

Zeitschrift:	Bulletin technique de la Suisse romande
Band:	70 (1944)
Heft:	7
Artikel:	Les automotrices Diesel-mécaniques de 300 CV du Chemin de fer central thurgovien
Autor:	Meyer, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-53240

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>

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 13.50 francs

Etranger : 16 francs

Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 11 francs

Etranger : 13.50 francs

Prix du numéro :

75 centimes.

Pour les abonnements

s'adresser à la librairie

F. Rouge & Cie, à Lausanne.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. NEESER, ingénieur, à Genève ; Vice-président : † M. IMER, à Genève ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud* : MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; EPITAUX, architecte ; E. JOST, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; R. GUYE, ingénieur ; A. MÉAN, ingénieur ; *Valais* : M. J. DUBUIS, ingénieur ; A. DE KALBERMATTEN, architecte.

RÉDACTION : D. BONNARD, ingénieur, Case postale Chauderon 475, LAUSANNE.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE
A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL ; G. EPITAUX, architecte.

SOMMAIRE : *Les automotrices Diesel-mécaniques de 300 CV du Chemin de fer central thurgovien*, par A. MEYER. — *Ecole d'architecture de l'Université de Lausanne : Leçon inaugurale*. — *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes et Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne : La neige et les avalanches*. — *DIVERS : Association vaudoise pour la navigation du Rhône au Rhin*. — *NÉCROLOGIE : Philippe Pflüger, ingénieur*. — *BIBLIOGRAPHIE*. — *COMMUNIQUÉS*. — *SERVICE DE PLACEMENT*.

Les automotrices Diesel-mécaniques de 300 CV du Chemin de fer central thurgovien.

par A. MEYER,

Société Suisse pour la Construction de Locomotives et de Machines,
Winterthour.

Généralités.

Il y a quelques années déjà, la direction du *Chemin de fer central thurgovien* était arrivée à la conclusion qu'une substitution partielle de la traction à vapeur par la traction au moyen de moteurs Diesel permettrait de sensibles économies. Elle se proposait d'utiliser les locomotives à surchauffe pour la traction des trains moyens et lourds seulement et d'assurer le service voyageurs et petites marchandises avec des automotrices Diesel de puissance moyenne. Toutefois, avant de faire l'acquisition de pareils véhicules, la compagnie fit procéder, durant près de quatre ans, à des essais avec une automotrice Diesel-mécanique de provenance allemande. Ceux-ci démontrent l'opportunité d'un tel changement.

L'examen minutieux des expériences faites en cours d'exploitation, par le service d'essai, fournit de précieuses bases pour l'établissement du cahier des charges de la commande des nouvelles automotrices. La compagnie spécifia qu'elle voulait des véhicules à quatre essieux avec installation motrice placée au-dessous du plancher. Elle exprima d'autre part le désir d'obtenir une puissance motrice d'environ 300 CV afin de pouvoir remorquer, à une vitesse de 30 à 32 km/h, un train d'un poids total d'environ 77 t, automotrice comprise, sur la rampe dominante de 20 %o. Le poids à vide de l'automotrice devait être de l'ordre de 36 t. La puissance motrice devait être répartie également

sur deux groupes moteurs indépendants l'un de l'autre, pour permettre la marche avec un seul moteur en cas de panne de l'un d'eux, ou en cas de puissance nécessaire réduite.

Les deux nouvelles automotrices Diesel ont été commandées au printemps 1939. La livraison de la caisse de voiture et des bogies, y compris l'étude générale du véhicule et la fourniture de l'équipement de freinage et de certaines installations auxiliaires, furent confiées à la *Triebwagen- und Waggonfabrik Wismar*. La Société Anonyme *Adolphe Saurer*, à Arbon, reçut la commande des moteurs, des dynamos d'éclairage et de la batterie. Enfin, la Société Suisse pour la Construction de Locomotives et de Machines, à Winterthour, fut chargée de l'étude et de l'exécution des transmissions mécaniques et de la commande multiple à distance de ces dernières. Par suite des conditions spéciales créées par la guerre, la compagnie de chemin de fer confia à cette dernière société également le montage des automotrices. Celui-ci fut effectué avec la collaboration de la compagnie de chemin de fer et du fournisseur de la partie voiture. Les automotrices furent mises en service les 20 décembre 1941, respectivement 25 janvier 1942, après contrôle de l'Office fédéral des transports.

Les automotrices (fig. 1 et 2) se composent en principe de la caisse de voiture, des deux bogies (chacun possédant un essieu moteur et un essieu porteur) et des deux groupes moteurs disposés sous la caisse de voiture.

