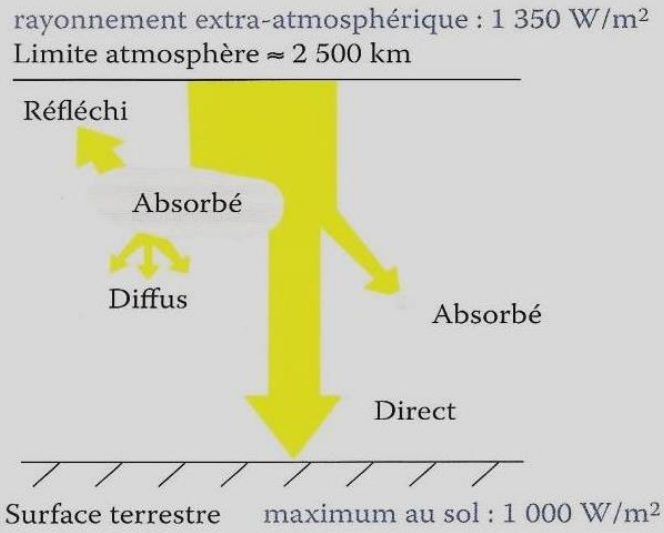
ACTIVITE H1 : UTILISATION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE DANS L'HABITAT

Thème 1 : HABITAT. Sous-thème : GESTION DE L'ENERGIE DANS L'HABITAT	
Notions et Contenus	**Compétences attendues**
Énergie solaire : conversions photovoltaïque et thermique.	-Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de l'habitat. - Schématiser les transferts et les conversions d'énergie mises en jeu dans un dispositif utilisant l'énergie solaire dans l'habitat ; donner des ordres de grandeur des échanges.

Activité 1 : Le potentiel énergétique du Soleil sur Terre.

Le Soleil produit une quantité très importante d'énergie. Cette énergie provient de réactions nucléaires en son sein.

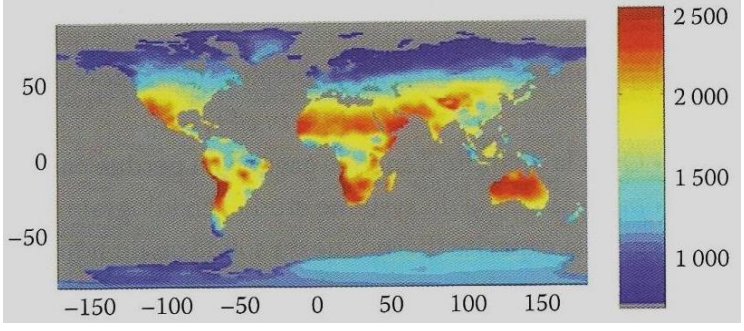


Cette énergie est ensuite rayonnée sous forme d'onde électromagnétique dans tout l'espace et arrive sur Terre. La puissance reçue à l'extérieur de l'atmosphère sur une surface de 1 m^2 est d'environ 1 350 W. On dit que **l'irradiance** est de 1 350 $W \cdot m^{-2}$.

En tenant compte de l'alternance jour/nuit, de la latitude, de l'altitude et des conditions climatiques, on estime que la fraction de rayonnement disponible au niveau du sol varie entre 0 et 1 000 $W.m^{-2}$. En moyenne sur une année, l'irradiance varie de 85 à 290 $W \cdot m^{-2}$ (*cf.* carte ci-après) soit une énergie comprise entre 750 et 2 550 kWh par m^2.

L'un des enjeux énergétiques majeurs pour l'homme de XXIème siècle est de pouvoir utiliser cette ressource quasi inépuisable. En effet, l'énergie solaire est la seule énergie renouvelable suffisamment importante qui de manière théorique permettrait de couvrir tous les besoins énergétiques de la planète.

