

# GUIDE A LA REDACTION D'UN CAHIER DES CHARGES

Pour tout bénéficiaire d'un concours financier de l'ADEME  
dans le cadre du dispositif d'aide à la décision

## CAHIER DES CHARGES ETUDE DE FAISABILITE ET DE DIMENSIONNEMENT D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE



**COLLECTION DES CAHIERS DES CHARGES  
D'AIDE A LA DECISION**

Version du 15/11/2017



---

# SOMMAIRE

---

1 - PREAMBULE .....	5
2 - INTRODUCTION .....	6
3 - OBJECTIFS DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE ET RESULTATS ATTENDUS.....	7
4 - DESCRIPTION DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE.....	7
4.1 - Phase 1 : Description du projet .....	7
4.2 - Phase 2 : Estimation des besoins.....	8
4.3 - Phase 3 : Analyse de la faisabilité technico-économique du projet .....	9
4.3.1 - Dimensionnement : .....	10
On rappelle que l'approche du dimensionnement de l'installation devra se faire de manière itérative afin de justifier de la surface choisie, particulièrement si le bouclage est pris en compte dans le calcul ; .....	10
Les définitions des indicateurs utilisés sont en Annexe 3 ; L'approche itérative pourra être présentée sous forme de tableau comme suit : .....	10
4.3.2 – Descriptif technique .....	11
RAPPEL : seuls les schémas peu complexes et pour lesquels il y a de bons retours d'expérience dans la Méthode de calcul Fonds chaleur sont recommandés.....	11
Si le schéma utilisé est différent d'un des schémas préconisés, le prestataire devra apporter la preuve de sa maîtrise du schéma proposé (autres opérations, mesures ...) et une Mise en Service Dynamique qui engage le concepteur et l'installateur sur les résultats sera obligatoire. ....	11
Le prestataire détaillera les éléments suivants : .....	11
4.3.3 - Suivi et maintenance : .....	12
4.3.4 – Détail des coûts : .....	12
Dans ce volet le prestataire détaillera le coût des travaux et d'exploitation de l'installation : .....	12
- lot capteur, lot hydraulique, ballon(s), régulation .....	12
- main d'œuvre .....	12
- cas échéant : aménagement du local .....	12
- cas échéant : travaux de calorifugeages (rappel : requis pour qesc > 200kWh, classe d'isolation < 2) .....	12
Maintenance : .....	12
- le prestataire détaillera, grâce à la connaissance qu'il a des installations solaires, les coûts préconisés pour les lots suivi et maintenance (idéalement réunis au sein d'un même contrat) .....	12
- il chiffrera également le coût des auxiliaires imputables à l'installation solaire .....	12
4.4 - Réalisation et réception : .....	13
4.5 - Phase 5 : Conclusion et avis du prestataire .....	13
4.6 - Phase 6 : Restitution du rapport.....	13
5 - MODALITES DE REALISATION DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE .....	15

THERMIQUE.....	15
5.1 - Avant la prestation : .....	15
5.2 - Pendant la prestation .....	15
5.2.1 - Rôle du prestataire .....	15
5.2.2 - Rôle du Maître d’Ouvrage .....	15
5.3 - Après la prestation .....	15
5.3.1 - Restitution .....	15
6 - UNE DEMARCHE DETAILLEE ET TRANSPARENTE .....	16
7 - CONTRÔLE .....	16
8 - ANNEXES .....	16

---

## LISTE DES ANNEXES

---

<b>Annexe 1 : Fiche de synthèse opération en bâtiment (à compléter sur <a href="http://www.diagademe.fr">www.diagademe.fr</a>)...</b>	<b>17</b>
<b>Annexe 2 : Liste des dépenses éligibles et non éligibles à des aides financières de l'Ademe.</b>	<b>26</b>
<b>Annexe 3 : Définitions.....</b>	<b>27</b>

# 1 - PREAMBULE

## L'AIDE A LA DECISION DE L'ADEME

L'ADEME souhaite contribuer, avec ses partenaires institutionnels et techniques, à promouvoir la diffusion des bonnes pratiques sur les thématiques énergie et environnement. Pour cela, son dispositif de soutien **aux études d'aide à la décision** (diagnostics, étude de projets) est ouvert aux entreprises, aux collectivités et plus généralement à tous les bénéficiaires intervenants tant dans le champ concurrentiel que non concurrentiel, à l'exclusion des particuliers.

Dans le cadre de son **dispositif d'aide à la décision**, l'ADEME soutient financièrement les études avec un **objectif de qualité et d'efficacité** pour le bénéficiaire.

### Les Cahiers des Charges de l'ADEME

Les cahiers des charges / guide pour la rédaction d'un cahier des charges de l'ADEME définissent le **contenu des études que l'ADEME peut soutenir**. Chaque étude est conduite par une société de conseils ci-après dénommée « le prestataire conseil » ou « Bureau d'études », pour un client ci-après dénommée « le bénéficiaire » ou le « Maître d'Ouvrage ».

### Le suivi technique de l'ADEME

L'ADEME assure un conseil technique et un suivi de la prestation.

Pour ce faire, l'aide de l'ADEME implique une transmission des résultats de l'étude. Cette transmission d'information se fera par l'utilisation du portail Internet **DIAGADEME** ([www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr)) comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse complétée (figurant en annexe du présent cahier des charges).

Dans DIAGADEME :

- 1 - le **prestataire conseil** saisit les informations sur le résultat de l'étude
- 2 - le **bénéficiaire** de l'aide de l'ADEME (Maître d'Ouvrage) saisit son bilan de satisfaction sur la prestation

**Compléter DIAGADEME est obligatoire et conditionne le paiement final de la subvention par l'ADEME au bénéficiaire.**

La confidentialité de ces informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès strictement personnels. Les informations ne sont accessibles que par l'ADEME, le prestataire et bénéficiaire du soutien de l'ADEME.

