

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 83 (1957)  
**Heft:** 25

## Sonstiges

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

Cage d'escalier  
en construction  
métallique  
de l'aile des  
garçons



Malgré ces masses importantes, l'ensemble s'intègre au milieu ambiant du parc public de Geisendorf.

L'emploi de la structure métallique se traduit par une architecture déliée.

Toute sévérité d'expression est bannie par l'utilisation des panneaux de remplissage en briques apparentes rouges et les revêtements de plafonds en bois d'abachi naturel s'harmonisant avec l'ossature métallique peinte en noir et quelques panneaux mobiles de couleurs vives. Les aménagements extérieurs ont été étudiés avec soin ; les murs de soutènement en moellons de pierre du

Salève se prolongent à l'intérieur du bâtiment jusqu'au patio.

Les « joues » de certains corps de bâtiment sont de la même veine.

Les grandes surfaces de préau ont été découpées en vastes surfaces courbes par l'emploi de revêtements bitumineux noirs et rouges.

Malgré les perfectionnements techniques des aménagements, le coût de cette école ne dépasse pas la moyenne du prix des constructions scolaires de notre pays.

## LES CONGRÈS

### LA SURALIMENTATION DANS LES MOTEURS DIESEL

par HUBERT RIGOT, ingénieur EPF - SIA, Genève

Le *Congrès international des Machines à combustion* a tenu en juin dernier, à Zurich, un colloque qui s'est distingué par la qualité et la nouveauté des rapports présentés. Depuis le congrès de La Haye de 1955, le CIMAC avait adjoint à son programme l'étude des turbines à gaz. Le sujet proposé pour le colloque de Zurich était le suivant : *Moteurs Diesel suralimentés et turbines à combustion dans les domaines : Marine, Traction et Centrales*.

Le fait que, sur vingt-cinq rapports présentés, dix-sept traitaient de la suralimentation dans les Diesel, montre l'intérêt que soulève cette question. Des contributions allemandes, françaises, italiennes, danoises, sué-

doises, américaines, japonaises et suisses indiquaient les résultats d'exploitation de Diesel suralimentés en service.

L'impulsion de départ de la suralimentation est venue des constructeurs de Diesel à culasse et balayage équicourant. Actuellement il n'est plus de constructeur qui n'ait dans son catalogue un modèle de Diesel suralimenté. Il est à prévoir que, dans quelques années, le Diesel suralimenté sera la règle et le Diesel non suralimenté l'exception.

La nécessité d'une coopération toujours plus étroite entre constructeurs de Diesel et de turbines à gaz était certainement l'idée maîtresse du congrès de Zurich. La

délicate construction des turbosoufflantes de suralimentation rend les constructeurs de machines à piston et de turbines absolument solidaires.

Un exemple de cette collaboration est les expériences faites à Winterthur par *Brown-Boveri* et *Sulzer* sur le *RSAD 76*, moteur Diesel marin suralimenté, développant 11 700 ch avec neuf cylindres et trois turbosoufflantes, alésage 760 mm, course 1550 mm, dont nous reparlerons plus loin.

### 1. Définition

Une définition de la suralimentation est à ce point malaisée que M. *René Gasquet*, directeur technique de la Compagnie des Pétroles, proposait : *Turbo-alimentation*. Mais ce mot prête aussi à confusion, car les possibilités de couplage en suralimentation sont nombreuses et variées.

Le principe est simple : *il s'agit d'utiliser l'énergie des gaz d'échappement, par l'intermédiaire d'une turbosoufflante pour la fourniture de l'air de balayage et d'alimentation*. La turbosoufflante peut être couplée en parallèle ou en série par une pompe volumétrique attelée ou une soufflante auxiliaire.

Il convient de distinguer trois processus de suralimentation :

1. La suralimentation à pression modérée avec balayage intense.
2. La suralimentation à haute pression.
3. La suralimentation à basse température.

Chacun de ces systèmes a pour but une *augmentation de la puissance* du moteur, un *gain de poids et de volume* et une *amélioration du rendement thermique* (soit de la consommation spécifique).

