

1

ENERGIES ELECTRIQUES

ALIMENTER

1 Présentation

Types d'énergie

Alimenter c'est fournir à un système l'énergie dont il a besoin pour fonctionner. Les types d'énergie :

Energie , énergie ou et énergie

Energie primaire et secondaire

L'énergie primaire est l'énergie brute avant transformation ;

L'électricité (Energie) est obtenue principalement à partir du charbon, de l'énergie hydraulique et de l'énergie nucléaire.

Energie électrique

L'énergie électrique se distingue des autres formes d'énergie :

- par la **facilité de la** , de modifier ses caractéristiques (tension, courant) pour l'adapter aux nécessités du transport ou de l'emploi.
- par l'**impossibilité de la** , d'où la nécessité d'ajuster constamment la production à la consommation.

Différentes sources de production de l'énergie électrique

L'énergie électrique est produite dans des usines dites électriques :

Centrales	Energie primaire (utilisée)
Hydrauliques	Chute de
Thermiques	Combustion,
Nucléaires
Éoliennes

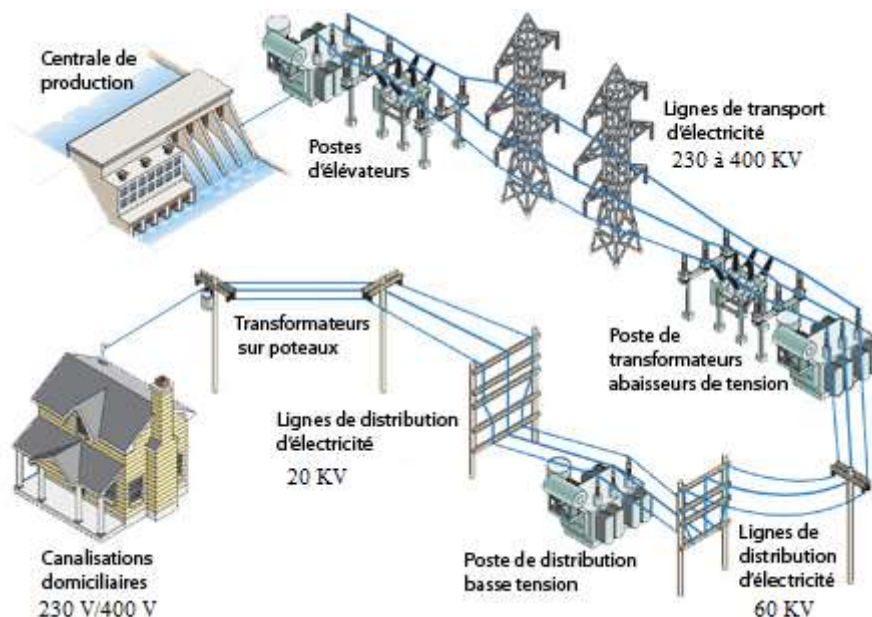
Unité de mesure

L'unité de mesure de la **quantité d'énergie électrique** est le (Wh). Pour une installation domestique on parle plus de kilowattheure (KWh).

Exemple : Un four électrique d'une puissance de 1000 W, qui fonctionne 1 h consomme **1000Wh** ou **1KWh**.

2 Réseau national

Topologie du réseau



On appelle réseau électrique l'ensemble des infrastructures permettant d'..... l'énergie électrique des centrales de production, vers les consommateurs d'électricité.

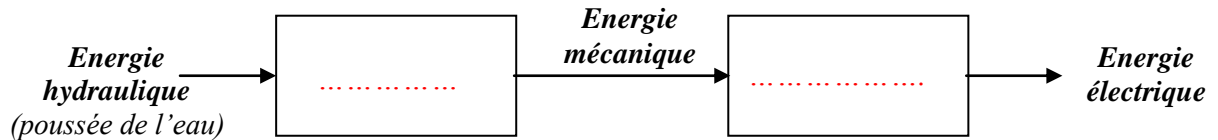
A la sortie de la centrale, un premier poste de transformation (**poste**) augmente la tension à **400 KV**. Ceci permet de les pertes d'énergie pendant le transport.

Près du point de livraison, un deuxième poste de transformation (**poste**) fait l'opération inverse : il abaisse la tension pour la mettre aux normes du réseau domestique ou industriel.