### Contrôle – Bilan des études financées par l'ADEME

L'étude, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi ou d'être analysée dans le cadre d'un bilan réalisé par l'ADEME. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, de ses résultats, etc.. Dans tous les cas, le bénéficiaire et/ou le prestataire conseil pourront alors être interrogés sur l'étude et ses conséquences.

**Le présent document précise le contenu et les modalités de réalisation et de restitution de l'étude qui seront effectués par un intervenant extérieur au bénéficiaire de l'aide de l'ADEME.**

---

# CAHIER DES CHARGES

## ETUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

---

### EXIGENCES DE L'ADEME SUR LE PRESTATAIRE

Conformément au dispositif d'aide à la décision validé par le Conseil d'Administration de l'ADEME le 23 octobre 2014, les aides pour la prestation correspondant à ce cahier des charges ne pourront être accordées que si le prestataire détient un référencement bénéficiant de la reconnaissance RGE<sup>1</sup> ou s'il peut attester de conditions équivalentes.

## 2 - INTRODUCTION

Le présent cahier des charges concerne les études de faisabilité des installations solaires thermiques. Avec ce modèle de cahier des charges national, l'ADEME propose une base de travail commune pour assurer un bon dimensionnement et une bonne conception des installations solaires thermiques.

Ce document rappelle les investigations à mener et les données que le prestataire technique doit restituer au Maître d'Ouvrage concerné. Il s'agit de définir le type d'installation projetée et les éléments caractéristiques qui entrent dans la conception de l'installation.

La mise en place d'une installation solaire thermique doit s'inscrire dans une démarche d'efficacité énergétique cohérente qui se décline en trois étapes successives :

- 1) Réduire en amont, le besoin de chaleur utile et la consommation de combustibles, ce qui réduit indirectement la quantité d'énergie à livrer ;
- 2) Valoriser en interne la chaleur fatale récupérée lorsqu'on se situe en milieu industriel ;

L'étude de faisabilité d'une installation solaire thermique devrait être précédée pour les bâtiments existants par une analyse du potentiel des économies d'énergie, **et pour les installations en milieu industriel par une étude de gisement de chaleur fatale<sup>2</sup>**. Cette analyse a pour objectif de permettre aux maîtres d'ouvrages et aux gestionnaires d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en œuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

---

<sup>1</sup> *Reconnu Garant de l'Environnement : charte signée avec l'ADEME, le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et le Ministère de l'Egalité des territoires et du Logement. Elle concerne les signes de qualité (qualifications ou certifications) délivrés aux professionnels réalisant des prestations intellectuelles concourant à la performance énergétique des bâtiments et des installations d'énergie renouvelable.*

*La liste des référencements conformes est susceptible d'évoluer régulièrement. Cette liste sera mise à jour en conséquence et disponible sur le site [www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr).*

<sup>2</sup> Vous pouvez télécharger ce cahier des charges sur le site suivant :  
<http://www.diagademe.fr/diagademe/vues/accueil/documentation.jsf>

### 3 - OBJECTIFS DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE ET RESULTATS ATTENDUS

L'étude de faisabilité doit permettre à partir d'une analyse détaillée du projet :

- de proposer une ou plusieurs solutions de chauffage de l'eau chaude sanitaire ou de l'eau de process par énergie solaire thermique et de comparer celles-ci à la solution énergétique actuelle ou dite de référence ;
- de déterminer les avantages et inconvénients de chaque proposition ;
- de décider, à l'aide des éléments chiffrés, la meilleure solution technique, économique et environnementale à mettre en œuvre pour accompagner le porteur de projet selon sa recherche.

La présente étude constitue une aide à la décision de la maîtrise d'ouvrage dans les phases APS/APD de son projet.

### 4 - DESCRIPTION DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

#### 4.1 - Phase 1 : Description du projet

Après concertation avec le Maître d'Ouvrage, le prestataire fera une description du projet qui doit d'abord comprendre les renseignements de base comme le lieu, les personnes en charge de ce projet, le type de bâtiment (neuf ou année de construction), le type d'activité au sein des bâtiments, les éventuels projets liés, précédents ou à venir.

**Le prestataire se renseignera sur les modalités de maintenance du système de production de chaleur et d'ECS actuel et guidera dans sa décision le Maître d'Ouvrage sur les modalités de suivi (indicateurs de bon fonctionnement et d'alertes) et de maintenance de son installation solaire.**

**Pour les bâtiments neufs** : le prestataire devra mettre en avant l'exemplarité du projet en indiquant l'impact de la solution énergétique avec système solaire sur le Cep du bâtiment (Cep calculé avec et sans installation solaire).

**Pour les installations sur bâtiments existants** : le prestataire devra décrire et faire un état des lieux détaillé:

- du bâtiment et de son environnement proche, les éventuels **projets d'agrandissement** et les **travaux réalisés** récemment sur le système d'eau chaude sanitaire ;
- **des systèmes existants de production actuels de chauffage et d'ECS** ainsi que leurs auxiliaires :
  - état, marque, type, année
  - puissance(s)
  - température de consigne de sortie système et autres températures opérables (bouclage)
  - logique de régulation, modes hivers/été, etc...

