

## Étude et maîtrise d'oeuvre d'installations de production utilisant l'énergie solaire thermique

### Qualification OPQIBI 2010/2014

#### PRÉREQUIS

Le référent technique doit être thermicien.

Expérience professionnelle requise dans le domaine de la thermique pour les référents techniques :

- Niveau de formation initiale équivalent à un titre ou diplôme de niveau 7 ou 8 : expérience professionnelle supérieure ou égale à 3 ans
- Niveau de formation initiale équivalent à un titre ou diplôme de niveau 5 ou 6 : expérience professionnelle supérieure ou égale à 4 ans
- Autre : expérience professionnelle supérieure ou égale à 7 ans

Fournir CV et/ou justificatifs

**NB : Attention ! l'attestation de formation ne suffit pas à l'obtention de la qualification OPQIBI 2010/2014, il est conseillé de se renseigner avant de suivre la formation auprès de l'organisme OPQIBI pour connaître les conditions d'obtention de la qualification**

#### OBJECTIFS

- > Être capable de réaliser des prestations d'ingénierie pour concevoir des installations en énergie solaire thermique
- > Connaître les éléments requis par la qualification OPQIBI 2014 « Maîtrise d'oeuvre des installations de production utilisant l'énergie solaire thermique

#### PROGRAMME

##### Généralités sur le solaire

- > La notion d'énergies renouvelables
- > Epuisement des réserves d'énergie fossiles (contexte énergétique mondial)
- > Le gisement solaire français
- > Le marché des ENR en France
- > Compétitivité de la chaleur solaire

##### Le contexte législatif, juridique, réglementaire

- > La charte de l'environnement de 2004 (adossée à la constitution)
- > Loi POPE (Plan d'orientation de la politique énergétique) et ses décrets d'application
- > Les lois "GRENELLE I & GRENELLE II" et leurs décrets d'application, la RE2020
- > Les réglementations liées à la qualité sanitaire
- > L'arrêté du 23 juin 2978 modifié (arrêté du 30 novembre 2005) l'Accord de Paris, le Plan climat et le paquet énergie-climat 2030

##### Les différentes sources documentaires

- > Ratios des besoins en ECS pour le dimensionnement des installations STC
- > Bibliothèque de schémas de principes (janvier 2016)
- > Guide d'usage du solaire thermique dans le moteur de calcul RT2012
- > Recommandations sur le suivi connecté des installations
- > Optimiser la maintenance des installations solaires

#### PUBLIC CONCERNÉ

- > Tout référent technique thermicien

#### DURÉE

- > 3 Jours soit 21 heures

#### COÛT HT ET TTC (20% TVA)

- > **En inter-entreprises** : 1 590 € HT soit 1908 € TTC
- > **En intra-entreprise** : Nous consulter

#### EFFECTIF

- > Minimum : 4 personnes
- > Maximum : 10 personnes en classe virtuelle, 12 en présentiel

#### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

- > Présentiel ou classe virtuelle : pédagogie active et expositive (études de cas, cas illustrés)

LES



- > Formation qui permet d'accéder à la qualification OPQIBI 2010 et 2014 et donc éligible à la reconnaissance RGE ETUDES

**PROGRAMME (suite)****Le cadre de l'étude d'opportunité**

- > Savoir identifier les "incontournables" du solaire ; les cas plus « incertains » puis :
  - Evaluation des besoins ECS ; Identification des enjeux et spécificités du site
  - Pré-sélection du schéma de principe : Préconception de l'installation
  - Choix du logiciel d'aide à la décision ; Coûts d'exploitation et d'entretien
  - Evaluation du coût de travaux et de l'économie annuelle envisageable
- > Aides mobilisables, calcul des indicateurs de performance et économique
- > Savoir identifier les points forts, points faibles et spécificités d'un site vis-à-vis de la mise en œuvre d'un CESC
- > Arrêté du 30/11/2005 et circulaire d'application ; Circulaires DGS sur les différents établissements à risques spécifiques, l'avis des ARS.

