-à-vis du maître d'ouvrage dans le cadre de la GRS^{Thermique}.

La répartition des responsabilités entre les différents membres du groupement technique, en ce qui concerne les travaux à effectuer pour que l'installation atteigne les objectifs fixés ou le dédommagement à verser au maître d'ouvrage si ces objectifs ne sont pas atteints, doit être définie par les membres du groupement.

La responsabilité d'un membre du groupement est naturellement engagée dès lors que le problème est lié à une tâche particulière faisant partie des attributions de cet intervenant.

En ce qui concerne le dédommagement éventuel au cas où l'installation n'atteindrait pas les objectifs fixés, il sera généralement difficile de désigner un responsable unique. Chaque intervenant prendra normalement en charge une part du dédommagement correspondant à sa part dans le marché global.

Une convention de groupement momentané d'entreprises conjointes définira précisément le détail des responsabilités.

3.4.2 Exemples

Le bureau d'études techniques sera en principe responsable des erreurs liées à la conception de l'installation. Par exemple, si une pompe apparaît sous-dimensionnée, c'est le BET qui devra procéder, à ses frais, à son remplacement par un modèle approprié. Il est normalement assuré contre ce type d'incident.

L'installateur sera en principe responsable des erreurs liées à la réalisation de l'installation (fuite des circuits primaire et secondaire, mauvais équilibrage du champ de capteurs...). Le fabricant sera responsable des défauts et vices de fabrication des capteurs solaires thermiques.

L'exploitant sera en principe responsable des erreurs liées à la conduite de l'installation. Par exemple, en cas de gel des capteurs, c'est l'exploitant qui devra procéder, à ses frais, à leur remplacement à moins que le problème apparaisse lié à une erreur de conception ou d'installation.

On peut remarquer que, dans de nombreux cas, l'intervenant ou les intervenants responsables pourront faire jouer les assurances qu'ils auront contractées.

4 Les engagements contractuels

4.1 Le niveau de Garantie

4.1.1 Éléments de référence

Consommation journalière de référence (CJMRef) : Cette donnée est définie, en moyenne mensuelle, dans le cadre de l'étude de conception. Elle sert de base au calcul de l'énergie solaire susceptible d'être produite et à l'établissement de la garantie. Une bonne évaluation de cette consommation est essentielle à un bon dimensionnement de l'installation.

Température d'eau chaude de référence (TECS) : Cette donnée est une constante définie dans le cadre de l'étude de conception et correspond à la température de consigne du système de production d'eau chaude en départ de distribution (≥ 60 °C « lutte contre le développement de légionelles » et < 50 °C aux points de puisage dans les salles d'eau « Lutte contre les brûlures »). Elle joue également un rôle dans le calcul de la garantie.

Période de référence (Période de la phase de Confirmation (3 ans)) : La comparaison entre l'énergie garantie et l'énergie produite effectivement est faite au terme de la **phase de confirmation** et porte sur les cumuls d'énergie garantie et produite pendant cette période afin de réduire l'influence des variations annuelles.

4.1.2 Principes

Connaissant les caractéristiques de l'installation, les données météorologiques moyennes mensuelles, la consommation et la température de référence, on peut déterminer la production **Energétique solaire Prévisible Journalière** (en moyenne mensuelle) **EPJ** par une méthode de calcul reconnue par les professionnels du secteur. On en déduit la production **Energétique solaire Prévisible Mensuelle EPM**.

Trois types de paramètres, indépendants du bon fonctionnement de l'installation solaire, peuvent entraîner une production **Energétique Solaire Mensuelle** réelle de l'installation **ESM** plus faible que l'énergie prévisible **EPM** : les conditions météorologiques (en particulier le rayonnement solaire), la température d'eau froide, la consommation réelle. Afin de définir de façon claire l'énergie garantie, la garantie de résultats solaires intègre cette influence à partir des principes suivants :

- La variabilité du rayonnement étant limitée ($\pm 10\%$) et son influence réduite par le cumul des énergies sur la période de référence (4 ans), on définit la production **Energétique Garantie Mensuelle EGM** en procédant à un abattement systématique sur la production **Energétique solaire Prévisible Mensuelle EPM** (10 % pour une installation neuve et 20 % pour une installation réhabilitée). La garantie est donc indépendante des conditions météorologiques réelles et n'implique pas une mesure (coûteuse) du rayonnement.
- La température d'eau froide est définie en valeur moyenne mensuelle pendant l'étude de faisabilité. La variabilité d'une année à l'autre est normalement supposée suffisamment faible pour que l'abattement défini précédemment couvre son influence éventuelle.

