Les constructions métalliques de la Centrale thermique de Vouvry

Autor(en): **Bergier P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **92 (1966)**

Heft 7: **Numéro spécial sur la Centrale thermique de Vouvry**

PDF erstellt am: **10.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-68353

Nutzungsbedingungen

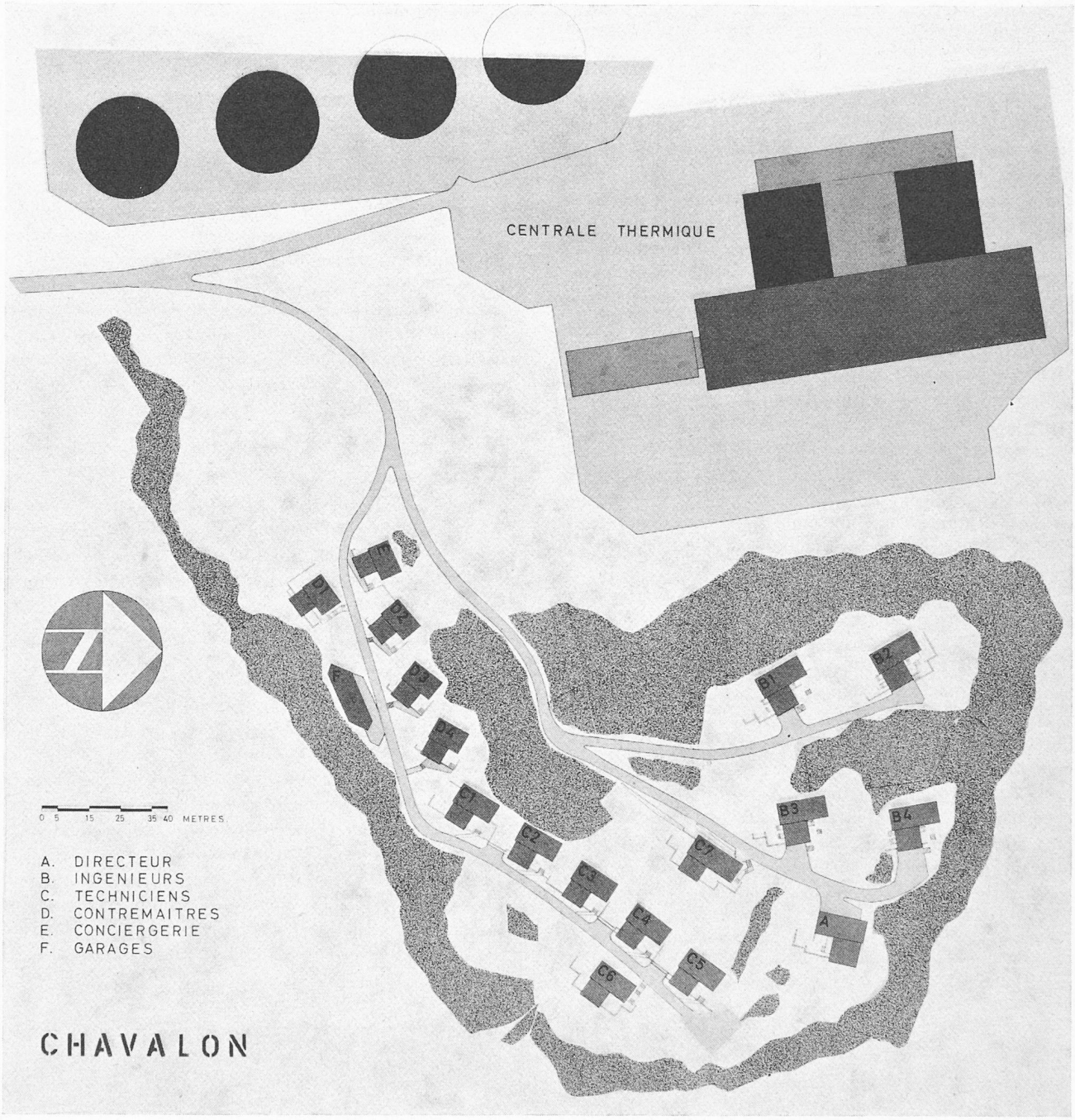
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



