



**Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie**

**Programme de Promotion de l'Utilisation du  
Chauffe-eau Solaire en Tunisie**

**PROSOL TUNISIE**

**INSTALLATIONS SOLAIRES COLLECTIVES  
POUR LE CHUAFFAGE DE L'EAU**

**CAHIER DES CHARGES CONCERNANT  
L'ELIGIBIITE DES PRODUITS :  
(Capteurs solaires)**

Aout 2007

**Partie I : Cahier des Clauses**  
**Générales :**

***Conditions et procédures de réalisation des  
installations solaires de chauffage de l'eau  
chaude sanitaire dans le cadre du programme  
PROSOL-TUNISIE***

## **ARTICLE CG -1**

### **PREAMBULE**

Dans le cadre de la mise en œuvre de sa stratégie de développement des énergies renouvelables, l'Etat tunisien a décidé de lancer un programme ambitieux de développement de l'usage des systèmes de chauffe-eau solaire (*désigné ci-après par « CES »*) dans le secteur résidentiel et auprès des établissements privés, à travers la mise en place d'un certain nombre de mesures incitatives.

Ainsi, à l'initiative du Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Petites et Moyennes Entreprises, et de l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME) et avec l'appui du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE - Programme Méditerranéen des Energies Renouvelables MEDREP) et du Centre Méditerranéen des Energies Renouvelables (MEDREC), il a été décidé de lancer, un mécanisme financier permettant de redynamiser le marché des systèmes de chauffe-eau solaires en Tunisie.

Ce programme, *ci-après désigné par « PROSOL TUNISIE » (Promotion du Solaire en Tunisie)* bénéficie d'une série d'appuis institutionnels et financiers servant d'effets de levier pour le développement du marché. Ces appuis concernent aussi bien les installations individuelles que les installations collectives, tels que définis dans l'article CG-1.1, mais sont assurés selon des mécanismes d'appuis particuliers à chacun de ces types d'installations.

Afin de bénéficier de ces mécanismes d'appuis, les opérations effectuées dans le cadre du programme Prosol, doivent être conduites par des opérateurs préalablement qualifiés, en utilisant des produits qui sont aussi préalablement qualifiés. Ces opérations doivent être réalisées dans le cadre de conventions particulières établies entre ces différents opérateurs.

Les conditions d'éligibilité des différents opérateurs, ainsi que les procédures de dissémination des systèmes solaire dans le cadre du programme PROSOL sont détaillés par les documents suivants :

1. Le cahier des charges relatif aux produits, stipulant les conditions et procédures d'éligibilité des produits (Capteurs solaires et systèmes unitaires de CES), et permettant de qualifier les produits éligibles dans le cadre du programme [***Cahier des Charges concernant l'éligibilité des. Produits***]
2. Le cahier des charges relatif aux fournisseurs des installations individuelles (fabricants, distributeurs, etc.), permettant de qualifier les fournisseurs éligibles dans le cadre du programme [***cahier des charges concernant l'éligibilité des fournisseurs au programme Prosol-Tunisie, en date de janvier 2005***]
3. Le cahier des charges relatif aux installateurs (installations individuelles et installations collectives), permettant de qualifier les installateurs éligibles pour participer dans le cadre du programme [***Cahier des Charges concernant l'éligibilité des. Installateurs***].
4. Le cahier des charges relatif aux prescripteurs et contrôleurs techniques des installations collectives, permettant de qualifier les prescripteurs et contrôleurs techniques éligibles pouvant assurer l'élaboration et le contrôle des études, ainsi que le suivi et contrôle des travaux de réalisation des installations collectives dans le cadre du programme [***Cahier des Charges concernant l'éligibilité des Prescripteurs & Contrôleurs Techniques***].

### **Art. CG-1.1 - Définitions :**

- *Systèmes unitaires* : On entend par systèmes unitaires tous les systèmes qui sont fournis par le fabricant en kit (systèmes préfabriqués en usine) et qui ne font pas l'objet d'une interconnexion entre eux. La taille maximale de ces systèmes unitaires est fixée à 7 m<sup>2</sup> de capteurs et/ou 500 litres de volume de stockage
- *Systèmes composés* : On entend par systèmes composés tous les systèmes qui ne sont pas considérés comme systèmes unitaires (systèmes assemblés à façon). Ces systèmes sont réalisés sur mesure, pour répondre aux besoins spécifiques d'un projet, par l'assemblage en système de composants séparés,  
On distingue deux catégories de systèmes composés :
  - Systèmes composés de petite taille : Taille maximale du système fixée à 30 m<sup>2</sup> de capteurs / 3000 litres de volume de stockage
  - Systèmes composés de large taille : Taille du système supérieure à 30 m<sup>2</sup> de capteurs / 3000 litres de volume de stockage.
- *Installations individuelles* : On entend par installations individuelles toutes les installations de chauffage de l'eau chaude sanitaire composées d'un système unitaire unique.
- *Installations collectives* : On entend par installations collectives toutes les installations de chauffage de l'eau chaude sanitaire qui ne sont pas considérées comme installations individuelles. Ces installations sont :
  - ✓ soit réalisées à partir d'un ou plusieurs systèmes composés,
  - ✓ soit réalisés à partir d'un certain nombre de systèmes unitaires, qu'ils soient ou non interconnectés entre eux.

Le programme PROSOL distingue ainsi trois types d'installations collectives :

- Installation collective de type « CES-C1 » : Installation réalisée à partir d'un certain nombre de « systèmes unitaires » qui ne sont pas interconnectés et/ou ensembles de « systèmes unitaires » qui sont interconnectés par paires, quelque soit le nombre de systèmes unitaires concernés
- Installation collective de type « CES-C2 » : Installation réalisée à partir d'un certain nombre de « systèmes unitaires » interconnectés, ou « systèmes composés » de petite taille, mais dont la taille de chaque ensemble indépendant de systèmes ne dépasse pas 30 m<sup>2</sup> de capteurs/3000 litres de volume de stockage
- Installation collective de type « CES-C3 » : Toutes les autres Installations collectives qui ne correspondent pas aux types CES-C1 ou CES-C2 définis ci-dessus

### **Art. CG-1.2 Mécanismes d'appuis Pour les installations individuelles :**

**Art. CG-1.3** Octroi d'une subvention de 200 DT pour le chauffe-eau solaire dont la surface de capteur est comprise entre 1 et 3 m<sup>2</sup> ;

**Art. CG-1.4** Octroi d'une subvention de 400 DT pour le chauffe-eau solaire dont la surface de capteur est comprise entre 3 et 7 m<sup>2</sup> ;

**Art. CG-1.5** Octroi de crédits remboursables sur 5 ans, à travers la facture STEG qui garantira leur recouvrement, suivant les conditions suivantes:

Art. 3.5.1 Montant des crédits : 550 DT, 750 DT, 950 DT et 1150 DT

Art. 3.5.2 Taux d'intérêts : TMM+1% (environ 6,25%) pour l'année 2007 et TMM+1,2% (environ 6,45%) pour les années suivantes (2008-2011)

Les montants des crédits sont indépendants de la capacité du CES à condition que :  
Montant crédit + Subvention < Coût CES installé.