- L'écart entre consommation réelle d'eau chaude et consommation de référence ne peut être pris en compte par un simple abattement.

Par conséquent, dans le seul cas où la Consommation Journalière réelle d'eau chaude en moyenne Mensuelle **CJM** est inférieure à la consommation de référence **CJMRef**, l'énergie prévisible **EPM** et l'énergie garantie **EGM** seront recalculées en fonction de cette consommation réelle.

4.1.3 Détail des calculs

La production Énergétique solaire Garantie Mensuelle **EGM** est définie à partir de la production Énergétique solaire Prévisible Mensuelle **EPM**, suivant les règles suivantes :

- **EGM** = f % de **EPM**, pour les installations neuves, avec généralement f = 90 %
- le taux à appliquer pour les installations à réhabiliter sera traité cas par cas, le plus souvent f = 80 %

Si la Consommation Journalière réelle constatée (en moyenne Mensuelle) **CJM** est supérieure ou égale à la Consommation Journalière de Référence (en moyenne Mensuelle) **CJMRef**, la production Énergétique solaire Prévisible Mensuelle **EPM** est calculée pour la consommation de référence par une méthode reconnue à partir des caractéristiques suivantes de l'installation :

- la surface utile de capteurs (calculée à partir de la surface unitaire définie dans l'Avis Technique)
- les coefficients caractéristiques B et K des capteurs (définis dans l'Avis Technique délivré par le CSTB)
- l'orientation et l'inclinaison des capteurs solaires
- le volume et la constante de refroidissement du stock solaire

Si la consommation réelle **CJM** est comprise entre 50% et 100% de **CJMRef**, la production prévue **EPM** est recalculée par la méthode de calcul à partir de la consommation réelle **CJM**. La production Énergétique solaire Garantie Mensuelle **EGM** est également recalculée en fonction de la nouvelle valeur d'**EPM**.

Si **CJM** est inférieure à 50% de **CJMRef**, le mois est neutralisé et n'est pas pris en compte pour le cumul de l'énergie produite et de l'énergie garantie sur la période de référence. La durée totale de GRS ne sera pas prolongée pour autant.

La réalité des besoins est une condition nécessaire pour que l'installation solaire puisse fournir effectivement l'énergie utile prévue, d'où l'importance d'une bonne évaluation des besoins au début du projet.

La production Énergétique solaire Garantie Annuelle **EGA** est donc définie en cumulant les productions Énergétiques solaires Garanties Mensuelles des mois pendant lesquels la consommation **CJM** est supérieure à 50% de **CJMRef**.

La production solaire garantie de référence **EG**, qui sera utilisée pour déterminer s'il y a ou non lieu à dédommagement, est définie en cumulant les productions annuelles garanties pendant la période de référence de N années, aussi appelée période de confirmation (N = 3).

$$EG = EGA (1^{\text{ère}} \text{ année}) + EGA (2^{\text{ème}} \text{ année}) + EGA (3^{\text{ème}} \text{ année})$$

4.2 Le dédommagement éventuel

4.2.1 Principes du dédommagement

Si l'objectif de production défini lors de la conception n'est pas atteint, le temps de retour brut de l'investissement est allongé. Le dédommagement vise à restaurer la valeur initiale du temps de retour brut prévu lors de l'étude de conception en tenant compte du manque à produire constaté et du **Prix Unitaire de l'énergie PU** tel qu'il est défini pendant l'étude de conception.

Lorsqu'il apparaît, en particulier à l'issue de la phase de vérification, qu'il risque d'y avoir manque à produire, les entreprises ont la faculté de procéder, à leurs frais, à des améliorations pour remédier à cet état de fait afin d'atteindre les objectifs prévus à la fin de la phase de confirmation qui suit.

4.2.2 Conditions du dédommagement

Le **temps de retour brut garanti TRBG** est défini comme le nombre d'années nécessaire pour que la Valeur de l'Energie Garantie Annuelle Moyenne rembourse le montant de l'investissement **I**.

$$\text{TRBG} = \frac{\mathbf{I}}{\text{EGAM} \times \text{PU}}$$

Le **manque à produire MP** est défini en faisant la différence entre l'énergie garantie **EG** et l'énergie produite **EP** pendant la période de référence. Il y a manque à produire si **MP** est positif.

$$\mathbf{MP} = \mathbf{EG} - \mathbf{EP}$$

Le **taux de couverture de la Garantie R** est défini comme le rapport entre l'énergie solaire produite et l'énergie garantie. Il y a manque à produire si le rapport **R** est inférieur à 1.

$$\mathbf{R} = \frac{\mathbf{EP}}{\mathbf{EG}}$$

Il y a lieu à dédommagement si le taux de couverture de la garantie R pour la phase de confirmation est inférieur à 1.