Dans le premier cas, la pression moyenne effective atteint 8 à 10 kg/cm<sup>2</sup>, contre 4 à 6 dans le Diesel non suralimenté, l'efficacité du balayage est améliorée et la pompe attelée de balayage supprimée ou réduite.

Dans le deuxième cas, les pressions augmentent de manière importante et les sollicitations mécaniques et thermiques deviennent considérables. Le professeur Dr *E. Soerensen*<sup>1</sup> indiquait, pour une pression moyenne effective de 16 kg/cm<sup>2</sup>, une *pression de combustion de 130 kg/cm<sup>2</sup>*. Des essais sont faits actuellement avec des p.m.e. de plus de 20 kg/cm<sup>2</sup>, et rien ne semble pour l'instant imposer une limite à ces sollicitations étonnantes du point de vue thermique et mécanique.

Dans le troisième cas, à basse température, les pressions restent dans l'ordre de grandeur du premier cas, mais la p.m.e. est supérieure. Un refroidissement intense permet un meilleur remplissage du cylindre. Les réfrigérants usuels à eau entre la soufflante et l'admission ne suffisent plus.

Une des possibilités complémentaires consiste à comprimer à un taux supérieur l'air d'admission, puis après le réfrigérant à détendre partiellement dans une turbine, d'où un abaissement de température. Le système *Miller*<sup>2</sup> atteint ce résultat par la détente de l'air mais dans le cylindre lui-même, dans le 4 temps, la

soupage d'admission est fermée avant la fin de la course d'admission, ce qui détermine bien une expansion dans le cylindre. Dans le 2 temps, le système *Miller* prévoit de laisser l'admission ouverte pendant le début de la course de compression, ce qui réduit le taux de compression. Mais une discussion du système *Miller* ou même de la suralimentation à haute pression nous entraînerait trop loin dans le cadre très restreint de cet article. C'est pourquoi nous nous bornerons à quelques considérations sur la suralimentation normale.

### 2. Suralimentation normale

D'après les normes et brevets, on entend généralement par là :

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Pression moyenne effective . . .    | < 12 kg/cm <sup>2</sup> |
| Pression d'air d'alimentation . . . | < 2 »                   |
| Pression de combustion . . . . .    | < 80 »                  |

Au-dessus de ces valeurs, il convient de parler de suralimentation à haute pression.

Il convient de distinguer, d'autre part :

- les moteurs à 2 ou 4 temps, lents, semi-rapides ou rapides ;
- dans les 2 temps, le balayage transversal ou équilibrant ;
- le montage des turbosoufflantes, indépendantes ou couplées en série ou en parallèle avec une soufflante ou une pompe.

#### 2 temps et 4 temps

Beaucoup de choses ont déjà été dites sur les mérites respectifs de ces deux formes de moteur. Toutefois la suralimentation introduit un élément nouveau dans cette compétition. Pour un cylindre donné, le 2 temps et le 4 temps permettent d'atteindre à peu près les mêmes pressions et, le 4 temps tournant plus vite, les mêmes puissances. Mais, et c'est là le point important, les températures de piston, en d'autres termes, la sollicitation thermique, sont bien plus faibles dans le 4 temps, vu sa course de balayage plus longue. Il semble donc que dans les moteurs rapides, le 4 temps marque un léger avantage sur le 2 temps suralimenté.

### 3. Balayage équilibrant ou transversal

Il est généralement admis que le rendement du balayage équilibrant est supérieur à celui du balayage transversal. Il est clair que seul le balayage équilibrant est possible sur les moteurs rapides. Un excellent exemple de ce genre de moteur a été présenté à Zurich par M. *I. Yamashita*, directeur de la Co. Mitsui Shipbuilding and Engineering Ltd.<sup>1</sup> Les caractéristiques de ce moteur sont les suivantes :

- Moteur Diesel 2 temps, 9 cylindres, 6000 ch.
- Alésage 500 mm, course 600 mm.
- Balayage équilibrant, pistons plongeurs.
- Turbosoufflantes sur les gaz d'échappement avec réfrigérant intermédiaire.

