

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 95 (1969)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Le nouveau moteur marin Sulzer de 105 cm d'alésage  
**Autor:** Wolf, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-70245>

### **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:** 15.03.2025

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

# LE NOUVEAU MOTEUR MARIN SULZER DE 105 CM D'ALÉSAGE

par G. WOLF, Sulzer Frères S.A.

L'année 1968 marque une importante étape dans l'histoire du moteur diesel Sulzer, voire du moteur diesel en général : l'apparition de l'alésage de 105 cm, le plus grand jamais exécuté, et d'une puissance par cylindre de 4000 ch. Dix ans auparavant, une pareille performance eût été à peine concevable. En été 1968, deux moteurs à 8 cylindres de ces dimensions (fig. 1), destinés à la propulsion de grands navires porte-containers, ont accompli avec succès leurs essais de réception au Japon. Avec le troisième moteur de ce type, construit aux Ateliers de Winterthour, nous avons déjà atteint 36 000 ch, soit la plus forte puissance développée jusqu'à présent par un seul moteur.

Le nouveau moteur porte la désignation « RND », signifiant que la construction du plus grand type réalisé à ce jour s'inspire de la conception fondamentale, déjà éprouvée, du moteur RD. Les perfectionnements apportés tiennent compte de toutes les expériences faites jusqu'ici du double point de vue de la fabrication et du comportement en service.

La figure 2 montre, à droite, la coupe transversale du RND 105 avec, en comparaison, celle du type RD 90 (à gauche) dessinée à une échelle agrandie au même alésage que le RND 105.

Les caractéristiques fondamentales suivantes ont été reprises du moteur RD :

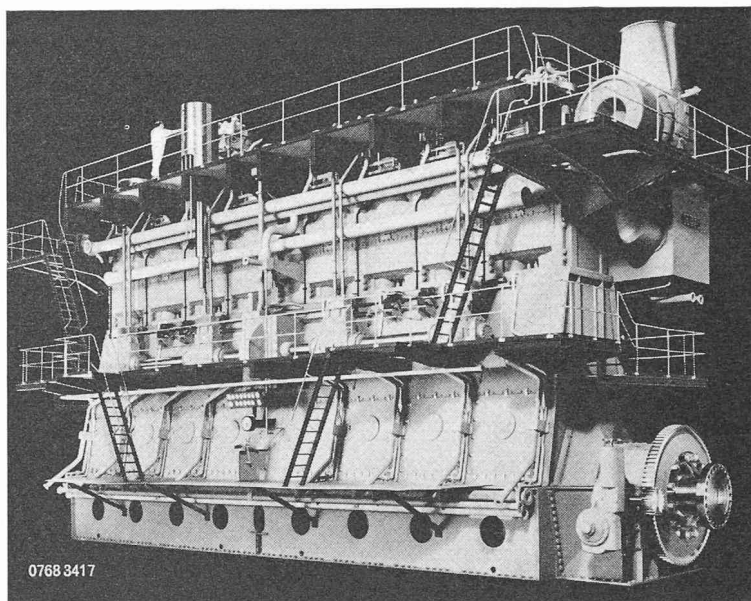


Fig. 1. — Modèle du nouveau moteur Sulzer de 105 cm d'alésage, ayant une puissance par cylindre de 4000 ch. Avec 8 cylindres, le moteur illustré a une puissance totale de 32 000 ch à 108 t/mn.

