

Introduction

Le parc français est constitué d'environ _____ GW de moyens de production.

Ce module vous permettra d'explorer les différentes filières.

A l'issue de ce module vous serez capable

- d'identifier des moyens de _____ et les différentes catégories de centrales.
- de décrire leur _____ de fonctionnement
- d'expliquer leurs _____.

Généralités

Aujourd'hui, dans le monde l'accès à l'électricité est très _____ :

- Dans les pays riches, la consommation ne cesse de _____
- Dans les pays en développement, l'électricité reste un _____.



La consommation d'énergie finale dans le monde en 2017 était de _____ Mtep (millions de tonnes d'équivalent pétrole) selon BP, et _____ Mtep selon l'AIE, marquant une augmentation de près de 2% par rapport à 2016, et de _____% depuis 2000. Malgré la trajectoire définie par la COP21, les émissions sont donc reparties à la hausse.

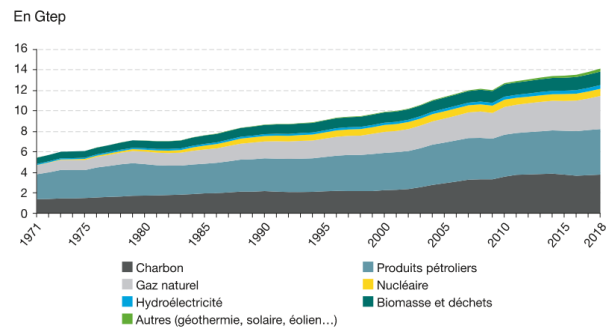
Quant aux énergies _____, même si elles se développent un peu partout dans le monde, ne représentent encore qu'un _____.

La production d'électricité dans le monde est très largement tributaire des _____ (charbon, gaz).

Chaque moyen de production, chaque type de centrale présente des _____ et des _____. Tous ont des impacts sur notre environnement : déchets, rejets, pollution, etc.

Nous avons besoin de toutes ces énergies pour faire face aux besoins de nos sociétés modernes.

CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR ÉNERGIE



L'utilisation de l'énergie et plus particulièrement la combustion des énergies fossiles contribue fortement aux _____, un des gaz à effet de serre responsables du _____.

L'énergie _____ dispose donc d'un _____ certain sur ce point précis.

La notion de développement durable tente de réconcilier 3 notions :

- _____,
- _____,
- _____.



1. L'énergie solaire

L'énergie solaire est l'énergie transmise par le _____ sous la forme de _____ et de _____. Cette énergie est virtuellement _____ à l'échelle des temps humains, ce qui lui vaut d'être classée parmi les énergies _____ (même si le Soleil disparaîtra un jour...).

L'énergie solaire peut être utilisée directement par l'homme pour s'éclairer (fenêtres, puits de lumière), se chauffer et cuisiner (chauffe-eau solaire, four solaire) ou pour produire de _____ par l'intermédiaire de panneaux _____.

L'énergie solaire est disponible partout sur terre. Notre planète reçoit _____ fois l'énergie consommée par l'humanité. Chaque mètre carré reçoit en moyenne _____ kWh par jour en Europe du Nord, _____ kWh par jour en région PACA.

1.1 Solaire photovoltaïque

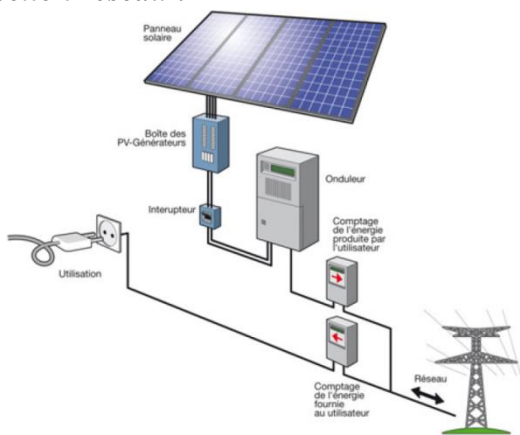
La puissance du parc photovoltaïque français atteint _____ GW à la fin du troisième trimestre 2022
 La production d'électricité d'origine photovoltaïque représente _____ % de la consommation électrique française sur cette période, une part en hausse de 1,2 point par rapport à la même période en 2021.