La figure 3 montre la disposition des deux installations motrices travaillant indépendamment l'une de l'autre. Le moteur Diesel, la boîte de vitesses actionnée par de l'huile sous pression et l'inverseur de marche, qui forment le groupe propulseur, sont montés sur un châssis auxiliaire spécial suspendu à des traverses du pont de la caisse de voiture. Des éléments amortisseurs spéciaux furent insérés dans cette suspension afin d'amortir les trépidations et les bruits. La partie supérieure des moteurs dépasse légèrement le plancher

Publicité :
TARIF DES ANNONCES
Le millimètre
(larg. 47 mm.) 20 cts.
Tarif spécial pour fractions
de pages.
En plus 20 %o de majoration de guerre.
Rabais pour annonces
répétées.



ANNONCES-SUISSES S.A.
5, Rue Centrale,
LAUSANNE
& Succursales.

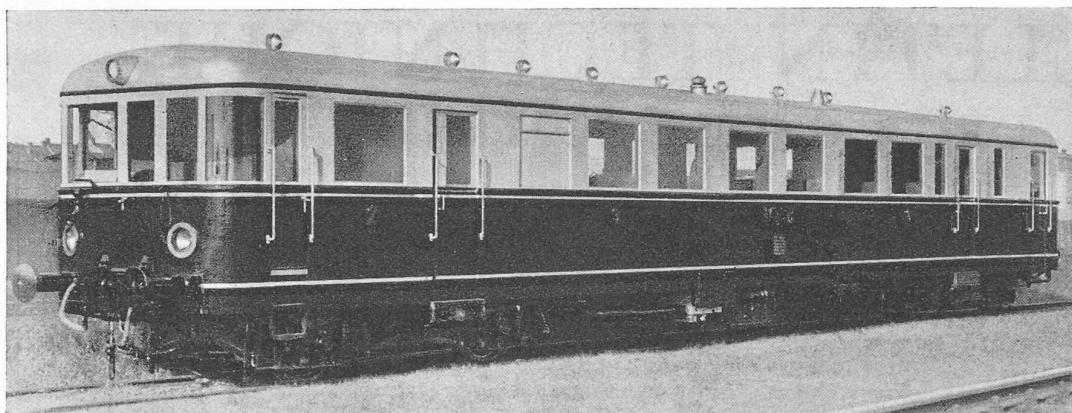


Fig. 1. — Automotrice Diesel-mécanique de 300 CV du Chemin de fer central Thurgovien.

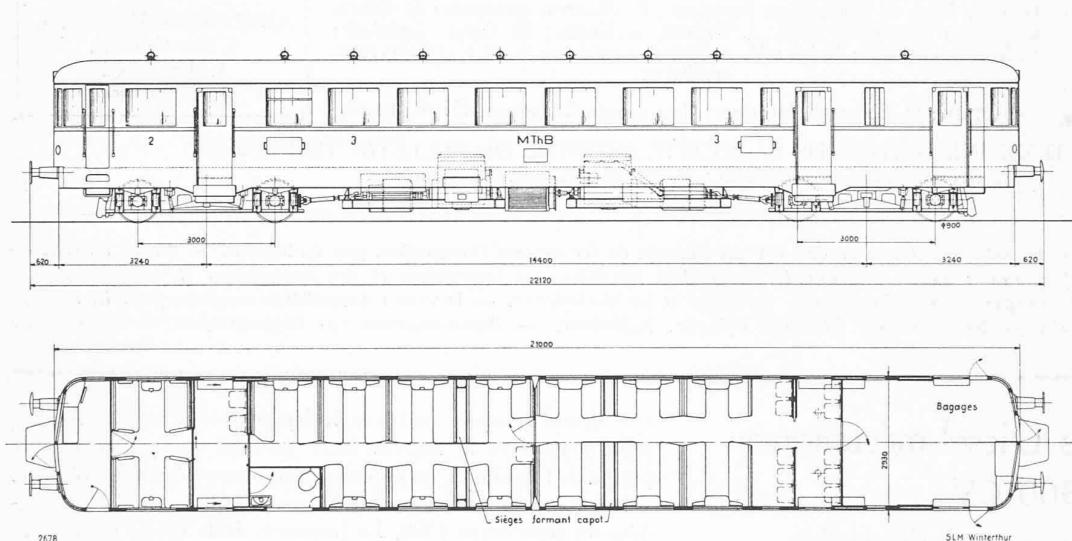


Fig. 2. — Dessin-type de l'automotrice Diesel-mécanique.