Les remboursements mensuels, à travers la facture de la STEG sont comme suit :

<b>Montant du Crédit [DT]</b>	<b>1150,000</b>	<b>950,000</b>	<b>750,000</b>	<b>550,000</b>
<b>Remboursement Mensuel (5 ans) [DT]</b>	<b>22,416</b>	<b>18,518</b>	<b>14,619</b>	<b>10,721</b>

*Les bénéficiaires de ces mécanismes sont soit des consommateurs du secteur résidentiel, soit des établissements privés.*

#### **Art. CG-1.6 Mécanismes d'appuis Pour les installations collectives :**

- Une prime de 70% du coût des investissements immatériels (faisabilité technico-économique, dimensionnement, assistance et contrôle) avec un plafond de 70 000 DT servie par le FNME
- Une prime à l'investissement couvrant 30% du coût global de l'installation solaire, plafonnée à 150 DT par m<sup>2</sup>; servie par le FNME
- Autres aides financières à accorder dans le cadre de la coopération internationale (PNUE/MIET); composées de ce qui suit :
  - Une surprime à l'investissement couvrant 10% du coût global de l'installation solaire composée de chauffe-eau solaire individuel, plafonnée à 50 DT par m<sup>2</sup> pour les installations dont la surface des capteurs est supérieure à 15 m<sup>2</sup>,
  - Une surprime à l'investissement couvrant 25% du coût global de l'installation solaire composée et centralisée, plafonnée à 150 DT par m<sup>2</sup>,
  - Une bonification de deux points du taux d'intérêt sur les crédits octroyés par les banques
  - Une contribution aux frais du contrat de maintenance des installations solaires composées et centralisées à hauteur de 6 DT / m<sup>2</sup> par an, sur 4 ans au delà de la période de garantie.

La mise en œuvre de ces mécanismes sera réalisée selon des règles rigoureusement définies. Les procédures, définissant ces règles ainsi que les modalités pratiques d'éligibilité au programme *PROSOL TUNISIE*, sont définies dans l'ensemble des cahiers des charges concernant l'éligibilité des divers produits et opérateurs au programme.

## **ARTICLE CG-2**

### **CONDITIONS GENERALES D'ELIGIBILITE AU PROGRAMME**

**Art. CG-2.1 - Opérations éligibles :** Pour être éligible aux avantages du programme PROSOL, les différentes transactions doivent impliquer des produits préalablement qualifiés par le programme PROSOL, et doivent être conduites par des opérateurs qui sont aussi préalablement qualifiés par le programme.

**Art. CG-2.2 - Produits éligibles :** Pour être éligible aux avantages du programme PROSOL, les produits doivent figurer sur la liste des produits préalablement qualifiés par le programme. Les produits visés sont les capteurs solaires, et les systèmes unitaires de chauffage de l'eau chaude sanitaire. Ces produits doivent répondre aux stipulations du « cahier des charges concernant l'éligibilité des produits »

Les établissements suivants peuvent déposer des dossiers de qualification des produits qu'ils fabriquent ou représentent, afin de les faire inscrire par le programme sur la liste des produits éligibles :

- *Les fabricants et assembleurs locaux;*
- *Les fabricants étrangers établis en Tunisie selon les lois et les procédures nationales;*
- *Les représentants de marques fabriquées à l'étranger, assistés par les fabricants concernés.*

**Art. CG-2.3 - Opérateurs éligibles :** Pour être éligible aux avantages du programme PROSOL, les opérations doivent être conduites conformément aux procédures stipulées dans le présent cahier des charges, et ceux relatifs aux différents opérateurs concernés, par des opérateurs inscrits sur la liste des opérateurs préalablement qualifiés par le programme.

Les opérateurs suivants sont concernés par les procédures de qualification préalable, et peuvent déposer des dossiers de qualification, afin de se faire inscrire par le programme sur la liste des opérateurs éligibles dans leurs catégories respectives :

- *Les fournisseurs de systèmes unitaires de chauffage de l'eau chaude sanitaire. Ces fournisseurs doivent répondre aux stipulations du « cahier des charges concernant l'éligibilité des fournisseurs au programme Prosol-Tunisie, en date de janvier 2005 » ;*
- *Les installateurs de systèmes solaires unitaires ou composés. Ces installateurs doivent répondre aux stipulations du « cahier des charges concernant l' d'éligibilité des installateurs »;*
- *Les prescripteurs et contrôleurs techniques des installations solaires collectives. Ces intervenants doivent répondre aux stipulations du « cahier des charges concernant l'éligibilité des prescripteurs et contrôleurs techniques ».*

**Art. CG-2.4 - Conditions de déroulements des Opérations éligibles :** Pour être éligible aux avantages du programme PROSOL, les opérations doivent se dérouler selon le processus suivant de déroulement de ces opérations, et conformément aux procédures stipulées dans les sections concernées du présent cahier des charges et ceux relatifs aux différents opérateurs concernés :

Art. CG-2.4.1 Installations individuelles de chauffage de l'eau chaude sanitaire : La réalisation des installations individuelles de CES, dans le cadre du programme PROSOL, est assurée exclusivement par des fournisseurs inscrits sur la liste des fournisseurs éligibles. Ces fournisseurs doivent se conformer aux conditions du système de qualification présenté dans le « *cahier des charges concernant l'éligibilité des fournisseurs au programme Prosol-Tunisie, en date de janvier 2005* ».

Les procédures et conditions d'éligibilité, relatives aux installations individuelles, s'appliquent aussi bien pour les installations destinées au secteur résidentiel, que pour les installations destinées aux établissements privés.

Art. CG-2.4.2 Installations collectives de chauffage de l'eau chaude sanitaire : La réalisation des installations collectives de CES, dans le cadre du programme PROSOL, se fait exclusivement dans le cadre d'appels d'offres, consultations restreintes ou marché de grés à grés, établis avec le Maître de l'ouvrage conformément aux procédures usuelles de passation de marché qui sont en vigueur en Tunisie.

Les marchés seront préparés par des prescripteurs (Ingénieurs conseils ou Bureaux d'études) inscrits sur la liste des prescripteurs éligibles, conformément aux stipulations du *cahier des charges relatif aux Prescripteurs & Contrôleurs Techniques*, qui assureront en outre le suivi de la réalisation des travaux jusqu'à la réception définitive des installations, et ce conformément aux missions « S » telles que définies dans le décret N°78-71 du 26 janvier 1978.

Ces réalisations seront contrôlées par des contrôleurs techniques inscrits sur la liste des contrôleurs techniques éligibles, conformément aux stipulations du *cahier des charges relatif aux Prescripteurs & Contrôleurs Techniques*, dont les missions couvriront aussi bien la phase études que la phase réalisation des travaux, et ce conformément aux missions de contrôle technique telles que définies dans le décret n° 95-416 du 6 mars 1995,

Seules les entreprises inscrites sur la liste des installateurs d'installations collectives, éligibles pour la taille de l'installation concernée, pourront participer dans ces marchés. Toutefois, et quand il s'agit d'une installation collective de type CES-C1 ou de type CES-C2<30 m<sup>2</sup>, les établissements inscrits sur la liste des fournisseurs éligibles peuvent aussi participer à ces marchés.