Fonctionnement d'une installation

Une installation solaire photovoltaïque est composée de 4 grands éléments :

1. Des modules _____ ou panneaux solaires qui sont les seuls composants présents dans toutes les installations,
2. Des _____ si on veut pouvoir consommer de l'électricité la nuit ou pendant des périodes de faible ensoleillement,
3. Un _____ s'il faut convertir le courant continu produit par les modules photovoltaïques en courant alternatif,
4. Un _____ pour améliorer la durée de vie et le rendement de l'installation.

Injection réseau :



Consommation personnelle :



On distingue actuellement 3 principaux types de panneaux photovoltaïques, qui sont différenciés par le type de _____ qui les composent. Toutes les cellules sont produites à base de silicium, mais les méthodes de fabrication différentes :

Les cellules _____ :

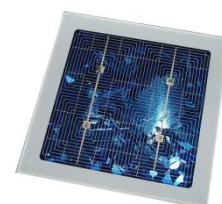
Elles sont issues d'un seul bloc de _____, elles sont donc très "pures". Elles offrent le meilleur rendement (entre _____ %), mais sont aussi plus chères à la production, donc à la vente. Ces cellules sont en général octogonales et d'une couleur uniforme foncée (bleu marine ou gris).



Ces cellules sont les plus _____, elles permettent donc de constituer des panneaux qui sont très performants : ceux qui produisent le plus d'énergie avec le moins de surface.

Les cellules _____

Elles sont élaborées à partir d'un bloc de _____ en forme de cristaux multiples. Vues de près, on peut voir les orientations différentes des cristaux. Elles ont un rendement de 11 à 15%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Elles sont en général de forme rectangulaire et sont bleu nuit avec des reflets.



Les cellules

Elles sont produites à partir d'un " _____ ", qui est projeté sur du verre, du plastique souple ou du métal, par un procédé de _____ .
 La cellule est gris très foncé. C'est la cellule des _____ et des montres dites « _____ », car ce type de cellule est bon marché . Le problème c'est que son rendement est _____ fois plus faible que les cellules monocristallines.

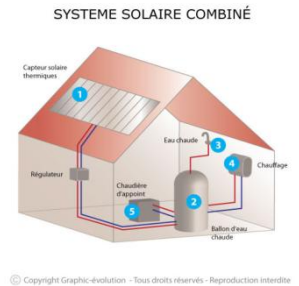


1.2 Chauffage solaire

Chauffage solaire = solaire _____ (ne pas confondre avec le solaire photovoltaïque réservé à la production d'énergie électrique)

Le système solaire combiné, utilise les _____ pour chauffer l'eau sanitaire et le chauffage de l'habitat. A l'intérieur une plaque et des tubes reçoivent les rayons du soleil qui chauffent un liquide (fluide caloporteur), lequel diffuse la _____ pour l'eau sanitaire, puis au réseau de _____ .

Ce système solaire combiné nécessite de garder une _____ qui prendra le relais en cas de manque de soleil.

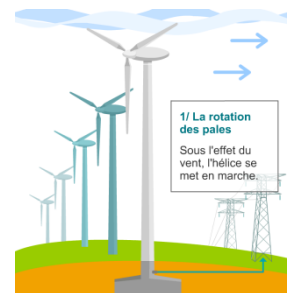


2. L'énergie éolienne

Une éolienne est une machine qui utilise la _____ pour produire de l'énergie. C'est l'un des principaux dispositifs permettant de produire ce qu'on appelle _____ .

Les principaux avantages sont :

Une énergie efficace : en une heure, une éolienne peut produire _____ kWh d'électricité. Une éolienne peut produire l'électricité consommée par _____ personnes en moyenne dans l'année (hors chauffage).



Les principaux inconvénients sont :

- Les _____ .
- _____ .
- Les problèmes _____ .