**L'étude de faisabilité technico-économique**

- > Principaux compléments/approfondissements par rapport à l'étude d'opportunité
- > La notion de taux de couverture (NF EN ISO 9488)
- > La productivité solaire vs le taux d'économie d'énergie
- > Autres indicateurs : temps de retour ; coût global actualisé : coût du kWh solaire

**Les dispositions générales du fond chaleur**

- > Les principales aides : ENR (dont les installations solaires)

**Rappel sur les capteurs solaires**

- > Capteurs non vitrés : moquette solaire, capteurs métalliques
- > Capteurs plans vitrés : principe de fonctionnement
- > Capteurs à tubes sous vide : tube immergé ou à caloduc
- > Capteurs spécifiques : revêtement à effet thermochromique
- > Valeurs caractéristiques d'un capteur : courbe de rendement, facteurs optiques, stagnation
- > Les normes européennes sur les capteurs : NF EN 12975-1 et 12975-2
- > Avis technique, Solar Keymark, performance ATITA

**Conditions d'éligibilité des CESC et principales aides****Indicateurs de performance**

- > Taux de couverture
- > Productivité solaire
- > Temps de retour
- > Indicateur clé : LCOE...

**Philosophie de conception d'une installation solaire**

- > Les enjeux du schéma
- > Les points importants
- > Les erreurs à éviter...

**PUBLIC CONCERNÉ**

- > Tout référent technique thermicien

**DURÉE**

- > 3 Jours soit 21 heures

**COÛT HT ET TTC (20% TVA)**

- > **En inter-entreprises** : 1 590 € HT soit 1908 € TTC
- > **En intra-entreprise** : Nous consulter

**EFFECTIF**

- > Minimum : 4 personnes
- > Maximum : 10 personnes en classe virtuelle, 12 en présentiel

**MODALITÉS PÉDAGOGIQUES**

- > Présentiel ou classe virtuelle : pédagogie active et expositive (études de cas, cas illustrés)

LES



- > Formation qui permet d'accéder à la qualification OPQIBI 2010 et 2014 et donc éligible à la reconnaissance RGE ETUDES

## PROGRAMME (suite)

### Familles de schémas "approuvées" (SOCOL)

- > Chauffe-eau solaire individuel (CESI) : traité succinctement
- > Chauffe-eau solaire collectifs : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > CESC : stockage en eau sanitaire ; 1 ou 2 ballons ; échangeur immergé/externe
- > CESC : stockage en eau technique ; 1 ou 2 ballons ; échangeur immergé/externe
- > CESCO (stockage et appoint individuels) : avec/sans échangeur et circuit de transfert d'énergie
- > CESCAL (stockage collectif / appoints individuels) : avec/sans bouclages
- > "NEWS" : bouclage solaire, échangeur ECS immergé, fluide technique...

### Les schémas constructeurs "atypiques"

- > Schémas "ATYPIQUES" : Ballon de déstockage, charge pendulaire...
- > Systèmes solaires combinés (SSC) : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Les technologies PAC solaires (CEPS) : forces, faiblesses, opportunités, risques

### Choix de la boucle de captage, du type de stockage, du type d'échangeur

- > Boucle sous pression : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Boucle auto-vidangeable (ou drain-back) : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Stockage sanitaire : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Stockage en eau technique : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Echangeur intégré : forces, faiblesses, opportunités, risques
- > Echangeur déporté : forces, faiblesses, opportunités, risques

### Photothèque conception

- > Photothèque de réalisations remarquables ou à éviter

### Logique de conception / dimensionnement

- > Instrumenter ou évaluer au mieux le profil des besoins ECS
- > Déterminer le volume de stockage ; déterminer la surface captante associée
- > Optimisation du couple surface/volume avec l'aide de logiciels de dimensionnement
- > Aperçu de ratios courants
- > Rappels sur la course solaire en France selon les saisons
- > La finalité du relevé de masques
- > Les principaux logiciels de prédimensionnement, dimensionnement, diagnostic : forces, faiblesses : SOLO, CALSOL, TRANSOL, TSOL, POLYSUN...
- > INES : Comparatif des logiciels de dimensionnement des installations ST
- > Prise de connaissance rapide