Les quatre soupapes d'échappement sont disposées dans la culasse de manière symétrique autour de l'injecteur situé au centre. Le nombre de tours (350 t/min) impose le balayage équilibrant, seul apte à permettre une évacuation suffisamment rapide des gaz d'échappement.

<sup>1</sup> Mitsui B & W, turbocharged two cycle high speed diesel engine.

<sup>1</sup> CIMAC. Developments and Experiences with high pressure charged Diesel engines. M.A.N. Augsburg, Germany.

<sup>2</sup> The Miller supercharging system for Diesel and gas engines operating characteristics, by R. Miller, Milwaukee and H. U. Lieberherr, Paris.

Le balayage transversal s'impose par contre dans les Diesel lents à longue course, en ce sens qu'il permet de supprimer la complication et la vulnérabilité des soupapes d'échappement dans la culasse avec toute la tringlerie qui s'y rattache. Le neuf cylindres *RSAD 76 de Sulzer* en est une démonstration, puisque le balayage transversal y fonctionne parfaitement pour une vitesse de 119 t/min. Signalons toutefois que l'action des turbosoufflantes est assistée par l'effet de pompage de la face inférieure du piston.

Un moteur Diesel à balayage équicourant peut être suralimenté à un plus grand degré qu'un moteur à balayage transversal. Toutefois, dans les moteurs lents à longue course, le balayage transversal constitue une solution plus économique et plus élégante.

#### 4. Turbosoufflantes

##### 4.1 Air de balayage et d'alimentation

Les couplages suivants sont adoptés de nos jours et satisfont aux différents besoins d'exploitation (démarrage, charge partielle, surcharge) :

- a) Couplage Curtis (turbosoufflante et pompe de balayage en série).
- b) Couplage en parallèle de la turbosoufflante et de la pompe.
- c) Turbosoufflante avec commande électrique ou mécanique.
- d) Turbosoufflante avec effet de pompage de la face inférieure du piston.
- e) Turbosoufflante seule.

Il y a quelques années, la solution par turbosoufflante seule semblait impensable. Elle a été rendue possible à la suite des progrès réalisés dans le domaine des turbines à gaz à impulsion.

Les couplages a) et c) indiqués ci-dessus entraînent tous des complications de construction assez sérieuses. Le couplage Curtis implique un dimensionnement important de la pompe de balayage, le flux d'air la traversant dans sa totalité.

Les solutions a) et b) permettent d'atteindre une puissance plus grande et une température de gaz d'échappement plus faible.

Les solutions d) et e) signifient un entretien plus simple, une sécurité de fonctionnement plus grande, un bruit plus réduit, et surtout un gain dans la consommation (le moteur *RSAD 76* indiquerait 152/g/chhe).

##### 4.2 Gaz d'échappement

*Turbines à gaz à impulsion ou à pression constante, à l'entrée ?*

Dans le processus à pression constante, les gaz d'échappement du cylindre s'écoulent dans un gros collecteur, où ils perdent une partie de leur énergie sous forme tourbillonnaire. Ils s'écoulent ensuite dans la turbine à faible vitesse mais avec un bon rendement. Dans le procédé pulsatoire, l'énergie potentielle du gaz dans le cylindre est transformée directement dans la turbine en énergie pulsatoire par un conduit de diamètre le plus faible possible.

Le système pulsatoire permet de récupérer une énergie plus grande que le système à pression constante, et c'est son application qui a permis l'élimination dans certaines réalisations des pompes et soufflantes auxiliaires.

Signalons toutefois dans le système pulsatoire le danger que peuvent constituer des morceaux de segment entraînés dans la turbine. Une grille de protection doit être installée, qui peut provoquer une importante perte de charge. Enfin le groupe turbosoufflante doit être placé très près du cylindre.