Pour satisfaire sa mission de service public, **O.N.E.** se doit de garantir **une électricité** de qualité à l'ensemble de ses **clients**, tous les jours de l'année et en tout point du territoire

Centrales hydrauliques

Principe de fonctionnement



La puissance **P** que met en jeu une chute d'eau, d'une hauteur **h** et d'un débit **q** est donnée par :

$$P = 9,81 \cdot q \cdot h$$

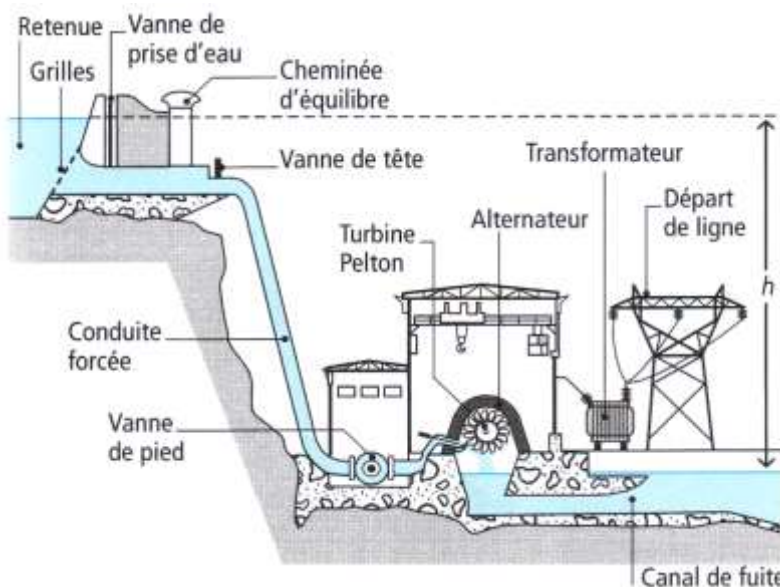
Puissance en KW ← $P = 9,81 \cdot q \cdot h$ ← Hauteur de chute en m
 ← Débit en m³/s

Différentes centrales hydrauliques

Centrale	Hauteur de chute	Turbine	Situation de la centrale
Haute chute	$h > 200 \text{ m}$	à quelques km de la prise d'eau
Moyenne chute	$30 \text{ m} < h < 200 \text{ m}$	implantée dans le barrage
Basse chute ou fil de l'eau	$h < 30 \text{ m}$	implantée au fil de l'eau

Les hautes chutes : $h > 200 \text{ m}$:

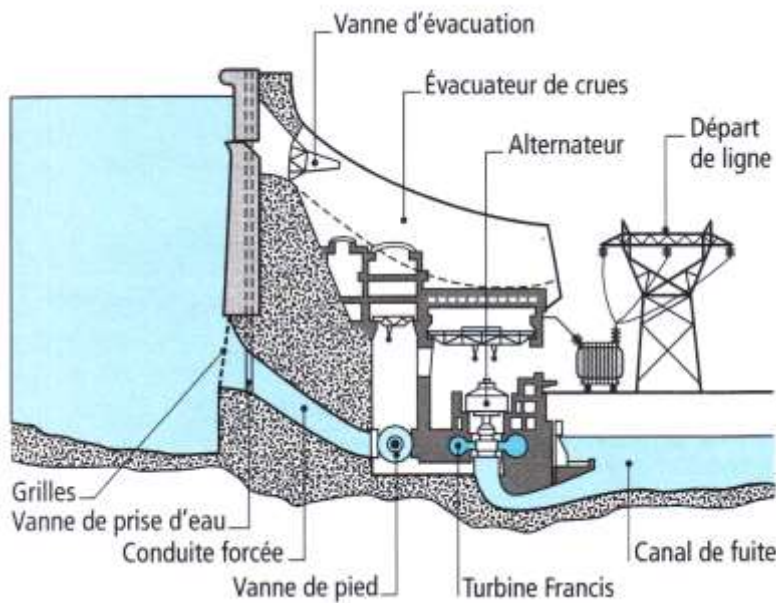
Elles sont situées en montagne. L'alimentation en eau des turbines s'effectue grâce à une conduite forcée. L'énergie produite par ces centrales sert généralement aux heures de pointe, du fait de la rapidité de sa mise en production. Les turbines utilisées sont de type



Turbine Pelton

Les moyennes chutes : $30\text{ m} < h < 200\text{ m}$:

