

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 82 (1956)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Le bâtiment d'usine  
**Autor:** Mueller, Marcel D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-62063>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 26.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

En introduisant à nouveau les valeurs relatives, nous obtenons

$$p_B = \frac{P_B}{k_m Q_n} = p_A - q_i \mp \Delta q_i.$$

La surface hachurée de la figure 7 représente la zone dans laquelle la puissance du service B se trouvera maintenue. Pratiquement, le débit résultant  $q_i$  ne sera

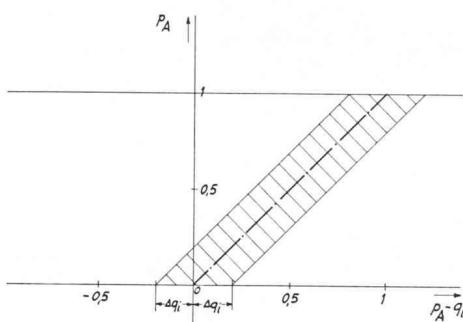


Fig. 7. — Centrales amont et aval sur services séparés.  
Variation de la puissance du service B en fonction de la puissance du service A et de la variation du débit des apports intermédiaires.

$p_A$  Puissance relative du service A.  
 $p_B$  Puissance relative du service B.  
 $q_i$  Débit relatif des apports dans le bassin de compensation.  
 $\Delta q_i$  Variation relative du débit  $q_i$ .

pas connu explicitement d'avance ; par suite du réglage à niveau d'eau, le débit imposera une certaine puissance au service B. D'après la charge du service B, on pourra en déduire dans quel domaine on pourra choisir la puissance du service A.

Nous concluons que la disposition d'un aménagement hydro-électrique en cascade a pour conséquence, avec

ce mode de réglage, d'imposer une puissance pour le service B qui a le caractère d'une production au fil de l'eau et de restreindre le domaine dans lequel la puissance du service A peut être choisie dès que le débit  $Q_i \neq 0$ .

\* \* \*

Un développement du même genre est possible pour les autres cas que nous avons définis ; ce développement sortirait cependant du cadre de notre article. Le résultat auquel il conduit est récapitulé dans le tableau II et les figures 2 b et 2 c.

Adresse des auteurs : M. CUÉNOD et J. WAHL,  
Société Générale pour l'Industrie,  
17, rue Bovy-Lysberg, Genève.

#### BIBLIOGRAPHIE CITÉE

- (1) M. CUÉNOD et A. TERRISSE : *Le réglage de la puissance de centrales disposées en cascade*. Schweizerische Bauzeitung, 31 juillet 1954.
- (2) A. KOECHLIN : *L'énergie de pointe et l'exportation*. Bulletin technique de la Suisse romande, n° 19-20, 1955.
- (3) M. CUÉNOD : *Définition et comptage de l'énergie de participation au maintien de la fréquence*. Bulletin de l'Association suisse des Electriciens 1947, n° 24.
- (4) M. CUÉNOD : *Contribution au réglage des réseaux offerte par la mesure de l'énergie de participation au maintien de la fréquence et de la tension*. Bulletin de l'Association suisse des Electriciens 1951, n° 3.
- (5) M. CUÉNOD, A. JACQUES et R. RENCHON : *Contrôle du réglage des puissances d'échange entre réseaux électriques interconnectés*. Bulletin de la Société française des Electriciens, mars 1954.

## LE BÂTIMENT D'USINE

par MARCEL D. MUELLER, architecte S.I.A.

Le siècle dernier se caractérise tout particulièrement par le phénomène de l'industrialisation, qui se manifeste dans la plupart des pays de l'Europe occidentale. C'est là une chose nouvelle, car l'antiquité ne connaît jamais de véritable grande industrie organisée, n'ayant en fait pas dépassé le stade artisanal, comme le relève fort justement André Siegfried. Or, cette situation ne variera guère durant tout le moyen âge et le commencement des temps modernes.