#### 5. Caractéristiques du moteur suralimenté

a) Si, pour une raison quelconque, la température du gaz d'échappement augmente, la puissance de la turbine croît et la fourniture d'air frais augmente. Il en résulte une sorte d'autorégulation et une plus grande stabilité de l'installation fort appréciable.

b) Si le nombre de tours diminue, les températures dans le cylindre diminuent moins que dans le moteur non suralimenté. D'où l'avantage pour le Diesel suralimenté d'être moins sensible à charge réduite à certains phénomènes de corrosion.

c) Remarquable aptitude à la surcharge.

d) Courbe de consommation très plate.

e) Couple à bas régime moins bon que dans le moteur non suralimenté. Une pompe attelée en série ou en parallèle facilitera toujours le démarrage, la marche au ralenti et l'inversion de marche. Dans le cas de l'utilisation de la face inférieure du piston comme pompe, les déchets de combustion peuvent s'y accumuler et déclencher une combustion accidentelle. L'utilisation de plus en plus répandue du combustible chaudière, dont la qualité est de moins en moins bonne, pour les grandes puissances (à partir de 8000 ch), entraîne des exigences nouvelles. Les vrais fuels lourds exigent d'ailleurs des précautions connues, telles que centrifugation, réchauffage aux différents stades, etc.

#### 6. Suralimentation dans les Diesel marins

D'après les statistiques du *Lloyd's Register of shipping*, le Diesel marin en 1956 avait dépassé la turbine à vapeur (35 millions de tonnes au Diesel contre 26 à la turbine).

Plusieurs raisons expliquent cette évolution : le plus long rayon d'action du Diesel, son encombrement moindre, son démarrage presque instantané et surtout son rendement thermique supérieur. Si la consommation de la turbine est de 50 % supérieure à celle du Diesel suralimenté, notons toutefois que le prix du mazout par rapport au fuel lourd est de 40 % plus élevé. La nécessité se fait donc toujours plus impérieuse de brûler du fuel lourd dans les Diesel de grosse puissance (à partir, disons, de 8000 ch).

Mais la partie est loin d'être jouée en faveur du Diesel marin. L'armateur voit dans la suralimentation des avantages certains :

La diminution du prix d'achat par cheval (*l'installation machine est de l'ordre de 30 % du prix du navire!*)

L'encombrement plus faible.

La diminution de la consommation.

Mais les exigences des pétroliers augmentent. La recherche du prix de revient minimum conduit à des tonnages de 60 000 à 80 000 tonnes. Les Diesel suralimentés actuels ne peuvent guère propulser plus de 45 000 tonnes avec une seule hélice. Il faudra peut-être se résoudre à installer deux lignes d'arbre et deux

moteurs. Mais alors le coût d'installation et la consommation ne peuvent plus concurrencer la turbine. A vitesse égale, la puissance nécessaire sur deux arbres est de 10 % supérieure à celle sur un arbre. Aussi le développement des grandes unités pétrolières donne pour les pétroliers des résultats inverses de la statistique générale : 85 % de Diesel en 1951, 36 % en 1955.

Dès à présent, les moteurs 2 temps de 760 mm d'alésage à 12 cylindres développent 1300 ch par cylindre, soit 16 000 ch, puissance suffisante pour la propulsion d'un navire de 45 000 t à 18 nœuds. Si le nombre de 12 pour les cylindres ne semble pas pouvoir

être dépassé, on peut espérer de nouvelles améliorations dans la suralimentation et une augmentation de l'alésage à 900 mm. On pourrait atteindre alors des puissances de l'ordre de 2000 ch par cylindre, soit 24 000 ch à l'arbre, puissance suffisante pour la propulsion d'un navire de 60 000 t à 17 nœuds.

En conclusion, il apparaît que le Diesel suralimenté a pris ces dernières années une extension très grande. La cause de ce succès doit être recherchée dans son prix de revient inférieur à celui du moteur normal doté de cylindres supplémentaires pour développer la même puissance.