LES CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES DE LA CENTRALE THERMIQUE DE VOUVRY

par P. BERGIER, ingénieur EPUL / SIA de la Société Giovanola Frères S. A., Monthey

C'est dans un climat de tension extrême, motivé par l'exiguïté des délais, que se sont déroulées l'étude et la réalisation des charpentes métalliques destinées à abriter les diverses installations de la Centrale thermique.

Si les études générales de structure concernant l'ossature des chaudières monotubulaires Sulzer étaient achevées dès l'été 1963 et que les commandes pouvaient être passées en conséquence, il n'en était pas de même des autres bâtiments dont les dimensions ne pouvaient être définies qu'une fois le site choisi. Or l'on sait que ce choix a pris beaucoup de temps, vu les oppositions aux différents projets présentés, si bien que le maître de l'œuvre s'est trouvé en septembre 1963 devant la nécessité d'accélérer la réalisation de la Centrale. Il a donc pris les deux décisions suivantes :

a) avoir recours dans la plus grande mesure possible à la charpente métallique et aux éléments préfabriqués ;

b) faire confiance à un consortium [1] de constructeurs romands de charpentes métalliques, en le chargeant d'emblée de l'étude et de la réalisation des structures envisagées, en sautant ainsi l'étape traditionnelle de la mise en soumission.

Répondant à cette marque de confiance, les responsables des bureaux techniques des constructeurs se sont mis avec enthousiasme à la tâche.

De nombreuses séances de coordination se succédèrent alors, réunissant dans un esprit de collaboration amicale les représentants du maître de l'ouvrage, les architectes, les ingénieurs et les constructeurs de charpente et d'équipement, ce qui permit dans un délai relativement court de déposer un projet définitif en novembre 1963 et de commander les aciers nécessaires dès le mois de décembre.

Une fois fixées les grandes lignes du projet d'ensemble et les tâches de chacun, il fallut commencer l'exécution des dessins d'atelier, obtenir l'approbation des ingénieurs et des architectes, contrôler la concordance des dessins pour éviter de fâcheuses interférences entre les diverses structures, tâche souvent ingrate vu les nombreuses modifications de détail demandées par celui-ci ou celui-là.

Les travaux d'atelier furent entrepris dès février 1964 et durèrent jusqu'en mai 1965.

Les travaux de montage débutèrent en juin 1964 et furent menés avec énergie, si bien qu'en novembre 1964, les monteurs de Sulzer pouvaient disposer d'une structure de chaudière terminée, et travailler dans un local qui les mettait à l'abri des intempéries. La salle des machines et le bâtiment de commande étaient eux aussi prêts à la date prévue.

On le voit, les décisions du maître de l'œuvre citées plus haut avaient permis de mettre les bouchées doubles, de monter près de 2300 tonnes en cinq mois et de tenir un programme extrêmement serré.

[1] Giovanola Frères S. A., Monthey ; Zwahlen & Mayr S. A., Lausanne ; Ateliers de constructions mécaniques de Vevey S. A.

Voyons maintenant plus en détail ces différentes constructions :

Elles sont représentées sur la figure 1, prise en septembre 1964.

A l'arrière-plan, le bâtiment allongé bas abrite les machines (turbines à vapeur, alternateurs). Au premier plan à gauche, on distingue la charpente de la chaudière monotubulaire Sulzer de 39 m de hauteur, qui sera recouverte par la suite d'une autre charpente dénommée « capot de la chaudière », destinée à protéger celle-ci de la pluie et du vent. Au premier plan, au centre, le bâtiment bas est le bâtiment de commande, abritant la salle de commande et différentes installations annexes. A droite du bâtiment de commande, se trouve l'emplacement de la deuxième chaudière dont le montage a commencé le 19 avril 1965.