3. Les centrales nucléaires

Énergie produite par les _____ des centrales nucléaires au sein desquels une réaction en chaîne (_____ nucléaire avec _____ comme matériau fissile) est contrôlée. En Europe, _____ % de l'électricité est produite par le nucléaire. En France, la production d'électricité nucléaire est d'environ _____ %.

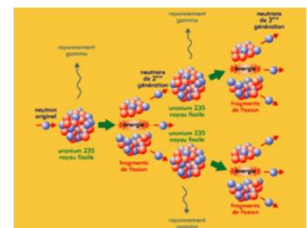


L'uranium naturel _____ est un métal de couleur gris argenté présent partout dans _____. On l'utilise à deux fins principales: la fabrication de _____ et la _____ .

La fission nucléaire est le phénomène par lequel le noyau d'un _____ est divisé en plusieurs _____ plus légers. Il y a alors :

- émission d'un ou deux _____
- dégagement _____ très important.

Le principe est l'utilisation de la fission nucléaire se basent sur le principe de réaction en chaîne : Les neutrons dégagés par la _____ vont à leur tour « _____ » deux noyaux , et ainsi de suite jusqu'à l'épuisement d'uranium.



Déchets

Après une telle réaction il y a bien sûr des _____ radioactifs qui, suivant leur composition, peuvent être valorisés immédiatement, stockés en attendant que les évolutions technologiques permettent de les réutiliser, ou stockés définitivement après traitement.

4. Les centrales hydrauliques

L'énergie _____ est l'énergie fournie par le mouvement de _____, sous toutes ses formes : chute, cours d'eau, courant marin, marée, vagues.

Dans le monde, près de _____ de l'électricité est produite à partir de l'énergie hydraulique.

En France, elle représente _____% de la production nationale d'électricité, dont _____% de la production d'énergies renouvelables, devant l'éolien et le solaire.



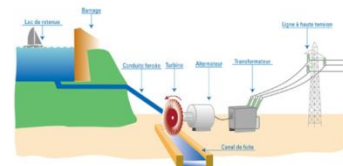
Fil de l'eau

On distingue les installations hydroélectriques « _____ », qui font passer dans une turbine tout ou partie du débit d'un cours d'eau en _____.



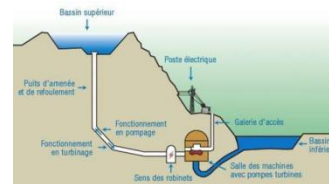
Lac

Celles nécessitant des _____ d'eau (« par éclusées » ou « de lac »)



Pompage

Où encore : les stations de transfert d'énergie par _____.



Turbine KAPLAN

Pour les centrales hydrauliques basses chutes : _____ m



Turbine FRANCIS

Pour les centrales hydrauliques moyennes chutes : _____ m



Turbine PELTON

Pour les centrales hydrauliques hautes chutes : _____ m et plus.



Avantages :

- Énergie _____ très faiblement émettrice de gaz à effet de serre.
- Énergie _____.

Inconvénients :

- La construction de centrales hydroélectriques demande un _____ très important.
- Impact environnemental : _____ (faune, flore, sites historiques...) par exemple la construction du barrage des Trois Gorges en Chine a entraîné le déplacement d'un million de personnes.
- L'installation d'un barrage nécessite des caractéristiques spécifiques du terrain (relief, présence de fleuves et rivières), cela signifie donc que la construction des _____ reste tout de même _____.

5. L'énergie géothermique

Le Terme _____ est formé de deux éléments issus du grec : _____ qui contient le radical « gê » (La Terre) et « t _____ » qui vient de « thermos » (chaud).
_____, Renouvelable, _____ la géothermie est sans conteste pour nos maisons une énergie _____.



La France recèle dans son sous-sol un véritable trésor _____ dont une infime partie est aujourd'hui exploitée. On dénombre seulement _____ installations dédiées au chauffage urbain réalisées pour l'essentiel dans les années 1980.
Elles assurent la couverture des besoins d'environ _____ logements. Après une quinzaine d'années de pause, liée aux cours relativement bas de l'énergie fossile, n'est-il pas temps de donner une plus grande place à cette ressource ?