Ces installateurs, (ou fournisseurs lorsqu'il s'agit d'une installation de type CES-C1 ou de type CES-C2<30 m<sup>2</sup>), doivent:

- *proposer exclusivement des capteurs solaires, ou systèmes unitaires, inscrits sur la liste des produits éligibles,*
- *inclure dans leurs offres un contrat de maintenance sur une durée minimale de quatre ans, à partir de la deuxième année de mise en marche de l'installation (pendant la première année la maintenance est intégrée à l'offre)*
- *inclure dans leurs offres une proposition pour un système approprié permettant à l'ANME, et aux différents intervenants concernés, d'assurer un suivi périodique -à distance- des performances de l'installation solaire (pour les installations de type CES-C1, le système concernera un échantillon représentatif de l'installation, pour les installations de type CES-3, le système de suivi doit faire partie intégrante de l'installation).*

Art. CG-2.4.3 Performances minimales d'une installation de CES: pour être éligible aux mécanismes d'appuis du programme PROSOL, toute installation de CES devra garantir une productivité spécifique annuelle minimale de 450 kWh/m<sup>2</sup>-an. La superficie de référence étant le total des superficies d'entrée du(des) capteur(s), installé(s) dans le cadre de l'opération concernée, telles que définies par la norme EN12975

#### **Art. CG-2.5 Dépôt des dossiers d'éligibilité:**

Art. CG-2.5.1 Tout intervenant, tel que décrit dans l'article CG-2.2 & CG-2.3 (fabricant, distributeur, fournisseur, installateur, prescripteurs, contrôleur technique, etc.), souhaitant opérer dans le cadre du programme PROSOL, doit figurer ou faire figurer son produit sur la liste des produits ou opérateurs éligibles concernée. Pour cela il doit :

- *Satisfaire les exigences formulées dans le cahier des charges d'éligibilité au programme relatif à la catégorie qui le concerne*
- *Retirer le cahier des charges d'éligibilité au programme relatif à la catégorie qui le concerne et présenter à l'ANME un dossier composé obligatoirement des pièces énumérées dans la Partie II (Cahier des clauses particulières) du cahier des charges qui a été retiré.*

Art. CG-2.5.2 Il est possible de formuler plusieurs demandes pour figurer simultanément sur plusieurs listes d'opérateurs éligibles, et ce dans la limite des stipulations de l'article CG-2.4.2 et des règles suivantes :

- *Les établissements concernés par l'article CG-2.2 peuvent présenter leurs demandes pour faire figurer leurs produits sur la liste des produits éligibles, et postuler en même temps pour figurer sur la liste des fournisseurs et des installateurs éligibles,*
- *Un installateur inscrit sur la liste des installateurs éligibles pour les installations collectives est de fait éligible pour les installations individuelles, et son éligibilité pour une catégorie d'installations collectives sous-entend aussi son éligibilité pour les catégories inférieures,*
- *les prescripteurs et contrôleurs techniques ne peuvent figurer que sur la liste des opérateurs éligibles dans leurs catégories respectives*

**ARTICLE CG-3**  
**DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES INTERVENANTS**  
**INSCRITS SUR LES LISTES DES PRODUITS ET OPERATEURS ELIGIBLES AU**  
**PROGRAMME PROSOL**

**Art. CG-3.1 Droit de contrôle :** L'ANME a le droit de procéder, à sa convenance ou à l'issue de plaintes des bénéficiaires, à toute opération de contrôle qu'elle juge nécessaire en vue de vérifier les aspects suivants :

- *L'authenticité des informations et données inscrites dans les dossiers des bénéficiaires*
- *Tous autres aspects relatifs aux produits ou prestations des intervenants inscrits sur les listes des opérateurs éligibles, conformément aux dispositions prévues dans le cahier des charges concernant l'éligibilité de l'opérateur ou des produits en question*

**Art. CG-3.2 Sanctions en cas de non respect du cahier des charges :** L'ANME se réserve le droit de sanctionner :

- *tous actes frauduleux,*
- *toutes non-conformités des produits ou des opérateurs inscrits sur les listes des produits et opérateurs éligibles, ou de leurs prestations, par rapport aux dispositions prévues dans le cahier des charges concernant l'éligibilité de l'opérateur ou des produits en question*

La nature et les modalités d'application des sanctions sont spécifiées dans le cahier des conditions et procédures d'éligibilité respective à la catégorie concernée.

**Art. CG-3.3 Force majeure :** L'opérateur ne sera pas exposé aux sanctions indiquées dans l'article CG-3.2, si, et dans la mesure où les manquements constatés sont dus à une force majeure.

Le terme "FORCE MAJEURE" désigne un événement imprévisible échappant au contrôle de l'opérateur concerné et qui n'est pas attribuable à sa faute ou à sa négligence. De tels événements peuvent inclure, sans que cette liste soit limitative, les actes non justifiés des bénéficiaires, les incendies, les inondations ou autres catastrophes naturelles.

En cas de force majeure, l'opérateur concerné notifiera rapidement par écrit à l'ANME l'existence de la force majeure et ses motifs.

**Art. CG-3.4 Règlement des litiges :** L'opérateur et l'ANME feront tous les efforts nécessaires pour régler, à l'amiable, les différends ou litiges survenant entre eux au titre de l'application du présent cahier des charges.

**ARTICLE CG-4**  
**MODIFICATION DU CAHIER DES CHARGES**

L'ANME peut, à tout moment, par écrit transmis aux opérateurs inscrits, ou dont les produits sont inscrits, sur les listes des opérateurs ou produits éligibles, spécifier son intention de modifier les termes du présent cahier des charges. Afin que les opérateurs puissent continuer à figurer sur les listes des opérateurs éligibles au programme, ces derniers devront alors nécessairement signer le nouveau cahier des charges, reconnaissant ainsi satisfaire à ses conditions et règles.



## **Partie II : Clauses Particulières**

***Conditions et procédures d'éligibilité des produits (Capteurs solaires & systèmes unitaires de chauffe eau solaire) dans le cadre du programme PROSOL-TUNISIE***

## **ARTICLE CP-1**

### **OBJET DU PRESENT CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES**

Le présent cahier définit l'ensemble des dispositions qui régissent les conditions et procédures permettant aux produits proposés d'être inscrits sur la liste des produits éligibles pour bénéficier des avantages accordés dans le cadre du programme PROSOL TUNISIE. Les produits visés sont les capteurs solaires, et les systèmes unitaires de chauffage de l'eau chaude sanitaire.

L'éligibilité du produit proposé au programme PROSOL est tributaire de l'avis de l'ANME, après examen du dossier déposé par les soins de l'établissement concerné et détaillé par l'article CP-2 ci-après.

## **ARTICLE CP-2**

### **CONDITIONS D'ELIGIBILITE DU PRODUIT PROPOSE**

**Art. CP-2.1 Produits concernés :** Les produits suivants peuvent faire l'objet d'une demande de qualification pour les faire inscrire par le programme PROSOL sur la liste des produits éligibles :

- *Les capteurs solaires à circulation de liquide ;*
- *Les chauffe eau solaires, fournis en kit complet (systèmes préfabriqués en usine)*

**Art. CP-2.2 Etablissements habilités à déposer un dossier :** Les établissements suivants peuvent déposer des dossiers de qualification des produits qu'ils fabriquent ou représentent, afin de les faire inscrire par le programme sur la liste des produits éligibles :

- *Les fabricants ou assembleurs locaux ;*
- *Les fabricants étrangers établis en Tunisie selon les lois et les procédures nationales;*
- *Les représentants locaux de marques fabriquées à l'étranger, assistés par les fabricants concernés.*

**Art. CP-2.3 Dépôt du dossier :** Tout établissement, tel que définit dans l'article CP-2.2, souhaitant faire inscrire son produit sur la liste des produits éligibles pour le programme PROSOL pour bénéficier des avantages de ce programme, doit présenter à l'ANME un dossier composé obligatoirement des pièces suivantes :

- ✓ Le « cahier des charges concernant l'éligibilité des produits (Capteurs solaires et systèmes unitaires de chauffage de l'eau chaude sanitaire) », pour la qualification des produits éligibles par le programme et ses annexes, retirés auprès de l'ANME, remplis, paraphés à toutes les pages et signés (signature légalisée), cachetés et datés aux dernières pages par l'établissement (le premier responsable de la société) ou par son représentant dûment désigné (la représentation doit faire l'objet d'une procuration officielle);
- ✓ Une demande formelle d'admissibilité du ou des produits (capteurs solaires ou chauffe eau solaires) proposés pour être inscrits sur la liste des produits éligibles du programme Prosol
- ✓ Un dossier descriptif (format standard annexé au présent cahier des charges) du ou des produits, objet de la demande
- ✓ Une copie de la carte d'identité fiscale de l'établissement
- ✓ Une copie du contrat de représentation pour les représentants locaux de marques fabriqués à l'étranger
- ✓ L'attestation de certification ISO9001:2000 du fabricant.

