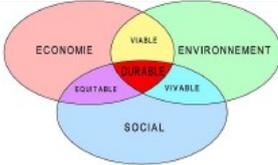
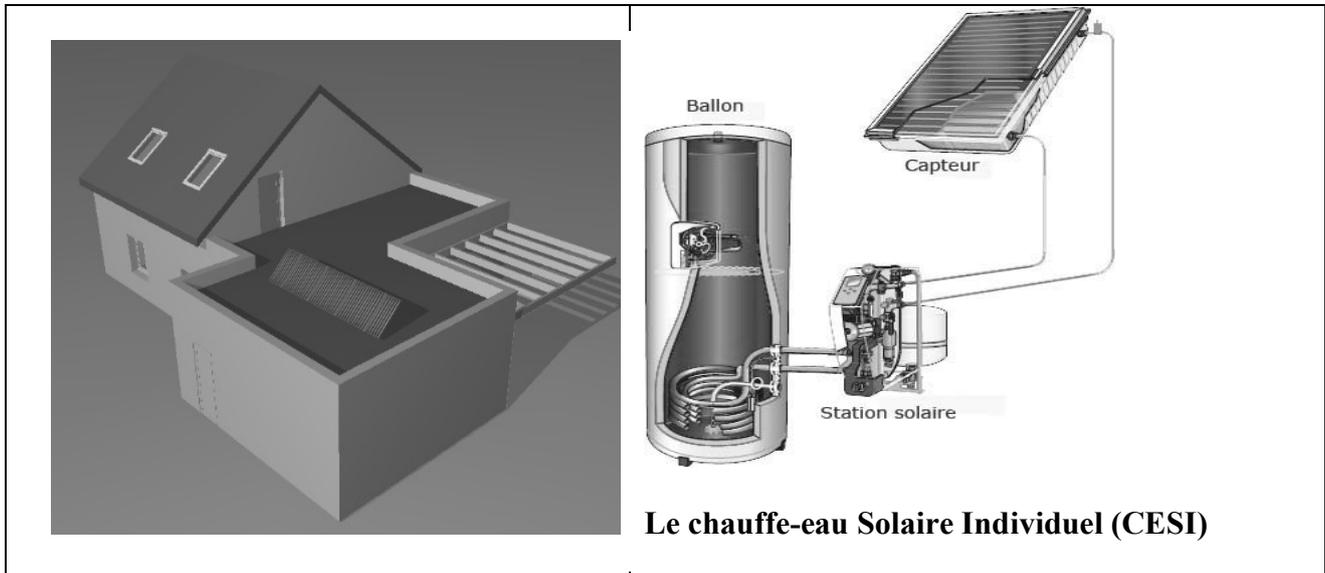


Jean-Claude de Ponte	<p style="text-align: center;">TD2 : Phases de vie.</p> <p style="text-align: center;">Etude d'un comparative de chauffe-eau pour une maison individuelle.</p>	
----------------------	--	--



PROBLEMATIQUE GENERALE :

Les futurs propriétaires de la maison individuelle, située près de Lyon (69), sont soucieux des problèmes environnementaux et économiques actuels. Ils décident de faire une étude comparative de quatre chauffe-eau :

1. Esthace 1 : Chauffe-eau solaire à appoint gaz.
2. Esthace 2 : Chauffe-eau solaire à appoint électrique.
3. Esthace 3 : Chauffe-eau électrique.
4. Esthace 4 : Chauffe-eau gaz.