- principe du balayage transversal, avec culasse simple sans soupapes d'échappement ;
- plaque de fondation et bâti en acier soudé, formant, avec les blocs-cylindres en fonte une

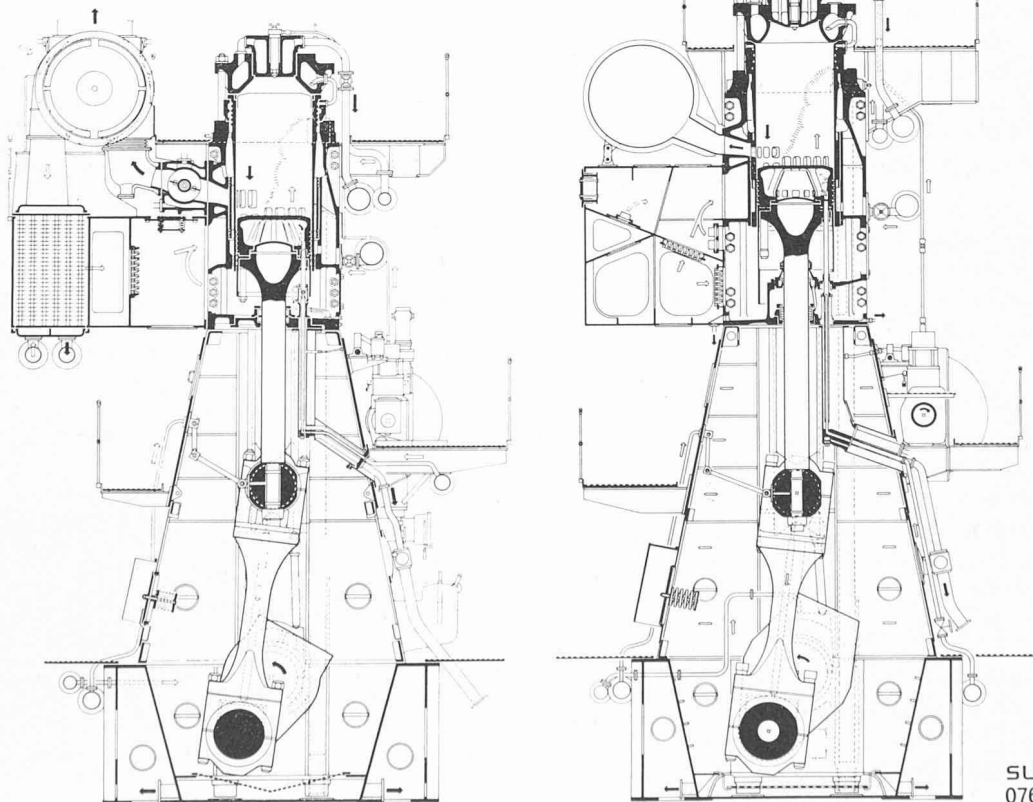


Fig. 2.  
Coupe transversale du nouveau moteur diesel marin de 105 cm d'alésage.

structure longitudinale rigide, maintenue verticalement en précompression par des tirants d'une longueur correspondant à la hauteur totale du moteur ;

- cloison étanche avec presse-étoupe pour les tiges de piston et tubes télescopiques, assurant une parfaite isolation entre le carter de vilebrequin et les cylindres ;
- pistons refroidis par eau, ce qui leur assure des températures plus faibles qu'avec un refroidissement à l'huile ; en outre, une détérioration thermique de l'huile du carter se trouve ainsi exclue.

### Système de suralimentation

La plus importante des innovations caractérisant le moteur RND est l'adoption de la suralimentation à pression constante. Des essais approfondis ont montré que ce système permet d'obtenir, pour des pressions moyennes élevées, une utilisation optimale de l'énergie d'échappement et qu'il assure ainsi le plus grand apport d'air possible.

L'énergie d'échappement d'un cylindre a deux composantes : celle comprise dans l'impulsion proprement dite (énergie pulsée) et celle dégagée par une pression sensiblement constante (énergie à pression constante). La première, abondante, n'est utilisable qu'avec un rendement relativement faible dû aux fortes variations de pression, de température et de vitesse des gaz. La seconde, par contre, peut être exploitée avec un rendement de turbine bien meilleur, étant donné la constance de la pression et de la température.

Pour les taux de suralimentation inférieurs en usage par le passé, l'énergie pulsée — bien qu'utilisable seulement avec un faible rendement — était la plus importante, et c'est pour cela que prévalait le système de suralimentation à pression purement pulsée (fig. 3, en haut).

