

Le Poste de Commande Hydraulique (PCH) de LYON

ESTEL, association créée en mai 1995, partenaire d'Aconit possède à Lyon une salle où sont exposés de nombreux matériels de télécommunications et de téléconduite utilisés au siècle dernier par EDF pour la conduite du réseau électrique à haute et très haute tension. Beaucoup de ces matériels peuvent encore fonctionner. En particulier, un ensemble de téléconduite a été sauvegardé après son remplacement en l'an 2000 et réinstallé partiellement dans la salle de présentation. Il s'agit du PCH (Poste de Commande Hydraulique) de Lyon qui assurait la commande des usines de lac et des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) depuis le dispatching de Lyon.

Un rappel concernant le système électrique:

-1 - Les caractéristiques des usines hydrauliques dépendent du type d'aménagement auquel elles sont liées :

*Les usines de hautes chutes ou centrales de lac disposent de grandes retenues d'eau. Elles se remplissent sur une longue période, principalement à la fonte des neiges. Elles sont turbinées pendant les heures de forte consommation déterminées le plus souvent sur un cycle annuel.

*Les usines d'éclusées possèdent une petite réserve d'eau qui leur permet de turbiner pendant les heures d'activité. Leur optimisation se fait plutôt sur un cycle hebdomadaire.

*Les usines de basses chutes ou centrales au fil de l'eau turbinent à chaque instant l'eau qui coule dans la rivière. Elles fournissent une énergie de base et ne disposent pas de capacités de stockage significatives.

*Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) qui échangent une masse d'eau entre un bassin supérieur et un bassin inférieur. La STEP pompe quand l'électricité est produite en période de faible demande et turbine pendant les périodes de fort besoin ou d'aléas.

-2- L'équilibre consommation-production en 1974 L'électricité ne se stockant pas, il est nécessaire d'équilibrer en temps réel l'offre et la demande, de garder la fréquence à 50 Hz et maintenir les échanges d'énergie sur l'interconnexion des réseaux européens à leur niveau contractuel. Pour cela, les groupes de production doivent à chaque instant adapter leur production à la puissance appelée. Une partie de cet équilibrage s'effectue automatiquement :

- d'une part au niveau du régulateur des groupes des usines et centrales, (réglage primaire, - réglage qui a un temps de réaction rapide, mais qui amène à s'écarter des programmes initiaux)

-d'autre part par l'envoi aux groupes couplés au réseau, d'une information complémentaire appelé « niveau » nota¹ – (réglage secondaire plus lent que le primaire, mais qui tend à ramener les productions et les échanges à leur valeur programmée).

Une intervention humaine est néanmoins nécessaire pour ajuster au mieux l'équilibre (réglage tertiaire).

Le Poste de Commande Hydraulique de LYON :

Au début des années 70 , afin de renforcer l'optimisation de la gestion de l'eau et d'améliorer les fonctions des centrales hydrauliques sous les aspects : souplesse, fiabilité, stockage et rapidité d'intervention, le PCH de Lyon est installé au dispatching de Lyon. Il assure la conduite des usines de lac des vallées alpines (La Bathie, Bissorte, Saussaz-Hermillon, Randens, Monteynard, Sautet-Cordéac, Saint Pierre Cagnet, Saint Guillerme), de l'Ain (Voglans, Saut Mortier), de Monpezat ainsi que les STEP de La Coche et du Cheylas.



Nota 1 : le niveau est une valeur sans dimension qui peut varier de -1 à +1. C'est la consigne de variation de puissance diffusée aux usines et centrales.

Les informations échangées entre le PCH et chaque usine sont :

La mesure de niveau de la retenue, une alarme de l'usine, les seuils de fréquence et pour chaque groupe ;

démarrage en turbine
démarrage en pompe (pour les STEP)
Commande d'arrêt,
Commande de marche synchrone,
Consigne de puissance active,
Consigne de tension,
Niveau du réglage ,
Commande du retour à 50 Hz

en retour :

Mesure de puissance active
Mesure de puissance réactive,
Mesure de tension
Indisponibilité du groupe,
Groupe en commande locale

En local, le PCH reçoit l'information « niveau » et dialogue avec les calculateurs du dispatching appelés CACQ (calculateurs d'acquisition)

Architecture du système du PCH :

Pour assurer une bonne fiabilité de l'ensemble du système, un doublement des matériels et voies de transmission a été réalisé

A Lyon on trouvait :

L'opérateur avait à sa disposition deux ensembles de conduite normal-secours, chaque ensemble comportant :

- *Un pupitre de commande banalisé manuel par boutons-poussoirs lumineux permettant les actions programmées et immédiates ainsi que les demandes d'information

- *Un écran de visualisation d'état sur lequel apparaissent usine par usine la position et l'état des groupes ainsi que le niveau d'e la retenue.

- *Un ordinateur Mitra 15. C'est un mini ordinateur 16 bits temps réel de technologie TTL qui comporte une mémoire principale à tores de ferrite au lithium organisée en mots de 16 bits. Chaque carte mémoire est un bloc de 4096 mots de 16 bits ; le Mitra 15 du PCH utilise 8 cartes mémoire.

- *Une unité de disque de 5 Mo. et un lecteur de cartes sont associés au Mitra15 ainsi qu'une machine à écrire Télétipe pour la maintenance.

- *Une imprimante à aiguilles destinée à imprimer le journal de bord.

Une armoire de commande ETC 50 pour chaque usine complète le matériel.