Au moyen âge, le mouvement commercial européen est avivé par les grandes foires de Beaucaire, Lyon, Genève, Bruges, Francfort, etc. Il suscite la formation de corporations de marchands, que le négoce finit par enrichir. Ce seront ces hommes qui, possédant une organisation de vente, deviendront les premiers industriels. Ils auront en effet l'idée de fabriquer eux-mêmes certains produits, en donnant du travail à façon à des artisans et en dirigeant les opérations successives entrant dans leur fabrication.

Quels sont les locaux qui seront utilisés pour la production des objets ? Le marchand possède une maison construite et aménagée pour son négoce. Elle comprend des locaux d'entreposage et de manutention des marchandises, plus un comptoir de vente. Quant à l'artisan, plus modeste, il ne dispose comme lieu de travail que d'une boutique avec arrière-boutique, occupant le rez-de-chaussée de sa maison, les étages étant réservés à l'habitation.

La première fois que l'on verra apparaître des locaux de travail conçus sur une grande échelle, ce seront des créations de l'Etat, disposant de moyens puissants. Ainsi l'arsenal de la République de Venise comprendra de grands ateliers attenant au chantier naval, avec des bâtiments bâtis spécialement pour cette destination. L'Arsenal royal de Cadix sera conçu d'une manière analogue, et dans ce même pays on verra se créer plus tard la Manufacture royale des Tabacs à Séville, avec ses grands ateliers fort bien aménagés. En Angleterre, on

cite le cas d'un particulier, maître drapier, qui avait fait l'acquisition, sous Henri VIII, d'un ancien réfectoire de couvent, dans le but d'y faire travailler des ouvriers tisserands aux métiers qu'il allait y installer.

C'est au XVIII<sup>e</sup> siècle qu'apparaît en France la manufacture, c'est-à-dire l'établissement possédant plusieurs ateliers, boutiques et magasins. Au début, il s'agit encore en général d'une création de la Couronne : ce sont les Manufactures royales de Sèvres, Beauvais et des Gobelins. Colbert avait fait édifier des espèces de casernes, où s'entassaient les métiers, alignés dans de grandes salles. Après l'industrie de guerre, c'est en effet l'industrie textile qui la première crée des locaux adaptés à ses besoins. Quant à la métallurgie, elle se contentera encore pendant fort longtemps de bâtiments primitifs pour abriter ses installations, conçus la plupart du temps sous la forme de simples hangars. Il est d'autres industries qui s'installent dans des locaux importants, ainsi la tannerie à Verviers, en Belgique. L'économiste Henri Sée, traitant de la concentration industrielle suivant la concentration commerciale, cite un manufacturier de Montauban, faisant édifier pour son usine des bâtiments dont le coût s'éleva à 125 000 livres tournois, ce qui donne une idée de leur importance.

Ces usines sont en général construites d'une façon fort rudimentaire, par un maître maçon, sans qu'il y ait à la base une véritable étude de plan. Il y a cependant des exceptions, car dans l'œuvre remarquable de l'architecte Nicolas Ledoux, on relève un excellent projet pour une fabrique de canons et un autre pour les fameuses Salines de Chaux. Ces installations sont fort bien pensées, car au XVIII<sup>e</sup> siècle l'architecture française possédait déjà cette science du plan, maîtrisée par des architectes formés aux disciplines de la pensée de Descartes. Il ne semble pas pourtant que le sujet ait été de nature à retenir plus particulièrement l'intérêt des architectes, ou qu'ils aient estimé qu'ils ne seraient pas consultés par les manufacturiers. En effet, dans son « Précis des leçons d'architecture » données par J. N. L. Durand à l'Ecole impériale polytechnique sous Napoléon I<sup>r</sup>, l'auteur traite de façon magistrale tous les objets que l'architecte peut être amené à étudier, sauf l'usine !

Avec le XIX<sup>e</sup> siècle, le mouvement d'industrialisation deviendra fébrile dans les régions charbonnières de l'Angleterre, de la Belgique, de l'Allemagne, de la France. Le capital, encore rare, sera consacré exclusivement à l'acquisition de machines coûteuses, et c'est l'empirisme qui guidera la construction des locaux. On aboutira à l'incohérence la plus complète avec ces constructions mal conçues, mal éclairées, mal aérées, sans lien organique les unes avec les autres. Ces usines construites de la sorte constitueront finalement des instruments de travail bien peu efficaces, comme les théories de Taylor sur l'organisation scientifique du travail le mettront en lumière. Ajoutons — *last but not least* — que le personnel ouvrier était amené à travailler dans des conditions déplorables.