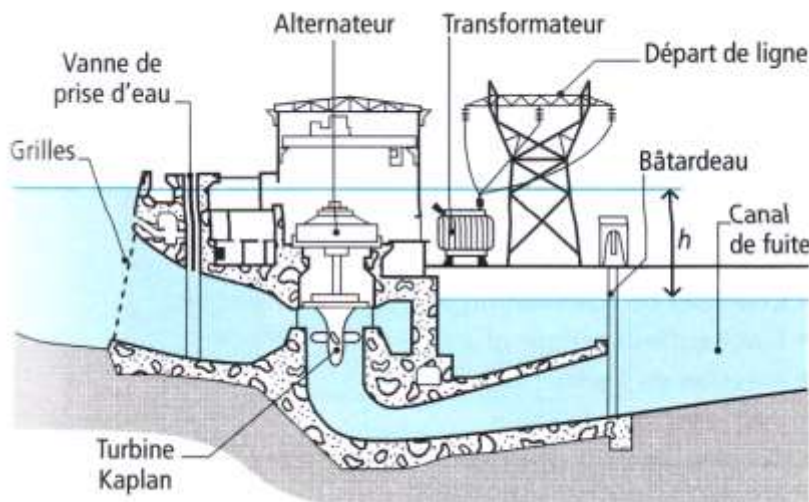
Elles sont situées en moyenne montagne. L'énergie produite par ces centrales sert à la régulation quotidienne ou hebdomadaire de la production. Elle utilise des turbines de types



Turbine Francis

Les basses chutes : $h < 30\text{ m}$:

On les appelle aussi centrales au fil de l'eau. Elles sont caractérisées par une faible chute, et un débit important. Ces centrales fournissent de l'énergie en permanence. Elles utilisent des turbines en forme d'hélice, de type



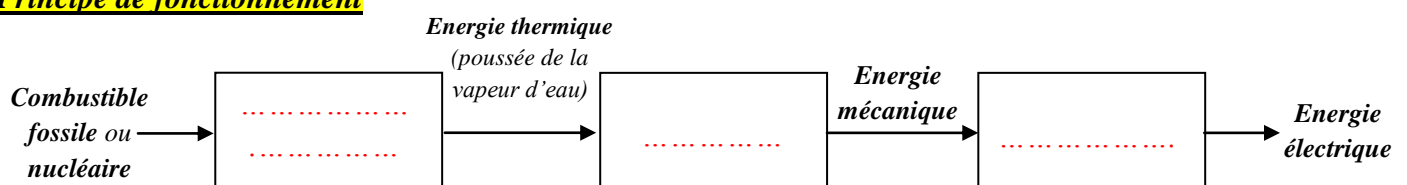
Turbine Kaplan

Les stations de pompages :

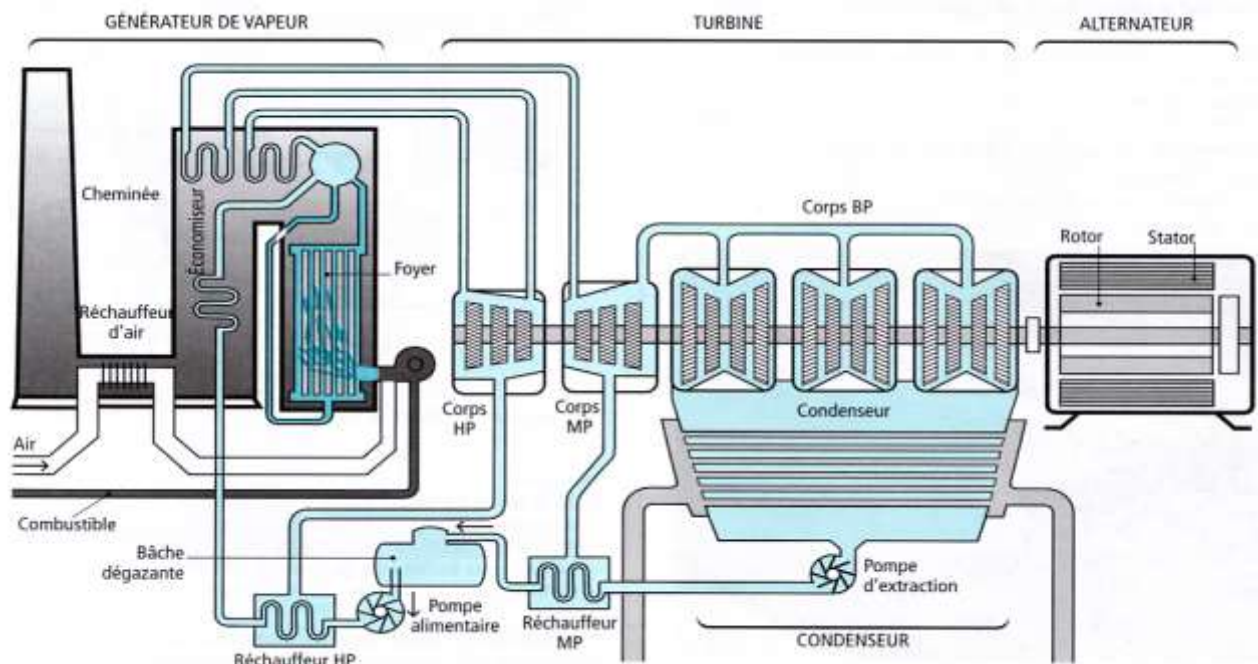
Ces centrales sont équipées de deux bassins. Aux heures de pointe, l'eau passe du bassin supérieur au bassin inférieur entraînant au passage en rotation une turbine couplée à un alternateur. Pendant les heures creuses, l'eau du bassin inférieur est pompée vers le bassin supérieur pour y être de nouveau stockée.