- approche du rendement de combustion en période de chauffe et hors période de chauffe et intérêt de changer ou non la production actuelle
  - compatibilité de la régulation chaudière avec une régulation solaire et intérêt d'adapter ou non cette régulation.
- **du système de distribution** : nature, débits de pointe et de bouclage, diamètre et états des canalisations, linéaire (éventuellement estimatif) et calorifugeage
  - **pertes de bouclage (en kWh/an)** et classe de calorifugeage équivalente associée

**Pour les installations en milieu industriel** : le prestataire devra décrire et faire un état des lieux détaillé:

- des différents procédés de production unitaires (vecteur énergétique utilisé, position dans le bâtiment, etc...).
- l'analyse de type « **pinch analysis** » qui met en avant les besoins énergétiques non couverts par les flux de chaleurs récupérables
- des opérations de maîtrise de l'énergie et de **récupération de chaleur réalisées et prévues**.
- des systèmes existants de production énergétique :
  - état, marque, type, année
  - puissance(s)
  - température de consigne de sortie système et autres températures opérables (bouclage)
  - logique de régulation, modes hivers/été, cas échéant heures de fonctionnement, etc...
  - période de chauffe
  - compatibilité de la régulation du système d'énergie d'appoint avec une régulation solaire et intérêt d'adapter ou non cette régulation
- **du système de distribution** : nature, débit de pointe, diamètre et états des canalisations, linéaire (éventuellement estimatif) et calorifugeage pertes du système de distribution (en kWh/an)

## **4.2 - Phase 2 : Estimation des besoins**

Une analyse approfondie des équipements utilisant le vecteur eau chaude sera réalisée :

- **Pour un bâtiment existant** : sera présenté un bilan des mesures de consommation. Si aucun suivi n'est réalisé, le Maître d'Ouvrage installe un compteur d'eau chaude pour relever pendant une période les consommations réelles (un suivi de quelques semaines est conseillé). Il conviendra ensuite ou à défaut, en concertation avec le Maître d'Ouvrage, d'estimer les habitudes de consommation, de déterminer les périodes creuses ou les périodes de forte consommation, pour établir des profils journaliers et annuels des puisages.

**On rappelle que le calcul ou la mesure des déperditions de boucle (en kWh/an) est obligatoire. La classe de déperdition associée à cette valeur sera indiquée. Elle sera complétée par la valeur du qecs de l'établissement.**

- **Pour un bâtiment neuf** : n'ayant aucune possibilité de déterminer des données réelles, le prestataire et le Maître d'Ouvrage devront se conforter aux ratios d'usage de la



bibliothèque SOCOL<sup>3</sup>.

Dans le cas où les ratios SOCOL s'éloigneraient vraiment des perspectives d'usage, un argumentaire détaillé sera présenté pour valider d'autres profils de consommations. Cet argumentaire s'appuiera sur des retours d'expériences de la Maîtrise d'Ouvrage sur des usages et profils d'occupants similaires au bâtiment envisagé. Le calcul des déperditions de boucle doit également être présenté. **Le prestataire s'assurera que la classe de calorifugeage à minima de 3 est bien préconisée dans le lot fluide ECS. Il fera une note d'alerte à ce sujet.**

- **Pour le milieu industriel :**

- la description des différents procédés de productions unitaires (vecteur énergétique utilisé, position dans le bâtiment, etc...) et les flux de chaleur associés,
- les caractéristiques thermiques du flux source de chaleur et du flux valorisant (température, pression, humidité, débit...),
- les facteurs de charge à l'échelle de la journée, la semaine et l'année,
- les mesures qui ont conduit à ces données.

### **4.3 - Phase 3 : Analyse de la faisabilité technico-économique du projet**

**Méthodologie** : pour vérifier la faisabilité économique du projet, il convient de comparer les surcoûts d'investissement et d'exploitation de l'installation solaire thermique aux coûts d'une solution de référence. **Le dimensionnement du projet se basera donc sur des études itératives qui justifieront les choix retenus de productivité et de taux de couverture, en regard d'un optimum technico économique** d'énergie substituée.

Les hypothèses sur la progression du coût des énergies fossiles et fissiles substituées seront de 1,7% et de 3%. La durée de vie de l'installation sera prise à 20ans.

**RAPPEL** : si la classe de calorifugeage de la distribution n'est pas de 3 à minima, le dimensionnement de la centrale solaire ne pourra prendre en compte les pertes de distribution et de bouclage que sous réserve de travaux préalables de calorifugeage dument chiffrés. Le dimensionnement inclura alors une distribution calorifugée de classe 3 à minima.

Le bureau d'étude fera apparaître sur un tableur récapitulatif les indicateurs suivants (les variantes étudiées seront présentées lorsque le dimensionnement prend en compte les pertes de distribution) :

- la surface de la centrale solaire
- le volume de stockage solaire (si ballon avec appoint intégré, volume de l'appoint)
- la production solaire utile en kWh et la couverture des besoins dits « au robinet » ou « de process » (directement au piquage) par l'énergie utile solaire (*Taux de couverture solaire Fecs%*);
- la couverture des besoins étendus ou globaux ( $F_{sav\%} : Q_{stu}/(Q_{ecs}+Q_{app})$ ) ;
- le surcoût d'investissement de la solution solaire (cf. liste de coûts éligibles, voir l'annexe 2)
- le surcoût d'exploitation de la solution solaire (exprimés en P'1, P2, P3)
- le Temps de retour brut (TRB) et le taux de rentabilité interne (TRI) avec ou sans aide, pour une durée de vie du système de 20ans

---

<sup>3</sup> <http://www.solaire-collectif.fr/>

**Le prestataire détaillera les éléments suivants :**

**4.3.1 - Dimensionnement :**

On rappelle que l'approche du dimensionnement de l'installation devra se faire de manière itérative afin de justifier de la surface choisie, particulièrement si le bouclage est pris en compte dans le calcul ;

**Les définitions des indicateurs utilisés sont en Annexe 3 ;**

**L'approche itérative pourra être présentée sous forme de tableau comme suit :**

Surface capteurs (en m2) hors tout (indiquer une progression de la surface de capteurs)	X	X+5	X+10	X+...	X+...	X+...
Stockage solaire ECS (litres)						
Besoins ECS de soutirage (kWh/an)						
Besoins ECS de soutirage et de bouclage (kWh/an)						
Rendement chaudière						
Production solaire utile (kWh/an)						
Productivité capteurs (kWh/m2/an)						
Taux de couverture ( $Q_{stu}/B_{esc}$ , %)						
Taux d'économie d'énergie ( $Q_{stu}/(Q_{stu}+Q_{appoint})$ , %)						
Productivité annuelle des capteurs (en kWh /m2)						
Coût de l'installation € HT						
Coût du kWh solaire produit (amorti sur 20 ans)						
<b>Coût du qecs<sup>4</sup> pour l'utilisateur final (taux de progression de l'énergie : 1,7%)</b>						
<b>Coût du qecs pour l'utilisateur final (taux de progression de l'énergie : 3%)</b>						