Énergie solaire moyenne en kWh par m^2 et par an



Questions :

1. Rappeler la relation entre énergie, puissance et durée.
2. Montrer qu'une puissance de 85 W disponible pendant un an correspond à une énergie d'environ 750 kWh.
3. Déterminer l'énergie solaire disponible par an en France, sachant que notre pays a une surface de 550000 km^2 et une énergie solaire moyenne disponible

de 1300 kWh par m^2 et par an.
Comparer cette valeur à celle de la consommation d'énergie française en 2010 de l'ordre de 170 millions de tep.
Donnée : 1 tep (tonne équivalent pétrole) = énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole = 11630 kWh

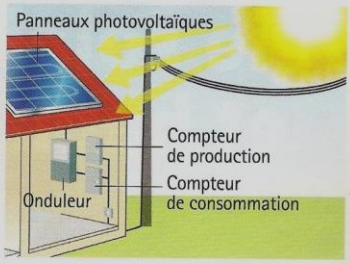
Le gisement solaire en France

L'énergie solaire incidente sur le plan horizontal est en moyenne de 1 300 $kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$.

2. Activité du livre (Doc 1 page 10).

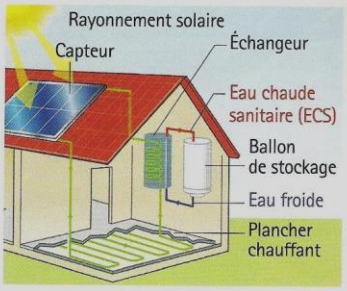
Les utilisations de l'énergie solaire

• *Solaire photovoltaïque*



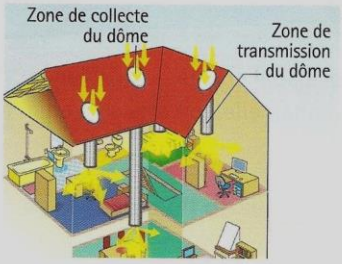
La lumière du soleil est captée par des panneaux solaires photovoltaïques. Le silicium composant les cellules photovoltaïques produit un courant électrique continu. Cette énergie électrique est transmise à un onduleur, qui convertit la tension continue en tension alternative 230 V-50 Hz pour être directement utilisée dans l'habitat ou réinjectée sur le réseau EDF.

• *Solaire thermique*



Des capteurs solaires thermiques permettent de convertir le rayonnement solaire en chaleur. Un fluide caloporteur est chauffé par ces capteurs thermiques, et un échangeur transmet la chaleur produite à l'eau chaude sanitaire (ECS). On peut également utiliser le solaire thermique pour chauffer une maison.
On utilise un plancher chauffant basse température qui sert à la fois de stockage et d'émetteur de chaleur, sans échangeur intermédiaire.

• *Dômes de lumière*



Les fenêtres de toit classiques ne permettent de collecter qu'une faible partie de la lumière solaire. On utilise un dôme qui permet :
- de collecter la lumière ;
- de concentrer la lumière ;
- de dévier la lumière à l'aide de prismes afin de réorienter la lumière naturelle émise à angles faibles.

Ce système optique créé un éclairage uniforme tout au long de la journée et permet de gagner une heure d'éclairage le matin et le soir.

Exploiter

1. Indiquer les types d'énergie à l'entrée et à la sortie d'un panneau photovoltaïque.
2. Quelle est la fonction réalisée par l'onduleur associé aux panneaux photovoltaïques ?
3. Quel est le dispositif qui permet la production d'ECS ?
4. Une habitation utilise une puissance de 800 W pour s'éclairer. Estimer l'énergie en kWh économisée sur une année grâce à l'utilisation de dômes de lumière.

Quels sont les différents modes d'exploitation de l'énergie solaire dans l'habitat ?

➢ **Auto-évaluez votre niveau en cochant la case correspondante : évaluation diagnostique**

Compétences	Quelques critères de réussite	A	B	C	D
Rco - App	Exprimer la relation énergie – puissance Restituer la chaine de conversion énergie d'un panneau photovoltaïque Extraire les données utiles dans un texte pour le calcul de l'énergie				
Ana - Val	Raisonner sur la production d'énergie électrique photovoltaïque en France Choisir les symboles et les unités adaptés dans le calcul de l'énergie				
Réa	Faire les conversions nécessaires dans les calculs d'énergie et de puissance				
Com - Auto	Utiliser le vocabulaire scientifique adapté. Travailler en équipe.				

A : Assurée **B : Bien** **C : Continue** **D : Décevant**