

Destin d'objets scientifiques et techniques : Comment l'informatique dirigeait les eaux au siècle dernier - le Poste de Commande Hydraulique de Lyon (7/10 – année 2018)

Publié par [ACONIT \(Association pour un Conservatoire de l'Informatique et de la Télématique\)](#),

le 13 septembre 2018



Photo d'en-tête : PCH de Lyon tel qu'il se présentait en l'an 2000.

**Par Henri Thibert, membre de l'association ESTEL,
avec la collaboration de Xavier Hiron et Cyrielle Ruffo, chargés de mission patrimoine
scientifique et technique contemporain (ACONIT)**

L'association ACONIT gère la délégation de la mission nationale PATSTEC pour l'académie de Grenoble. A ce titre, elle entretient des partenariats avec un réseau d'acteurs de la préservation du patrimoine Scientifique et Technique Contemporain, comme l'est ESTEL (ESpace TÉLÉcommunication), une autre association créée en mai 1995, à qui nous donnons la parole aujourd'hui. Actuellement logée à Lyon, cette dernière dispose d'une salle de présentation de matériels de télécommunications et de conduite à distance (ou téléconduite) utilisés au siècle dernier par EDF et sa filiale RTE pour la gestion du réseau électrique à haute et très haute tension.

Elle nous présente dans cet article l'un de ces systèmes de téléconduite, sauvegardé en état de fonctionnement après son remplacement en 2001, et exposé en partie dans ses locaux. Il s'agit du Poste de commande hydraulique (PCH) de Lyon qui assurait la gestion des usines de lac et des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) depuis le centre de dispatching de Lyon. Ce genre d'équipement illustre toute la complexité en matière de gestion de l'approvisionnement énergétique.

La sauvegarde du Poste de conduite hydraulique de Lyon

A l'occasion de l'arrêt de son exploitation au début de l'année 2001, après 30 années de bons et loyaux services, l'association ESTEL a récupéré une partie du matériel de ce poste de commande dans le but de le réinstaller en état de marche à des fins de démonstration. Le système PCH était pourtant entré dans le XXI^e siècle sans aucune difficulté majeure et le bug de l'an 2000 ne l'avait aucunement affecté. Cet ensemble patrimonial, constitué d'un Mitra 15 et de ses périphériques, a été réinstallé dans une salle de présentation dédiée. Des simulations de connexions avec deux usines ont été restituées par l'intermédiaire de deux armoires de commandes supposées être distantes et localisées, pour visualisation des procédures de transmission, dans une salle attenante. En complément de ce dispositif, une maquette de l'usine de Vouglans a été installée près des matériels de commandes, afin de rendre plus concrètes les démonstrations.

Cependant, tous les Postes de conduite hydraulique n'ont pas connu le même destin que celui de Lyon.

Le PCH au XXI^e siècle

Aujourd'hui, avec la création de RTE (Réseau de Transport d'Electricité) et sa séparation des autres activités d'EDF, la totalité des Postes de commandes sont désormais regroupés dans des Centres de Conduite hydraulique à Toulouse, Lyon et Kembs pour EDF et Lyon pour la CNR (Compagnie Nationale du Rhône).

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, travaillent pour que les injections programmées de leurs moyens de production s'équilibrent avec les soutirages prévus de leurs clients. Néanmoins, RTE reste 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... entre autres paramètres.



L'ensemble des équipements sauvegardés dans la salle de présentation d'ESTEL.

Architecture et fonctionnement

Comme il est nécessaire de maintenir la fréquence du réseau national à 50 Hz et l'électricité étant une énergie qui ne se stocke pas, il faut constamment être en capacité d'équilibrer en temps réel l'offre et la demande. Pour cela, les usines doivent adapter leur production en fonction de la consommation, et une grande partie de cet équilibrage s'effectue automatiquement par le réglage secondaire. Néanmoins, une intervention humaine reste souvent nécessaire pour ajuster au mieux les puissances développées (réglage tertiaire).

C'est pourquoi au début des années 1970, afin de renforcer l'optimisation de la gestion de l'eau et d'améliorer les fonctions de souplesse, fiabilité, stockage et rapidité d'intervention des centrales hydrauliques du bassin alpin, un Poste de commande hydraulique (PCH) a été installé au centre de dispatching de Lyon.

Afin d'assurer la fiabilité de l'ensemble du système, un doublement des matériels et des voies de transmission a été réalisé. Ainsi, à Lyon, l'opérateur disposait de deux voies (ou moyens) de conduite : normal et de secours. Chaque ensemble comportait : un pupitre de commande par boutons poussoirs lumineux pour les actions programmées et les demandes d'information ; un écran de visualisation des états des groupes et des niveaux de retenue usine par usine ; un calculateur de type Mitra 15 de 16 bits de technologie TTL qui comporte une mémoire principale à tores de ferrite au lithium et 8 cartes mémoire secondaires ; une unité de disque de 5 Mo, un lecteur de cartes, une

machine à écrire de marque Télétype pour la maintenance ; ainsi qu'une imprimante à aiguilles destinée à imprimer le journal de bord.

Installées au sein de chaque usine, des armoires de commande de type ETC 50 complétaient le dispositif. Fournies par la firme CETT (Compagnie Européenne de Télétransmission), elles assuraient la transmission aller-retour des informations entre le centre de dispatching et les différentes usines à la vitesse de 50 bits/seconde. Un codage des informations permettait la détection des erreurs. Pour parfaire la sécurité, les voies de transmission étaient par ailleurs doublées (absence de mode commun) : un circuit entièrement privé et autonome d'EDF assure la permanence des services, en parallèle du circuit de téléphonie public traditionnel.

Typologie des sources d'approvisionnement

Les eaux administrées par le Poste de conduite hydraulique de Lyon provenaient des 4 types d'usines hydrauliques qui produisent généralement de l'électricité par turbinage (action de turbines associées ou non à des conduites forcées) :

- les usines de hautes chutes (ou centrales de lac), qui disposent de grandes retenues d'eau (barrages) se remplissant principalement à la fonte des neiges ; de grande capacité, elles sont le plus souvent turbinées pendant les heures de forte consommation sur un cycle annuel ;
- les usines d'éclusées, possédant de plus petites réserves d'eau qui leur permettent de turbiner sur un cycle plus court, généralement hebdomadaire ;
- les usines de basses chutes, ou centrales au fil de l'eau, qui turbinent en continu l'eau d'une rivière ; elles ne disposent donc pas de capacités de stockage significatives ;
- les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP), lesquelles échangent par intermittence une masse d'eau entre un bassin supérieur et un bassin inférieur ; la STEP remonte l'eau en période de faible demande et turbine pendant les périodes de forte demande (ou aléas).

Les informations principales que les postes de commande échangent avec ce genre d'usines de production électrique sont multiples : la mesure du niveau des retenues, l'alarme usine, le démarrage des groupes en turbine ou en pompe, la commande d'arrêt, les consignes de puissance active et réactive pour chaque groupe de production. En retour, il reçoit les mesures de puissance active, de puissance réactive, de tension, l'indisponibilité de certains groupes ou de ceux qui sont en commande locale.



Les imprimantes



Les armoires de commande



Face avant du Mitra 15



visualisation d'une usine

Détails des éléments du système

Pour aller plus loin :

- **site d'ESTEL :**

<http://estelenerg.org>

<http://www.conservatoire.estelenerg.org/?cat=8> (volet sur la téléconduite)

- **Atlas des énergies en région PACA (notamment le chapitre 4) :**

<http://www.energee-watch.eu/wp...>