Pour les produits fabriqués ou assemblés localement, et dont le fabricant n'a pas encore la certification ISO9001:2000, l'attestation de certification ISO9001:2000 du/des fabricant(s) des

composants importés par l'assembleur local et une attestation que le processus de certification de l'assembleur/fabricant local est en cours, ou un engagement de la part du fabricant d'entamer un processus de certification ISO9001:2000, dans un délai n'excédant pas une année à partir de la date de dépôt du dossier (ce délai peut être prolongé à 2 ans pour les sociétés nouvellement créées). Dans ce cas, l'établissement est tenu de présenter un document comprenant une description détaillée du système de gestion de la qualité qui est actuellement mis en place chez le fabricant / assembleur.

- ✓ Un rapport de test valide pour chacun des produits objet de la demande ou de ses composants, précisant entre autre les caractéristiques techniques et performances thermiques des capteurs solaires et/ou des ballons de stockage, et délivrés par un laboratoire habilité remplissant les conditions de l'article CP-2.4. Les rapports de test doivent être émis conformément à la norme EN 12976;

#### **Art. CP-2.4 Conditions d'habilitation des laboratoires d'essais dans le cadre du programme**

**PROSOL:** Les rapports d'essais et de test ne seront acceptés dans le cadre du programme Prosol, que s'ils sont délivrés soit par un laboratoire national accrédité -ou dont les compétences sont reconnues par le Conseil National d'Accréditation-, soit par un laboratoire international accrédité par un organisme d'accréditation signataire d'un accord de reconnaissance mutuelle ILAC/EA

**Art. CP-2.5 Décision concernant l'éligibilité du produit :** Pour être admis sur la liste des produits éligibles, un capteur solaire ou CES doit être conforme aux spécifications techniques d'admissibilité figurant dans l'Annexe 1 au présent cahier des charges.

Après étude de ce dossier, qui doit être complet, l'ANME émet, par écrit, un avis favorable ou non favorable et le transmettra à l'établissement concerné.

L'avis de l'ANME concernera l'admission, sur la liste des produits éligibles par le programme PROSOL, de l'un ou de plusieurs des produits que l'établissement a proposé. En cas d'avis favorable, le(s) produit(s) sera(seront) inscrit(s) sur la liste des produits éligibles par le programme PROSOL.

L'admission du ou des modèles de capteur solaire ou CES sera pour une période indéterminée. Cependant, l'établissement concerné doit aviser l'ANME de toutes modifications apportées au modèle en cours de validité de son éligibilité, indiquant l'impact de ces modifications sur les performances du modèle éligible, et ce avant la commercialisation du produit ayant subi les modifications.

Dans certains cas, l'ANME peut exceptionnellement émettre un avis favorable provisoire pour les produits proposés. La validité de cet avis temporaire est de six mois maximum, période au cours de laquelle l'établissement ayant formulé la demande devra compléter les pièces manquantes du dossier. Cet avis provisoire ne peut être émis que si les conditions suivantes sont remplies:

- *la société est établie en société de droit tunisien selon les lois et les procédures nationales ;*
- *Un rapport de test, par produit (Modèle), précisant au minimum les performances thermiques des systèmes unitaires, des capteurs solaires et/ou des ballons de stockage, et délivrés par un laboratoire habilité remplissant les conditions de l'article CP-2.4;*
- *Le rapport de test de sécurité sur les produits pouvant intégrer un appoint électrique dans leurs ballons, délivré par un laboratoire habilité remplissant les conditions de l'article CP-2.4*

**L'avis d'admission du capteur solaire ou du CES est notifiée au fournisseur, par l'ANME, par voie écrite.**

## **ARTICLE CP-3**

### **LA GARANTIE ET LA DISPONIBILITE DES PIECES DE RECHANGE**

**Art. CP-3.1 Garantie des équipements :** L'établissement garantit tous les équipements, proposés pour être inscrits sur la liste des produits éligibles, contre toutes défauts dues à leur conception, aux matériaux utilisés ou à leur fonctionnement survenant pendant l'utilisation normale de ces équipements livrés dans les conditions prévalant en Tunisie.

La durée minimale de garantie des équipements est fixée à :

- dix ans pour les capteurs,
- cinq ans pour les ballons des systèmes unitaires.

Cette garantie doit être transmise aux fournisseurs ou installateurs concernés, pour couvrir les périodes indiquées à partir de la date de la réception provisoire de l'installation par le client final.

**Art. CP-3.2 Disponibilité des pièces de rechange :** L'établissement s'engage à mettre à la disposition des fournisseurs et installateurs concernés un stock de pièces de rechange jugé indispensable pour assurer le fonctionnement normal des équipements pour au moins la période de garantie.

## **ARTICLE CP-4**

### **CONTROLE EFFECTUE PAR L'ANME**

**Art. CP-4.1 Droit de contrôle :** L'ANME a le droit de procéder, à sa convenance ou à l'issue de plaintes des bénéficiaires, à toute opération de contrôle qu'elle juge nécessaire en vue de vérifier les aspects suivants :

- La qualité des équipements et leur conformité aux spécifications techniques présentées en annexe, et aux documents présentés à l'appui des demandes d'éligibilité des produits;
- Pour les produits fabriqués ou assemblés localement, et dont le fabricant n'a pas encore la certification ISO 9001:2000, l'état d'avancement du processus de certification, et dans le cas où ce processus n'est pas encore entamé, le système de gestion de la qualité qui est actuellement mis en place chez le fabricant/assembleur

**Art. CP-4.2 Lieu du contrôle :** Les opérations de contrôle peuvent se faire auprès des bénéficiaires et/ou auprès du fournisseur commercialisant le produit, ainsi qu'auprès des installateurs engagés par le fournisseur concerné. En cas de besoin, un prélèvement d'échantillon(s) peut être effectué dans les locaux de l'établissement ayant formulé la demande d'éligibilité pour procéder aux tests de vérification de la conformité des équipements, aux dossiers techniques présentés, par un laboratoire habilité remplissant les conditions de l'article CP-2.4.

**Art. CP-4.3 Notification de la demande de contrôle :** Tout contrôle des équipements installés se fera de manière inopinée sans préavis de l'ANME. En ce qui concerne les contrôles auprès de l'établissement ayant formulé la demande d'éligibilité, du fournisseur commercialisant le produit, ou de ses installateurs, la demande de contrôle est notifiée par l'ANME à l'établissement concerné, par écrit dans un délai minimum de 24 heures avant le démarrage des opérations de contrôle.