Remarque : ESTHACE : Eco-conception d'un système Solaire Thermique individuel par l'Analyse de son Cycle de vie et de son impact sur l'Environnement

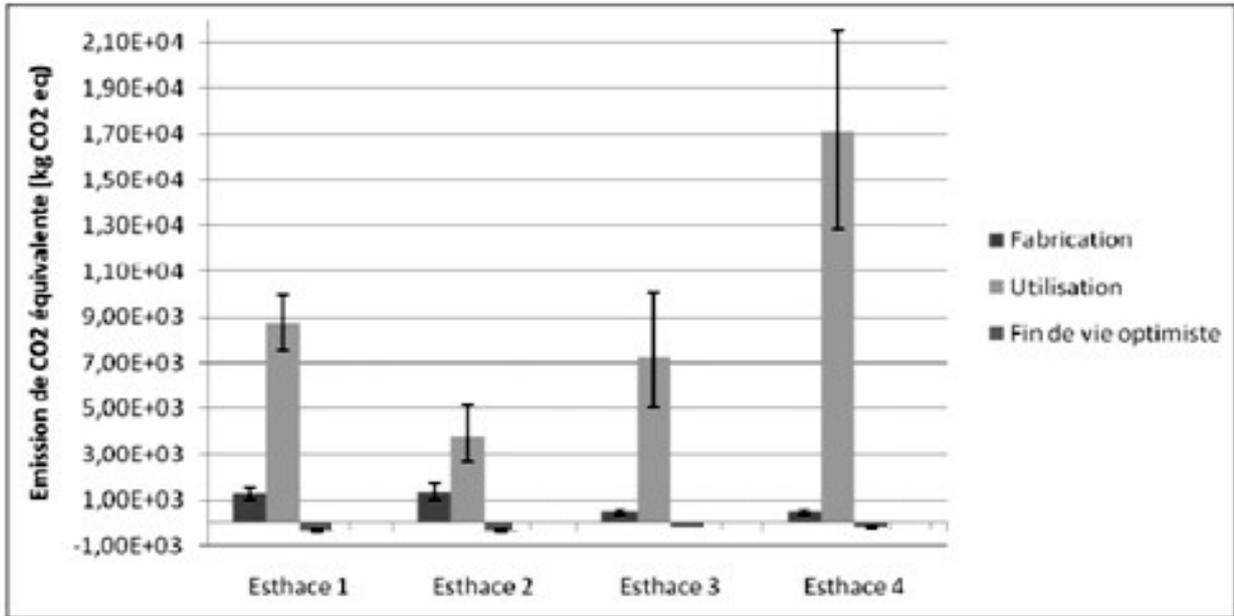
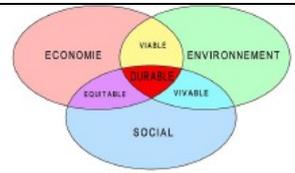
Travail :

A partir des 2 graphiques pages suivante, spécifier quelle est la phase de vie la plus impactante selon les critères « émissions de CO₂ équivalentes » et « énergie primaire non renouvelable »

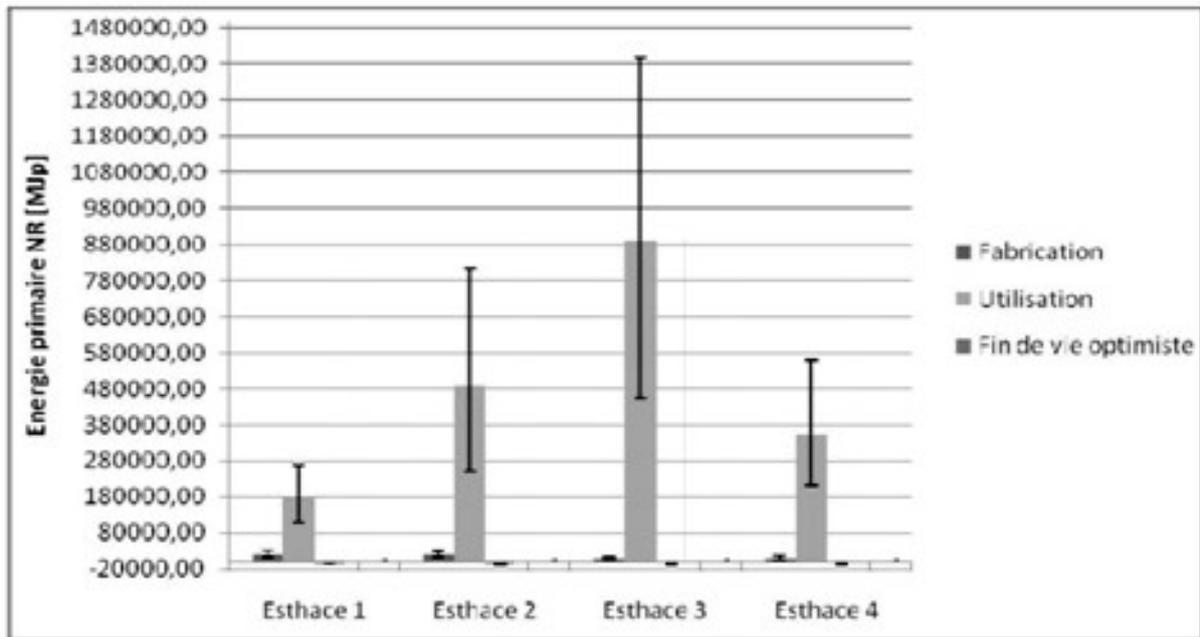
Rép :