Centrales thermiques

Principe de fonctionnement



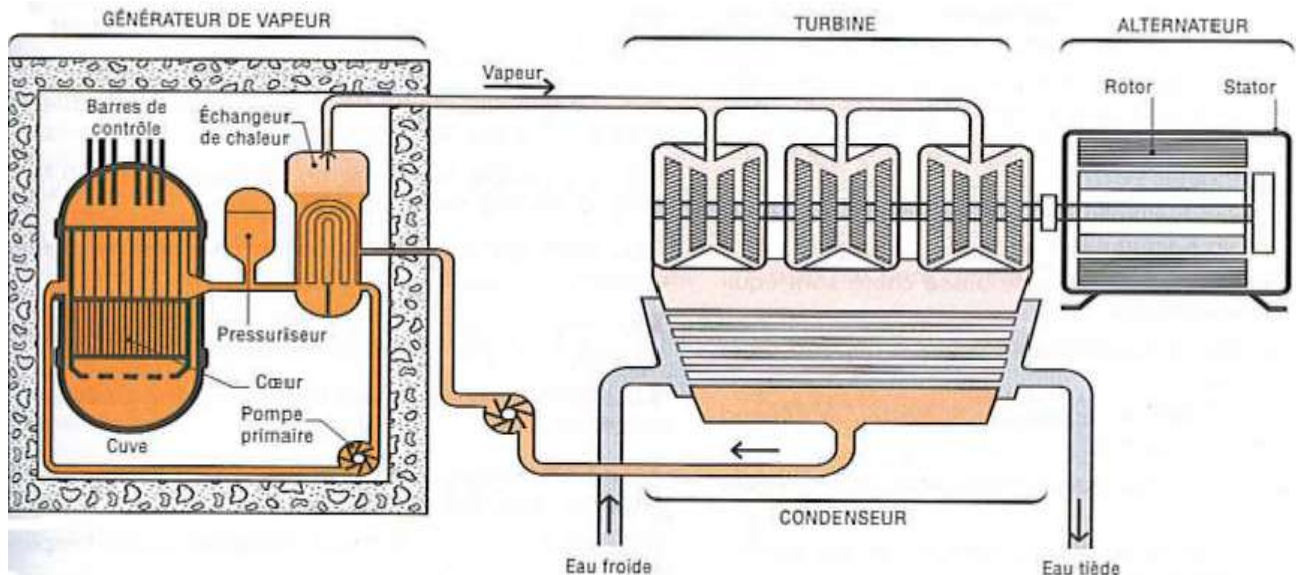
Centrales thermiques à flamme



Une centrale thermique à flamme produit de l'électricité en **un combustible** (charbon, gaz ou fioul) dans une chaudière qui **produit de** Cette **vapeur** actionne une qui entraîne un



Centrales thermiques nucléaires



A l'intérieur du réacteur, est le siège d'une réaction nucléaire qui produit une grande quantité de Cette chaleur est continuellement évacuée hors du réacteur vers un échangeur de chaleur grâce à un fluide dit caloporteur.

L'échangeur transfère la chaleur qui vient du réacteur, à un circuit eau-vapeur analogue à celui d'une centrale thermique classique.