**Art. CP-4.4 Collaboration de l'établissement ayant formulé la demande d'éligibilité :** L'établissement s'engage à se soumettre à toute opération de contrôle que l'ANME souhaiterait effectuer et de faciliter la tâche aux contrôleurs désignés par l'ANME pour cette opération, qu'ils soient du personnel interne de l'ANME ou indépendants commandités par elle. Il s'engage en

particulier à fournir aux contrôleurs toutes les informations de nature administrative, technique ou financière, nécessaires pour l'exercice du contrôle.

**Art. CP-4.5 Contestation des résultats de contrôle :** En cas d'anomalies observées, le rapport de contrôle est transmis aux fournisseurs dans un délai maximal de 21 jours calendaires après l'achèvement des opérations de contrôle. Le fournisseur dispose d'un délai de 21 jours calendaires pour contester le contenu du rapport, par écrit à l'ANME. Le fournisseur doit dans ce cas fournir tous les éléments justifiant ses contestations en accompagnement de cette notification.

**Art. CP-4.6 Confidentialité :** L'ANME est tenue strictement à la confidentialité des informations, des données et des résultats issus des opérations de contrôle.

## **ARTICLE CP-5 RETRAIT DE L'ELIGIBILITE D'UN PRODUIT**

L'ANME se réserve le droit de retirer momentanément ou définitivement, le modèle de la liste des modèles éligibles aux avantages du programme, et ce dans les conditions suivantes :

**Art. CP-5.1 Retrait momentané de l'éligibilité d'un produit:** l'ANME se réserve le droit de décider le retrait momentané d'un produit de la liste des produits éligibles en cas de carences ou d'anomalies techniques répétées, constatées dans le capteur solaire ou CES lors des réceptions ou des opérations de contrôle touchant 10% (ou plus) du parc installé du produit concerné.

Une fois décidée, le retrait momentané sera prononcé pour une durée minimale de *six mois*.

Afin de rétablir l'éligibilité du produit concerné, l'établissement ayant formulé la demande d'éligibilité devra, avant l'échéance de la période de retrait momentané de l'éligibilité, prendre les dispositions nécessaires pour :

- Lever les réserves sur les produits déjà installés
- Fournir les justificatifs nécessaires prouvant qu'une action corrective, agissant sur la cause des carences constatées, a été réalisée.

**Art. CP-5.2 Retrait définitif de l'éligibilité d'un produit:** l'ANME se réserve le droit de décider le retrait définitif d'un produit de la liste des produits éligibles dans les cas suivants :

- Retrait momentané de l'éligibilité n'ayant pas été suivi d'un rétablissement de l'éligibilité dans les conditions de l'article CP-5.1
- Non-conformité de l'échantillon prélevé, ou contrôlé dans les conditions de l'article CP-4, par rapport aux rapports de performance et dossiers techniques ayant servi pour l'agrément du modèle des équipements en question.
- Non respect des conditions de garantie

**Art. CP-5.3 Conditions d'application des sanctions :** Préalablement à l'application des sanctions énoncées ci-dessus, l'ANME demandera des explications à l'établissement concerné, ou le convoquera pour obtenir des clarifications sur le dossier en question. En cas de refus de la part de l'établissement, ou de justifications peu convaincantes, les sanctions peuvent être prononcées huit (8) jours après une mise en demeure envoyée par lettre recommandée et restée sans effet.

## **ARTICLE CP-6 BREVETS**

L'établissement, ayant formulé la demande d'éligibilité du produit, garantira les bénéficiaires contre toute réclamation des tiers touchant à la contrefaçon ou à l'exploitation non autorisée d'un brevet, d'une

marque commerciale ou de droits de création industrielle résultant de l'emploi des équipements ou d'un de leurs éléments en Tunisie.

ACTE D'ENGAGEMENT

Je soussigné Mr : ..... ;

Agissant en qualité de : ..... ;

Au nom et pour le compte de la société : ..... ;

Faisant élection du domicile au : .....

..... ;

Inscrit au registre du commerce du : ..... ;

Sous le numéro : .....

Après avoir pris connaissance du présent cahier des charges concernant l'éligibilité des produits (Capteurs solaires et systèmes unitaires de chauffage de l'eau chaude sanitaire), pour la qualification des produits éligibles par le programme et ses annexes, me soumet et m'engage à se conformer à toutes ses préconisations, en vertu de quoi, les produits fabriqués/représentés par la société ..... devient éligibles aux mécanismes d'appuis du programme PROSOL TUNISIE.

Cachet de l'établissement:

Signature légalisée : .....

Fait à Tunis le .....

## **ANNEXE 1**

### ***Spécifications Techniques d'admissibilité des capteurs et chauffe-eau solaires au programme***



## **A1-1- Admissibilité des chauffe-eau solaires au programme PROSOL**

Pour être admis au programme PROSOL, tout modèle de Chauffe-eau solaire (CES) devra se conformer aux règles d'admission énoncées dans la présente annexe.

Pour se faire, préalablement à la commercialisation d'un Chauffe-eau solaire (CES) dans le cadre du programme, le fabricant/représentant devra introduire un dossier d'éligibilité spécifique pour chaque modèle proposé, auprès de l'ANME.

Un capteur solaire ou CES admissible au présent programme fera l'objet d'une décision d'admission, prononcée par l'ANME, et dûment notifiée au fournisseur dans le cadre de l'avis d'éligibilité.

## **A1-2- Les capteurs solaires et systèmes des CES éligibles**

Les capteurs solaires et systèmes de chauffe-eau solaires concernés par le programme sont des équipements qui assurent la conversion directe du rayonnement solaire en énergie thermique pour la production d'eau chaude sanitaire.

## **A1-3- Identification des capteurs et chauffe-eau solaires**

### ***A1-3.1. Dénomination commerciale***

Pour chaque modèle de capteur ou chauffe-eau solaire faisant l'objet de la demande d'éligibilité, l'ensemble des composants fournis à ce titre, doit être couvert par une dénomination commerciale unique et non ambiguë (marque + modèle et / ou type).

### ***A1-3.2. Etiquetage et Marquage et des équipements solaires***

Chaque capteur ou CES devra être identifiable par un marquage approprié, conformément aux normes tunisiennes en vigueur : NT67.02 pour les capteurs et NT67.08 pour les ballons de stockage.

## **A1-4- Caractéristiques et Exigences des systèmes admissibles**

### ***A1-4.1. Normes et réglementations***

Tous les composants de la fourniture doivent être conformes aux normes tunisiennes et/ou normes internationales en vigueur notamment pour les questions relevant de la protection des usagers (sécurité électrique, sécurité sanitaire, montée en pression).

### ***A1-4.2. Performances minimales admises pour les chauffe eau solaires***

Pour être admissible, tout CES devra garantir une productivité spécifique annuelle minimale de 450 kWh/m<sup>2</sup>-an. La superficie de référence étant le total des superficies d'entrée du(des) capteur(s), telle que définie par la norme EN12975.

La productivité spécifique annuelle est calculée en utilisant la méthode SOLO, ou une autre méthode acceptée par l'ANME sur la base des données climatiques de la station Météo de **Tunis Carthage** (Latitude = 36°50'N, Longitude= 10°14'E) en supposant une température d'eau chaude à la sortie du ballon de 45°C, et une consommation journalière d'eau chaude égale à la capacité de stockage du chauffe-eau.