Au début, les industriels ne s'attachent qu'à l'organisation du processus de fabrication, sans songer à y intégrer les locaux et il faudra attendre longtemps avant qu'ils comprennent qu'une usine demande à être pensée suivant une idée directrice. Si l'on fait appel à l'archi-

tecte, c'est pour concevoir la maison où se logent la Direction et les bureaux et pour imaginer un décor en écran devant les ateliers, que l'on reproduira en vignette sur le papier à en-tête de l'entreprise !

On verra sans doute des industriels faisant étudier leur usine comme plan d'ensemble analogue à ceux conçus par Ledoux, mais ce sont encore des exceptions. C'est en Angleterre que l'on construisit les premières manufactures bien étudiées, qui feront sensation. Il y a notamment les fabriques de la Lever Bros. Sunlight Soap Ltd et leur première succursale continentale construite à Forest, près de Bruxelles. D'autres exemples suivront en Europe continentale ; en Suède, en Hollande, en Allemagne, en Belgique, en Suisse. Les Américains feront faire à la construction d'usines des progrès énormes, ayant mieux qu'ailleurs compris l'importance de la question.

La construction industrielle finit par constituer une spécialité pour certains architectes s'intéressant à cet aspect des problèmes constructifs, tant il est vrai qu'il s'agit d'un domaine particulier. L'architecte appelé en consultation pour l'étude de la réorganisation, l'agrandissement ou tout simplement la construction d'une usine, doit commencer par déterminer une méthode de travail. Avant l'étude de tout problème d'architecture se pose le point délicat qui est l'établissement du programme. Ce travail peut être accompli sans doute par le chef d'entreprise, qui connaît ses besoins, mais suivant l'importance du problème, il y aura lieu de faire intervenir un ingénieur-conseil. Cette intervention s'indique malgré la présence des ingénieurs de fabrication, car il envisagera la question avec le recul souhaitable. Le rapport qu'il sera amené à établir donnera non seulement les réponses aux problèmes que posent la fabrication, voire la manutention, mais touchera à des questions secondaires comme la récupération des chaleurs perdues, le dépoussiérage pour certaines industries, l'évacuation des vapeurs toxiques dans certains cas, les trépidations et bruits ou l'épuration des eaux usées, etc. On trouvera encore dans le rapport de l'ingénieur-conseil des indications concernant les surfaces nécessaires aux diverses installations, la répartition des poids, la présence de matières inflammables, etc.



Fig. 1. — Exemple d'usine moderne en Angleterre :  
Factory, Slough Berlei.  
Architectes : Sir John J. Brown & Henson, F.F.R.I.B.A.

Renseigné à la fois par le chef d'entreprise et l'ingénieur-conseil, l'architecte possède les éléments lui permettant de mettre un programme cohérent sur pied. Au cours de ses études, l'architecte a appris non seulement à composer en vue d'une création esthétique, mais aussi à étudier un *parti de plan*, qui se situe dans les trois dimensions. Or, cette notion de l'organisation de l'espace, doit trouver ici son application, en vue de créer un tout organique, qui soit intégré dans un système général qui ait été pensé.

Il se dégage très nettement de l'examen approfondi du problème que pose l'usine, que l'intervention de l'ingénieur et de l'architecte sont essentiellement complémentaires. Le rôle de l'ingénieur-conseil se situe dans le domaine de la production, alors que le second ingénieur avec lequel l'architecte sera amené à collaborer sera celui du béton armé, avec lequel il déterminera la structure de l'ensemble.

Si le rôle de l'architecte constructeur d'usines est avant toute chose celui d'un organisateur, il n'est pas moins vrai que le problème esthétique doit également être résolu. On ne demande plus aujourd'hui à l'architecte de concevoir un écran destiné à cacher des ateliers, mais au contraire de concevoir une juxtaposition de volumes, dont la plastique soit satisfaisante à l'œil, et se situe agréablement dans le paysage. Des résultats fort satisfaisants, voire même remarquables, ont été obtenus, mais on peut regretter que des travaux importants aient été réalisés à l'occasion sans faire appel à un architecte !