- **Logiciels reconnus :** POLYSUN, SOLO, SIMSOL, TSOL, TRANSOL, SCHEFF (CESCI), etc...  
Le nom du logiciel utilisé, sa version et le site de référence utilisé pour les données météorologiques. **Le schéma utilisé sera clairement mentionné.**  
Une copie de sortie de logiciel avec des données mensuelles et le bilan énergétique est à fournir ;  
Les calculs feront apparaître **l'ensemble des flux** (dont *Q<sub>stu</sub> solaire utile* et la part de celui-ci valorisé dans le bouclage le cas échéant appelé *Q<sub>stbcl</sub>*).  
**RAPPEL : dans les bâtiments existants, le dimensionnement ne peut se faire que dans la limite de 85% de couverture des besoins ECS et de bouclage (cas échéant post travaux) en période estivale.**

<sup>4</sup> Le qecs est l'énergie nécessaire pour livrer un m3 d'eau chaude en soutirage dans un bâtiment (rendement chaudière et pertes de bouclage comprises)

#### 4.3.2 – Descriptif technique

**RAPPEL** : seuls les schémas peu complexes et pour lesquels il y a de bons retours d'expérience dans la Méthode de calcul Fonds chaleur<sup>5</sup> sont recommandés.

**Si le schéma utilisé est différent d'un des schémas préconisés, le prestataire devra apporter la preuve de sa maîtrise du schéma proposé (autres opérations, mesures ...) et une Mise en Service Dynamique qui engage le concepteur et l'installateur sur les résultats sera obligatoire.**

Le prestataire détaillera les éléments suivants :

- capteurs : lieux d'implantation et caractéristiques : type de technologie (capteurs plans, tubes sous vide, surface hors tout), orientation et masques, inclinaison, type d'intégration au bâtiment ;
- ballons : volume, lieu d'implantation, longueur de canalisation capteur/ballon et constante de refroidissement ; local disponible ou s'il est à créer ; la constante de refroidissement ;
- cas échéant : calorifugeages : description des linéaires, des travaux associés et de la classe d'isolation (choisir 3 à minima) ;
- logique fonctionnelle de l'installation : fonctionnement du système solaire + appoint (mode été/hivers), stratification ballon ;
- cas échéant : risques de surchauffe : quelles solutions et quelles recommandations de mise en œuvre ;
- sécurité sanitaire : le prestataire s'assurera et justifiera que l'installation préconisée écarte les risques sanitaires ;
- schéma hydraulique de l'installation avec l'emplacement précis des compteurs d'énergie, des sondes les liaisons avec l'intégrateur et l'éventuel système de télé-relève ;
- échangeurs : type, puissance, rendement.

---

<sup>5</sup> <http://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>

### 4.3.3 - Suivi et maintenance :

Le prestataire présentera à la Maîtrise d'ouvrage **les différentes possibilités de suivi, leurs avantages et inconvénients et les coûts associés. Si la Maîtrise d'Ouvrage souhaite effectuer le suivi seule (cas fréquent dans l'industrie), le prestataire devra l'accompagner dans la prise en main de ce suivi.** Le prestataire pourra s'appuyer sur les éléments présents sur le site de SOCOL pour ce faire <sup>6</sup>.

Le choix du type de suivi concerté avec la Maîtrise d'ouvrage fera l'objet d'un cahier des charges précis.

Ce suivi devra être au minimum conforme au suivi recommandé par l'ADEME : **comptage de l'énergie solaire utile en sortie de ballon solaire, énergie d'appoint si appoint intégré et le cas échéant énergie de bouclage.**

**Dans le cas de la mise en place d'un Contrat de Performance Energétique, le comptage de l'énergie d'appoint est indispensable.**

Le prestataire fournira les éléments suivants :

- comptage et suivi de l'installation : **description des indicateurs à suivre et du protocole de suivi à mettre en œuvre.** Selon le niveau de suivi de l'installation, description des éléments d'interprétation des données et des indicateurs d'alerte de dysfonctionnement de l'installation.  
On rappelle que pour des installations non télé-relevées, l'ADEME propose au Maître d'Ouvrage un tableau de bord de suivi ;
- maintenance à prévoir : en fonction de la technologie, le prestataire préconisera les points clés de l'entretien et de la maintenance permettant le maintien des performances à long terme de l'installation solaire et de l'appoint. **Il fournira un cahier des charges de suivi et maintenance adapté à l'installation ; on rappelle qu'une formation qualifiante du prestataire d'exploitation au suivi des installations solaires pourra faire l'objet d'un pré requis.**

### 4.3.4 – Détail des coûts :

Dans ce volet le prestataire détaillera le coût des travaux et d'exploitation de l'installation :

- lot capteur, lot hydraulique, ballon(s), régulation
- main d'œuvre
- cas échéant : aménagement du local
- cas échéant : travaux de calorifugeages (rappel : requis pour qesc > 200kWh, classe d'isolation < 2)

Maintenance :

- le prestataire détaillera, grâce à la connaissance qu'il a des installations solaires, les coûts préconisés pour les lots suivi et maintenance (idéalement réunis au sein d'un même contrat)
- il chiffrera également le coût des auxiliaires imputables à l'installation solaire

---

<sup>6</sup> <http://www.solaire-collectif.fr/photo/img/reussir-projet/Fiche-SOCOL-suivi-installation-chaleur-solaire-collective.pdf>

#### **4.4 - Réalisation et réception :**

Le prestataire rappellera les éléments de la **Mise en Service Dynamique**<sup>7</sup> d'une installation qui engagent le concepteur, l'installateur et le fabricant dans une Garantie de Bon Fonctionnement de l'installation avant livraison définitive.