## PUBLIC CONCERNÉ

- > Tout référent technique thermicien

## DURÉE

- > 3 Jours soit 21 heures

## COÛT HT ET TTC (20% TVA)

- > **En inter-entreprises** : 1 590 € HT soit 1908 € TTC
- > **En intra-entreprise** : Nous consulter

## EFFECTIF

- > Minimum : 4 personnes
- > Maximum : 10 personnes en classe virtuelle, 12 en présentiel

## MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

- > Présentiel ou classe virtuelle : pédagogie active et expositive (études de cas, cas illustrés)

LES



- > Formation qui permet d'accéder à la qualification OPQIBI 2010 et 2014 et donc éligible à la reconnaissance RGE ETUDES

## PROGRAMME (suite)

### Conception : DTU, textes réglementaires, compléments

- > Norme Pr EN 12977-1&2 : Installations ST et leurs composants - Installations assemblées à façon
- > DTU 65-12 P1-1 : Installations ST avec capteurs vitrés : CCTP,
- > DTU 65-12 P1-2 : Installations ST avec capteurs vitrés : Critères de choix des matériaux,
- > Analyse commentée de ces textes avec incidences sur la conception

### Météorologie et suivi des installations

- > Les différents niveaux de suivi des installations : forces / faiblesses / opportunités / risques (aucun suivi, détection à distance des avaries, contrôle de bon fonctionnement, garantie de résultat)
- > Dans le cas d'installations "connectées" : simples alertes, bilans mensuels ou hebdomadaires, accumulateur de données (aucun suivi, détection à distance des avaries, contrôle de bon fonctionnement, garantie de résultat)
- > La Garantie de Résultat solaire (GRS) : procédures X10A et X3A

### Principaux éléments de dimensionnement

- > Regroupement des capteurs en batteries
- > Détermination des diamètres de la boucle de captage
- > La contenance en glycol de la boucle
- > Différentes méthodes de dimensionnement du vase d'expansion

### Photothèque de mise en œuvre

#### Photothèque exploitation maintenance

### Nouveaux schémas solaires pris en compte dans les conditions d'éligibilité et de financement

- > Balayer les différents schémas « SSC et SSC collectif »
  - o Connaître leurs particularités et leur domaine

d'emploi

- o Particularités de mise en œuvre et de conception...

- > Balayer les différentes solutions PAC solaires (PAC associées à des moquettes solaires ou à des capteurs hybrides)

- o Connaître leurs particularités et leur domaine

d'emploi

- o Particularités de mise en œuvre et de conception

- > Les indicateurs de performance et indicateurs économiques associés à ces nouvelles techniques

### Les principaux ratios constatés en énergie solaire

#### Principales fonctions des régulateurs Resol

#### Retour d'expérience : Les principaux points clés

### Les outils SOCOL

- > Fiches commissionnement
- > Mise en service statique
- > Dynamique
- > Maintenance
- > Suivi des installations

## PUBLIC CONCERNÉ

- > Tout référent technique thermicien

## DURÉE

- > 3 Jours soit 21 heures

## COÛT HT ET TTC (20% TVA)

- > **En inter-entreprises** : 1 590 € HT soit 1908 € TTC
- > **En intra-entreprise** : Nous consulter

## EFFECTIF

- > Minimum : 4 personnes
- > Maximum : 10 personnes en classe virtuelle, 12 en présentiel

## MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

- > Présentiel ou classe virtuelle : pédagogie active et expositive (études de cas, cas illustrés)

LES



- > Formation qui permet d'accéder à la qualification OPQIBI 2010 et 2014 et donc éligible à la reconnaissance RGE ETUDES

## ÉVALUATION ET VALIDATION

- > QCU de validation des objectifs en fin de formation inclus dans la durée totale de la formation (inter-entreprises) ou questionnaire d'auto-évaluation de l'atteinte des objectifs en fin de formation inclus dans la durée totale de la formation (intra-entreprise)