La vapeur produite sous forte pression un groupe turbo alternateur, puis se condense dans un condenseur et est ensuite réinjectée dans l'échangeur.

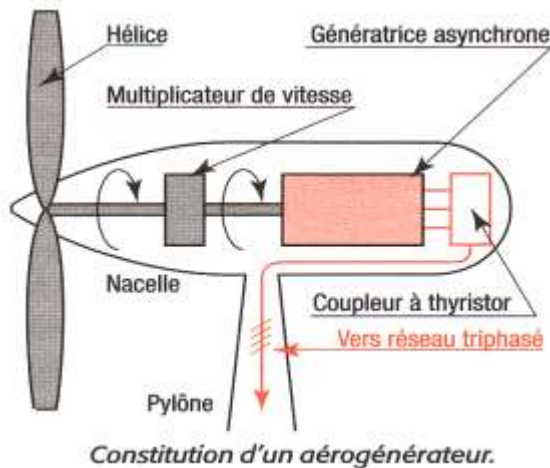
Les centrales éoliennes

Constituées de plusieurs générateurs éoliens situés sur des terrains de fort vent.

Principe de fonctionnement des éoliens

L'énergie primaire utilisée est l'énergie cinétique du Celle-ci sert à actionner les pales (hélice) d'un rotor récupérant de l'énergie en rotation.

Sur ce rotor est accouplée une génératrice (alternateur) qui délivre de l'énergie Elle est utilisée telle qu'elle ou est raccordée au réseau par l'intermédiaire d'un transformateur



3 Sources autonomes

Energie solaire

Il existe deux types d'énergie solaire : le photovoltaïque et le solaire thermique.

Photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est simple dans son principe. Les panneaux solaires se composent de constituées de silicium, un matériau semi-conducteur qui abrite donc des électrons. Excités par les rayons du soleil, les électrons entrent en mouvement et produisent de

L'énergie solaire photovoltaïque est surtout utilisée pour la fourniture d'électricité dans les sites isolés : électrification rurale et pompage de l'eau (50%), télécommunications et signalisation (40%), applications domestiques (10%).



Solaire thermique

Le solaire thermique ne produit pas d'électricité mais de Celle-ci permet d'obtenir des températures de l'ordre de 450°C. Cette température permet d'évaporer l'eau qui fait tourner des turbines.

Groupe électrogène

Le fonctionnement d'un groupe électrogène se base sur le principe suivant lequel l'énergie mécanique est produite par un moteur à essence ou moteur (moteur thermique) qui entraîne un alternateur produisant de l'électricité. Ces groupes sont généralement utilisés comme alimentation électrique ininterrompue dans les locaux exigeant une continuité de service tel que les hôpitaux, les centres informatiques



Piles et accumulateurs

Les accumulateurs et les piles sont des systèmes électrochimiques servant à stocker de l'énergie. Ceux-ci la restituent sous forme d'énergie électrique.

Piles

Une pile est constituée de deux électrodes de natures différentes plongeant dans une solution conductrice, appelée





Dans une pile, une transformation chimique se produit : une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit sous forme d'énergie électrique.

Lorsque la pile fonctionne, des réactifs sont consommés : la pile s'

Piles salines	Piles alcalines	Piles au Lithium
Bon marché	Grande capacité (Certaines sont rechargeables)	Calculatrices, PDA, montres Grande capacité massique Coût élevé
		

Accumulateur

L'accumulateur est basé sur un système électrochimique réversible. Il est par opposition à une **pile** qui ne l'est pas. Le terme **batterie** est alors utilisé pour caractériser un **assemblage** de cellules élémentaires (en général rechargeables).

Accumulateurs Ni-Cd	Accumulateur Ni-Mh	Accumulateur Lithium-Ion	Accumulateur Plomb
Avantage : Les plus courants, charge facile, acceptent une surcharge, Possibilité de charge rapide Inconvénient : Problème d'effet mémoire, pollution du Cadmium	Avantage : Plus grande capacité (+40%), pas d'effet mémoire Inconvénient : Charge plus délicate Courant de décharge plus limité	Avantage : La plus grande capacité, Meilleure gestion du niveau de charge Inconvénient : Coût élevé Chargeur spécifique	Avantage : Grande capacité volumique, fort courant de décharge, très faible résistance interne Inconvénient : Très lourds Electrolyte liquide (acide)
			
Tension d'un élément 1,2V	Tension d'un élément 1,2V	Tension d'un élément 3,6V	Tension d'un élément 2V