### Résultats des essais

A mesure que croissent la pression moyenne effective et le taux de suralimentation, la part d'énergie à pression constante devient plus importante. Il vaut alors la peine d'exploiter cette part d'énergie, dont le rendement est meilleur, pour assurer le plus grand apport possible d'air de suralimentation. Cela conduit à adopter le principe de la pression constante pour la suralimentation élevée exigée aujourd'hui (fig. 3, en bas). Les résultats des essais du 8 RND 105 avec suralimentation à pression constante, comparés à ceux du 8 RD 90 à suralimentation pulsée (fig. 4), prouvent que le choix du nouveau système est judicieux, surtout aux pressions moyennes élevées. Le progrès le plus important concerne la quantité d'air nettement plus grande fournie, aux charges élevées, par les turbosoufflantes. Les augmentations de puissance réalisables maintenant ne sont donc pas dues simplement à un taux plus poussé du système de suralimentation en usage jusqu'ici, mais bien le résultat d'une nouvelle conception permettant l'apport d'une plus grande quantité d'air.

Pour une pression moyenne effective de 8 kg/cm<sup>2</sup>, les deux systèmes se valent quant au débit d'air, mais le 8 RND 105 accuse déjà ici une consommation de combustible plus faible, à même pression maximale. Ceci est dû à la période d'échappement plus courte du système de suralimentation à pression constante, et à la course d'expansion d'autant plus longue du moteur RND.

### TURBOCHARGING ARRANGEMENTS

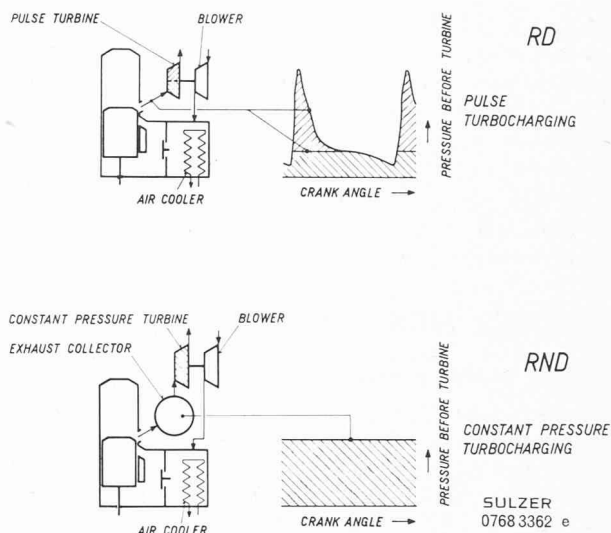


Fig. 3. — Représentation schématique et courbe caractéristique de pression de suralimentation pulsée (en haut) et à pression constante (en bas).

La consommation de combustible est en outre réduite par un système d'injection modifié, à début constant. Cet avantage se manifeste par l'augmentation plus lente de la pression maximale à charge croissante, de sorte que la pression moyenne effective de 10,7 kg/cm<sup>2</sup> est obtenue sous des pressions maximales ne dépassant guère celles des moteurs RD.

La courbe de consommation de combustible descend à la valeur minimale remarquable de 146 g/ch-h ; elle est plus aplatie en raison de l'abondante quantité d'air disponible en permanence. Les turbosoufflantes ont un excellent rendement, puisque la pression reste constante à l'entrée des turbines.

Même à charge réduite, alors que l'apport d'air est plus petit à pression constante qu'avec une suralimentation pulsée, le RND 105 présente une consommation de combustible plus favorable, pour les raisons exposées ci-dessus. Par ailleurs, comme pour les moteurs RD, les mouvements alternés de la face inférieure des pistons sont utilisés — surtout aux faibles charges — pour contribuer au balayage. A charge réduite et lors des manœuvres, un ventilateur à commande électrique est actionné automatiquement, afin d'améliorer la capacité d'accélération du moteur et d'assurer un échappement des gaz sans fumée.