Afin d'assurer une continuité dans la conception de l'installation et de pouvoir engager une Garantie de Bon Fonctionnement, l'ADEME recommande vivement à la Maîtrise d'Ouvrage de conserver le même bureau d'étude pour toutes les phases du projet (APS, APD, PRO, EXE)<sup>8</sup>.

#### **4.5 - Phase 5 : Conclusion et avis du prestataire**

Le prestataire donnera un avis clair et argumenté sur la faisabilité globale de l'investissement et l'intérêt du projet. Cet avis sera argumenté d'après :

- les solutions techniques proposées ;
- la complexité des systèmes et/ou de leur entretien ;
- l'implication du Maître d'Ouvrage ;
- la faisabilité économique ;
- la consommation globale du bâtiment (particulièrement les pertes de distribution);
- les performances des systèmes ;
- le bilan environnemental.

#### **4.6 - Phase 6 : Restitution du rapport**

À l'issue de la mission, le prestataire restitue les résultats de la prestation au commanditaire sous forme d'un rapport d'étude rédigé et suffisamment clair pour permettre une appropriation complète des résultats par le Maître d'Ouvrage et présente oralement le travail réalisé et les résultats obtenus.

Ce rapport réunira l'ensemble des chapitres de la présente étude.

Les données complexes telles que les résultats des logiciels, les schémas hydrauliques précis, le schéma d'implantation des capteurs, des photos du lieu prévu pour l'implantation des capteurs et du local technique doivent être joints en annexe.

La restitution doit réunir des qualités indispensables : rigueur du raisonnement et des calculs, exhaustivité des analyses et des propositions et indépendance vis-à-vis de considérations commerciales, qu'il s'agisse de marques d'équipements ou de nature d'énergie.

---

<sup>7</sup> <http://www.solaire-collectif.fr/photo/img/reussir-projet/Livret-technique-SOCOL-mise-en-service-dynamique.pdf>

<sup>8</sup> On rappelle que la qualification RGE 20.14, ICERT BENR–Etudes d'exécution et de suivi de travaux de la performance énergétique des lots techniques mention solaire thermique ou équivalent est attribuée à des bureaux d'étude habilités à faire de la maîtrise d'œuvre d'installations solaires thermiques

## RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Sous forme d'un tableau synthétique, rappel des informations qui seront détaillées dans le corps de l'étude, à savoir (cf **Annexe 3 pour définitions**):

Besoins estimés en eau chaude	l/j/habitant ou l/j/appartement et m3/j
Besoins en ECS (Qecs) ou besoins de process	kWh/an
Pertes de bouclage ou de distribution (QDis ou Qbcl)	kWh/an
Opération en industrie : caractéristiques du flux valorisant	T°, pression, débit, hygrométrie,
Surface de capteurs prévue	m2
Volume de stockage	l
Production solaire utile prévisionnelle (Qstu) (MWh/an) *Soit x Tep/an	kWh/an
Taux de couverture des besoins (Fecs% : Qstu/Qecs)	%
Taux d'économie d'énergie : (Fsav% : Qstu/(Qstu+Qapp))	%
Montant de l'opération	(€ HT ou TTC)
Economie annuelle	(€ HT ou TTC)
Quantité de CO2 évité	(tonnes/an)
Economie annuelle	(€ HT ou TTC)
Coût	€ HT
Quantité de CO2 évité	(tonnes/an)

# 5 - MODALITES DE REALISATION DE L'ÉTUDE DE FAISABILITE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

## 5.1 - Avant la prestation :

Faire une proposition détaillée et transparente comprenant :

### Le CV et les références des intervenants

**Une proposition technique** définissant les caractéristiques du programme de travail telles que définies dans le présent cahier des charges :

- sa durée (exemple : 3 à 4 semaines)
- son volume (exemple : 3 jours d'accompagnement individualisés)
- ses modalités (exemple : visites sur site régulières et courtes)

**Une offre financière** correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître la charge de travail, les coûts journaliers du (ou des) intervenant(s), les frais de déplacements et les éventuels frais annexes.

Le montant ainsi proposé inclura au minimum l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

## 5.2 - Pendant la prestation

### 5.2.1 - Rôle du prestataire

Descriptif détaillé du rôle du prestataire (cf paragraphes précédents).

### 5.2.2 - Rôle du Maître d'Ouvrage

Descriptif détaillé du rôle du Maître d'Ouvrage.

Pour le bon déroulement de la démarche, le chef d'entreprise :

- mettra en place les moyens nécessaires
  - moyens humains (exemple : 1 jour par semaine pour l'animateur environnement)
  - moyens financiers (pour la mise en place du plan d'actions)
- suivra régulièrement l'avancement de la démarche (exemple : 2 heures par semaine)
- s'impliquera fortement aux étapes-clés (lancement du projet, définition des priorités, élaboration d'une politique environnementale...).

## 5.3 - Après la prestation

### 5.3.1 - Restitution

A l'issue de la mission, le prestataire restitue clairement les résultats de la prestation au commanditaire. Cette restitution doit permettre une appropriation complète des résultats par le Maître d'Ouvrage.

A l'issue de la mission, le prestataire transmet le résultat de l'étude par l'utilisation du

portail Internet **DIAGADEME** ([www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr)) comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse (figurant en annexe du présent cahier des charges).

➔ cf. « Préambule – Le suivi technique de l'ADEME »

La confidentialité des informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès délivrés par l'ADEME qui vous sont strictement personnels.

## **6 - UNE DEMARCHE DETAILLEE ET TRANSPARENTE**

Dans un souci de qualité, le prestataire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études,
- être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au Maître d'Ouvrage pour décider des suites à donner,
- ne pas intervenir dans une entreprise vis-à-vis de laquelle il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même,
- n'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

## **7 - CONTRÔLE**

L'étude de faisabilité d'une installation solaire thermique, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport.