## ACTUALITÉ AÉRONAUTIQUE

### La contribution du secteur aéronautique à l'année géophysique internationale

Parmi les nombreuses recherches formant le programme de l'année géophysique internationale (année s'étendant du 1<sup>er</sup> juillet 1957 au 31 décembre 1958) figurent, entre autres, des études expérimentales sur la composition de l'ionosphère, sur les météorites et sur les rayons cosmiques.

Pour réaliser cet aspect particulier du programme, on a fait appel à l'industrie aéronautique, en lui confiant la réalisation d'engins balistiques destinés à l'exploration des couches supérieures de l'atmosphère, ainsi que la mise au point de satellites artificiels. La contribution américaine à ce programme sera probablement la plus importante. La France participe également à cette action mondiale, et a offert le lancement d'une douzaine d'engins « Véronique », qui peuvent atteindre une altitude de 135 km environ.

Les Américains mettent deux types d'engins balistiques à disposition : l'« Aerobee-Hi » et le « Deacon ».

L'« Aerobee-Hi » est propulsé par un moteur-fusée fonctionnant à l'acide nitrique (comburant) et à l'aniline (carburant), la poussée fournie étant d'environ 1800 kg.

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Longueur de l'engin . . . | 8 m        |
| Diamètre maximum . . .    | 38 cm      |
| Vitesse maximum . . .     | 2000 m/sec |

Au lancement, l'engin est assisté d'un « booster » à propergols solides. Le coût d'un engin est évalué à environ 100 000 fr. L'altitude atteinte est naturellement fonction de la charge utile :

|                        |     |     |        |
|------------------------|-----|-----|--------|
| Charge utile . . . . . | 55  | 70  | 90 kg  |
| Altitude . . . . .     | 320 | 290 | 200 km |

45 de ces engins seront lancés dans le cadre de l'A.G.I. (année géophysique internationale).

Le « Deacon » est à propergols solides, qui assurent une poussée de 2600 kg pendant 3,5 sec.

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Longueur de l'engin . . . | 4,8 m          |
| Diamètre maximum . . .    | 16 cm          |
| Poids total . . . . .     | 100 kg environ |

L'altitude atteinte, lorsque la charge utile est de 13 kg, n'est que d'environ 36 km.

En fait, cet engin sera assisté, au départ, d'un « booster » analogue à celui équipant déjà l'engin « Nike » de D.C.A. Grâce au « booster », l'altitude

atteinte sera de 115 km environ, pour une charge utile de 25 kg.

Quatre de ces engins seront consacrés, sous cette forme, à l'A.G.I.

Enfin, cet engin sera également lancé à partir d'un ballon « Skyhook », l'opération portant alors le nom de « Rockoon ». Le ballon, d'un diamètre de 27 m, est gonflé à l'hélium, et atteint une altitude de 25 km ; ainsi lancé, l'engin Deacon atteindra une altitude de 100 km environ.

Sous la forme Rockoon, 120 engins Deacon seront lancés dans le cadre de l'A.G.I.

### Le satellite artificiel Vanguard

Ce satellite est actuellement en fabrication aux Etats-Unis, et sera lancé, dans le cadre de l'A.G.I., en une vingtaine d'exemplaires, dès la fin de 1957 ou au début de 1958.

Bien que le lancement du Vanguard soit maintenant devancé de plusieurs mois par le lancement des satellites russes, il serait faux de prétendre que les Américains accusent un retard sérieux dans le domaine des satellites artificiels.

Il ne faut pas oublier, en effet, que les travaux relatifs au Vanguard s'effectuent strictement dans le cadre de l'A.G.I., et qu'ils ne sont pas au bénéfice de l'aide de l'Armée. Il s'agit d'une initiative privée, qui ne s'est d'ailleurs nullement entourée de secrets. Bien au contraire, les publications concernant le projet Vanguard foisonnent, et il suffit de prendre la peine de parcourir les revues spécialisées pour obtenir tous les détails désirables sur ce projet.

Rappelons que le satellite artificiel Vanguard sera placé sur sa trajectoire à l'aide d'une fusée gigogne à trois étages.

