**Chauffe eau solaire collectif**

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  Ce module est construit autour d'un cours (corpus de connaissances) et de cinq activités de formation. Deux logiciels dédiés au cacul d'installations solaires thermiques sont présentés.  Il est conseillé de prendre le temps de faire les activités en présentiel, le cours étant proposé en ressource.  Ce module peut être complété par le module 5.2 Aspects environnemental et économique d'un chauffe eau solaire. |

**Objectif(s) à atteindre**

Acquérir les notions de base sur le rendement d’une installation solaire thermique collective et les principes dimensionnement.

Être capable de pré dimensionner une installation solaire thermique collective.

**Prérequis des stagiaires**

Connaissances générales de thermique.

**Niveau des connaissances envisageable**

Bac +2

**Volume horaire du module en présentiel**

3 h

**Compétences professionnelles visées**

CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d’un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable

CO2.1. Identifier les flux et la forme de l’énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l’efficacité énergétique globale d’un système

CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d’un système ainsi que ses entrées/sorties

CO4.1.Identifier et caractériser l’agencement  matériel et/ou logiciel d’un système

C04.3.Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d’un système

CO4.4.Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l’énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d’un système

C05.2.Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle

**Place du module au sein du parcours**

Ce module est indépendant des autres. Il peut être traité à n'importe quel moment.

# Chauffe eau solaire collectif

## Corpus de connaissances

Si le principe du chauffe solaire est bien connu, son dimensionnement  correct nécessite de prendre en compte les variations du rendement d'un capteur et les interactions entre le capteur, le volume de stockage et les besoins. L'objectif est en fait de trouver le meilleur compromis, d'un point de vue économique, entre une productivité élevée et une couverture des besoins significative.

Le document ci-joint est organisé en quatre parties.

1.         Caractériser l’association des sources

Dans cette première partie, on présente les principes de l'architecture d'un chauffe eau solaire, la caractcrisation  de la demande en énergie et du gisement solaire disponible en un lieu, et enfin les principaux constituants d'un tel système.  A cette occasion, on s'intéresse paticulièrement au rendement d'un capteur solaire thermique.

Trois activités de formation sont proposées plus loin sur cette partie :

- l'évaluation de la quantité d'énergie nécessaire pour répondre au besoin en eau chaude sanitaire,

- la détermination de l'irradiation solaire en un lieu,

- et la comparaison entre deux solutions pour isoler un ballon de stockage.

2.         Quantifier les flux et qualifier les constituants

Cette partie présente une typologie des outils de calcul et donne les plages cibles pour le dimensionnement

Une activité de formation est associée à cette partie : la mise en oeuvre de la méthode SOLO du CSTB.

3.         Optimiser l’association sources-charges

Les influences du volume de stockage et de la surface de capteurs sont abordées dans cette partie.

Une activité de formation est proposée pour simuler le fonctionnement d'une instalation avec le logiciel Simsol.

4.         Gérer l’association des sources par l’information

Cette partie aborde rapidement le principe de la régulation d'une installation solaire thermique, en expliquant notamment les seuils d'enclenchement et de déclenchement de la circulation du fluide caloporteur entre les capteurs et l'échangeur.

Ressource[Chauffe eau solaire collectif - Principes](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3515)

# Chauffe eau solaire collectif

## Activités de formation

Cinq activités de formation sont proposées dans ce module.

Les trois premières concernent la cractérisation de l’association des sources :

- l'évaluation de la quantité d'énergie nécessaire pour répondre au besoin en eau chaude sanitaire,

- la détermination de l'irradiation solaire en un lieu,

- et la comparaison entre deux solutions pour isoler un ballon de stockage.

Les deux autres activités portent sur la mise en oeuvre d'outils de calcul :

- la mise en oeuvre de la méthode SOLO du CSTB, pour pré dimensionner une installation,

- la simulation d'une instalation avec le logiciel Simsol.