## **8 - ANNEXES**

Outre la fiche de synthèse (obligatoire) à compléter dans DIAGADEME ([www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr)), l'ADEME met à disposition des maîtres d'ouvrages ou des prestataires des documents complémentaires pour faciliter la réalisation de la prestation: fiche de collecte, cadre de visite, cadre de rapport.



Annexe 1 : Fiche de synthèse (à compléter sur [www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr))

## LES FICHES DE SYNTHÈSE DIAGADEME



Dans DIAGADEME, 2 fiches de synthèses peuvent être présentées, en fonction de la cible de l'étude :

- Etude de faisabilité solaire collective
- Etude de faisabilité – Solaire Industrie/agriculture

### Etude de faisabilité solaire thermique collective

#### Onglet Rapport technique

**Veillez compléter sous DIAGADEME tous les champs ci-dessous et télécharger votre rapport complet.**

Nombre de jours pour réaliser la prestation :

#### Téléchargement du rapport final de la prestation

Téléchargement du rapport final de la prestation (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Rapport(s) complémentaire(s) (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Nom du rapport complémentaire	Téléchargement fichier

#### Informations générales

Informations générales sur le bénéficiaire de la prestation (présentation de la structure, du contexte, de la démarche, ...) :

Si le bénéficiaire de l'étude est une structure de type entreprise, association, agence, syndicat, office HLM, ... :

	0 à 9	10 à 49	50 à 249	250 à 499	500 ou plus
Effectif global (tous sites) de l'entreprise ou de la structure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Effectif de l'établissement ou du site de la prestation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si le bénéficiaire de l'étude est une collectivité :

	0 à 9	10 à 49	50 à 249	250 à 499	500 ou plus
Effectif global de la collectivité (nombre d'agents)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0 à 4999	5 000 à 9 999	10 000 à 24 999	25 000 à 49 999	50 000 à 199 999	200 000 ou plus
Population de la collectivité (ou nombre de personne sur le territoire audité)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Informations générales sur le projet

Commune du projet :

Département du projet :

Installation neuve : Oui / Non

Date prévue de mise en service (jj/mm/aaaa):

Nb de bâtiments concernés :

Nb de logements concernés :

Bâtiments concernés :

Type de bâtiment analysé (menu déroulant)	Nombre de bâtiment(s)	Superficie totale (en m <sup>2</sup> )	Année construction la plus ancienne	Année construction la plus récente
Secteur santé (hôpital, clinique)				
Maison de retraite (EHPAD)				
Logements sociaux				
Logements privés				
Hôtel				
Cuisine (cantines ou restaurant)				
Gymnase				
Piscine				

Si autre « type de bâtiment », merci de préciser :

Type de bâtiment	Nombre de bâtiment(s)	Superficie totale (en m <sup>2</sup> )	Année construction la plus ancienne	Année construction la plus récente

### Besoins et synthèse (prévisionnelle étude)

kWh	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Besoins énergétiques													
Apports solaires utiles = Q <sub>stu</sub>													
Couverture solaire des besoins (hors bouclage) (Q <sub>stu</sub> /Q <sub>ecs</sub> , %)													
Taux d'économie d'énergie (Q <sub>stu</sub> /(Q <sub>stu</sub> +Q <sub>app</sub> ), %)													

### Onglet Recommandations

#### Démarche d'économie d'énergie

En KWh

Besoins totaux avant démarche

Besoins totaux après démarche

#### Plan de financement attendu (en euro HT)

Prévisionnel étude

Autofinancement

ADEME

Région

Département

Autre collectivité

Etat

Europe

Autre

#### Description Technique

Surface d'entrée des capteurs (m<sup>2</sup>)

Volume des ballons solaires (l)

Volume des ballons d'appoint (l)

Productivité ( kWh/m<sup>2</sup>.an)

Marque système solaire (si connue)

Energie d'appoint

Energie substituée

## Descriptions des Investissements (en euros HT)

NOTA : solution de référence = pour du neuf ou une réhabilitation impliquant un changement d'énergie uniquement

Investissement du Projet Solaire	Prévisionnel
Coût des fournitures solaires (circuit primaire, échangeurs, ballons de stockage solaire, régulation, circuit secondaire, ...)	
Coût des fournitures pour le suivi solaire (compteurs d'énergie, console de télésuivi)	
Coût des fournitures autres liées à l'installation solaire (circuit de distribution, ballons d'appoint, chaudière d'appoint, échangeur appoint,...)	
Main d'œuvre liée à l'installation solaire + appoint	
Ingénierie liée à l'installation solaire + appoint	
<b>TOTAL INVESTISSEMENT du PROJET SOLAIRE</b>	
Investissement "Solution de Référence"	Prévisionnel
Coût des fournitures 'solution de référence'*	
Coût de la main d'œuvre 'solution de référence'*	
Coût de l'ingénierie 'solution de référence'*	
Précisez le type de solution de référence :	
<b>TOTAL INVESTISSEMENT 'Solution de Référence'</b>	

Surcoût d'investissement

## Calcul de l'économie annuelle

(1) Economie annuelle d'exploitation / référence = (P1 + P2 + P3) référence - (P1 + P2 + P3) solution projet solaire

(2) Temps de retour = (Invest projet solaire - Invest référence) / (Economie annuelle d'exploitation / référence)

	Solution Solaire + appoint	Solution de référence
Investissement global (Euros HT)		
Total des subventions escomptées (Euros)		
Investissement résiduel après aides globales (Euros HT)		
P1 - Energie (Euros TTC)		
P2 - Prestation de suivi de l'installation solaire thermique		
P2 - Entretien - Maintenance		
P3 - Renouvellement matériel (Euros TTC)		
P4 - Annuité d'emprunt (Euros TTC)		
<b>Coût global /an (Euros TTC)</b>		