(fig. 2). La banquette double située au-dessus de chaque moteur forme en quelque sorte capot de moteur ; elle est à charnières et assure ainsi une bonne accessibilité aux moteurs. En outre, un compresseur à piston à un étage Knorr (type V 70/150), entraîné par courroie, est monté sur chaque châssis auxiliaire.

Caractéristiques principales des automotrices.

Ecartement de voie	1435 mm
Diamètre des roues motrices et porteuses. .	900 mm
Nombre de places assises : III ^e classe . . .	65
II ^e classe . . .	8
strapontins . . .	13
total	86
Nombre de places debout.	34
Capacité totale.	120 voyageurs
Puissance continue totale des deux moteurs Diesel.	$2 \times 150 =$ 300 CV
Nombre de tours correspondant des moteurs	1500 par minute
Vitesse de marche correspondant au nombre de tours précité :	
Gradin I II III IV V	
km/h . . . env. 17 31,2 49,4 60,2 82	
Poids à vide de l'automotrice	env. 36 t
Poids en ordre de marche	» 38 t
Poids de l'automotrice avec voyageurs et bagages	» 46 t

Bogies et caisse de voiture.

Les deux *bogies* sont de construction identique. L'empattement des essieux est de trois mètres. L'essieu intérieur de chaque bogie est moteur. Les roues motrices et porteuses

sont munies de bandages rapportés à fixation par bague de retenue. Les essieux roulent dans des paliers à galets. La suspension du châssis de bogie sur les essieux est obtenue avec des ressorts à lames travaillant en série avec des ressorts à boudins. Ce châssis est soudé électriquement. La caisse de voiture repose sur le pivot de la traverse dansuse, qui a du jeu latéral ; il existe, de plus, des appuis auxiliaires latéraux. Le frein comporte huit sabots. Chaque bogie possède un cylindre de frein.

Le châssis de la *caisse de voiture* se compose principalement de profilés soudés électriquement ; comme les automotrices sont appelées à tirer des remorques, les traverses de tête de ce châssis, de même que les supports longitudinaux, ont été prévus en conséquence. Les supports sollicités par le poids de l'installation motrice disposée sous la caisse de voiture, ont été dimensionnés également en conséquence. La carcasse est faite en particulier de profilés légers et l'assemblage par soudure électrique y est prédominant. Un des postes de conduite sert à la fois de compartiment à bagages et de compartiment postal (fig. 2). Le compartiment de troisième classe est en deux parties : l'une pour fumeurs, l'autre pour non-fumeurs, séparées par une cloison à panneau supérieur vitré.

Chaque poste de conduite est muni d'un siège pour le mécanicien. Sur le pupitre de commande sont disposés : la manette de réglage des moteurs, le levier de commande des boîtes de vitesses, celui de l'inverseur de marche, le robinet du frein pneumatique, les boutons-poussoirs pour la mise en marche

et l'arrêt des moteurs, les lampes de contrôle de la pression de l'huile dans les moteurs et dans les boîtes de vitesses, et celles de la charge de la batterie, les lampes-témoin pour les inverseurs de marche, les thermomètres à distance, le tachymètre électrique des moteurs, les manomètres du frein à air, les interrupteurs pour l'éclairage du poste de conduite et les phares-avant du véhicule, etc. Le pupitre de commande peut être fermé, moyennant un volet à rouleau. Dans l'un des postes de conduite se trouve un indicateur de vitesse enregistreur Hasler, dans l'autre un tachymètre électrique système Deuta. Sur le plancher se trouvent, à gauche, la commande du sifflet à air et, à droite, celles des sablières pneumatiques et de la soupape de dégagement du frein. On accède à la remorque par une porte donnant dans la paroi frontale et située à gauche du pupitre de commande. Au-dessus de chaque poste de conduite se trouve un réservoir de combustible d'une contenance de 214 litres.

Dans les automotrices Diesel, le problème du chauffage n'est, règle générale, pas facile à résoudre. Les automotrices du Chemin de fer central Thurgovien sont pourvues d'une *installation de chauffage à eau chaude* se composant d'un poêle à double paroi, chauffé au coke, placé au-dessous du plancher de la voiture, d'un réservoir de compensation avec dispositif de remplissage, des conduites de distribution et des radiateurs. Le chargement du poêle a lieu depuis l'extérieur de la voiture. Des soupapes appropriées permettent de mettre hors circuit la moitié des radiateurs. L'installation de chauffage est conçue de façon que l'eau de refroidissement des deux moteurs puisse être aussi réchauffée et que, d'autre part, la chaleur contenue dans l'eau de refroidissement des moteurs puisse être utilisée pour le chauffage de l'automotrice. Les remorques à voyageurs sont munies d'une simple installation de chauffage à air chaud à poêle chauffé au coke.