4.2.3 Calcul et paiement du dédommagement

Si **R** est inférieur à 1, la valeur de l'énergie produite en **TRBG** années ne représente qu'une fraction **R** de l'investissement **I**. Le dédommagement **D**, compensant ce manque à gagner est défini par :

$$\mathbf{D} = (\mathbf{1} - \mathbf{R}) \times \mathbf{I}$$

Il a lieu d'étudier, au cas par cas, si le dédommagement doit être calculé sur la base de l'investissement total ou après déduction des subventions.

Le paiement du dédommagement interviendra en une seule fois à l'issue de la phase de confirmation.

5 La conception d'une installation GRS^{Thermique}

Les installations concernées par la GRS sont destinées à la production d'eau chaude sanitaire pour des utilisations collectives relevant du secteur résidentiel et tertiaire, dans le neuf ou dans l'existant. Le contrat de GRS s'applique à des projets de 50 m² ou plus de capteurs solaires titulaires d'un Avis technique

5.1 Comment définir les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS) ?

Conditions préliminaires d'application de la GRS

- La période d'utilisation annuelle de l'installation doit être de 8 mois par an au minimum.
- Une définition précise des besoins en eau chaude sanitaire (consommation et température) est un préalable essentiel à l'application de la GRS^{Thermique}.

5.1.1 Consommation d'eau chaude

La consommation journalière d'eau chaude sanitaire sera définie en moyenne mensuelle. On devra donc définir 12 valeurs, éventuellement identiques. Ces valeurs seront définies en litres par jour. Elles devront être évaluées de la manière la plus précise possible :

Dans le cas de bâtiments existants, un relevé journalier des consommations sera effectué durant une période d'au moins 2 mois.

Les mois choisis devront être représentatifs du comportement global du bâtiment afin de caler correctement les consommations des autres mois.

Si nécessaire, un compteur d'eau froide sera posé à l'entrée générale des préparateurs existants. Ce compteur sera réutilisé pour le télécontrôle de l'installation solaire.

Dans le cas d'un projet neuf, l'estimation des consommations sera effectuée avec soin, à partir :

- de la fréquentation prévisionnelle de l'établissement
- du nombre et de la nature des points de puisage prévus
- des niveaux de température exigés
- des agrandissements envisagés éventuels à court et moyen terme
- Pour cette évaluation des consommations, on pourra utiliser des ratios adaptés aux différentes utilisations (Cf Manuel pour la conception, le dimensionnement, et la réalisation des installations collectives – ADEME – Avril 2002 ; Collection des guides de l'AICVF – l'ECS dans les bâtiments résidentiels et tertiaires – Conception et calcul des installations – Pyc édition - 1991).

5.1.2 Température d'eau chaude

Dans tous les cas, la température de référence de l'eau chaude sanitaire sera la température en départ de distribution (sortie de l'appoint), fixée dans le respect des normes en vigueur . D'une manière générale, pour limiter le développement des bactéries, il est recommandé d'éviter les situations de stagnation de l'eau, dans des bras morts ou des canalisations borgnes. La température de l'eau chaude distribuée doit

être au minimum de 60 °C au départ des stockages, et dans le cas où l'installation comporte une boucle de recirculation, la température de l'eau, au retour, doit être au minimum de 50 °C.

Dans tous les cas, les utilisateurs doivent être protégés contre les risques de brûlures aux points de puisage, où la température de l'eau puisée ne doit pas dépasser 50 °C. Les circulaires DGS 97/131 du 24 avril 1997 et DGS 98/771 du 31 décembre 1998 définissent les règles de bonnes pratiques pour l'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé, la désinfection des circuits et les moyens de prévention dans les installations à risques et dans celles des bâtiments recevant du public.

5.2 Comment définir et dimensionner l'installation ?

5.2.1 Principes

Les circuits hydrauliques des installations doivent, en règle générale, respecter 3 grands principes :

- assurer la séparation des énergies (éviter les entrées multiples dans le même ballon)
- assurer la priorité à l'emploi de l'énergie solaire, avant intervention de l'appoint
- avoir une régulation simple

En particulier :

- L'appoint sera toujours connecté en série après le ballon solaire.
- L'eau froide alimentera le circuit uniquement par le ballon solaire.

5.2.2 Quels outils de calcul ou d'aide à la conception sont disponibles ?

Le logiciel **SOLO 2000** et la méthode qu'il supporte sont en particulier les outils qui ont été choisis dans le cadre de la procédure de "**Garantie de Résultats Solaires**" (GRS). **SOLO 2000** a été développé par le CSTB avec le soutien de l'Ademe.