(P1+P2+P3+P4)		
Economie annuelle d'exploitation/référence (Euros TTC)		
Temps de retour brut sans subventions (années)		
Temps de retour net avec subventions (années)		

TEP : tonne équivalent pétrole : 1 TEP = 11 628 kWh

Coût de l'énergie d'appoint (Euros TTC / kWh)

Economie d'énergie (kWh/an)

TEP substituées/ an

T CO<sub>2</sub> évitées /an

### **Perspectives / Suites à donner**

Les principales causes éventuelles d'une faible (ou non) rentabilité de l'investissement solaire proposé :

Les solutions possibles permettant d'envisager une amélioration du scénario :

La démarche à suivre par le Maître d'Ouvrage :

Planning prévisionnel si le Maître d'Ouvrage veut investir dans le projet solaire :

Autres investissements envisagés liés à l'utilisation rationnelle de l'énergie ?

### **Onglet Commentaires**

#### **Commentaires du prestataire sur l'étude**

Commentaires du bureau d'étude prestataire sur l'étude (difficultés, résultats, points forts, ...) :

### Commentaires du bénéficiaire

Commentaires sur l'étude :

	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
La prestation a-t-elle correspondu à vos attentes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prestation va-t-elle servir de point de démarrage à des actions concrètes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaires complémentaires sur l'étude :

Commentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :

	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
Etes-vous satisfait de la qualité de ses préconisations?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire avait-il une connaissance suffisante de vos activités / votre domaine?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré une maîtrise suffisante de l'outil / méthode de diagnostic ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré des qualités de communication / concertation recherchées ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaires complémentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :

### Commentaire de l'ingénieur ADEME en charge du suivi de l'étude

Commentaires sur l'étude :

# Etude de faisabilité – Solaire Industrie/agriculture

## Rapport technique

**Veillez compléter tous les champs ci-dessous et télécharger votre rapport complet.**

Nombre de jours pour réaliser la prestation :

### Téléchargement du rapport final de la prestation

Téléchargement du rapport final de la prestation (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Rapport(s) complémentaire(s) (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Nom du rapport complémentaire	Téléchargement fichier

### Informations générales

Informations générales sur le bénéficiaire de la prestation (présentation de la structure, du contexte, de la démarche, ...) :

Si le bénéficiaire de l'étude est une structure de type entreprise, association, agence, syndicat, office HLM, ... :

	0 à 9	10 à 49	50 à 249	250 à 499	500 ou plus
Effectif global (tous sites) de l'entreprise ou de la structure					
Effectif de l'établissement ou du site de la prestation					

Si le bénéficiaire de l'étude est une collectivité :

	0 à 9	10 à 49	50 à 249	250 à 499	500 ou plus
Effectif global de la collectivité (nombre)					

d'agents)						
<b>0 à 4999</b>	<b>5 000 à 9 999</b>	<b>10 000 à 24 999</b>	<b>25 000 à 49 999</b>	<b>50 000 à 199 999</b>	<b>200 000 ou plus</b>	
Population de la collectivité (ou nombre de personne sur le territoire audité)						

## Bilan état des lieux - synthèse de l'étude

Faire la synthèse de la partie "état des lieux" de la prestation :

## Onglet Recommandations

### Synthèse des préconisations

Faire la synthèse des prescriptions ou préconisations de l'étude :

### Conclusion de l'étude

## Onglet Commentaires

### Commentaires du prestataire sur l'étude

Commentaires du bureau d'étude prestataire sur l'étude (difficultés, résultats, points forts, ...) :

### Commentaires du bénéficiaire



Commentaires sur l'étude :

	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
La prestation a-t-elle correspondu à vos attentes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prestation va-t-elle servir de point de démarrage à des actions concrètes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaires complémentaires sur l'étude :

Commentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :

	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
Etes-vous satisfait de la qualité de ses préconisations?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire avait-il une connaissance suffisante de vos activités / votre domaine?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré une maîtrise suffisante de l'outil / méthode de diagnostic ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré des qualités de communication / concertation recherchées ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaires complémentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :

### **Commentaire de l'ingénieur ADEME en charge du suivi de l'étude**

Commentaires sur l'étude :

## Annexe 2 : liste des dépenses éligibles et non éligibles à des aides financières de l'Ademe

### Introduction

Sont éligibles les coûts directement liés à la solution solaire. Les postes liés à la solution de référence et à l'adaptation du bâtiment ne sont pas éligibles.

Le respect de cette décomposition des coûts par poste permettra de suivre l'évolution des coûts des installations solaires et de la compétitivité de la filière dans le temps.

### Dépenses éligibles à justifier (conformément à la fiche d'instruction ADEME Solaire Thermique)

- Composants de l'installation solaire:

- capteurs et leurs supports
- ballon(s) solaire(s) ou biénergie
- circulateur(s) primaire(s)
- échangeur primaire (+ 2<sup>e</sup> échangeur pour les systèmes « eau morte »)
- liaisons hydrauliques du circuit primaire solaire
- accessoires (vase d'expansion, pompe de mise en pression, soupape de sécurité, vannes, système de purge)
- local technique et dalles supports réservées à l'installation solaire

- Régulation et suivi :

- matériel de régulation de l'installation solaire,
- câblages électriques de l'installation solaire
- compteurs, sondes et intégrateur (incluant le compteur d'énergie sur l'appoint selon schéma et type de suivi)
- prestation de suivi et de maintenance

- Main d'oeuvre liée à l'installation solaire:

- main d'oeuvre liée à l'installation solaire
- mise en service de l'installation solaire.