A. *Charpente de la chaudière* (poids env. 680 t) (fig. 2 et 3).

C'est une carcasse de 39 m de hauteur, formée de grosses colonnes et de profilés à caisson formant ceinture. Cette structure doit supporter le poids du revêtement intérieur réfractaire et des tuyauteries et forme la chambre de combustion. De chaque côté de celle-ci se trouvent des galeries d'accès, des podiums supportant de nombreux réservoirs, silos et appareils.

Un des points intéressants de cette construction est l'extrême précision exigée par la maison Sulzer, soit 0,5 ‰. C'est-à-dire que pour une pièce de 10 m l'écart ne devait pas dépasser 5 mm.

Si, dans l'ensemble, la construction a pu respecter ces tolérances inhabituelles pour une charpente métallique, cela n'a cependant pas été possible partout, malgré les soins apportés tant au bureau d'études qu'à l'atelier ou au montage. Il faut se rendre compte en effet, que pour une construction comprenant un grand nombre de joints soudés, le retrait dû au refroidissement des soudures entraîne des déformations difficilement contrôlables.

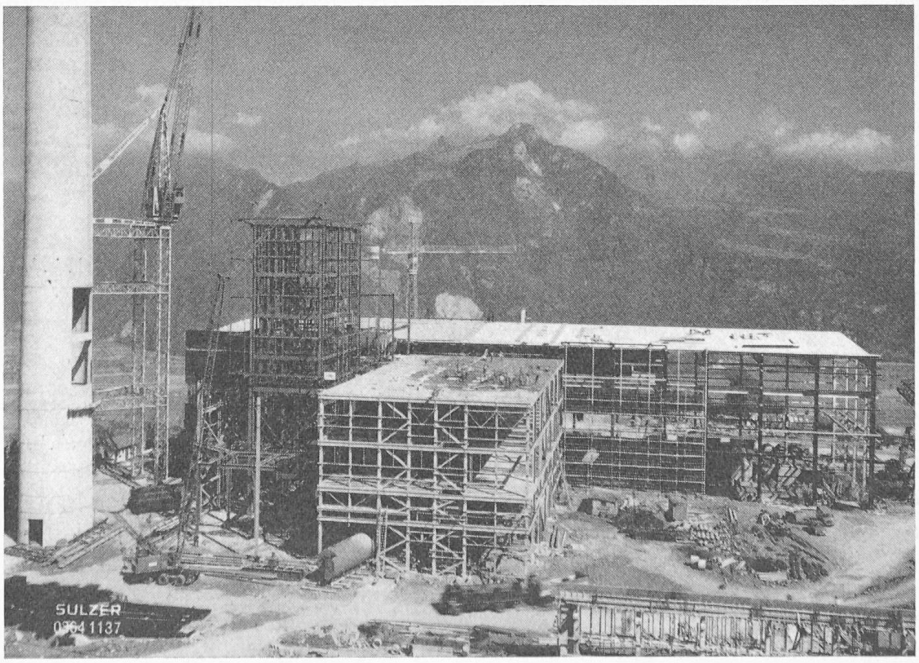
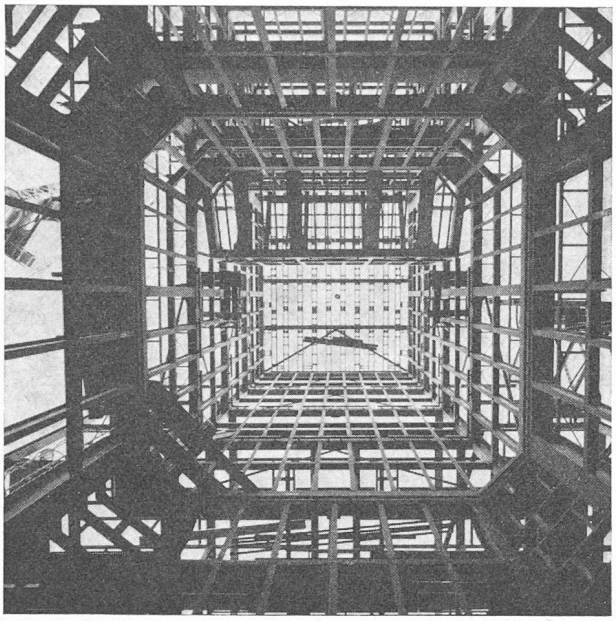


