

INTRO SUR LA TGP ET COUR SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES

INTRODUCTION A LA TECHNOLOGIE GENERALE

“Pour vivre, le monde moderne a besoin de plus en plus d’énergie, une partie de cette énergie est utilisée comme énergie électrique. L’accroissement continu de la consommation de cette forme d’énergie est d’ailleurs une caractéristique de développement de notre société.

Pour certains staticiens la consommation globale d’un pays repartie par tête d’habitants sert d’étalon pour estimer le degré d’évaluation et de bien être de ce citoyen. On peut être plus ou moins d’accord sur la valeur réelle de cette interprétation, ce pendant elle permet d’avoir une idée assez exacte du développement industriel de chaque pays.

Pour satisfaire la demande en énergie électrique, il ne se trouve pas dans la nature sous forme directement exploitable à l’échelle des besoins industriels, il est nécessaire de partir d’une autre forme d’énergie qu’on appelle **ENERGIE PRIMAIRE** et de la transformer. Cette énergie primaire peut être de l’énergie mécanique produite par la chute d’une masse d’eau (centrales hydrauliques) ou par le mouvement des marées (transformation dans une usine à marémotrice) elle peut aussi se présenter sous la forme de dégagement de chaleur causé par la combustion des produits fossiles ou par réaction nucléaire des produits fissiles.

L’évolution rapide de notre mode de vie date du XIX^{ème} siècle avec l’apparition de la machine à vapeur. Des lors pour s’éclairer, se déplacer, produire, l’homme a remplacé l’énergie animale par celle directement utilisable (animaux, vent, chute d’eau) se sont ajoutés (le charbon, le pétrole, le gaz et l’énergie nucléaire) le souci de réduire l’indépendance énergétique due à l’exploitation du pétrole nous conduit à remplacer chaque fois que cela est possible le fuel lourd par l’électricité.

I/ ENERGIE PRIMAIRE ET SECONDAIRE

- L’énergie primaire est l’énergie brute avant transformation, on l’a trouve dans la nature sous forme de **charbon, de chute d’eau, de pétrole, d’uranium (6, 3% de charbon ; 39,7% de pétrole ; 35,5% d’électricité ; 4,6% d’énergie renouvelable ; 13,6% de gaz naturel)**
- L’énergie secondaire (l’électricité) est obtenue principalement à partir du charbon, de l’énergie hydraulique et de l’énergie nucléaire.

II/ UNITES DE MESURE

La plus utilisée est la **TEP** (tonne équivalent pétrole) on emploie aussi la **TEC** (tonne équivalent charbon)

Une tonne de combustible minéral = 1 TEC

Une tonne de produit pétrolier = 1,5 TEC

1000 thermies de gaz naturel = 0,15 TEC

1000 KWh d’électricité = 0,35 TEC

1 KWh = 1 milliard de KWh (T=terra)

III/ MODE DE PRODUCTION DE L’ENERGIE ELECTRIQUE

Celle que nous consommons est produite dans :

- **Les centrales hydrauliques ou hydro-électriques**
- **Les centrales thermiques vapeurs**
- **Les centrales de turbines à gaz**
- **Les centrales nucléaires**

On peut également produire de l’énergie électrique à partir du soleil, du vent, de la chaleur terrestre.

IV/ TARIFICATION

INTRO SUR LA TGP ET COUR SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES

- les abonnés au tarif **vert** sont livrés en HT au-delà de 60 KV se sont donc les grosses entreprises (mines)
- les abonnés au tarif **jaune** sont les petites et moyennes entreprises qui sont livrés à 20Kv
- les abonnés au tarif **bleu** se sont les ménages, artisans, et commerçants.