Critère « émissions de CO₂ équivalentes » : C'est la phase utilisation qui est la plus impactante.

Critère « énergie primaire non renouvelable » : Idem



Emissions de CO₂ équivalentes sur l'ensemble du cycle de vie (20 ans)



Energie primaire non renouvelable sur l'ensemble du cycle de vie (20 ans)

Jean-Claude de Ponte	<p style="text-align: center;">TD2 : Phases de vie.</p> <p style="text-align: center;">Etude d'un comparative de chauffe-eau pour une maison individuelle.</p>	
----------------------	--	--

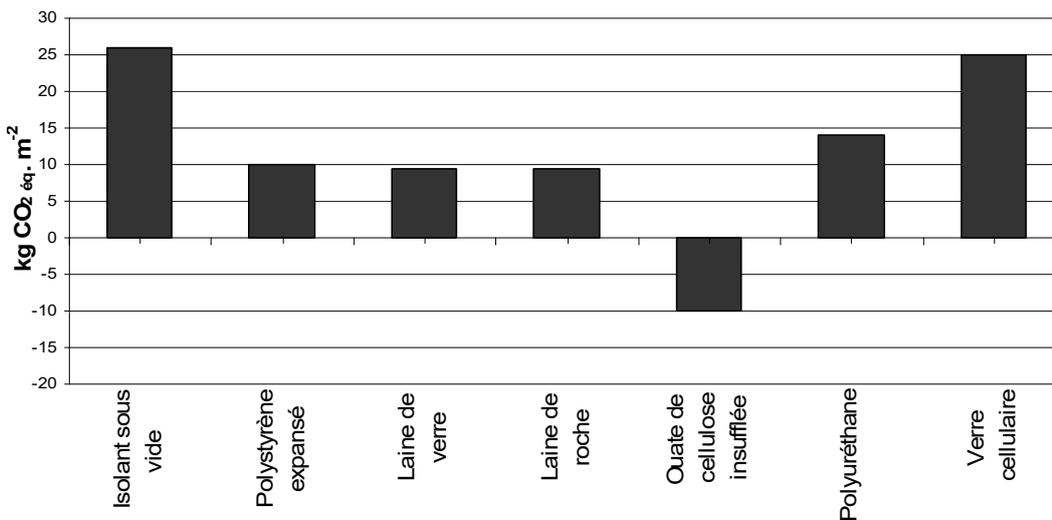
Le chauffe-eau retenu dispose actuellement d'une isolation à base de polyuréthane.

Pour améliorer les performances énergétiques du ballon, le constructeur envisage un changement d'isolation en tenant compte des critères environnementaux.