Pour tout renseignement s'adresser au :

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

BP 209

06 904 Sophia Antipolis

France

Tél : +33 93 95 78 08

Fax : +33 93 95 67 33

Ce logiciel donne quatre types de résultats mensuels et annuels :

- les taux mensuels et annuels de couverture solaire calculés par une formule empirique;
- les besoins mensuels et annuels qui sont fonction de la consommation journalière d'ECS;
- la productivité calculée mensuellement et annuellement. La productivité solaire est calculée à la sortie du ballon solaire en valeur d'énergie utile (le système d'appoint situé en aval ainsi que le système de distribution vers les différents points de puisage ne sont pas pris en compte). La productivité solaire correspond aux besoins d'énergie pour l'eau chaude sanitaire couverts par l'énergie solaire.
- La productivité par m² est la productivité ramenée à 1 m² de capteurs.

En l'absence de méthode agréée pour le calcul, délicat, des échangeurs d'une installation solaire, on consultera les fabricants sur la base d'une puissance maximale à transmettre de l'ordre de 700 W par m² de capteur, avec des écarts de température moyens constants. On aura toujours intérêt à surdimensionner légèrement un échangeur.

Des éléments théoriques de calcul sont disponibles dans de nombreux ouvrages. On peut citer :

- CCE - B. Bourges : "European simplified methods for active solar system design" – 1991 - Ed : Kluwer Academic Publishers. (P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands).
- J.F. Sacadura : « Initiation aux transferts thermiques » – 1982 - Ed : Techn. et Doc. - Paris

5.2.3 Comment obtenir des données météorologiques et la température d'eau froide ?

Aujourd'hui, le logiciel SOLO propose une base de données de 74 stations climatiques pour la France métropolitaine et 10 pour les DOM/TOM. Pour chaque station :

- Les irradiations solaires globales journalières sur une surface horizontale d'1m² en moyennes mensuelles [kWh/m².j]
- Les températures extérieures en moyennes mensuelles
- Les températures d'eau froide en moyennes mensuelles

De plus, pour chaque station sont précisées :

- La latitude
- La source d'information (Météo France, Atlas Solaire Français...)
- L'irradiation globale horizontale annuelle [kWh/m².an]

Pour le rayonnement solaire et la température ambiante, on pourra aussi consulter les ouvrages :

- Atlas Européen du Rayonnement - CCE - 1984 - ref. EUR 9344 - Ed : Verlag TÜV - Bruxelles
- Atlas Solaire Français - Pyc Edition - 1982
- Mémorial de la Météorologie Nationale - Météorologie Nationale - 1967

On peut également s'adresser aux services de la Météorologie Nationale.

Pour la température d'eau froide, l'idéal est de disposer des données réelles (sous forme de moyenne mensuelle) sur le site.

En absence de données sur la température du réseau d'eau potable, on utilisera la formule :

$$T_{e_i} = \frac{(T_{a_i} + T_a)}{2}$$

où :

- T_{e_i} est la température moyenne de l'eau du réseau pour le mois i
- T_{a_i} et T_a sont les températures extérieures moyennes pour le mois i et pour l'année

Il est important que la température réelle d'eau froide soit proche de la température estimée car elle influe directement sur le calcul de l'énergie prévue et de l'énergie garantie. Il est donc toujours conseillé de vérifier la validité de la formule ci-dessus sur le site.

5.3 Pourquoi et Comment télécontrôler l'installation ?

5.3.1 Les objectifs du suivi et du télécontrôle des installations solaires

Dans les installations actuelles, le système solaire proprement dit est à peu près systématiquement suivi d'un appoint alimenté par une énergie classique qui prend le relais lorsque l'énergie solaire produite est insuffisante. En conséquence, en cas de mauvais fonctionnement de l'installation solaire :

- Il n'y a pas d'interruption de service, donc pas de symptôme évident du dysfonctionnement
- Le coût du service est considérablement accru puisqu'on a surconsommation d'énergie d'appoint

Il est donc essentiel de surveiller régulièrement le fonctionnement de l'installation. Or les exploitants habituels, rarement spécialistes en énergie solaire, peuvent difficilement assurer la surveillance continue de la partie "solaire" de l'installation. De leur côté, les spécialistes en énergie solaire sont trop rares pour être disponibles partout où ce suivi doit être effectué.

Le télécontrôle est un moyen simple et efficace permettant aux spécialistes en énergie solaire d'assurer ce suivi et d'assister l'exploitant en vue d'une maintenance efficace de l'installation solaire. Ce télécontrôle peut inclure des alarmes déclenchées automatiquement lorsqu'un paramètre prend des valeurs anormales permettant un traitement rapide des incidents.