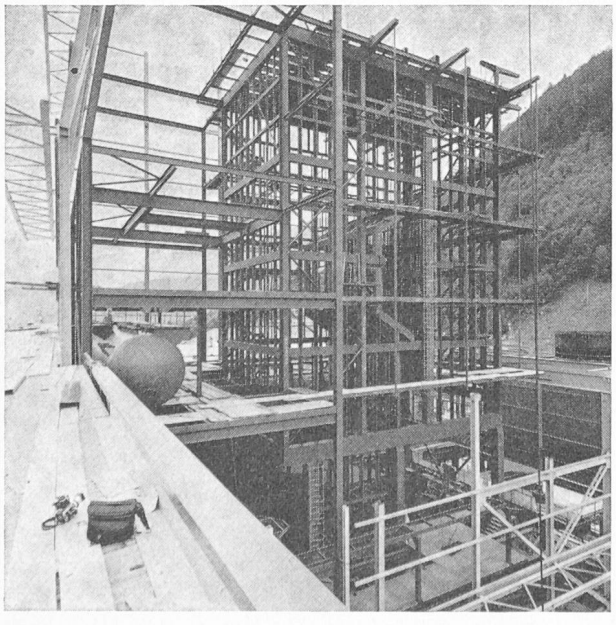
Fig. 1. — Vue d'ensemble du chantier en septembre 1964. (Photo Sulzer)



(Photo Uldry)

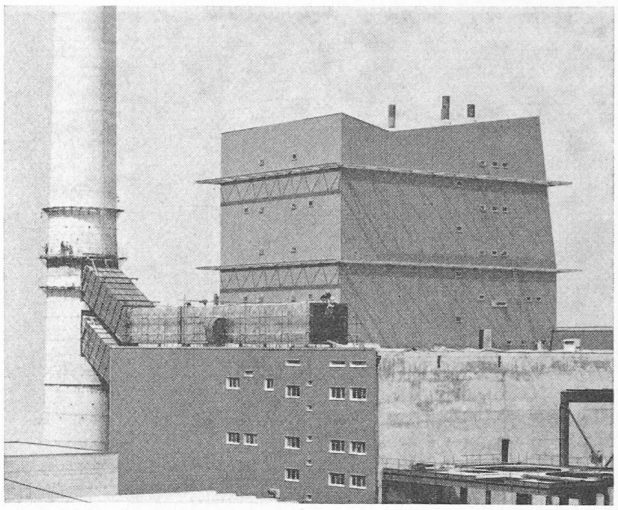
Fig. 2. — Intérieur de la chambre de combustion, vu de bas en haut.

D'autre part, nous avons constaté sur cette charpente très haute, mais sans aucune liaison à l'intérieur de la chambre de combustion, lors des chaudes journées d'été par exemple, des déformations considérables dues aux différences de température entre les parties ensoleillées et celles restant dans l'ombre, déformations momentanées certes, mais rendant difficile le travail de réglage. Cependant, l'expérience aidant, le montage de la deuxième chaudière a pu être exécuté de façon notablement plus précise que celui de la première ! Ces deux structures, ainsi que celles du capot ont pu être montées à l'aide du grand derrick mis en place par Sulzer et visible sur la figure 1.



(Photo Pôt)

Fig. 3. — Ossature métallique de la chaudière monotubulaire Sulzer. Les passerelles de service seront suspendues aux tiges que l'on voit pendre depuis les consoles supérieures.