Dans le cas où la demande d'éligibilité concerne le capteur uniquement, la productivité spécifique annuelle est évaluée ultérieurement dans le cadre de l'estimation des performances de l'installation solaire projetée. Le critère de performances minimales admises reste donc en suspens jusqu'à ce stade.

Les conditions climatiques de référence sont indiquées dans le tableau suivant :

## Conditions climatiques de référence pour l'évaluation des performances des systèmes solaires

Tunis Carthage (Latitude = 36°50'N, Longitude= 10°14'E)

Mois	Moyenne mensuelle du rayonnement Solaire global sur un plan horizontal [Wh / m <sup>2</sup> -jour]	Moyenne quotidienne des Températures [°C]	
		Température Extérieure	Température d'entrée de l'eau froide
Janvier	2280	11,6	15,3
Février	2900	12,0	15,5
Mars	4450	13,5	16,2
Avril	4970	15,9	17,4
Mai	6100	19,9	19,4
Juin	7550	23,7	21,3
Juillet	7560	26,8	22,9
Août	6440	27,8	23,4
Septembre	5390	25,1	22,0
Octobre	3670	21,2	20,1
Novembre	2620	16,5	17,7
Décembre	2400	13,0	16,0

### AI-4.3. Contenu minimal de la fourniture d'un chauffe eau solaire :

Les modèles de CES présentés doivent comporter un ensemble de composants permettant le fonctionnement normal du système, sa fixation au bâti ainsi que la protection contre le gel, si nécessaire.

Les systèmes solaires comporteront au moins les composants suivants :

- Capteur(s) solaire(s) à base de circulation de liquide comme fluide caloporteur ;
- Ballon de stockage; (pouvant être intégré au capteur)
- Dispositif de protection contre les surpressions éventuelles ;
- Canalisations et accessoires de raccordement capteurs/ballon ;
- Supports et accessoires spécifiques de fixation ;
- Un lot de canalisations avec leurs accessoires (vannes d'arrêts, colis, etc.) pour l'alimentation du chauffe-eau solaire en eau froide et la sortie d'eau chaude vers l'usage.
- Un dispositif permettant de limiter la température de l'eau chaude sanitaire à 65°C avant le point de raccordement sur la conduite de distribution principale de l'eau chaude sanitaire, ou une attestation certifiant que l'eau ne peut pas atteindre cette limite supérieure à la sortie du CES.

Dans le cas d'un CES à thermosiphon indirect, le système devra comporter, en plus :

- Un échangeur de chaleur ;
- Une soupape de sûreté du circuit primaire ;
- Un dispositif de purge ;
- Un vase d'expansion ou un autre moyen pour accommoder l'expansion de l'eau ;
- Un liquide antigel du circuit primaire, si nécessaire.

Dans le cas d'un CES à circulation forcée, le système devra, en plus, être muni d'une pompe à circulation régulée.

#### ***A1-4.4. Caractéristiques techniques des composants du CES***

Tous les composants de l'installation solaire seront conçus pour résister, au moins, aux températures et aux pressions de service maximales auxquelles ils peuvent être exposés. Si nécessaire, l'ANME pourra demander des tests spécifiques de vieillissement des équipements solaires.

##### **A1-4.4.a- Capteurs solaires :**

Le capteur solaire doit être conforme aux normes tunisiennes (NT 67.03), et normes européennes (EN12975) ou label Keymark.

A titre indicatif, et dans le cas de l'utilisation d'un capteur solaire plan (le plus utilisé pour le chauffage de l'eau sanitaire) :

- Les composants de l'absorbeur seront réalisés dans des matériaux résistant à la température de stagnation du capteur et très peu sensible à la corrosion
- Dans le cas où la couverture transparente du capteur est en verre, celui-ci doit être nécessairement en verre trempé. Pour toute autre matière constituant la couverture transparente, le fournisseur est appelé à présenter tous les documents nécessaires prouvant sa bonne tenue physique et la stabilité de ses propriétés techniques pendant au moins dix (10) ans ;
- La pression d'épreuve des capteurs solaires sera égale à 1,5 fois la pression de tarage du groupe de sécurité du ballon pour les systèmes sans échangeur, ou la pression de tarage de la soupape de sécurité du circuit primaire pour les chauffe-eau solaires munis d'un échangeur.

A titre indicatif, et dans le cas de l'utilisation de tubes sous-vide:

- Le verre doit résister aux vents, grêles et autres influences extérieures. Le fournisseur doit présenter tous les documents nécessaires pour prouver ces performances.
- En cas de tubes en verre qui sont raccordés directement au ballon de stockage, l'élément servant de joint entre les tubes et le réservoir doit assurer une étanchéité parfaite, et doit avoir une durée de vie garantie de 10 ans minimum. Le fournisseur doit présenter les documents justifiant de cette garantie.
- Il doit être possible de remplacer facilement chaque tube.

##### **A1-4.4.b- Ballon de stockage**

Le ballon de stockage devra répondre aux spécifications suivantes :

- Résister au minimum à une pression de service de 7 bars et être équipé d'un groupe de sécurité taré à 7 bars; quand le système est sous la pression du réseau. Pour les systèmes qui ne sont pas pressurisés, le ballon doit résister à une pression d'au moins 2 bars.
- Etre muni d'une anode en magnésium, interchangeable, afin de le protéger du phénomène de corrosion, pour les ballons qui, par leurs natures, nécessitent ce dispositif ;

Si le ballon est muni d'une anode, la notice de fonctionnement et d'entretien doit préciser clairement à quel intervalle de temps cette anode doit être examinée en vue de son remplacement, ainsi que le maximum de durée de vie admissible. La qualification et l'affiliation de la personne pouvant effectuer cette intervention doit être aussi précisé.

- Le revêtement intérieur devra résister à des températures élevées (une température égale à la température maximale pouvant être enregistrée dans le système + 10°C, et dans tous les cas une température au moins égale à 100°C).
- Le revêtement intérieur doit être de qualité alimentaire. Le revêtement galvanisé ou zingué n'est pas autorisé ;
- Etre muni d'une protection extérieure antirouille et être calorifugé. Le calorifuge sera protégé par une jaquette, laquelle, sera résistante aux effets des intempéries, du rayonnement ultraviolet. et des détériorations pouvant être occasionnés par les animaux.

#### A1-4.4.c- Canalisations et calorifuge

La nature des canalisations devra être compatible avec les matériaux utilisés dans les capteurs solaires et dans l'échangeur de chaleur s'il existe. En tout état de cause, le diamètre intérieur des canalisations doit être suffisant pour permettre une circulation adéquate du fluide (se conformer aux recommandations indiquées dans l'Annexe B de la norme EN 12976). Toutes les conduites de distribution d'eau doivent être de qualité alimentaire et résister au minimum à une pression de service de 7 bars à une température de 90°C. De plus, elles seront conçues pour résister aux températures extrêmes de fonctionnement.

Les raccordements entre métaux différents, pouvant provoquer des effets de piles, doivent être réalisés par des accessoires appropriés (se conformer aux recommandations indiquées dans la norme ISO/TR 10217 à ce sujet). L'utilisation des conduites en acier galvanisé ou zingué n'est pas autorisée.

#### A1-4.4.d- Isolation thermique des conduites

Toutes les conduites d'eau chaude doivent être pourvues d'un isolant adéquat. Le matériau isolant doit :

- Résister aux températures suivantes : - 10°C à 100°C ;
- Etre exempt de CFC ;
- Résister aux rayons ultraviolets ou en être correctement protégé ;
- Etre étanche à la pluie et au vent ou en être correctement protégé.