Dans certains cas, le télécontrôle peut aussi permettre au Maître d'Ouvrage, ou à toute autre personne intéressée, de vérifier directement et à tout moment les paramètres de fonctionnement de l'installation : énergie solaire produite, consommation, énergie d'appoint consommée.

5.3.2 Le télécontrôle d'une installation avec GRS

Dans le cadre de la GRS, le télécontrôle doit permettre de vérifier le respect ou non de la garantie de production d'énergie. On doit donc au minimum mesurer en valeurs "instantanées", plus exactement sur un pas de temps court (10 minutes par exemple) :

- la consommation et la température d'eau chaude sanitaire
- l'énergie solaire produite et l'énergie d'appoint consommée (mesurées ou calculées)

On calculera et on stockera au moins les cumuls et bilans journaliers (consommation, énergies)

L'analyse des dysfonctionnements sera facilitée si on peut également :

- suivre d'autres paramètres : par exemple, le temps de fonctionnement des pompes sur la journée
- stocker les valeurs "instantanées" des différentes mesures

Le matériel de mesure fait partie intégrante de l'installation. Il doit être posé par l'installateur sous contrôle du Bureau d'Etudes. Son entretien est compris dans le contrat d'exploitation global.

Le maître d'ouvrage devra être informé régulièrement, par exemple par un bilan mensuel précisant la consommation d'eau chaude, l'énergie solaire produite et l'énergie garantie.

5.3.3 Le télécontrôleur

Des télécontrôleurs fiables, de coût modéré, adaptés aux installations solaires sont disponibles. En France, on trouvera des matériels dont le coût, suivant la complexité de l'utilisation, varie entre 900 et 2300 €

5.4 Règlements et normes

Les ouvrages réalisés dans le cadre d'un marché doivent être effectués selon des techniques et à partir de matériaux, matériels et équipements conformes aux Normes et DTU français les concernant ou, à défaut, avoir l'objet d'Avis Techniques délivrés dans le cadre des dispositions de l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969 relatif à la Commission chargée de formuler des Avis Techniques sur des procédés, matériaux ou équipements utilisés dans la Construction.

La liste des normes et DTU qui suit n'est pas limitative et ne fixe aucun ordre de priorité ; elle a pour seul but d'attirer l'attention du garant sur certains textes relatifs à l'énergie solaire.

5.4.1 Règlements et normes spécifiques à l'installation solaire

NORMES ET DTU

- La norme NF EN ISO 9488 : énergie solaire – vocabulaire – Elle remplace les normes homologuées NF P 50-101 et NF P 50-102.. Elle a été adoptée et a pris effet le 20 janvier 2000.
- NF P 50103 - Energie solaire - ballon d'eau chaude à chauffage par liquide caloporteur – vocabulaire.
- NF P 50504 - Energie solaire - capteurs solaires à circulation par liquide - caractéristiques mécaniques - définitions - essais.
- La norme EN 12975-2 : capteurs solaires – méthodes d'essais. Elle décrit les méthodes d'essais applicables pour valider les exigences de la norme précédente. Cette norme inclut également trois méthodes d'essais pour évaluer la performance thermique des capteurs solaires à circulation de liquide (vitrés ou non vitrés). Le CSTB l'applique pour la partie essai.
- NF P 50601 - DTU 65.12 - Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.
- DOCUMENTS GENERAUX DU CSTB CONCERNANT LES CAPTEURS SOLAIRES ET APPROUVES PAR LE GROUPE SPECIALISE N°14, avec notamment :
 - o Détermination des efforts dus aux charges climatiques sur un capteur et sur sa couverture transparente (selon règles NV 65)
 - o Cahier des prescriptions techniques communes aux capteurs solaires plans à circulation de liquide....

AUTRES DOCUMENTS TECHNIQUES

- METHODE MENSUELLE D'EVALUATION DES PERFORMANCES THERMIQUES DES INSTALLATIONS SOLAIRES – CSTB

5.4.2 Règlements et textes applicables à l'ensemble de l'installation

Tous les ouvrages seront conformes aux prescriptions réglementaires relevant du REEF et aux normes de l'AFNOR et, plus particulièrement, celles ci-après :

DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES

- DTU 20 à 20.12 *Maçonnerie*
- DTU 24.1 *Fumisterie*
- DTU 26.1 & 26.2 *Enduits liants hydrauliques*
- DTU 43 *Étanchéité*
- DTU 60 à 60.41 *Plomberie*
- DTU 65 à 65.10 *Chauffage – Ventilation*
- DTU 68.2 *Ventilation mécanique*
- DTU 70 *Installations électriques*