(Photo Pôt)

Fig. 4. — Capot de la chaudière N° 1 terminé (15 novembre 1964).

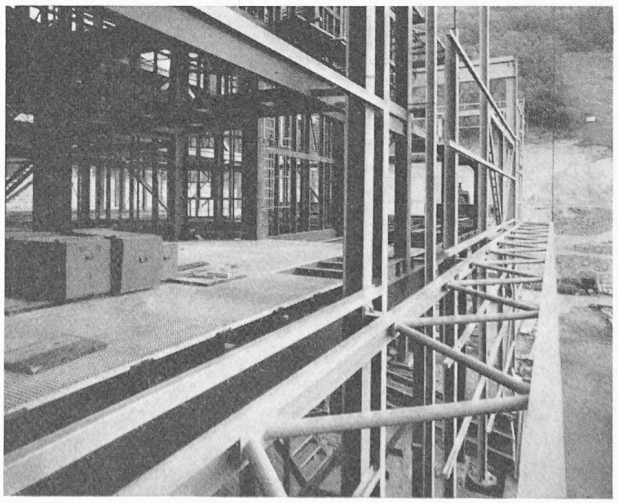
A remarquer : les ceintures extérieures de contreventement, rompant la monotonie de la façade.

B. *Capot de la chaudière* (poids env. 330 t)
(fig. 4, 5, 6)

Il est donc soumis directement à l'action des intempéries et notamment aux coups de fœhn particulièrement violents à cet endroit. Lorsque le vent souffle à 150 km/h, les déformations horizontales du capot peuvent atteindre 7 cm tout en haut de l'ossature, soit environ $^1/_{600}$ de la hauteur totale. Il est donc nécessaire que chaudière et capot ne soient en aucun point en contact rigide l'un avec l'autre. Toutes les gaines et tous les tuyaux s'appuyant sur la chaudière et traversant le capot doivent être pourvus d'un manchon souple n'entravant pas les mouvements du capot.

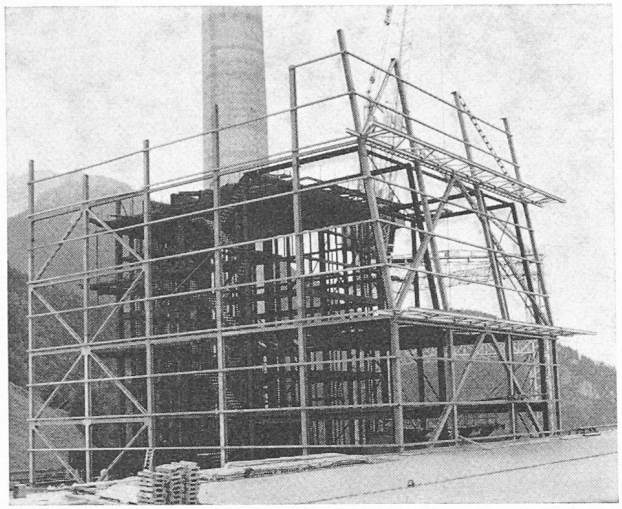
Les colonnes supportant les fermes de la toiture du capot ont une hauteur de 43 m. Elles ne sont raidies par aucun plancher horizontal intérieur, puisque la chaudière occupe tout l'espace intérieur et que le capot ne doit pas s'appuyer sur elle.

Il a donc été nécessaire de créer des appuis horizontaux extérieurs, diminuant les longueurs de flambage des



(Photo Uldry)

Fig. 5. — Détail des ceintures en treillis tubulaires.



(Photo Uldry)

Fig. 6. — Montage du capot (structure en clair) autour de la chaudière terminée (structure sombre).