#### A1-4.4.e- Fluide antigel

Dans le cas de l'utilisation d'un fluide antigel, celui-ci doit être conforme aux règlements sanitaires en vigueur, et devra être **exempt de tout risque** pour la santé en cas de fuite au niveau de l'échangeur.

Le dosage du fluide devra permettre une protection des capteurs à une température inférieure de 10 °C à la température minimale enregistrée sur site.

When antifreeze is used, the consumer instruction should clearly describe when and how it should be replaced.

#### ***A1-4.5. Notice de fonctionnement et d'entretien***

La notice de fonctionnement et d'entretien doit accompagner toute livraison de CES et devra décrire, en des termes clairs et facilement compréhensibles,

- Les modalités de fonctionnement de l'installation de CES ;
- Les actions nécessaires d'entretien et de maintenance (détartrage, changement de l'anode en magnésium, liaison éventuelle à la prise de terre, changement des isolants et fourreaux, nettoyage de la surface de captation en verre, mesures à prendre en cas d'inutilisation prolongée du CES, etc.), ainsi que la fréquence de ces actions.

Quand le CES est équipé d'un appoint électrique intégré dans son ballon, l'utilisateur doit être dûment averti des conditions d'utilisation de cet appoint et de l'incidence que peut avoir une utilisation inappropriée sur la consommation d'énergie de l'installation!

#### **A1-5- Durée d'admissibilité d'un capteur solaire ou d'un CES**

Sauf suspension par l'ANME, ou publication de nouvelles règles, l'admissibilité d'un capteur solaire ou d'un CES est avisée pour une durée indéterminée.

A tout moment, l'ANME se réserve le droit de suspendre, momentanément ou définitivement, l'admission d'un capteur solaire ou d'un CES au programme, et ce conformément aux stipulations de l'article CP-5.

L'ANME devra annoncer officiellement au fournisseur concerné la décision de suspension, qui s'abstiendra dès réception de ladite décision et l'information de ses installateurs d'installer le modèle du capteur solaire ou CES suspendu, dans le cadre du programme.

**A1-6- Révision de la présente annexe**

L'ANME se réserve le droit de réviser à tout moment une ou des parties ou la totalité de la présente annexe, dans le cadre d'un document, à remettre aux fournisseurs et dont l'entrée en vigueur prend effet dans les six mois qui suivent la date de la notification.

## ANNEXE 2

### Dossier descriptif du capteur solaire / chauffe-eau solaire

Produit objet de la demande :                    CES                     Capteur

Dénomination commerciale du produit : .....

Fabricant / Assembleur : .....

Représentant local : .....

Etablissement formulant la demande d'éligibilité : .....

# POSOL -TUNISIE

## Descriptif technique des équipements

### A2.I – Descriptif :

#### A2.I.1 – Présentation

Dénomination commerciale du produit : .....

Dénomination commerciale du capteur solaire : .....

Fabricant Capteur : ..... Pays d'origine : .....

Fabricant Ballon : ..... Pays d'origine : .....

Fabricant CES complet : ..... Pays d'origine : .....

#### A2.I.2 – Caractéristiques générales du CES *(sans objet dans le cas d'une demande d'éligibilité pour un capteur)*:

##### Principe de fonctionnement :

Thermosiphon direct

Thermosiphon indirect

Circulation forcée

Capteur stockeur

Superficie d'entrée: ..... m<sup>2</sup>

Volume du réservoir de stockage : ..... litres

Poids à vide : ..... kg

Poids en charge : ..... kg

Nombre de capteurs solaires : .....

#### A2.I.3 – Caractéristiques du capteur solaire :

##### Type de capteur:

Capteur plan

Capteur tube sous-vide

##### Limites de fonctionnement du capteur:

Température maximale [K]:.....

Pression de service [bar]: .....

Pression d'épreuve [bar]: .....

Débit maximal [l/min] : .....

Débit minimal [l/min] : .....

Nombre maximum de capteurs pouvant être monté en série : .....

##### Conditions nominales de fonctionnement du capteur:

Fluide caloporteur :.....

Débit nominal [l/min] : .....

Pertes de charges dans le capteur au débit nominal [mmCE]: .....

### A2.I.3.1. Capteur plan :

#### a – Couverture transparente :

Nature de la couverture: ..... Nombre de feuilles .....

Type de verre : faible dose en Fer  Normal

Verre trempé Oui  Non

Epaisseur de la couverture : .....

Etanchéité couverture/coffre : .....

#### b-- Absorbeur

Matériau de la grille: ..... Nombre de tubes : .....

Diamètre des tubes : ..... mm Diamètre des collecteurs : ..... mm

Matériau des ailettes: ..... Nombre d'ailettes : .....

Une seule plaque Oui

Moyen adopté pour la liaison ailettes/tubes : .....

Revêtement des ailettes : .....

Type d'absorbeur : Noir  Sélective

Coefficient d'absorptivité ..... Coefficient d'émissivité .....

#### c – Coffre :

Matériau du coffre : Cadre : ..... Fond : .....

Nature de la protection contre la corrosion : .....

Epaisseur du coffre : Cadre : ..... Fond : .....

Orifices d'aération : Nombre : ..... Position : .....

#### d – Isolant :

Nature de l'isolation du fond : ..... Epaisseur : .....

Nature de l'isolation latérale : ..... Epaisseur : .....

#### e- Caractéristiques physiques et dimensionnelles unitaires:

Dimensions hors tout [Long. x Haut. x Ep.](mm)	.....X .....X .....
Surface hors tout (m <sup>2</sup> )	.....
Superficie d'entrée [selon EN 12975], (m <sup>2</sup> )	.....
Pression maximale admissible (bars)	.....
Poids à vide (kg)	.....
Contenance en eau de l'absorbeur (litres)	.....



### A2.I.3.2. Capteur à tubes sous-vide:

#### a – Couverture transparente :

Nature du verre: .....

Diamètre extérieur des tubes de verre : ..... mm

Diamètre intérieur des tubes de verre : ..... mm

Qualité du vide : ..... Pascal

#### b-- Absorbeur

Matériau de l'absorbeur: .....

Configuration de l'absorbeur : .....

Coefficient d'absorptivité ..... Coefficient d'émissivité .....

Procédé utilisé pour la mise en place de la couche d'absorption : .....

En cas où le tube en verre n'est pas en contact direct avec le fluide caloripporteur :

Méthode de transfert de chaleur :

Circulation de fluide  Heat pipe

En cas de circulation de fluides :

Configuration des tubes :

Tubes coaxiaux  Tubes en U :  Autre :  .....

Matériau des tubes : ..... Diamètre int. des tubes : ..... mm

Diamètre des collecteurs : ..... mm

En cas de heat pipe :

Matériau des tubes : .....

Fluide caloripporteur : .....

Matériau des ailettes: .....Moyen adopté pour la liaison ailettes/tubes : .....

#### c – Coffre :

Matériau du coffre : Cadre : ..... Fond : .....

Nature de la protection contre la corrosion : .....

Epaisseur du coffre : Cadre : ..... Fond : .....

Orifices d'aération : Nombre : ..... Position : .....

#### d– Caractéristiques physiques et dimensionnelles unitaires:

Dimensions hors tout [Long. x Haut. x Ep.](mm)	.....X .....X .....
Surface hors tout (m <sup>2</sup> )	.....
Superficie d'entrée [selon EN 12975], (m <sup>2</sup> )	.....
Nombre de tubes de verre par capteur	.....
Poids à vide (kg)	.....
Contenance en eau de l'absorbeur (litres)	.....