A l'époque de François Blondel, même au siècle suivant, du temps de Peyronet, le même homme pouvait être à la fois ingénieur et architecte. Au XIX<sup>e</sup> siècle, ces deux professions se sépareront et suivront des chemins différents ; or l'évolution de la technique fera que, malgré César Dally, l'ingénieur et l'architecte seront amenés à se retrouver, et à travailler ensemble à la réalisation d'une même œuvre.

## NÉCROLOGIE

### **Paul Joye (1881-1955)**

Il est certainement grand temps de rappeler dans ces colonnes la magnifique et féconde carrière d'une éminente personnalité qui fut à la fois un savant et un créateur d'industries.

Il s'agit de M. Paul Joye, professeur honoraire de l'Université de Fribourg, ancien directeur des Entreprises Électriques Fribourgeoises, ancien président de l'Association suisse des Electriciens.

Né à Romont le 28 mai 1881, la nomination de son père à un poste officiel à Fribourg amena bientôt le jeune Joye dans cette ville où il fit ses premières études. Ce fut un brillant élève tant au Collège Saint-

Michel qu'à l'Université, où il suivit les cours de la Faculté des sciences. Il alla ensuite compléter ses connaissances à l'Université de Breslau dans le domaine de la physique, et à celle de Goettingen dans celui des mathématiques. Rentré au pays, il couronna ses études par la présentation, à l'Université de Fribourg, d'une thèse très remarquée qui obtint la qualification « summa cum laude » et lui valut le grade de docteur ès sciences.

Après avoir soutenu en 1912 une thèse d'agrégation, il fut nommé en 1914 professeur extraordinaire à

l'Université où, dès 1916, il dirigea l'Institut de physique. Nommé professeur ordinaire en 1919, il occupa dès lors la chaire de physique générale. A plusieurs reprises doyen de la Faculté des sciences, il fut élevé à la dignité de Recteur magnifique pour la période académique 1929-1930. Son discours inaugural, qui traitait de la constitution de la matière, fit grande impression.

En marge de ces lourdes fonctions, il accepta de prendre provisoirement en mains, et cela de 1925 à 1928, la direction du Technicum cantonal fribourgeois, où ses qualités, tant techniques que pédagogiques, lui permirent de donner une parfaite ordonnance à cet établissement.

Auteur de plusieurs publications scientifiques, on lui doit entre autres des études sur le béton des barrages, faites à une époque où le comportement de celui-ci n'était pas encore très connu. A l'aide de couples thermo-électriques noyés dans le béton, il fit des observations sur la prise et le refroidissement de celui-ci sous l'influence de l'humidité et de la température extérieure.

De 1914 à 1932 il siégea comme député au Grand Conseil de Fribourg. Il rendit de précieux services dans cette assemblée, en particulier comme président de la Commission d'économie publique. Son influence fut grande et ses avis très écoutés. C'est toutefois beaucoup en dehors de la salle des délibérations qu'on avait recours à lui lorsque des thèses opposées s'affrontaient. Fin diplomate, il savait apporter du calme dans les esprits et trouver habilement une solution qui puisse être agréée de part et d'autre.

Après avoir pris en 1915 une part prépondérante à l'élaboration d'une nouvelle loi sur les Entreprises Électriques Fribourgeoises (E.E.F.), il entra au comité de direction de ces dernières, puis à leur conseil d'administration. Il porta d'emblée le plus grand intérêt à ces nouvelles fonctions qui lui ouvraient des horizons nouveaux. Sa science de professeur y trouvait la satisfaction d'applications pratiques.

Aussi en 1932, lorsqu'il fallut repourvoir le poste de directeur des E.E.F., fut-il tout naturel qu'on pensât au professeur Joye pour l'occuper. Passionné de la recherche scientifique, aimant l'enseignement, aimé de tous ses étudiants qui appréciaient hautement tant la clarté et la précision de ses exposés que les intéressants travaux pratiques qu'il leur donnait à faire, il se



PAUL JOYE (1881-1955)