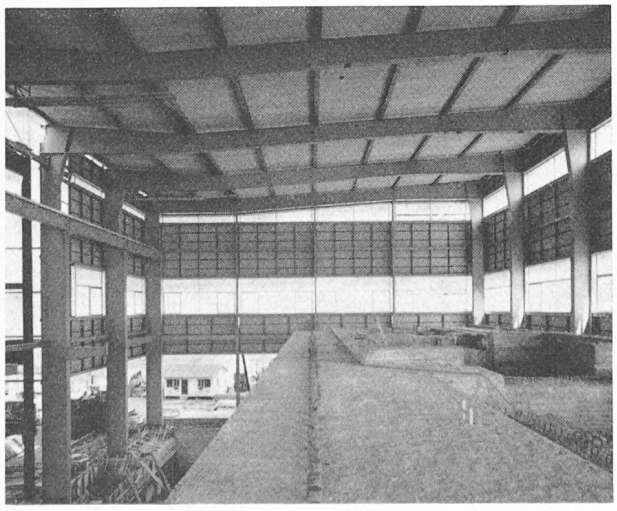
Vue prise depuis le toit de la salle des machines. A noter le contreventement vertical dont on trouve la prolongation dans les parois du bâtiment de commande (voir fig. 9).

colonnes et reprenant les efforts du vent. C'est le rôle des *ceintures extérieures de contreventement*, formant des anneaux rigides autour de la construction et apparaissant à l'extérieur des façades, créant ainsi un aspect architectural intéressant.

La construction à treillis tubulaire trouve ici une expression plastique fort heureuse. (fig. 4 et 5).

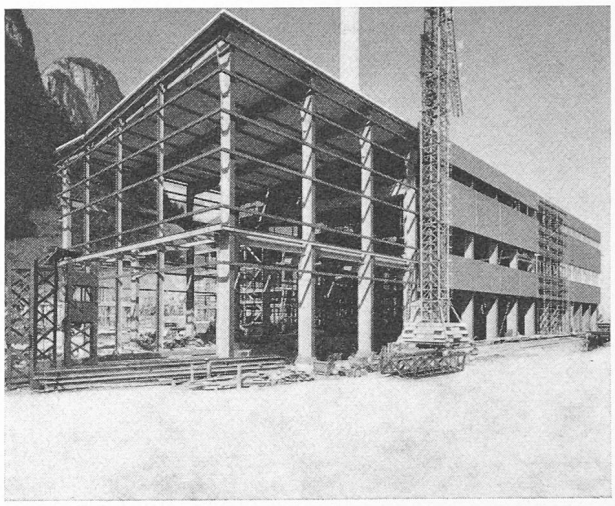
Si les colonnes de la chaudière ne transmettent à *leurs fondations* que des charges verticales, il est évident en revanche que celles du capot travaillent dans des conditions bien différentes.

Le poids du capot, charpente et revêtement, est relativement faible et le vent provoque des efforts alternés considérables. Dans certaines conditions les efforts d'arrachement des colonnes surpassent largement les efforts dus au poids mort. Il s'est donc révélé nécessaire d'ancrer fortement les colonnes par des câbles précontraints transmettant les efforts d'arrachement au rocher. Cette solution a permis d'économiser de nombreux mètres cubes de béton.



(Photo Uldry)

Fig. 7. — Intérieur de la salle des machines.



(Photo Uldry)

Fig. 8. — Extérieur de la salle des machines.

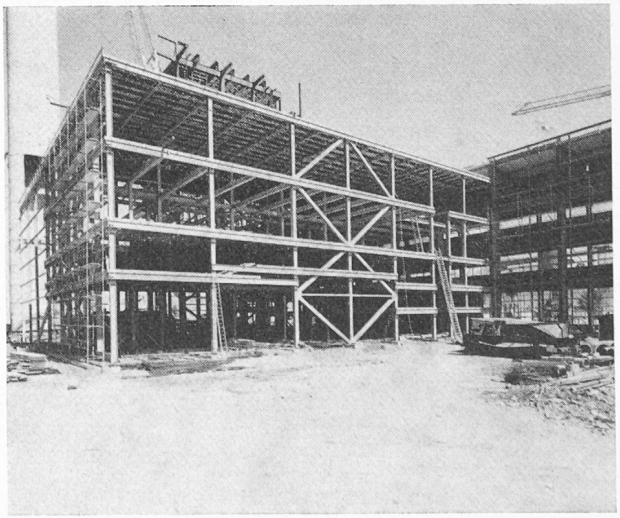
C. *Salle des machines* (poids env. 940 t)
(fig. 7 et 8)