**A2.I.4 - Caractéristiques du ballon de stockage :** *(sans objet dans le cas d'une demande d'éligibilité pour un capteur)*

**A2.I.4.1 – Caractéristiques générales :**

Disposition du réservoir :      Horizontal                   Vertical

Capacité nominale : ..... litres

Echangeur intégré :                  Oui                   Non

Appoint électrique intégrée:      Oui                   Non

Autre système d'appoint prévu :

Nature .....

A quel niveau du système .....

Décrire, s'il y a lieu, le dispositif permettant d'améliorer la stratification thermique dans le ballon

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

**A2.I.4.2 – Caractéristiques dimensionnelles :**

<i>Diamètre extérieur (m)</i>	.....
<i>Hauteur totale (m)</i>	.....
<i>Poids total à vide (kg)</i>	.....
<i>Poids total en charge (litres)</i>	.....

**A2.I.4.3 – Cuve de stockage:**

Nature de la cuve : .....

Matériaux :                  épaisseur :                  mm

Type de revêtement intérieur :.....

Piquages hydrauliques (Nombre, emplacement, nature, diamètres) :

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

Moyens de protection contre la corrosion intérieure :

-Principe : .....

-Caractéristiques (dans le cas d'anode de magnésium : longueur, diamètre...) :

.....  
.....

Température maximale admissible : .....°C

Pression maximale admissible :..... bars

#### **A2.I.4.4 – Enveloppe extérieure:**

Nature de l'enveloppe : .....

Epaisseur : ..... mm

Traitement anti-corrosion : .....

#### **A2.I.4.5– Isolation:**

Nature de l'isolant : .....

Epaisseur : ..... mm                      Densité : ..... kg/m<sup>3</sup>

Mode de réalisation : .....

#### **A2.I.4.6 – Raccordement hydraulique ballon - capteur :**

Nature des tuyauteries : .....

Diamètre : ..... mm                      Isolation : .....

#### **A2.I.5 - Caractéristiques des autres composants :**

##### **A2.I.5.1 – Groupe de sécurité :**

Désignation commerciale : .....

Fonctions : .....  
.....  
.....

Pression de tarage de la soupape de sûreté : ..... bars

##### **A2.I.5.2 – Echangeur de chaleur :**

Intégré dans le réservoir : Oui        Non                     

Type (à serpentin,...) : .....

Matériau constitutif : .....

Dimensions : .....

Superficie d'échange : ..... m<sup>2</sup>

Contenance en fluide caloporteur : ..... litres

Puissance de l'échangeur : ..... W/°K

Pertes de charge : ..... mm CE

**A2.I.5.3 – Fluide caloporteur :**

Désignation commerciale : .....

Composition : .....

Caractéristiques physico-chimiques : .....

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

**A2.I.5.4 – Appoint électrique :**

Désignation commerciale : .....

Puissance : .....

Position dans le ballon : .....

Mode de régulation : .....

Température de consigne : ..... °C

Caractéristiques du câble électrique : .....

Sécurité électrique : .....

Régulation prévue sur appoint intégré au ballon :

Thermostat  Minuterie

Autre,  préciser :

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

**A2.I.5.5 – Supports livrés avec les CES :**

Nature : .....

Epaisseur : .....

Protection contre la corrosion : .....

Inclinaison des supports: .....

## A2.II – Performances thermiques :

### A2.II.1 – Capteur solaire :

Référence du rapport de test : .....

Laboratoire : .....

Validité : .....

Résultats des essais effectués conformément à la norme EN 12975-2:

- Ces résultats doivent être fournis, de préférence, selon l'expression quadratique suivante :  
 $\{\eta_{\square} = \eta_0 - a_1 T_m^* - a_2 G (T_m^*)^2\}$ ,  $\eta_0 = \dots\dots\dots a_1 = \dots\dots\dots a_2 = \dots\dots\dots$

- Toutefois, il est possible de fournir ces résultats, selon l'expression linéaire suivante:  
 $\{\eta_{\square} = B - K T_m^*\}$ ,  $B = \dots\dots\dots K = \dots\dots\dots \text{W/m}^2 / ^\circ\text{C}$

$T_m^*$  étant basée sur la température moyenne du fluide calorporteur.

**Nota :** Il est impératif de préciser la superficie du capteur sur laquelle les coefficients ont été fondés (superficie de l'aire d'entrée ;  $A_e$ , ou superficie de l'aire de l'absorbeur ;  $A_A$ ), et fournir au moins les coefficients basés sur la superficie d'entrée

### A2.II.2 – Ballon solaire :

Référence du rapport de test : .....

Laboratoire : .....

Validité : .....

Résultats des essais :

**Coefficient global de pertes thermiques du ballon : .....** W/K

### A2.II.3 – Chauffe eau solaire en kit:

Référence du rapport de test : .....

Laboratoire : .....

Validité : .....

Résultats des essais effectués, présentés conformément à la norme EN 12976.

**NOTA :** Les résultats doivent être fournis conformément à l'annexe A de la norme EN 12976, en ajoutant aux tableaux A.1 et A.2 les valeurs correspondant au site de Tunis. Le rapport de test doit en outre fournir les différents paramètres permettant d'évaluer les performances du CES pour tout autres inclinaisons du capteur solaire, et tout autres sites.

## **A2.III – Performances mécaniques :**

(Résultats et références des essais)

### **A2.III.1 – Capteur solaire :**

Tenue des absorbeurs soumis à la pression : .....

Résistance des couvertures aux chocs durs: .....

Résistance des couvertures et des fixations aux efforts d'arrachement : .....

Résistance des couvertures à la déformation: .....

Résistance mécanique du capteur aux chocs thermiques : .....

Étanchéité du capteur à l'eau de pluie: .....

Tenue du capteur au gel : .....

Résistance au soleil (vieillessement) de la couverture transparente et du châssis (s'ils sont en plastique ou en composite) .....

Résistance aux chutes de grêle : .....

### **A2.III.2 – Ballon de stockage :**

Résistance des enveloppes et des fixations aux efforts d'arrachement : .....

Résistance des enveloppes à la déformation: .....

Résistance du revêtement intérieur du ballon aux chocs thermiques : .....

Étanchéité du ballon à l'eau de pluie: .....

Équilibre du système (sous l'effet du vent) .....

## **A2.IV – Contrôles en cours de fabrication :**

Décrire les contrôles effectués par vos soins à partir de la réception des matières premières jusqu'à l'aboutissement au produit fini :

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

## **A2.V – Etiquetage :**

Informations figurant sur l'étiquette du capteur solaire :

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

Informations figurant sur l'étiquette du ballon de stockage :

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

## **A2.VI – Garanties :**

Capteur solaire : ..... ans (minimum : 10 ans)

Ballon de stockage : ..... ans (minimum : 5 ans)

Groupe de sécurité : ..... ans (minimum : 2 ans)

Appoint électrique : ..... ans (minimum : 2 ans)

Pour les systèmes à tubes sous vide :

    Joints de raccordement des tubes sur ballon ECS : ..... ans (minimum : 5 ans)

    Système de remplissage des systèmes à pression atmosphérique : ..... ans (minimum : 5 ans)

    Système de surpression des systèmes à pression atmosphérique : ..... ans (minimum : 5 ans)

Autres garanties : .....  
.....

**NOTA :** Fournir les copies des certificats de garantie concernant ces équipements