# La production d'eau chaude sanitaire (ECS) grâce à l'énergie solaire thermique

Objets techniques, services et changements induits dans la société



**Séance 2 –** fiche élève

## Situation

Lors de cette séance nous allons étudier le fonctionne d'un système de production d'eau chaude sanitaire à partir d'énergie solaire thermique.

## 1. Introduction

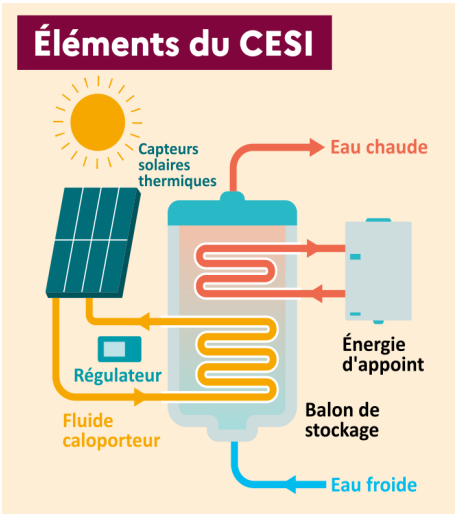
Après avoir visionné la vidéo d'introduction réponds aux questions suivantes.

**Q.1.1 –** Quelle est la différence entre des panneaux solaires photovoltaïques et des panneaux solaires thermiques.

**Q.1.2 –** Pourquoi le soleil « chauffe » ?

## 2. Fonctionnement d'un chauffe-eau solaire individuel (CESI)

À partir du schéma et du texte p. 6–7 du guide ADEME, donner la fonction technique des 6 composants représentés, puis répondre aux questions.




| N° | Composant | Fonction technique |
|---|---|---|
| 1 | **Capteurs solaires thermiques** | |
| 2 | **Fluide caloporteur** | |
| 3 | **Régulateur** | |
| 4 | **Ballon de stockage** | |
| 5 | **Énergie d'appoint** | |
| 6 | **Arrivée eau froide / Sortie eau chaude** | |

**Q.2.1 –** Quel est le rôle du fluide caloporteur dans le circuit du CESI ?

**Q.2.2 –** Pourquoi y a-t-il un régulateur dans le système ?

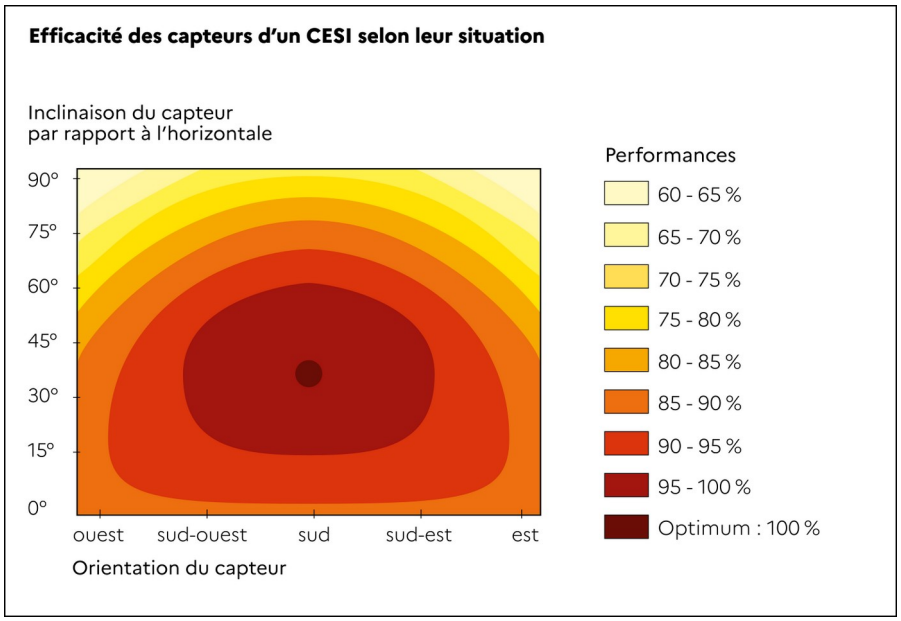
**Q.2.3 –** Que se passe-t-il quand l'ensoleillement est insuffisant (nuit, nuages) ?

**Q.2.4 –** Pourquoi ne peut-on pas réutiliser son ancien ballon d'eau chaude avec un CESI ?

**Q.2.5 –** Quel type de capteur est le plus adapté pour une maison en France métropolitaine ? Justifiez à partir du texte du guide.

## 3. Orientation et performances

À partir du diagramme d'efficacité des capteurs selon leur orientation et inclinaison (source INES, guide ADEME p. 11-12) répondre aux questions qui suivantes.




**Q.3.1 –** Quelle combinaison orientation/inclinaison donne le meilleur rendement ? Donnez la valeur.

**Q.3.2 –** Une maison a son toit orienté plein ouest avec une inclinaison de 45°. Quel rendement peut-on espérer ? Est-ce intéressant d'installer un CESI ?

**Q.3.3 –** Un toit plat (0° d'inclinaison) peut-il accueillir des capteurs solaires ? À quelle condition ?

**Q.3.4 –** Selon le guide ADEME (p. 12), pour une famille de 4 personnes dans le Nord de la France, quelle surface de capteurs est recommandée ? Et dans le Sud ?

## 4. Analyse technique, économique et environnementale

**Famille Durand, 4 personnes, maison individuelle à Nantes**

Consommation annuelle électrique liée à l'ECS : 2 000 kWh

Chauffe-eau électrique classique : 400 € à l'achat, 180 €/an de fonctionnement

CESI (4 m² de capteurs, recommandé p. 12) : coût moyen 900 à 1 430 €/m² pose incluse, soit environ 4 000 € pour 4 m²

Couverture solaire à Nantes : 55 % des besoins (Source : ADEME p. 10, CESI optimisé)

Coût de fonctionnement du CESI (appoint seul) : estimé à ≈ 30 €/an

*Sources : ADEME, « Comment adopter le solaire thermique ? », décembre 2025, p. 4, 10, 12, 21.*

**Q.4.1 –** Calculez l'économie annuelle réalisée grâce au CESI par rapport au chauffe-eau électrique.

**Q.4.2 –** Calculez le surcoût à l'achat du CESI par rapport au chauffe-eau électrique.

**Q.4.3 –** En combien d'années le CESI devient-il moins coûteux que le chauffe-eau électrique ? (temps de retour sur investissement — ROI)

**Q.4.4 –** Sur 20 ans (durée de vie des capteurs selon ADEME), quel est le coût total de chaque solution ? Quelle est la solution la plus économique ?

## 5. Bilan - *La production d'eau chaude sanitaire grâce à l'énergie solaire thermique*