Il s'agit d'une halle industrielle classique, mais remarquable par ses dimensions :

longueur	106 m
largeur	31 m
hauteur	20 m

et équipée de deux semi-portiques roulants de 65 tonnes. Les grands cadres sont construits entièrement en tôle soudée, vu l'importance des sections nécessitées par le calcul. Afin de limiter le tonnage, il a été nécessaire d'encastrer les bases des colonnes. Là encore, pour les colonnes des travées rigides, on a eu recours à des ancrages précontraints, les reliant intimement à la masse rocheuse sous-jacente.

La forme des cadres porteurs vus de l'intérieur peut paraître curieuse, elle est due à la réalisation des plans biais réclamés par l'architecte tant pour la salle des machines que pour les capots. Si elle a provoqué quelques difficultés techniques, cette intervention de l'archi-



(Photo Uldry)

Fig. 9. — Bâtiment de commande vu depuis l'extérieur.

La façade de la deuxième chaudière prendra appui sur les poteaux et contreventements visibles au premier plan.

tecte s'est révélée parfaitement heureuse et judicieuse par la suite, et a grandement contribué à alléger et affiner la silhouette des volumes construits.

Le montage de cette importante charpente a été assumé par une grue-tour de 200 mt se déplaçant sur l'axe longitudinal du bâtiment.

D. *Bâtiment de commande* (poids env. 350 t)
(fig. 9)

C'est un bâtiment construit sur cinq niveaux. Les dalles des planchers sont en béton armé, coulé sur place. Elles travaillent en liaison avec un réseau de poutrelles métalliques. Les efforts de cisaillement entre la dalle béton et l'ossature acier sont repris par des goujons verticaux soudés au pistolet sur les sommiers. La toiture du bâtiment de commande est au même niveau que la partie arrière du capot (voir fig. 9).

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur les photos, ces différentes structures s'imbriquent les unes dans les autres. Le bâtiment de commande, la salle des machines et le capot ont des parois communes ; le capot, quant à lui, appuie sa face est sur la salle des machines, sa face sud sur le bâtiment de commande et ses deux faces ouest et nord sur ses propres fondations. Cela a posé, on s'en doute, de délicats problèmes de coordination des plans et de tolérance de fabrication.

La construction métallique a eu ainsi l'occasion sur ce chantier de faire une fois de plus la preuve de sa souplesse d'adaptation et de sa rapidité de mise en œuvre.

La condition primordiale du succès est que, dès le début, une ligne de conduite soit clairement fixée en commun accord entre le maître de l'ouvrage, les architectes, ingénieurs et constructeurs.

Cela a été le cas pour Chavalon et tous les travaux ont pu se dérouler dans un climat de confiance qui a été bénéfique pour tous et a permis la réalisation rapide de l'ouvrage.

BIBLIOGRAPHIE

Echantillonnage et quantification, par *Jean Marcus*, ingénieur de l'Ecole nationale supérieure d'électrotechnique et d'hydraulique de Toulouse, licencié ès-sciences. Paris, Gauthier-Villars, 1965. — Un volume 16×24 cm, 148 pages, 96 figures. Prix : relié, 40 F.

L'ouvrage est destiné à préciser les deux notions élémentaires « d'échantillonnage » et de « quantification » que l'on rencontre à tout instant dans le traitement de l'information.

On substitue aux grandeurs continues des informations discrètes aussi bien dans la répartition dans le temps qu'en amplitude. Cela permet d'effectuer des modifications, des combinaisons et des substitutions de signaux plus aptes au traitement à haut rendement au sens informationnel.