Le frein à air est un frein double Westinghouse à action automatique et directe. Le frein d'alarme est de construction usuelle. Dans chaque poste de conduite se trouve, en outre, un frein à main à manivelle agissant sur le bogie correspondant.

Le dispositif *d'homme-mort* se déclenche six à sept secondes après que le mécanicien a lâché la manette des moteurs, laquelle, à ce moment, revient automatiquement dans la position de marche à vide. Dans ce cas, le courant d'asservissement des valves électro-pneumatiques de la commande à distance des boîtes de vitesses est coupé et ces dernières sont alors mises hors service ; en même temps, le frein à air entre en action.

Installation motrice.

Le choix se porta sur le moteur Diesel Saurer BXD, qui avait déjà fait ses preuves en service ferroviaire. Il s'agit là d'un moteur à quatre temps à six cylindres en ligne (fig. 5) ; le diamètre des cylindres est de 130 mm, la course des pistons

de 180 mm. Le moteur développe à l'arbre une puissance continue de 150 CV à 1500 tours par minute. Le bloc des cylindres et la partie supérieure du carter de vilebrequin sont venus d'une seule pièce en alliage de fonte de fer. Les cylindres sont munis de chemises amovibles serties et dont la paroi intérieure est polie. La culasse démontable possède deux soupapes d'aspiration et deux soupapes d'échappement en alliage d'acier forgé. Ces soupapes sont commandées par un arbre à cames travaillant sur des pousoirs et des culbuteurs ; l'arbre à cames repose sur sept paliers logés dans le carter du vilebrequin. L'injecteur, du type Saurer à quatre trous et à pointeau, est placé dans l'axe de la culasse. La pompe à combustible Bosch injecte le combustible sous une pression de 185 kg/cm². L'arbre coudé, cémenté et trempé, est soutenu par sept roulements à galets largement dimensionnés. Cet arbre ne consiste pas en une seule pièce forgée ou coulée, mais en des manetons isolés assemblés par des boulons ajustés. Les bielles, entièrement usinées, ont la forme de I ; elles sont en acier chrome-nickel. Les douilles des coussinets sont en bronze. Les pistons sont en métal léger et forgés ; les axes des pistons, du type flottant dans le piston, en alliage d'acier. Le régulateur à double action sert d'une part à maintenir le régime de la marche à vide (fixé à 600 t/min pour ces moteurs), d'autre part à limiter le nombre de tours maximum. Toutes les parties importantes mobiles situées à l'intérieur du moteur sont lubrifiées au moyen d'un dispositif de graissage central à pression d'huile. L'huile sous pression est fournie par une pompe à engrenages jumelée ; le premier circuit d'huile, qui traverse le filtre, assure le graissage du vilebrequin ; le second passe par la commande des soupapes et l'arbre à cames, pour aboutir au réservoir d'huile. Le filtre se compose d'un carter en métal léger et de trois garnitures de feutre ayant la forme d'étoiles. Le réservoir d'huile est fixé au carter du vilebrequin. Il est en aluminium ; sa contenance est d'environ 25 litres. Les filtres de combustible sont du type Saurer à cellules en papier. Le circuit de l'eau de refroidissement est assuré par une pompe centrifuge entraînée par le moteur. Les courbes de la figure 6 renseignent sur la puissance et le couple de ces moteurs en fonction du nombre de tours, ainsi que sur leur consommation de combustible.

La variation du nombre de tours des moteurs est commandée depuis le poste de conduite par l'entremise d'air comprimé. Un cylindre à air comprimé, dans lequel se déplace un piston agissant sur un ressort calibré, est fixé à cet effet au levier de réglage de la pompe à combustible. La manette de réglage des moteurs, située dans le poste de conduite, agit sur un modérateur de pression d'air qui fait varier à volonté le remplissage de la pompe à combustible. Dans la position de repos (position zéro) du dit piston, les moteurs marchent au ralenti. Ce dispositif, pour faire varier le régime du moteur, permet d'agir simultanément sur les deux moteurs depuis un même modérateur de pression d'air. Pour l'arrêt