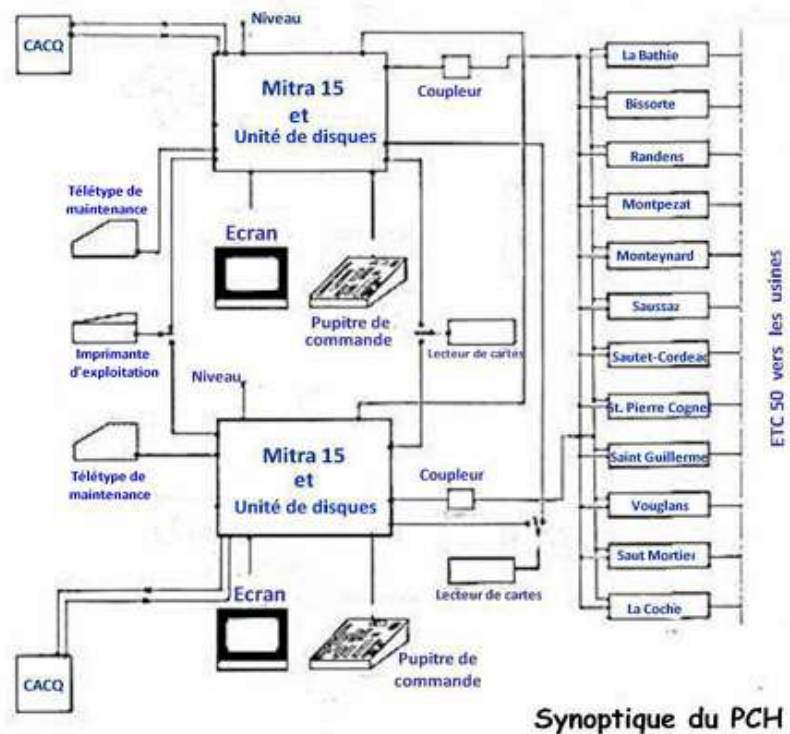
Les liaisons locales :

Le « niveau » qui se présente sous la forme d'un courant pouvant varier de -5 mA à + 5 mA.

Une liaison inter-ordinateur avec les équipements du dispatching (CACQ)

La transmission des informations vers les usines:

Nota 1 : le niveau est une valeur sans dimension qui peut varier de -1 à +1. C'est la consigne de variation de puissance diffusée aux usines et centrales.



Elle est assurée par des équipements de téléconduite ETC50 fournis par CETT (Compagnie Européenne de Télétransmission) transmettant l'information à la vitesse de 50 bits/seconde avec un protocole de transmission comportant une redondance et un codage permettant la détection d'erreurs. Les voies de transmission sont doublées (absence de mode commun), une voie utilisant un circuit public, l'autre voie un circuit privé EDF) avec un système de surveillance de la qualité de transmission qui assure une permanence du service.

Dans chaque usine :

L'armoire de téléconduite est reliée à une interface donnant accès aux commandes et aux informations de l'usine

La reconstitution du PCH dans la salle de présentation d'ESTEL :

Lors de l'arrêt d'exploitation début 2001, le système PCH est passé sans aucun problème au XXI siècle (Le bug de l'an 2000 ne l'a pas concerné). ESTEL a récupéré une partie du matériel afin de le réinstaller en état de marche et de pouvoir le faire fonctionner en démonstration.

Naturellement un seul ensemble a été mis en place dans la salle de présentation : un Mitra15 et ses périphériques, deux usines seulement ont été maintenues et les deux ETC50 distants se trouvent en local dans la salle.

Une maquette de l'usine de Vouglans a été réalisée pour essayer de rester réaliste en démonstration.



Et aujourd'hui :

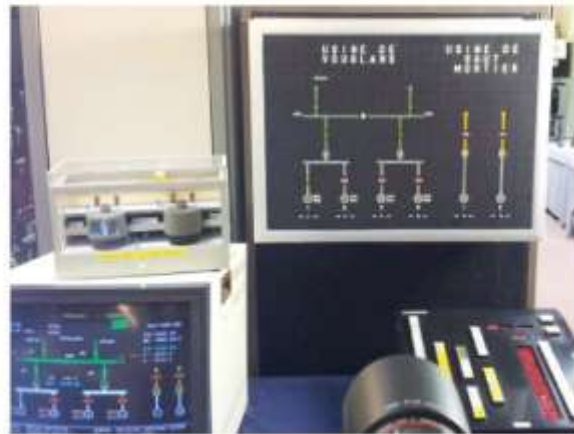
Avec la création de RTE (Réseau de Transport d'Electricité) et la séparation de celui-ci des autres activités d'EDF, les Postes de commandes sont regroupés par EDF dans des Centres de Conduite Hydraulique à Toulouse, Lyon, Sainte Tulle et Kembs.

Dans un système électrique devenu concurrentiel, l'adéquation entre la production et la consommation est préparée par les responsables d'équilibre qui, sur leur propre périmètre, s'arrangent pour que les injections programmées de leurs moyens de production s'équilibrent avec les soutirages prévus de leurs clients. RTE est l'acteur principal de l'équilibre en temps réel entre la production et la consommation d'électricité, Il intervient sur les marchés de l'ajustement, gère les marges et réserves globales, la fréquence, la tension

Nota 1 : le niveau est une valeur sans dimension qui peut varier de -1 à +1. C'est la consigne de variation de puissance diffusée aux usines et centrales.



MITRA 15 face avant



ESTEL est soutenue par **Rte** RESEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Nota 1 : le niveau est une valeur sans dimension qui peut varier de -1 à +1. C'est la consigne de variation de puissance diffusée aux usines et centrales.