Ci-dessous les résultats d'une étude comparative :

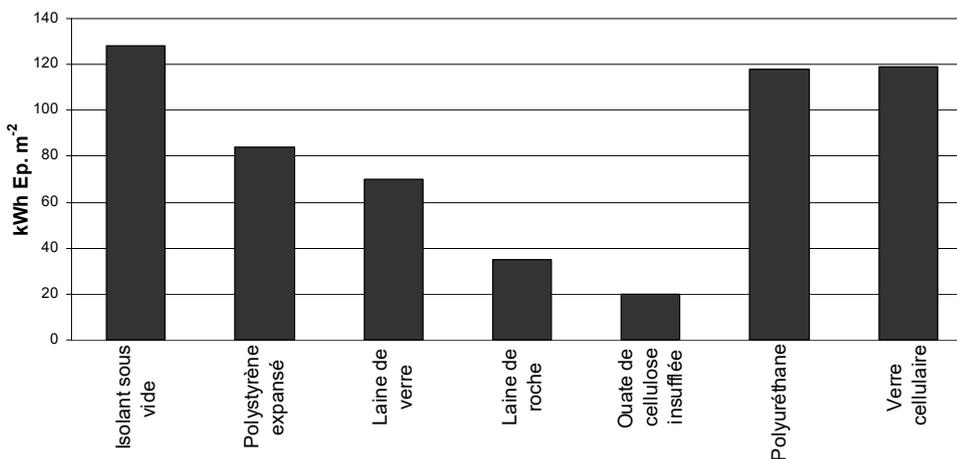
Contribution des matériaux d'isolation à l'effet de serre

Unité fonctionnelle : 1 m² d'isolant à R = 5 m².K. W⁻¹



Contenu "énergie primaire" (non renouvelable) des matériaux d'isolation

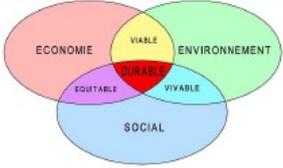
Unité fonctionnelle : 1 m² d'isolant à R = 5 m².K. W⁻¹



Proposer un autre isolant en justifiant ce choix :

Les matériaux à éliminer en raison des caractéristiques environnementales inférieures au polyuréthane sont : l'isolant sous vide et le verre cellulaire.

Parmi les autres matériaux, celui qui a les caractéristiques environnementales les plus performantes est la ouate de cellulose insufflée.

Jean-Claude de Ponte	<p style="text-align: center;">TD2 : Phases de vie.</p> <p style="text-align: center;">Etude d'un comparative de chauffe-eau pour une maison individuelle.</p>	
----------------------	--	--