Le premier étage pèse 8000 kg et possède un moteur-fusée, à oxygène liquide et à alcool éthylique, devant assurer une poussée voisine de 12 500 kg pendant environ 150 sec. En fin de combustion (Brennschluss) la vitesse du groupe sera de 1700 m/sec et l'altitude de 56 km.

Le deuxième étage pèse environ 2000 kg, et son moteur-fusée, à acide nitrique et hydrazine, procure une poussée de 3400 kg pendant environ 100 sec. La vitesse, en fin de combustion, sera de 4100 m/sec et l'altitude de 210 km.

Le troisième étage, porteur du satellite, pèse environ 225 kg (satellite compris) ; il est équipé d'une fusée à poudre, délivrant pendant 20 sec environ une poussée de 2200 kg. En fin de combustion, la vitesse sera de 8000 m/sec et l'altitude de 480 km.

Le satellite lui-même ne pèse que 9,3 kg ; c'est un corps sphérique de 50 cm de diamètre, dont l'épaisseur de paroi est comprise entre 1,2 et 1,6 mm, et emportant une charge de 7,5 kg.

L'ensemble des trois étages, qui constitue donc le corps de lancement, mesure 22 m de long, pour un diamètre maximum du premier étage de 1,14 m et du deuxième étage de 0,82 m. Le poids total est de 10 200 kg, dont :

- 1400 kg pour la cellule,
- 1100 kg pour les moteurs-fusées et les organes de commande,
- 7700 kg pour les combustibles.

Les travaux de préparation et de mise au point ont été confiés à un certain nombre de maisons. Ainsi, le moteur-fusée du premier étage est réalisé par l'entreprise General-Electric, à Cincinnati; le moteur-fusée du deuxième étage par la maison Aerojet-General, à Azusa, tandis que la fusée à poudre du dernier étage est réalisée par la maison Grand General Rocket Company, à Redlands.

L'émetteur, renfermé par le satellite, ne pèse que 370 g; il est alimenté par sept accumulateurs au mercure, de 1,2 V chacun; l'émetteur est placé dans un boîtier cylindrique, en magnésium plaqué or, de 127 mm de hauteur et de 76 mm de diamètre; le poids de l'ensemble émetteur, batterie et antenne comprises, n'est que de 1 kg environ; la puissance de sortie de l'émetteur est de 15 à 20 mW, la fréquence valant 108 MHz; durée de fonctionnement: environ 350 heures.

Le satellite décrira une trajectoire elliptique, avec un périégée de 320 km et un apogée de 1280 km, à raison d'une évolution toutes les 90 minutes; la vie du satellite est provisoirement estimée à un mois, mais, au vu des résultats encourageants du Spoutnik, on peut penser que la vie du Vanguard sera plus longue.

Le lancement aura lieu à Cocoa, sur la côte est de la Floride, près du cap Canaveral.

## Livres

Une série de six gros volumes, consacrée aux différents aspects des engins balistiques, vient d'être éditée par la maison D. van Nostrand, aux Etats-Unis, sous le titre général: *Principles of Guided Missile Design*. Les titres des six volumes sont les suivants:

- « Guidance »,
- « Aerodynamics, Propulsion, Structures and Design Practice »,
- « Operations Research, Armament and Launching »,
- « Systems Engineering, Range Testing »,
- « Space Flight »
- « Guided Missile Designer's Handbook ».

Le deuxième volume de cette série contient un grand nombre d'indications pratiques relatives à l'aérodynamique supersonique particulière à ce genre d'engin, aux systèmes de propulsion possibles (turbo-réacteurs, pulso-réacteurs, stato-réacteurs, moteurs-fusées à propulseurs liquides, fusées à poudre), aux différents critères de dimensionnement et aux matériaux à utiliser.

L'étude thermodynamique des différents cycles envisagés est très bien exposée. Cet ouvrage renferme une foule de données concrètes, et c'est bien là qu'on apprécie l'œuvre de praticiens spécialistes tels que MM. Bonney, Zucrow, Besserer. S. R.

Rédaction: D. BONNARD, ingénieur.