Le but de cet ouvrage, qui aurait pu également s'intituler : « Traitement des informations discrètes », est essentiellement de voir dans quelle mesure ces deux opérations « échantillonnage » et « quantification » représentent le signal original et de déterminer les limites de ces modifications compte tenu de la vitesse de transmission de message et de la précision imposée.

Les avantages de ces opérations sont ensuite mis en lumière tant du point de vue théorique que pratique. Les simplifications qui en résultent dans le traitement des données sont soulignées dans de nombreuses applications avec des exemples pratiques appropriés.

L'auteur s'est limité essentiellement aux deux opérations élémentaires d'échantillonnage et de quantification ; c'est ainsi que les systèmes bouclés ont été omis volontairement, débordant du cadre qu'il s'était fixé.

Les nombreuses applications concernant ces théories touchent aussi bien les techniques radar, localisation, télémesure, télécommande, télétransmission en général que le domaine des calculateurs, des automatismes et du traitement de l'information.

Que ce soit en « électronique fine », « domaine radioélectrique » ou en « électronique industrielle », le traitement des données par informations échantillonnées et quantifiées est sans conteste le procédé le plus économique, le plus rationnel et le plus précis.

Table des matières :

I. *Echantillonnage :* Théorie de l'échantillonnage. Fonction de l'échantillonnage. — Théorèmes fondamentaux d'échantillonnage. — Echantillonnage complexe. — Restitution des informations échantillonnées.

II. *Les procédés d'échantillonnage :* Le commutateur mécanique. — Le commutateur électronique. — Pratique de restitution d'une information échantillonnée. — Exemple d'application de la théorie de l'échantillonnage au calcul analogique.

III. *La quantification des signaux :* Caractéristiques de quantification. — Codage du signal quantifié. — Signaux quantifiés et échantillonnés. — Quantification différentielle. — Reconstitution analogique d'un signal quantifié.

IV. *Les procédés de quantification et de transformation :* Quantification d'une tension par conversion de temps. — Quantification d'une tension par comparaison. — Procédés de transformation digitale/analogique. — Les transformateurs de code.

V. *Exemples d'application des systèmes échantillonnés et quantifiés :* Dispositif de télémesure à modulation de durée numérisée. — Récepteur RTTA. — Examen des caractéristiques « entrées-sorties ».

Les génératrices amplificatrices et leurs applications dans les systèmes asservis, par *W. Pelczewski*, Dr ès sc. techn., professeur à l'Ecole supérieure technique de Lodz. Traduit par *A. Janik*. Paris, Gauthier-Villars, 1965. — Un volume 16×24 cm, XII + 270 pages, 156 figures. Prix : broché, 50 F.

Les génératrices amplificatrices sont apparues il y a une vingtaine d'années et répondaient alors aux nouveaux besoins engendrés par le développement de l'automatisation. Les nombreuses applications de ces amplificateurs dans les systèmes de régulation automatique étaient dues aux qualités spécifiques de ces machines, dont : des puissances élevées de sortie, de grandes vitesses de réponse, alliées à de bonnes conditions d'exploitation.

Elles furent surtout employées avec succès dans la commande électrique et dans les systèmes de régulation automatique de la tension et de la puissance réactive des alternateurs synchrones.

La place occupée par les génératrices amplificatrices dans les systèmes de commande actuels justifie amplement la parution d'un ouvrage consacré à ces amplificateurs et passant en revue les principes de fonctionnement, les diverses réalisations et applications de ces machines.

D'autre part, les problèmes relatifs aux conditions de fonctionnement des génératrices amplificatrices dans les systèmes automatisés, constituent un chapitre désormais classique de la commande automatique.

Table des matières :

1. Notions fondamentales. — 2. La dynamo à excitation séparée. — 3. Amplidyne. — 4. Le magnicon. — 5. Le rototrol à un étage. — 6. Le rototrol à deux étages. — 7. Le magnavolt. — 8. La rapidyne. — 9. Généralités sur les applications des génératrices amplificatrices dans les