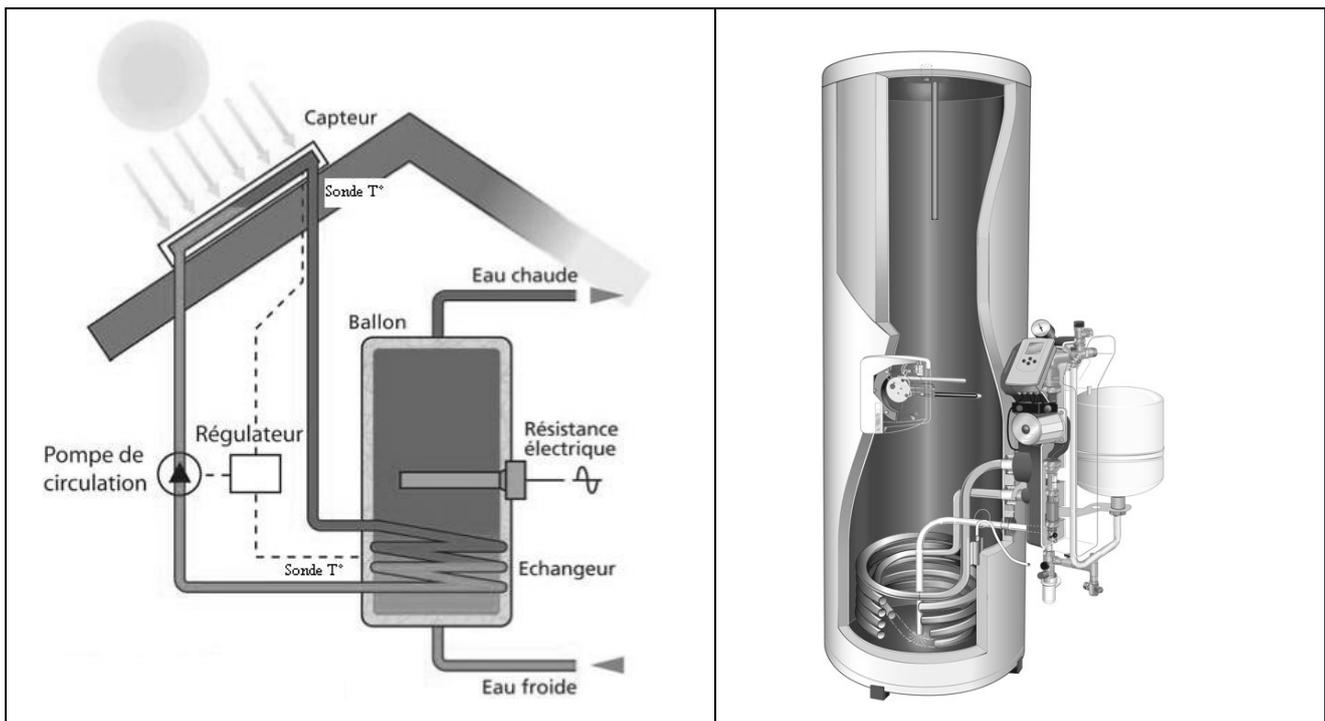
Annexes :

PRESENTATION DU SYSTEME

Le CESI de type électro-solaire à circulation forcée (de référence EC-300-2-CHA) est fabriquée par la société applications thermiques européennes (SATE), filiale du groupe Atlantic implantée à Fontaine (territoire de Belfort).

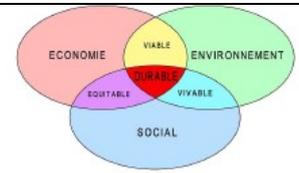
Il comprend :

- **deux capteurs solaires** « Solar Plan 230 H » avec châssis et système de fixation **incliné à 45 °** ;
- un réservoir de stockage de 300 litres en acier émaillé équipé d'un échangeur solaire et d'un appoint intégré électrique ;
- une pompe de circulation du fluide caloporteur (eau glycolée) constituant avec les capteurs, l'échangeur solaire et les accessoires hydrauliques et de sécurité, le circuit primaire du procédé. Ce circuit permet le transfert du fluide chauffé dans les capteurs solaires vers l'échangeur solaire du réservoir de stockage ;
- un système de régulation gérant les fonctions chauffage de l'eau chaude sanitaire par l'énergie solaire et par l'appoint.