Ressource[Evaluer les besoins en énergie](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3517)

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  L'utilisation d'un tableur est recommandée pour cette première activité. Il est facile de la contextualiser : les moyennes mensuelles de la température de l'eau froide pour de nombreuses villes sont disponibles dans le Manuel pour la conception, le dimensionnement et la réalisation des installations collectives (Ademe 2002), disponible sur le site www.tecsol.fr. |

Ressource[Utiliser un outil en ligne pour connaître l'irradiation d'une surface](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3518)

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  Cette activité fait appel à un outil mis à disposition par la Commission Européenne pour connaître l'irradiation reçue par une surface orientée au sud en fonction de son orientation.  Il est donc conseillé de contextualiser cette activité en fonction du lieu de formation ou de l'orgine des stagiaires. |

Ressource[Evaluer l'influence de l'isolation d'un ballon de stockage](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3519)

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  Dans cette activité, il s'agit d'estimer le temps d'amortissement d'une isolation renforcée (10 cm de laine minérale) par rapport  à une isolation standard (5 cm de polystyrène).  Les valeurs proposées (température du local de stockage, prix du kWh, prix des isolants) peuvent être modifiées, pour être contextualisées et  actualisées. |

Ressource[Pré dimensionner d'une installation](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3520)

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  L'activité 4 est une mise en oeuvre de la méthode SOLO. Elle peut être réalisée soit à partir de la version téléchargeable sur le site du CSTB, soit avec la version en ligne proposée par Tecsol.  Dans un souci de cohérence, il est conseillé de s'appuyer sur le même contexte que pour les activités précédentes (estimation des besoins, inclinaison du capteur). |

Ressource[Simuler le fonctionnement d'un chauffe eau solaire](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3521)

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  La simulation est réalisée avec le logiciel Simsol, téléchargeable sur le site du CSTB. La définition de l'installation est plus complète que pour la méthode SOLO. En cas de doute, conserver les valeurs par défaut.  La simulation est réalisée heure par heure sur une année complète.  Simsol permet d'obtenir beaucoup plus d'information que SOLO, notamment une estimation de la consommation d'énergie nécessaire au fonctionnement du système. |

Rédaction d’un cahier des charges pour un projet de pré-dimensionnement d’une installation.

|  |
| --- |
| **Conseil de pédagogie** |
| (Attention, cette note n’est vue que par les formateurs et rôles d’encadrement pédagogique)  Il s'agit ici d'une activité de synthèse pour produire une activité de projet à destination des élèves : quels sont les éléments à préciser dans le cahier des charges ? |

**Chauffe eau solaire collectif**

Ressource[Pour suivre la position du Soleil](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3532)

Ressource[Pour déterminer l'irradiation reçue par une surface](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3533)

# Chauffe eau solaire collectif

## Logiciels

SOLO

Développé par le CSTB avec le soutien de l'Ademe, SOLO est une méthode d'évaluation des performances thermiques des installations solaires de production d'eau chaude sanitaire. Il est téléchargeable sur le site du CSTB.

Une version en ligne est également disponible sur le site de Tecsol.

SIMSOL

Egalement développé par le CSTB en collaboration avec l'Ademe, Simsol est un outil de simulation des performances thermiques des installations de production d’eau chaude solaire collective. Il est téléchargeable sur le site du CSTB.

Ressource[Le site du CSTB](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3535)

Ressource[le site de Tecsol](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3536)

# Chauffe eau solaire collectif

## Pour aller plus loin

Bibliographie :

Production d'eau chaude sanitaire par énergie solaire - Guide de conception des installations collectives - Ademe Editions - 2008

Manuel pour la conception, le dimensionnement et la réalisation des installations collectives - Ademe 2002

Webographie

Le site de l'entreprise Tecsol : vous y trouverez notamment une version en ligne de la méthode SOLO et le Manuel pour la conception, le dimensionnement et la réalisation des installations collectives.

Le site de l'Institut National de l'Energie Solaire (INES)

Le site Energie+, de l'Université Catholique de Louvain.

Ressource[Tecsol](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3538)

Ressource[INES](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3539)

Ressource[Energie +](http://ac-nantes.pairformance.education.fr/mod/resource/view.php?id=3540)