

Cycle de formation : BT / ELT

Niveau : Troisième année

Matière : Etude d'équipement

# PRODUCTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

## 1) LIEU DE PRODUCTION

L'énergie électrique est produite dans des usines appelées « **centrales électriques** ».

## 2) PRINCIPAUX TYPES DE CENTRALE ELECTRIQUE

Les principaux types de centrales électriques sont :

### ➤ **les centrales hydrauliques ;**

Exemples : la centrale de TAABO, les centrales AYAME 1 & 2, la centrale de KOSSOU, la centrale de BUYO et bientôt la centrale de SOUBRE

### ➤ **les centrales thermiques ;**

Exemples : la centrale d'AZITO, la centrale CIPREL et la centrale de VRIDI.

### ➤ **les centrales nucléaires ;**

### ➤ **les centrales éoliennes ;**

### ➤ **les centrales solaires.**

**NB** : Il n'y a pas de centrales nucléaires, éoliennes et solaires en CÔTE D'IVOIRE

## 3) PROCESSUS DE LA PRODUCTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Dans les centrales électriques, **l'énergie électrique est produite par un turbo-alternateur entraîné par une source d'énergie motrice produite à partir de source d'énergies primaires.**

### 3-1) Turbo-alternateur

Un turbo-alternateur est un système technique constitué essentiellement **d'une turbine et d'un alternateur.**

#### a) Rôle de la turbine

La turbine transforme l'énergie motrice de translation reçue des sources d'énergies primaires.

#### b) Rôle de l'alternateur

L'alternateur transforme l'énergie motrice de rotation reçue de la turbine en énergie électrique.

### 3-2) Sources d'énergie motrice

L'énergie motrice peut être de source **hydraulique, thermique, nucléaire, solaire ou éolienne.**

#### a) Source hydraulique

##### • Source d'énergie primaire

Dans cette technique, on utilise l'**eau** comme source d'énergie primaire.

##### • Principe de fonctionnement

On se sert de l'énergie potentielle de l'eau pour entraîner le groupe turbo-alternateur.

Pour rendre cette énergie potentielle inépuisable et plus puissante en un endroit quelconque et quelle que soit la saison, on construit des retenues d'eau que l'on fait chuter sur les pales de la turbine ; ce qui provoque la rotation de cette dernière.

##### • Différents types de centrales hydrauliques

En fonction de la hauteur de la chute d'eau, on distingue **trois types de centrales hydrauliques.**

➤ **les centrales hydrauliques de haute chute** : hauteur de chute > 200m ;

➤ **les centrales hydrauliques de moyenne chute** : 30m < hauteur de chute < 200m ;

➤ **les centrales hydrauliques de faible chute** : hauteur de chute < 30m.

Quelque soit le type de centrale hydraulique, la puissance fournie par la chute d'eau est :

$$P = q_v \cdot \rho \cdot g \cdot h$$

- P : puissance fournie (W)

-  $q_v$  : débit volumique ( $m^3/s$ )

-  $\rho$  : masse volumique de l'eau ( $Kg/m^3$ )

- g : accélération des force de pesanteur =  $9,81m.s^{-2}$

- h : différence de hauteur entre le niveau de la retenue et la sortie de l'eau au niveau des pales de la turbine (m)

#### b) Source thermique

##### • Source d'énergie primaire

La source d'énergie primaire est **le charbon, le pétrole (le fuel-oil) ou le gaz combustible.**

- **Principe de fonctionnement**

On produit de la vapeur en chauffant de l'eau par la combustion d'une matière combustible. Cette vapeur mise sous pression dans un conduit, va dans son mouvement d'échappement, frapper avec force sur les pales de la turbine, provoquant ainsi la rotation de cette dernière.

c) *Source nucléaire*

- **Source d'énergie primaire**

L'uranium 235 ou le mélange uranium-plutonium constitue la source d'énergie primaire.