Un autre avantage de la suralimentation à pression constante est de maintenir la puissance nominale par cylindre indépendante du nombre de cylindres. Avec la suralimentation pulsée, il fallait diminuer de 5 à 10 % la puissance des moteurs dont le nombre de cylindres n'était pas divisible par trois.

Le système d'échappement a été considérablement simplifié. Un grand collecteur d'échappement alimente à pression constante un nombre minimum de turbosoufflantes, voire une seule dans bien des cas.

Si, dans un moteur équipé de deux turbosoufflantes, l'une d'elles vient à faire défaut, il est encore possible d'obtenir 55 % de la puissance, ce qui assure au navire 82 % de sa pleine vitesse. En cas de défaillance des deux turbosoufflantes, la vitesse du navire sera encore de 63 %. Même au cas plus qu'improbable où, de surcroît, le ventilateur auxiliaire tombe aussi en panne,

le moteur n'en conserve pas moins toute sa manœuvrabilité.

Grâce à la suralimentation à pression constante, les volets d'échappement rotatifs montés entre les cylindres et les turbines ont pu être abandonnés, ce qui augmente la sécurité d'exploitation et simplifie la surveillance. Le piston a été quelque peu allongé, afin de pouvoir fermer les lumières d'échappement au point mort haut.

Vers la fin de 1970, toute la gamme actuelle des moteurs RD, à l'exception des moteurs RD 44, sera

construite conformément à l'exécution du moteur RND 105, de telle sorte qu'à partir de cette date, un choix complet de moteurs RND sera disponible pour des puissances allant de 5000 à 48 000 ch. Après quelques modifications, ce nouveau type de moteur se prête également à l'exploitation en service stationnaire, c'est-à-dire à l'entraînement d'alternateurs.

Adresse de l'auteur :

G. Wolf, Sulzer Frères S.A., Winterthour.

## CARNET DES CONCOURS

### Groupe scolaire des Bergières à Lausanne

Le concours d'idées ouvert par la Municipalité de Lausanne en automne 1968 pour la construction aux Bergières d'un groupe scolaire de 52 classes avait abouti en janvier 1969 à l'attribution de huit prix et à l'achat des deux projets classés neuvième et dixième.

Conformément au règlement du concours, les auteurs des quatre premiers projets primés ont été invités à fournir chacun un avant-projet plus développé, en tenant compte des diverses appréciations et remarques contenues dans le rapport du jury ainsi que de quelques modifications apportées au programme (construction d'une salle omnisports et aménagement d'une piscine, notamment).

Ces quatre auteurs ont tous accepté le mandat qui leur était proposé. Ce sont :

- Atelier des architectes associés AAA, assisté de M. Jean-Claude Piguët, ingénieur.
- M. Jean-Pierre Desarzens, architecte SIA, et ses collaborateurs Hubert Curchod et Catherine Heer, assistés de MM. Yokoyama, Jean-Pierre Carroz et Willy Kung, ingénieurs.
- MM. J. P. Lavizzari, architecte SIA, R. Guidetti et J. Boever, architectes SIA, assistés de MM. Bernard Janin et Tell Girard, ingénieurs.
- M. Bernard Vouga, architecte SIA, en association avec M. Marx Lévy, assistés de M. Jean-Pierre Gonthier, ingénieur.

Les quatre avant-projets ont été déposés le 17 juin 1969.

Conformément au règlement adopté par la Municipalité, ces quatre avant-projets ont été appréciés par une commission d'experts dont la composition était identique à celle du jury désigné pour le concours en première étape, à savoir :

- M. Georges Jaccottet, directeur des Ecoles, président.
- M. Alberto Camenzind, architecte SIA, FAS, Zurich.
- M. Roger Gfeller, chef du Service des écoles primaires.
- M. Claude Grosgrin, architecte SIA, Genève.
- M. Henry Hentsch, chef du Service des écoles secondaires et professionnelles.
- M. Marcel Maillard, architecte SIA, Lausanne.
- M. Bernard Meuwly, architecte SIA, FAS, chef du Service des bâtiments.
- M. Georges Michaud, directeur du Collège secondaire de Béthusy.
- M. Paul Aubert, ancien inspecteur scolaire, suppléant.
- M. Théo Waldvogel, architecte SIA, chef du Service des bâtiments de la Ville de Neuchâtel, suppléant, remplaçant M. Etienne Porret, excusé.