TEXTES REGLEMENTAIRES ET PARTICULIERS CI-APRES

- *Le règlement de sécurité contre l'incendie dans les locaux recevant du public.*
- *Le code de la construction et de l'habitation.*
- *Le code de l'urbanisme.*
- *Le code du travail et en particulier les articles R 232-2 et suivants.*
- *Le règlement sanitaire départemental des Pyrénées Orientales (66).*
- *Les règles CONSUEL.*
- *Le décret du 14 novembre 1988, réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail, en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.*
- *Le décret du 22 octobre 1979 relatif à la limitation des températures ambiantes.*
- *L'arrêté du 4 juin 1982 relatif à la sécurité des établissements.*
- *L'arrêté du 23 mars 1965, approbation du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP, règlement modifié ou complété par les arrêtés des 4 mars 1969, 15 novembre 1971, 31 octobre 1973, 19 janvier 1976, 4 novembre 1976, janvier 1978, 10 juillet 1978, 1^{er} août 1979 et 25 juin 1980.*

REGLES DE CALCUL DTU

- *La réglementation thermique RT 2000.*
- *Le BAEL 92 pour les scellements.*
- *Les Avis Techniques délivrés par le C.S.T.B. sur tous les matériaux et techniques nouvelles.*
- *Les règles de l'U.T.E. (Union Technique de l'Electricité).*

AUTRES NORMES

- *Les normes ne sont pas rappelées, elles sont toutes contractuelles.*

6 Déroulement des opérations et documents liés

La réalisation d'une installation solaire avec Garantie de Résultats Solaires implique un certain nombre de décisions et la mise au point de documents contractuels liés à ces décisions. Pour l'essentiel, ces décisions et documents sont les mêmes que ceux nécessaires lors de la réalisation d'une opération quelconque dans le bâtiment, en particulier dans le cadre des marchés publics. Nous donnons ci-dessous la suite logique des opérations et des documents associés à ces opérations, un tableau chronologique final résumant ce chapitre.

6.1 Étude de faisabilité et Avant-Projet Sommaire (APS)

Le projet débute quand le maître d'ouvrage prend la **décision de faire réaliser une étude de faisabilité**. Cette décision peut être prise directement ou provoquée par une démarche commerciale du bureau d'études qui réalisera souvent à cette occasion une étude de pré-diagnostic ou de faisabilité, souvent informelle.

La responsabilité de réalisation du projet est confiée à un bureau d'études techniques (BET) ou ingénieur conseil, par le Maître d'Ouvrage (client).

Le bureau d'études réalise une étude de faisabilité qui évalue l'intérêt du projet, ainsi que sa faisabilité technique et économique. Cette étude aboutit à la rédaction d'un document normalisé, l'Avant-Projet Sommaire (APS).

6.2 Appel d'Offres et Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)

Après réunion des financements, le Maître d'Ouvrage prend la décision de lancement de l'Appel d'Offres. A sa demande, le BET est chargé de la Maîtrise d'Œuvre. Il doit préparer l'Appel d'Offres qui permettra de choisir les entreprises et pour cela réaliser le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) qui est également un document normalisé.

Le DCE regroupe tous les documents qui vont permettre aux entreprises, dans le cas d'une simple consultation ou d'un Appel d'Offres ouvert, de déterminer précisément le prix (forfaitaire le plus souvent) auquel elles s'engagent à réaliser les équipements.

6.2.1 Marchés publics

S'il s'agit d'un Marché Public, le DCE doit implicitement contenir les documents fixant les règles générales auxquelles seront soumises les entreprises (il s'agit d'une obligation implicite car le DCE doit faire référence à ces documents).

- **Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG)**,
- **Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG)** relatif à chaque domaine (Bâtiment...)

D'autre part, Le DCE doit explicitement contenir les documents ci-après :

- le **Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)**
- le **Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**
- le **Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO)**
- l'**Acte d'Engagement (AE)**

6.2.2 Marchés privés

Dans le cas des **Marchés Privés**, bien qu'il n'y ait pas d'obligation légale, on aura toujours intérêt à adopter une démarche proche de celle des marchés publics en s'appuyant, par exemple, sur la norme NF P 03-001 : "Les marchés privés de travaux".

En tout état de cause, le contrat doit respecter les mesures d'ordre public définies par le législateur (obligation de garantie, d'assurance, sous-traitance, permis de construire, code du travail).

6.2.3 Description des différents documents cités ci-dessus

Le **Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG)** contient les clauses administratives générales valables pour toute installation relevant d'un des domaines impliqués dans la réalisation (Industrie, Bâtiment, etc...)