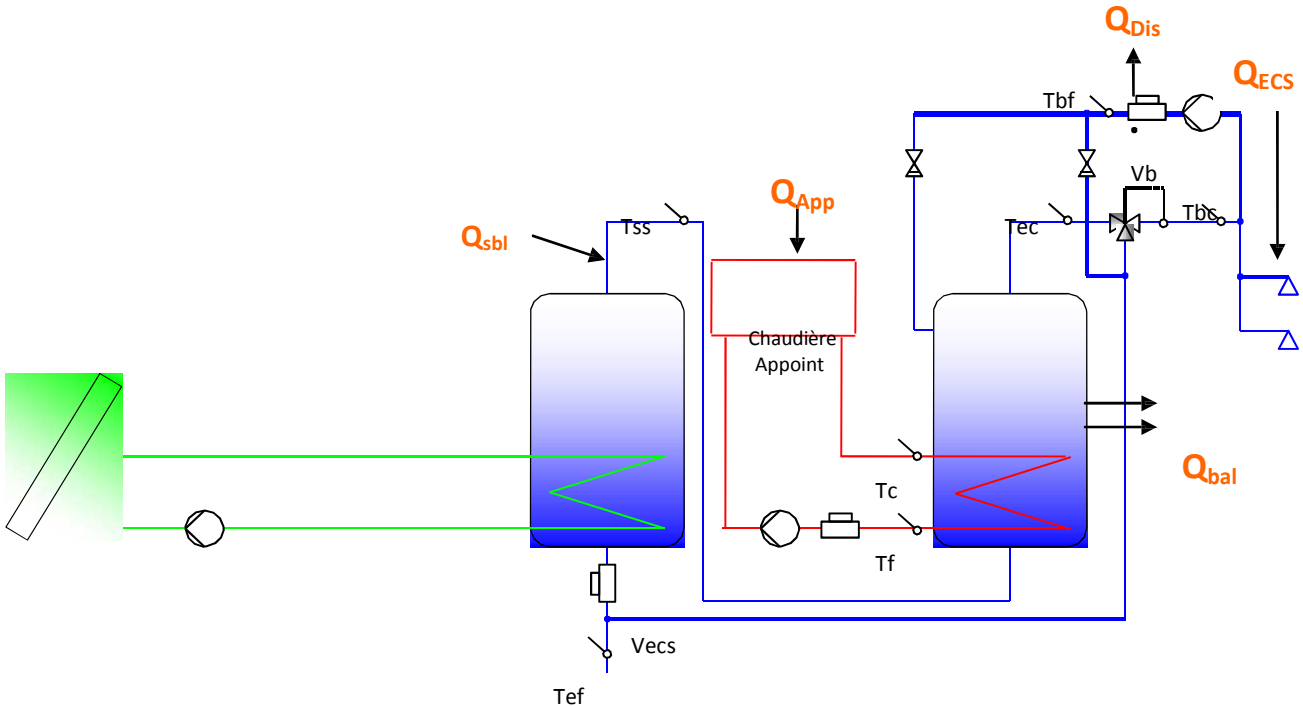
- **Assistance à Maitrise d'Ouvrage et Maîtrise d'œuvre liée à l'installation solaire (ingénierie)**

Seules ces dépenses liées à l'installation solaire (composants, régulation et suivi, main d'œuvre et maîtrise d'œuvre) sont des **dépenses éligibles** à justifier dans le cas d'une installation supérieure à 100m<sup>2</sup>.

### Dépenses non éligibles :

- Chaudière/ballon d'appoint
- distribution d'ECS (bouclage, robinetterie, pompe secondaire...)
- alimentation eau froide,
- ligne téléphonique.

## Annexe 3 : Définitions



**$Q_{ECS}$  :** Besoins utiles en eau chaude sanitaire (« au robinet dans le cas d'un bâtiment »)

**$Q_{Sbl}$  :** Énergie solaire sortie du ballon

**$Q_{App}$  :** Consommation d'appoint

**$Q_{Dis}$  OU  $Q_{bcl}$  :** Pertes de distribution ou de bouclage

**$Q_{bal}$  :** Pertes de ballon

**$Q_{Stu}$  :** Énergie solaire thermique utile ( $=Q_{Sbl}$  pour les schémas avec un ballon divisé)

**Pour les ballons avec appoint intégré, il faut faire le calcul suivant :**

$$Q_{Stu} = Vecs \times (4180 / 3600) \times (T_{ss} - T_{ef}) - (Q_{App} - Q_{st,ref})$$

$$Q_{st,ref} = 0,16 \cdot (V_{st})^{0,5} \cdot [T_{st} - T_{loc}] \cdot N_{jm} \cdot 24 / 1000$$

$V_{st}$  [l] : volume de stockage de référence égal au volume occupé par la partie appoint dans le ballon bi-énergie,  $T_{st}$  : température de stockage = 55 °C (même si les normes EN 12976 ou ENV 12977 indiquent une température de stockage de référence de 52,5 °C),  $T_{loc}$  : température du local où est situé le ballon (15 °C si local non chauffé),  $N_{jm}$  : nombre de jours du mois

**NOTA :** en bâtiment, pour un schéma avec valorisation du solaire sur bouclage, le  $Q_{Stu}$  doit comptabiliser la part valorisée sur le bouclage

•Le rendement global en % :

$$\eta_G = Q_{ECS} / (Q_{App} + Q_{Stu})$$

•La productivité s'exprime en kWh/m<sup>2</sup> : Productivité =  $Q_{STU} / (\text{surface utile des capteurs})$

•Taux de couverture des besoins par énergie solaire en % : Taux de couverture =  $Q_{STU}/Q_{ECS}$

•Taux d'économie d'énergie en % : Taux d'économie d'énergie =  $Q_{STU} / (Q_{App} + Q_{STU})$

## L'ADEME en bref

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Bâtiment  
à U d i t  
à énergie  
déchets  
BTP - EnR

Entreprise  
éco-conception  
Diagnostic  
énergie

Assistance  
conseil  
management  
environnemental

Effet de serre  
orientation  
agriculture  
déchetterie

Pollution  
air - odeur  
Plan de  
déplacement  
B r u i t



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers cedex 01



[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)