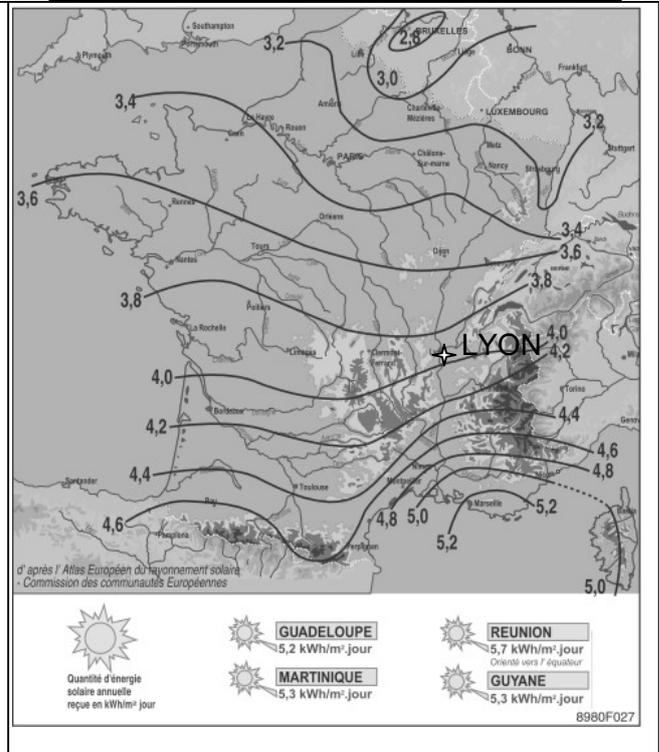
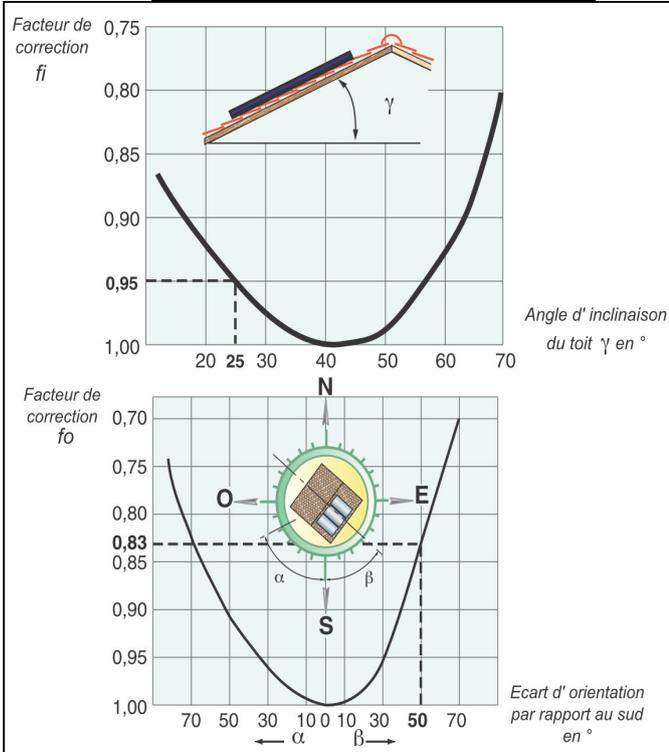
Indiquer le sens de circulation du fluide caloporteur en indiquant 3 raisons :

1. **La pompe de circulation indique le sens (vers le haut pour la pompe).**
2. **L'eau plus froide arrive en bas du capteur solaire et monte au fur et mesure qu'elle se réchauffe grâce à l'énergie solaire même sans pompe de circulation : la chaleur « monte »**
3. **L'eau chaude arrive en haut de l'échangeur et devient plus froide car elle perd son énergie avec l'eau sanitaire.**



Facteurs de correction f_i, f_o

Energie solaire en France (en $\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2}$)



Indiquer ci-dessous ce qu'il faut comprendre de ces graphiques :

Graphe f_i : Le rendement du panneau est impacté par de l'angle de la toiture : La pente idéale est de 42° : rendement optimal, à 25° il perd 5%.

Graphe f_o : Le rendement du panneau est fonction de l'orientation de la toiture par rapport au sud : L'orientation idéale est plein sud°, si elle est orientée Sud-Est à 50° par rapport au sud, le rendement perd 17% .

Donc dans le cas d'une toiture à 25° orientée Sud-Est à 50° , le rendement du panneau sera de $R \times 0,95 \times 0,83$: $0,79R$: soit une perte de 21% par rapport à la position idéale.

Le graphe de droite l'énergie solaire reçue en France en $\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jour}$:

- A Grenoble : $4,2 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jour}$**
- A Paris : $3,3 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jour}$**
- A la Réunion : $5,3 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jour}$**