Le **Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG)** contient les clauses techniques générales valables pour toute installation relevant d'un des domaines impliqués dans la réalisation (Industrie, Bâtiment, etc...).

Le **Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)** précise les points spécifiques au projet traité (délais, conditions financières, responsabilités, etc...).

Dans le cas d'une installation **GRS^{Thermique}**, le CCAP précisera les conditions administratives et financières de la GRS.

Le **Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)** contient le descriptif détaillé des travaux à réaliser et des moyens recommandés pour y parvenir. Il est assorti de plans et d'un bordereau quantitatif définissant, poste par poste, les matériaux et matériels demandés, ainsi que leur quantité prévisionnelle respective.

En outre, le **CCTP** fait référence à l'ensemble des documents légaux définissant les conditions d'emploi des matériels, les conditions de sécurité à respecter, les protections nécessaires selon les affectations des bâtiments : normes françaises NF, Documents Techniques Unifiés (DTU), décrets ministériels, règlement sanitaire, etc...

Dans le cadre de la **GRS^{Thermique}**, le CCTP précisera les conditions techniques de réalisation de la GRS.

Le **Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO)** contient les clauses particulières à respecter par les entreprises candidates.

Dans le cas d'une installation **GRS^{Thermique}**, il sera expressément indiqué que l'offre « Réalisation » doit émaner d'un groupement momentané d'entreprises conjointes constitué d'un installateur et d'un fournisseur de capteurs solaires auquel se rattacheront le bureau d'études et l'exploitant à posteriori.

L'**Acte d'Engagement** porte signatures des proposant et rappelle le montant global proposé pour la réalisation des travaux.

6.3 Passation des marchés et Contrats impliquant le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage ,assisté du BET, prend alors la décision d'exécution des travaux qui conduit à la passation des marchés et signature des contrats de réalisation du projet.

En plus des documents relatifs au Marché de Travaux lui-même, des contrats indispensables dans le cadre de la GRS^{Thermique} seront établis au fil de la réalisation, suivant la chronologie définie plus loin :

- Le contrat d'ingénierie par lequel le Maître d'Ouvrage confie au BET la mission d'ingénierie. C'est une mission de type m5 rémunérée selon les tarifs en vigueur.
- Le contrat de télécontrôle par lequel le Maître d'Ouvrage confie au BET ou à un autre consultant la mission de suivi de l'installation et de calcul de ses performances.

Le coût de ce contrat doit être intégré dans le coût global du projet.

Toute la période définie dans le cadre GRS^{Thermique} (phase de vérification et phase de confirmation) doit être couverte par un contrat de ce type.

- Le contrat d'exploitation par lequel le Maître d'Ouvrage confie à l'exploitant la maintenance de l'ensemble de l'installation solaire, tous équipements hydrauliques, mécaniques et électriques inclus, y compris l'équipement de télécontrôle. Il n'est pas indispensable que ce contrat d'exploitation concerne l'appoint situé en aval de l'installation solaire proprement dite.

C'est un contrat d'exploitation comportant conduite, maintenance et garantie de résultats dont le coût doit être intégré dans le coût global du projet.

L'installateur assure ses garanties contractuelles pendant la première année, sous réserve que la maintenance soit assurée par l'exploitant.