Les principaux avantages sont :

- préservation de _____,
- aucun _____,
- _____ d'un espace de stockage
- _____ pour les particuliers.

Les principaux inconvénients sont :

- assez _____
- _____ du type de géothermie avec le terrain

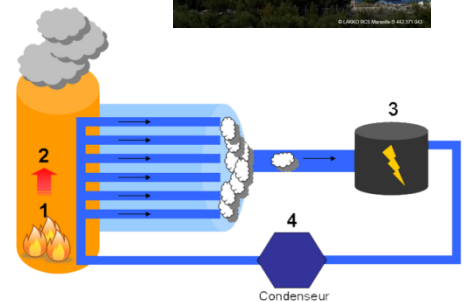
6. Les centrales thermiques

La centrale thermique repose sur des énergies _____, non _____ (mais pas moins naturelles). En effet les énergies fossiles ont besoin de millions d'années avant de se former, alors que l'utilisation qui en est faite est beaucoup plus rapide.



Principe de fonctionnement

- 1- La _____ de gaz, de charbon ou de fioul dégage de la chaleur.
- 2- Cette chaleur chauffe l'eau de la _____ qui se transforme en vapeur.
- 3- La _____ fait tourner la _____ qui entraîne _____ qui produit l'électricité.
- 4- La vapeur est ensuite refroidit à l'aide d'un _____ pour retrouver son aspect liquide.



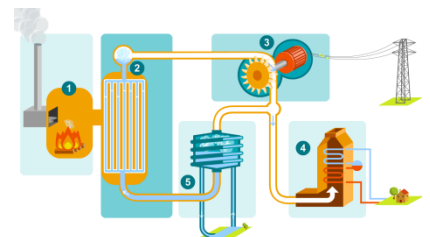
7. L'énergie tirée de la biomasse

Définition Biomasse

En écologie, la _____ est la masse totale des organismes _____ mesurée dans une population, une aire ou une autre unité.

En énergie, la biomasse regroupe l'ensemble des _____ pouvant devenir des sources d'énergie.

En législation européenne, la biomasse est la fraction _____ des produits, des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture, sylviculture, pêche et aquaculture, déchets industriels et municipaux.



Exemple : _____ - DÉCHETS URBAIN-FOURRAGE-BETTERAVES SUCRIÈRES- CANNES A SUCRE - _____.

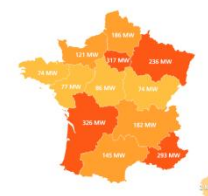
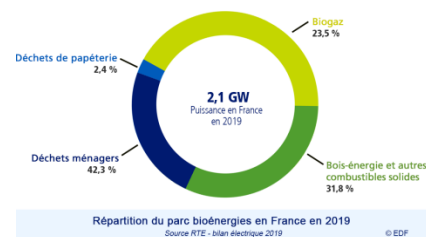
LES BIOÉNERGIES EN FRANCE

Répartition de la production

Les bioénergies se divisent en quatre catégories : les _____ ménagers, les déchets de _____, le _____ et le bois-énergie et autres composants solides.

En 2019, le parc français de la filière des bioénergies atteint _____ GW. Il est en progression de _____ % par rapport à 2018.

Quatre régions se partagent plus de la moitié (_____ %) du parc installé. Il s'agit de l'Île-de-France (_____ MW), la Nouvelle-Aquitaine (_____ MW), la région PACA (_____ MW) et le Grand Est (_____ MW).



Les principaux avantages sont :

- _____
- _____
- _____

Les principaux inconvénients sont :

- Les _____ pour amener le bois là où la ressource manque.
- Le risque de contribution à la _____.
- Les problèmes de pollution _____.

7. L'énergie du futur

Techniques en développement

- Four _____ (Énergie solaire)
- Centrale nucléaire (Fission nucléaire)
- _____ (Force des courants marins)
- Énergie _____
- Tour _____
- Énergie _____ (en exploitant le phénomène d'osmose eau douce eau salée)
- Gazéification de _____