## Service Technique suisse de placement

(Voir page 14 des annonces)

## DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir page 13 des annonces)

## NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

### Réglage électronique d'installations d'éclairage

(Voir photographie page couverture)

Les lampes fluorescentes à remplissage gazeux, à haute et à basse tension, à cathode chaude ou froide, ont de tels avantages qu'elles sont utilisées toujours plus pour l'éclairage des cinémas, théâtres, salles de conférences et de concerts, etc. Comme toute variation brusque de lumière provoque une sensation désagréable pour l'œil, on s'est efforcé de trouver des appareils réglant la lumière de façon progressive. Les dispositifs utilisés à cet effet pour les lampes à incandescence, qui se bornent à provoquer une variation de tension, ne conviennent plus pour les lampes à fluorescence qui s'éteignent brusquement dès que la tension tombe au-dessous d'une certaine valeur appelée tension d'allumage.

L'appareil électronique Thyralux, construction Brown Boveri, constitue une solution simple du problème et permet le réglage continu de l'intensité lumineuse de tous les genres de lampes. Ce réglage s'opère en interrompant périodiquement le passage du courant pendant un très court instant, interruption qui n'est pas perceptible pour l'œil humain. On modifie ainsi la valeur moyenne du courant sans faire baisser la valeur de crête de la tension. Ce mode de réglage est rendu possible par l'emploi de tubes électroniques appelés thyatron qui sont en mesure de redresser des courants de forte intensité (jusqu'à 25 A) et d'en régler l'intensité moyenne pratiquement sans pertes.

Le type 14 KMD 1, le plus courant, est muni d'un servomoteur pouvant être commandé à distance et équipé de deux thyatrons Brown Boveri, type TQ 2/6. Ces derniers se caractérisent par leur durée de vie particulièrement longue, par leur fonctionnement impeccable, même à des températures très basses, par la rapidité avec laquelle ils peuvent être mis en service et par leur grande capacité de surcharge.

Parmi les avantages que présente l'appareil Thyralux, on peut mentionner:

- Puissance élevée allant jusqu'à 6,3 kVA (28,6 A) et suffisant pour l'alimentation de 70 lampes fluorescentes à basse tension de 40 W ou de 120 m de tubes lumineux à haute tension (0,1 A) ou encore de 110 lampes à incandescence de 60 W.
- Réglage continu et sans vacillement de l'intensité lumineuse de tous les genres de lampes et tubes.
- Possibilité de commande à distance au moyen de boîtiers de boutons-poussoirs pouvant être montés n'importe où et portant en outre une lampe-témoin et un interrupteur général; ces boîtiers doivent être raccordés à l'appareil par six conducteurs seulement, à basse tension, d'environ 1 mm<sup>2</sup> de section.
- Montage extrêmement simple et manœuvre facile.
- Protection efficace par des relais automatiques.
- Le passage de l'obscurité à la pleine clarté ou le passage inverse s'effectue en un temps ajustable entre 12 et 30 s, c'est-à-dire en un temps bien suffisant pour l'accommodation de l'œil.
- Dans les installations de grande puissance, il est possible de monter plusieurs appareils en parallèle.

Mais ce n'est pas là la seule application du Thyralux. Il peut aussi être utilisé pour les éclairages réglables de scènes (lampes à incandescence et projecteurs), pour l'éclairage de volières de jardins zoologiques dans lesquelles on cherche par exemple à reproduire les conditions de vie habituelles des oiseaux tropicaux, pour la commande de panneaux publicitaires animés avec tubes lumineux, pour la réalisation de jeux de lumières dans les cabarets et dancings, etc. Autre application importante: le réglage des dispositifs lumineux d'approche des aéroports consistant à adapter l'intensité lumineuse aux conditions de visibilité (par exemple Shiphof-Amsterdam). Il est également possible d'obtenir un réglage automatique avec l'aide de cellules photoélectriques, par exemple de maintenir constante l'intensité de l'éclairage d'un poste de travail. R. HÜBNER.