- **Principe de fonctionnement**

C'est le même principe de la production thermique, à la différence que **la vapeur est obtenue par une réaction chimique de l'uranium 235 ou du mélange uranium-plutonium**

d) *Source solaire*

- **Source d'énergie primaire**

La source d'énergie primaire est le **soleil**.

- **Principe de fonctionnement**

C'est le même principe de la production thermique, sauf que **la vapeur est obtenue par chauffage de l'eau à l'aide des rayons ultra-violetts du soleil**.

e) *Source éolienne*

- **Source d'énergie primaire**

La source d'énergie primaire est le **vent**.

- **Principe de fonctionnement**

On utilise la force vent pour entraîner le groupe turbo-alternateur. Ainsi, le vent, en frappant sur les pales de la turbine, provoque la rotation de cette dernière.

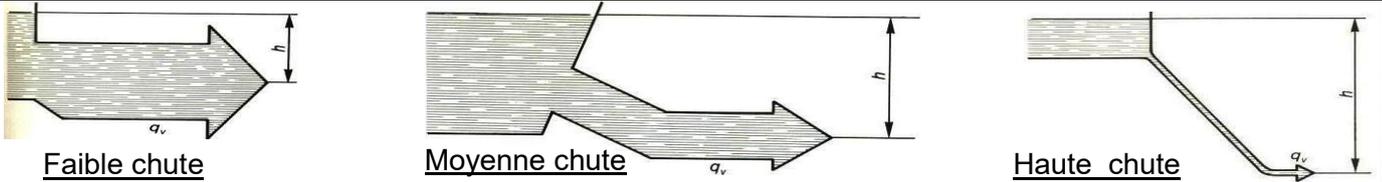


Fig.1 : Schémas de principe des barrages hydrauliques

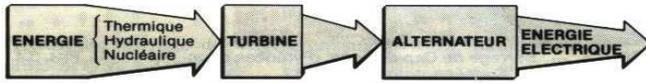


Fig.2 : Schéma synoptique de la production de l'énergie électrique

Fig.3 : Turbine à pales orientables

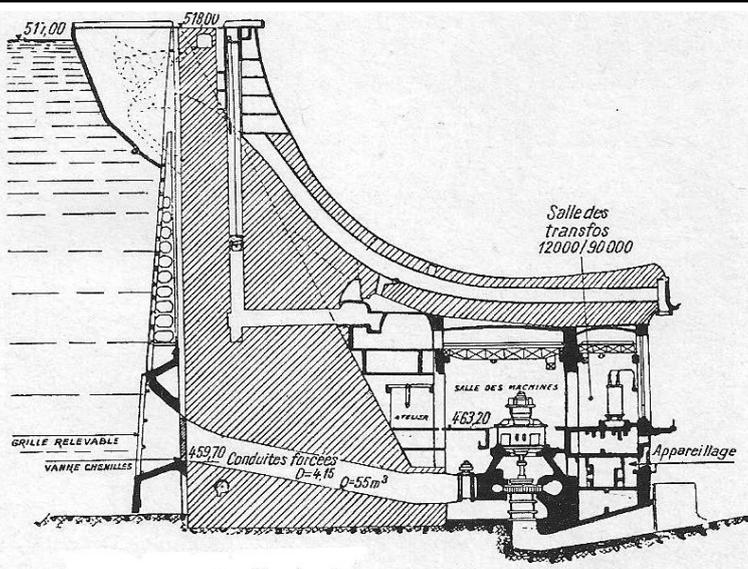
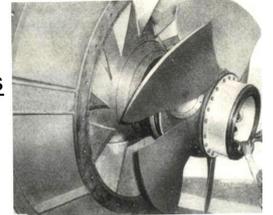


Fig.4 : Coupe dans le grand axe de la centrale hydro-électrique de Saint-Etienne-Cantalès

