Solution

(2,5) **1) Objectifs de la planification des reseaux**

L'objectif principal d'une planification réseaux est de développer à moyen et long terme le réseau de manière à garantir un fonctionnement sûr de ce dernier. Les aspects suivants sont à considérer:

- les principes du marché libéralisé de l'électricité
- les obligations du gestionnaire de réseau sur l'organisation du marché de l'électricité
- les moyens financiers accordés par le régulateur;
- les délais d'obtention des autorisations administratives;
- la stabilité du réseau;
- la sécurité d'approvisionnement des clients finaux;
- la sécurité des réseaux transfrontaliers;
- la sécurité des personnes et des biens;
- le respect des contraintes environnementales et d'un développement durable.

(1,5) **2)** Dispositifs de téléconduite pour la production

Afin de mettre en œuvre les échanges d'information nécessaires à la conduite de la production, RTE a mis en place les dispositifs de téléconduite suivants :

- Observabilité
- Réglage de la fréquence et de la tension :
- Sauvegarde et téléphonie de sécurité :

(1,5) **3) La défense en profondeur du système électrique repose sur l'articulation cohérente de lignes de défense successives, permettant d'éviter ou de contrôler les principaux phénomènes pouvant conduire à son effondrement.**

(2,5) **4)** Les lignes de défense des domaines "surveillance/action" et "parades ultimes" correspondent à des actions curatives dont la mise en oeuvre est dictée par l'urgence de la situation et le degré d'affaiblissement du Système.

Un premier niveau regroupe les **actions destinées à contenir les phénomènes dont la dynamique est encore compatible avec une intervention humaine** (diagnostic, prise de décision et action sur le Système). Ce sont les **actions de sauvegarde** ; elles relèvent des domaines "surveillance/action" et "parades ultimes".

Elles regroupent les actions assurant l'équilibre offre-demande comme la modification des programmes de groupes (passage rapide à la puissance de consigne maximale, baisse rapide), le délestage rapide de la clientèle, le télédélestage de secours, ... et celles destinées à maîtriser le plan de tension comme la surcharge réactive des groupes, le blocage des régleurs en charge des transformateurs,...

Un deuxième niveau réunit les **actions curatives destinées à contrer les phénomènes dont la rapidité d'apparition et d'évolution exclut toute possibilité d'intervention humaine.**

C'est le **plan de défense**. Il constitue une véritable protection du Système dans son ensemble destinée à agir avant les protections propres de ses éléments les plus sensibles. Les actions menées relèvent toutes du domaine "parades ultimes".

(2,5) **5) Le plan de défense comprend** les actions suivantes :

- **la séparation automatique des régions ayant perdu le synchronisme,**
- **le délestage automatique de consommation sur baisse de fréquence,**
- **le blocage automatique des régleurs en charge des transformateurs THT/HT(1) et HTB/HTA sur baisse de tension,**
- **l'îlotage automatique des groupes thermiques nucléaires et à flamme sur leurs auxiliaires.**

Scanned by CamScanner

A=OK

UNIVERSITE DJILLALI LIABES, SIDI BEL ABBES
FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE

MASTER 2 RE
MODULE CRE

Solution

(2,5) 1) **Objectifs de la planification des reseaux**

L'objectif principal d'une planification réseaux est de développer à moyen et long terme le réseau de manière à garantir un fonctionnement sûr de ce dernier. Les aspects suivants sont à considérer:

- les principes du marché libéralisé de l'electricité
- les obligations du gestionnaire de réseau sur l'organisation du marché de l'électricité
- les moyens financiers accordés par le régulateur;
- les délais d'obtention des autorisations administratives;
- la stabilité du réseau;
- la sécurité d'approvisionnement des clients finaux;
- la sécurité des réseaux transfrontaliers;
- la sécurité des personnes et des biens;
- le respect des contraintes environnementales et d'un développement durable.