V / APPEL DE PUISSANCE

La puissance demandée par l'ensemble des clients du réseau subit des grandes fluctuations selon l'heure de la journée ou selon la saison. Ces fluctuations d'appel de puissance oblige les compagnies d'électricité **trois classes de centrales électrique**

1. les centrales de base de grande puissance

Ils débitent leurs grandes puissances en tout le temps, **les centrales nucléaires sont aptes à remplir ce rôle**

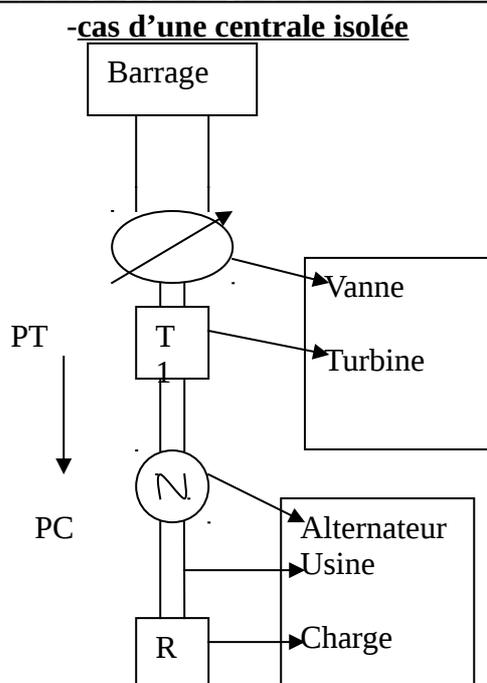
2. les centrales intermédiaires ou de puissance moyenne

Ils peuvent réagir immédiatement aux fluctuations de la demande, **les centrales hydrauliques constituent un bel exemple.**

3. les centrales de pointe

Ils débitent leurs puissances que pendant les courtes durées

VI/ COMMANDE DE LE PUISSANCE ET DE LA FREQUENCE



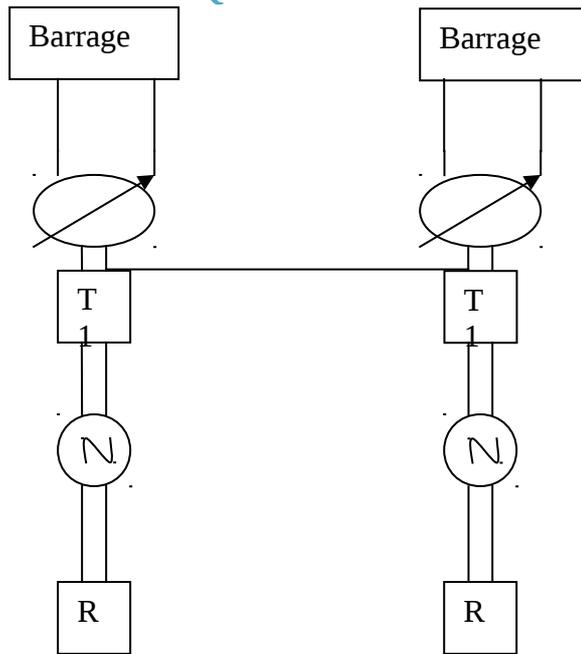
La puissance consommée doit être aussi tôt fourni par les alternateurs, car on ne peut pas topé l'énergie électrique, pour comprendre les éléments de la commande de puissance, on considère les centrales hydrauliques alimentant une charge R.

L'eau disponible derrière le barrage fait tourné une turbine qui entraîne un alternateur.

La puissance pt développée par la turbine dépend de l'ouverture de la vanne, plus l'ouverture sera grande plus la puissance sera grande, ou cette puissance est intégralement transmise au rotor de l'alternateur. D'autre part la puissance pc dépend de la puissance d'appel de la charge, lorsque $pt = pc$ on dira que l'alternateur est en équilibre, sa vitesse est constante dans ce cas le réseau est dit stable.

-cas de plusieurs centrales

INTRO SUR LA TGP ET COUR SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES



CENTRALES HYDRAULIQUES OU HYDRO-ELECTRIQUES

-INTRODUCTION

La centrale hydraulique converti l'énergie de l'eau en mouvement en énergie électrique. L'énergie provenant de la chute d'une masse d'eau est tout d'abord transformée en énergie mécanique, cette turbine entraîne un alternateur dans lequel l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique.