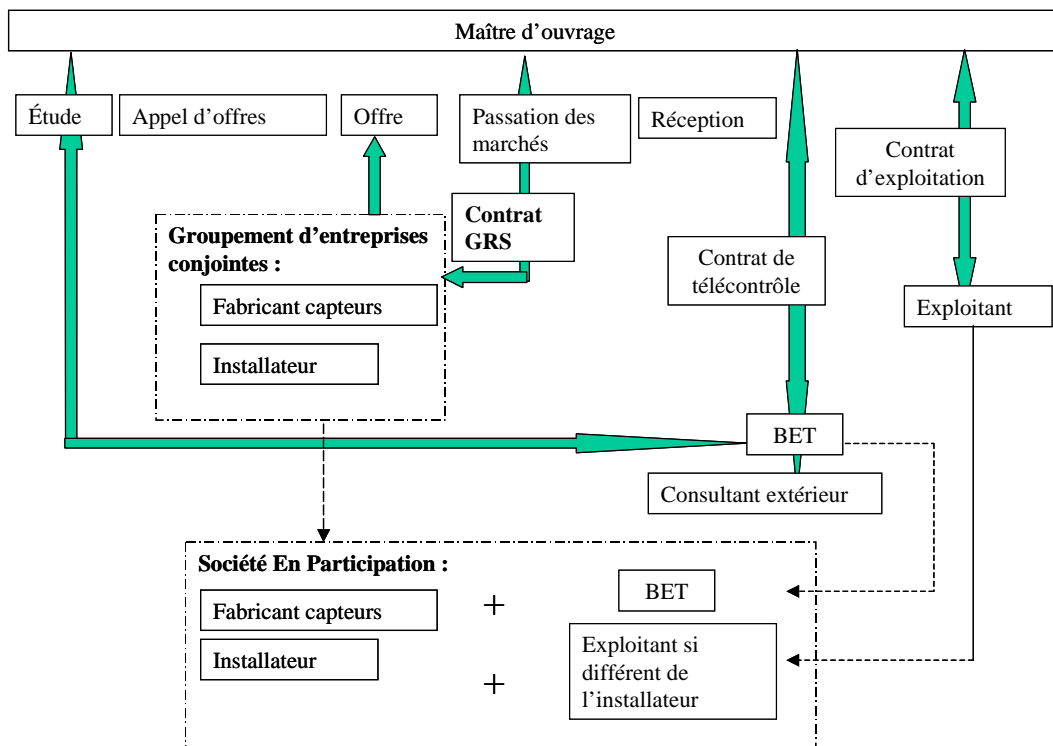
6.4 Assurances

Les garanties concernant les matériels qui ont été définies au chapitre précédent (capteurs et ballons) seront au minimum de 5 ans. S'il le souhaite le BET pourra demander une durée de garantie supplémentaire.

Comme c'est le cas pour les installations thermiques classiques, l'installateur doit souscrire une assurance biennale (2 ans) qui couvre tous les équipements dits de second œuvre (aménagement, électricité, plomberie).

Dans le cadre de la GRS^{Thermique}, le Maître d'Ouvrage n'est directement impliqué que par les garanties qui se prolongent au-delà du contrat de GRS^{Thermique}, puisque les entreprises groupées conjointes du contrat de GRS^{Thermique} suivront l'installation jusqu'à la fin de ce contrat, soit les 4 années de la phase de vérification et de la phase de confirmation.

6.5 Chronologie



Nota :

Si l'exploitant est différent de l'installateur, il rejoint le groupement après réception, de même que le BET.

En résumé :

1. Le maître d'ouvrage dans le dossier de consultation du BET oblige ce dernier à garantir l'installation de telle façon, pendant tel laps de temps,
2. Il passe un marché séparé avec le BET qui comprend cette garantie,
3. Dans le dossier de consultation de l'installateur et de l'exploitant, le maître d'ouvrage précise si le marché est alloti ou s'il est global et oblige l'installateur et l'exploitant à garantir l'installation de telle façon et pendant tel laps de temps,
4. Il passe deux marchés séparés comprenant cette garantie (cas du marché alloti) ou un seul marché aux trois entreprises groupées conjointes (l'installateur, le fabricant de capteurs et l'exploitant) pouvant avoir l'installateur comme mandataire commun solidaire qui s'engage à garantir l'installation de telle façon, pendant tel laps de temps (cas du marché global).
5. Parallèlement l'installateur, l'exploitant et le fabricant de capteurs constituent une société en participation (SEP) afin de se répartir entre eux les risques dus à la prise de garantie pendant tel laps de temps. Lorsqu'ils seront attributaires du marché le BET entrera dans la SEP afin que lui soit à lui aussi imputée une part de responsabilité.

Il y a donc un marché MO/BET, un marché attribué aux entreprises groupées conjointes que sont l'installateur, l'exploitant et le fabricant de capteurs, une convention de groupement entre eux, une SEP entre le BET, l'installateur, le fabricant de capteurs et l'exploitant.

7 Conditions financières

7.1 Définition des coûts

Le coût du projet, tel qu'il est défini initialement, doit inclure l'ensemble des coûts liés à la mise en oeuvre de la Garantie de Résultats Solaires. Il doit donc comprendre en particulier :

- le coût de la Maîtrise d'Œuvre de l'installation

A titre d'exemple, ce coût peut représenter 10% à 16% du coût de la réalisation

- le coût de réalisation de l'installation solaire (fournitures, pose et raccordements)
- le coût du télécontrôleur et de son installation

Ce coût ne devrait pas dépasser 6% du coût d'investissement global

- Le coût du contrat d'exploitation jusqu'au terme du contrat de GRS

Ce coût ne devrait pas dépasser 3% du coût d'investissement global

- Le coût du contrat de télécontrôle jusqu'au terme du contrat de GRS

C'est ce coût global qui définit le montant **I** de l'investissement qui servira de base pour le calcul du dédommagement éventuel.

Dans le cas, probable, où des subventions viendraient diminuer ce coût global, il y aura lieu de discuter au cas par cas si **I** est défini par le coût avant subvention ou par le coût après subvention.