(1,5) 2) Dispositifs de téléconduite pour la production

Afin de mettre en œuvre les échanges d'information nécessaires à la conduite de la production, RTE a mis en place les dispositifs de téléconduite suivants :

- Observabilité
- Réglage de la fréquence et de la tension :
- Sauvegarde et téléphonie de sécurité :

(1,5) 3) **La défense en profondeur du système électrique repose sur l'articulation cohérente de lignes de défense successives, permettant d'éviter ou de contrôler les principaux phénomènes pouvant conduire à son effondrement.**

(2,5) 4) Les lignes de défense des domaines "surveillance/action" et "parades ultimes" correspondent à des actions curatives dont la mise en oeuvre est dictée par l'urgence de la situation et le degré d'affaiblissement du Système.

Un premier niveau regroupe les **actions destinées à contenir les phénomènes dont la dynamique est encore compatible avec une intervention humaine** (diagnostic, prise de décision et action sur le Système). Ce sont les **actions de sauvegarde** ; elles relèvent des domaines "surveillance/action" et "parades ultimes".

Elles regroupent les actions assurant l'équilibre offre-demande comme la modification des programmes de groupes (passage rapide à la puissance de consigne maximale, baisse rapide), le délestage rapide de la clientèle, le télédélestage de secours, ... et celles destinées à maîtriser le plan de tension comme la surcharge réactive des groupes, le blocage des régleurs en charge des transformateurs,...

Un deuxième niveau réunit les **actions curatives destinées à contrer les phénomènes dont la rapidité d'apparition et d'évolution exclut toute possibilité d'intervention humaine.**

C'est le plan de **défense**. Il constitue une véritable protection du Système dans son ensemble destinée à agir avant les protections propres de ses éléments les plus sensibles. Les actions menées relèvent toutes du domaine "parades ultimes".

(2,5) 5) **Le plan de défense comprend** les actions suivantes :

- **la séparation automatique des régions ayant perdu le synchronisme,**
- **le délestage automatique de consommation sur baisse de fréquence,**
- **le blocage automatique des régleurs en charge des transformateurs THT/HT(1) et HTB/HTA sur baisse de tension,**
- **l'îlotage automatique des groupes thermiques nucléaires et à flamme sur leurs auxiliaires.**

(1,5) **6) Rôle(s) et intérêt(s) des Centres de conduite**

- Coordination des décisions assurant un bon fonctionnement du système (économie, sécurité, qualité)
- Permettre l'exploitation d'informations temps-réel pour optimiser le fonctionnement (réduction d'incertitude)
- Intérêt économique certain, mais difficile à quantifier exactement

(1,5) **7) Les phénomènes à l'origine de la dégradation de la sûreté**

Ces phénomènes sont :

- **les surcharges en cascade,**
- **l'écroulement de tension,**
- **l'écroulement de fréquence,**
- **la rupture de synchronisme.**

Exercice n° 1 : (5 pts)

$P_1 = \dfrac{\lambda - 8}{4 \times 10^{-4} \lambda}$ $\qquad P_2 = \dfrac{\lambda}{0,1 + 2 \times 10^{-4} \cdot \lambda}$

$P_T = P_1 + P_2 - P_L = P_1 + P_2 - (2 \times 10^{-4} P_1^2 + 1 \times 10^{-4} P_2^2)$

$C_T = 8P_1 + 0,07 P_2^2$

pour $\lambda = 10$ \$/MWh

$P_1 = 500$ MW ; $P_2 = 97$ MW , $P_L = 51$ MW ; $C_T = 4480,2$ \$/h

Exercice n° 2 : (5 pts)

$\dfrac{\partial C_1}{\partial P_1} = 15 + 0,1 P_1$; $\dfrac{\partial C_2}{\partial P_2} = 20 + 0,06 P_2$

$\dfrac{\partial C_1}{\partial P_1} \times L_1 = \lambda$; $\dfrac{\partial C_2}{\partial P_2} \times L_2 = \lambda$

$L_1 = 1$; $L_2 = 1,0526$

$P_1 = 424,194$ MW ; $P_2 = 575,806$ MW

$\lambda = 57,42$ \$/MWh.

Scanned by CamScanner