La centrale hydro-électrique ne peut donc pas être construite n'importe où, du fait des grands besoins d'eau, mais aussi des grandes chutes. La puissance qui peut être développée dépend de la quantité d'eau disponible, mais également de la hauteur de chute, cette puissance est donnée par la relation suivante :

$$P = WHQ \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot n$$

W : le poids spécifique de l'eau, dans la centrale on prendra $W = 1000 \text{Kg /m}^3$

Q : débit en (m^3/s)

H : la hauteur de chute en (m)

N : rendement globale $n_{globale} = n_t * n_{al} * n_c$

P : la puissance en (KW)

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

-avantages

Absence du combustible, réduction de l'espace pour stocker le combustible, coût de la maintenance faible.

Après la mise en service on a plus besoin des grandes compétences, le temps de démarrage est pratiquement faible, vitesse constante et la fréquence aussi, elles servent aussi à l'irrigation.

INTRO SUR LA TGP ET COUR SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES

-inconvenients

Grande espace, coût de la construction très élevé, les longues lignes de transport, elles sont en générale tributaire des courts d'eau.

I/ LES TYPES DE CENTRALES

Suivant la hauteur de chute on distingue **TROIS TYPES** de centrales hydrauliques.

- **Les centrales hautes chutes**

Elles ont des hauteurs de chute supérieure à **200mètres** et utilisent les **TURBINES PELTON**

- **Les centrales moyennes chutes**

La hauteur de chute est comprise entre **30 et 200 mètres** elles utilisent les **TURBINES FRANCIS**

- **Les centrales basses chutes ou au fil de l'eau**

La hauteur de chute est de **30 mètres**, elles peuvent utilisées les **TURBINES FRANCIS** ou **KAPLAN**

II/ LES DIFFERENTES PARTIES DE LA CENTRALE

Une centrale hydraulique comprend :

-le barrage de retenu et le réservoir

-la conduite d'amenée

-la conduite d'échappement

-l'usine proprement dites

Les barrages simples à concentrer les chutes vers les usines et former les réservoirs d'emmagasinage et peuvent être en béton ou en terre

On distingue aussi les barrages de types (poids, voûte, contre fort)

Les barrages de type poids sont les plus utilisés, ils s'opposent à la poussée de l'eau par leurs masses, les réservoirs placés près du barrage sont destinés à laisser passer l'eau lorsque son niveau dépasse une certaine hauteur, il permet aussi d'évacuer sans dégât considérable l'eau. Ces débits considérables résultent des crues et fonte de neige.

La conduite d'amener, amène l'eau depuis le barrage jusqu'aux turbines, elle est constituée soit par un canal, un tunnel ou un tuyau (à l'extérieur de l'usine) la partie intérieure est appelée conduite forcée, elle est en béton, en acier ou en fonte.

On dispose donc des vannes à l'entrée des conduites et à la sortie de la conduite forcée, l'eau arrive dans la chambre de la mise en charge d'où elle est distribuée aux différentes turbines, une couronne fixe entoure chaque turbine et assure une répartition uniforme de l'eau. Une série de portes ou de vannes mobiles disposées autour de la turbine permet de régler l'admission d'eau. Ils sont commandés par régulateurs de vitesse.

III/ SALLE DE COMMANDE

Les appareils de commande et de contrôle sont regroupés dans une salle où le personnel peut surveiller la masse de groupe générateur.

IV/ SELECTION DE LA TURBINE HYDRAULIQUE

Elle dépend de plusieurs facteurs ; parmi ces facteurs on peut citer la hauteur de chute pour une même hauteur on peut utiliser deux turbines suivant la vitesse spécifique donnée par la relation :

$$N_s = 4,45 N V_p / H^{5/4}$$

N : vitesse de roue

H : hauteur de chute

P : puissance

N : vitesse de la turbine (spécifique)

INTRO SUR LA TGP ET COUR SUR LES CENTRALES HYDRAULIQUES