En outre, M. Jean Petignat, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, a été adjoint à la commission ci-dessus en qualité d'ingénieur civil expert.

La commission d'experts s'est placée principalement à trois points de vue : 1) analyse urbanistique et architecturale ; 2) analyse fonctionnelle ; 3) analyse des structures et économie des projets.

Ces avant-projets devaient être étudiés en tenant compte des directives mises au point, sur l'initiative de la Commune de Lausanne, par le *Centre de rationalisa-*

*tion et d'organisation des constructions scolaires (CROCS)*. A ce propos, la commission d'experts a constaté que, grâce au travail préalable fourni par les services techniques de cette commune, une nouvelle méthode a pu être appliquée avec succès pour la recherche d'une bonne solution en vue de la réalisation d'un important groupe scolaire et que cette méthode, qui consiste dans l'application d'un système technique uniforme (CROCS), conduit à une rationalisation du bâtiment, sans pour autant entraver la liberté de composition urbanistique et architecturale. Les experts ont en outre relevé que les conséquences économiques en seront avantageuses et ils se sont plu à souligner que les architectes invités à présenter les quatre avant-projets pour le groupe scolaire des Bergières ont fourni un remarquable effort et présenté des études de haute qualité.

Suivant le préavis unanime de la commission d'experts, la Municipalité de Lausanne a décidé de confier à MM. Bernard Vouga et Marx Lévy, assistés de M. Jean-Pierre Gonthier, ingénieur, le mandat d'établir le projet définitif du groupe scolaire des Bergières et de procéder à son exécution.

Rédaction : F. VERMEILLE, ingénieur

### DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir page 5 des annonces)

### DOCUMENTATION DU BATIMENT

(Voir pages 3 et 6 des annonces)

## INFORMATIONS DIVERSES

### Canalisations en PVC dur GRESINTEX dans les viaducs de Chillon

(Voir photographie page couverture)

Des canalisations en matière plastique GRESINTEX assurent l'écoulement des eaux de surface des viaducs de Chillon, depuis les grilles en bordure du pont jusqu'aux sorties noyées dans les piles.

Les introductions des eaux de surface se font tous les 24 m environ par des tuyaux de  $\varnothing$  100 mm, mis en place lors de la préfabrication du voussoir. L'arrivée des eaux se fait dans des bacs de décantation, d'où elles sont acheminées vers les collecteurs GRESINTEX, posés à l'intérieur du viaduc et fixés, avec des colliers, contre les parois du caisson central. La longueur totale des collecteurs et raccords est d'environ 6000 m, pour des diamètres allant de 100 à 300 mm.

Pour cette réalisation a été appréciée la légèreté du matériau et, partant, la facilité de manutention permettant d'introduire les tuyaux dans le caisson central, de les répartir sur la longueur du viaduc et de les poser sans qu'un outillage important soit nécessaire. D'autre part, chaque élément GRESINTEX de 6 m étant muni d'un manchon de dilatation, la canalisation peut absorber des variations longitudinales importantes.

Ces caractéristiques imposent de plus en plus les tuyaux en PVC pour l'exécution des canalisations d'eaux pluviales des ponts et viaducs.

Bureau technique : Piguët, ingénieurs-conseils S.A., Lausanne  
Entreprise : Consortium des Viaducs de Chillon

P. Chapuisat, ingénieur, et Dentan Frères S.A., Lausanne

Fournisseur GRESINTEX : Canalisations Plastiques S.A., Lausanne