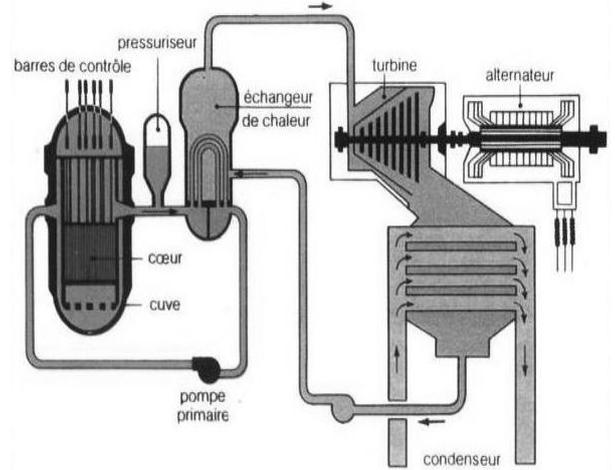


Fig.5 : Schéma de principe d'une centrale nucléaire

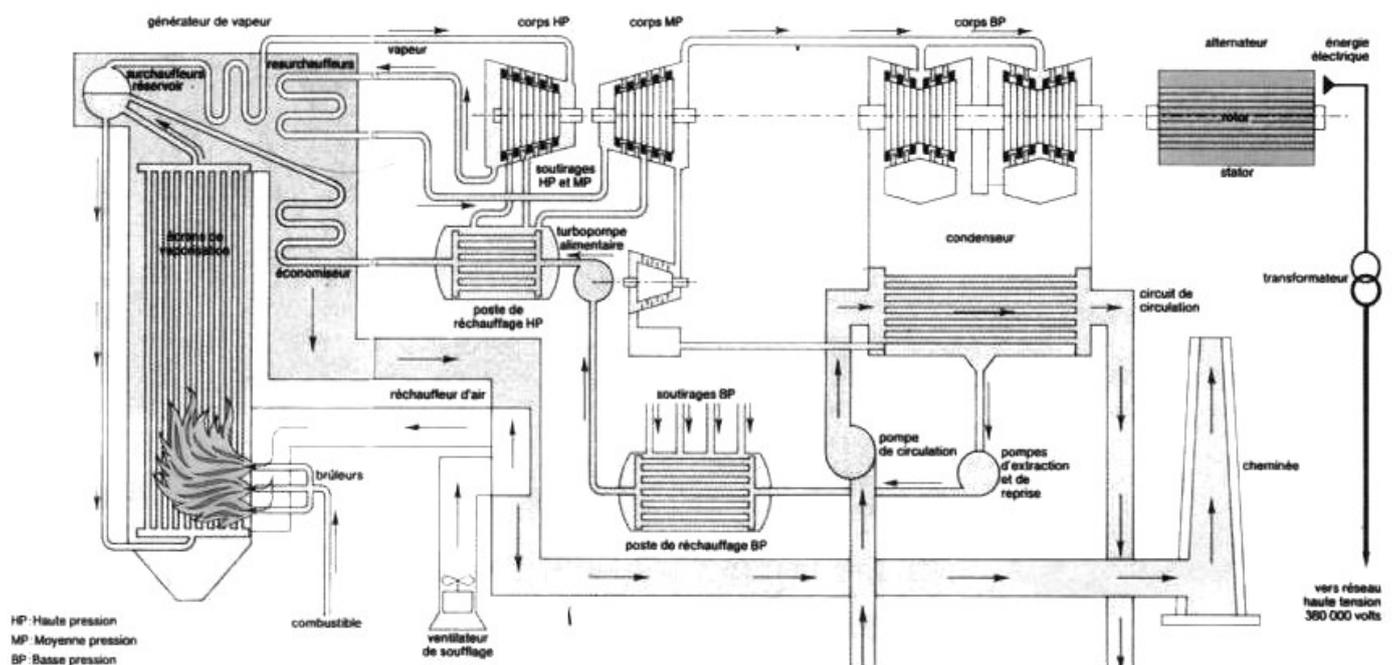


Fig.6 : Schéma de principe d'une centrale thermique