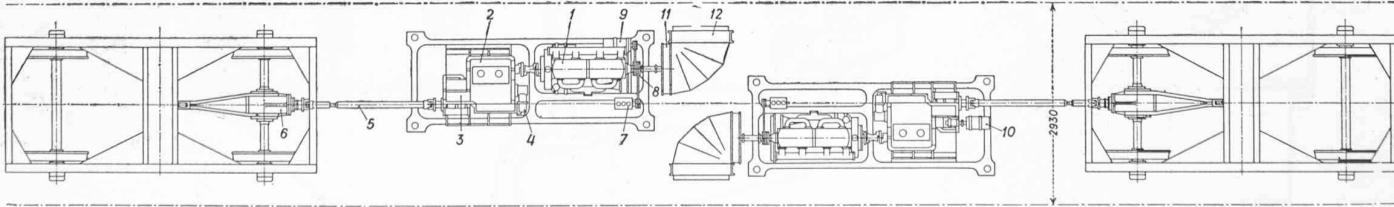


Fig. 3. — Disposition des groupes moteurs.

1 = moteur Diesel ; 2 = boîte de vitesses ; 3 = inverseur de marche ; 4 = appareil pneumatique pour la commande multiple à distance ; 5 = arbre cardan ; 6 = commande d'essieu à roues coniques ; 7 = compresseur d'air ; 8 = commande par courroie de section trapézoïdale ; 9 et 10 = dynamos d'éclairage ; 11 = ventilateur ; 12 = radiateur.

des moteurs, on a prévu un deuxième cylindre à air comprimé avec piston agissant également sur le levier de la pompe à combustible ; chaque moteur est arrêté séparément en pressant sur un bouton. Pour le lancement des moteurs, les pompes à combustible de ceux-ci doivent être mises dans la position de remplissage maximum. Dans le cas où l'air comprimé fait défaut — ce qui peut se produire après une longue mise hors service de l'automotrice — les pompes à combustible peuvent être mises dans la position de remplissage maximum moyennant une tringlerie à câbles spéciale à partir de chacun des deux postes de conduite. Les moteurs sont lancés par deux démarreurs électriques de 6 CV chacun.

Le *refroidissement* de l'eau des moteurs a lieu séparément pour chaque groupe. Des radiateurs placés en long sous le plancher (fig. 3) ont été prévus à cet effet. Chacun des radiateurs est ventilé au moyen d'un ventilateur entraîné directement depuis l'arbre vilebrequin du moteur correspondant. Le réglage de l'installation de refroidissement est automatique ; il a lieu au moyen d'un thermostat qui ouvre un circuit de retour direct de l'eau de refroidissement au moteur si cette dernière est trop froide ; des mesures ont été prises toutefois pour assurer de façon constante une légère circulation d'eau dans les radiateurs. Par temps froid, les radiateurs peuvent en outre être plus ou moins recouverts de jalousies. L'huile de graissage des moteurs qui se trouve au fond du carter est refroidie suffisamment par le courant d'air qu'occasionne le véhicule en marche.

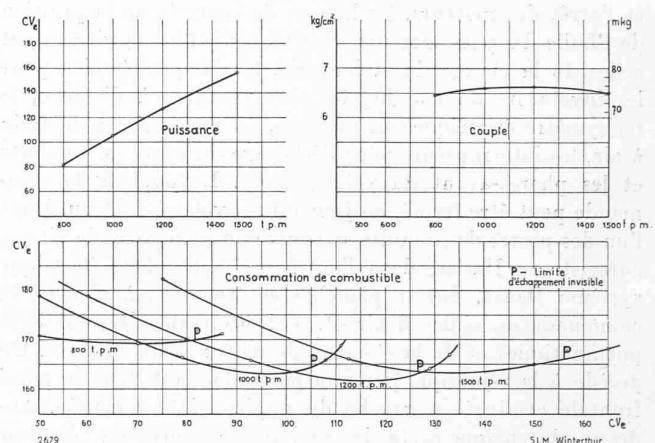


Fig. 6. — Puissance, couple et consommation spécifique de combustible du moteur. (Essais de réception du 8 mars 1941.)

La figure 7 montre schématiquement un des groupes de transmissions « SLM-Winterthur ». Le couple du moteur est transmis du volant à l'arbre primaire *C* de la boîte de vitesses *E* par l'intermédiaire d'un accouplement élastique de torsion *A* et d'une articulation formée de disques de caoutchouc *B*. Le mouvement de rotation de l'arbre *C* passe ensuite à l'arbre secondaire *D* portant les accouplements actionnés

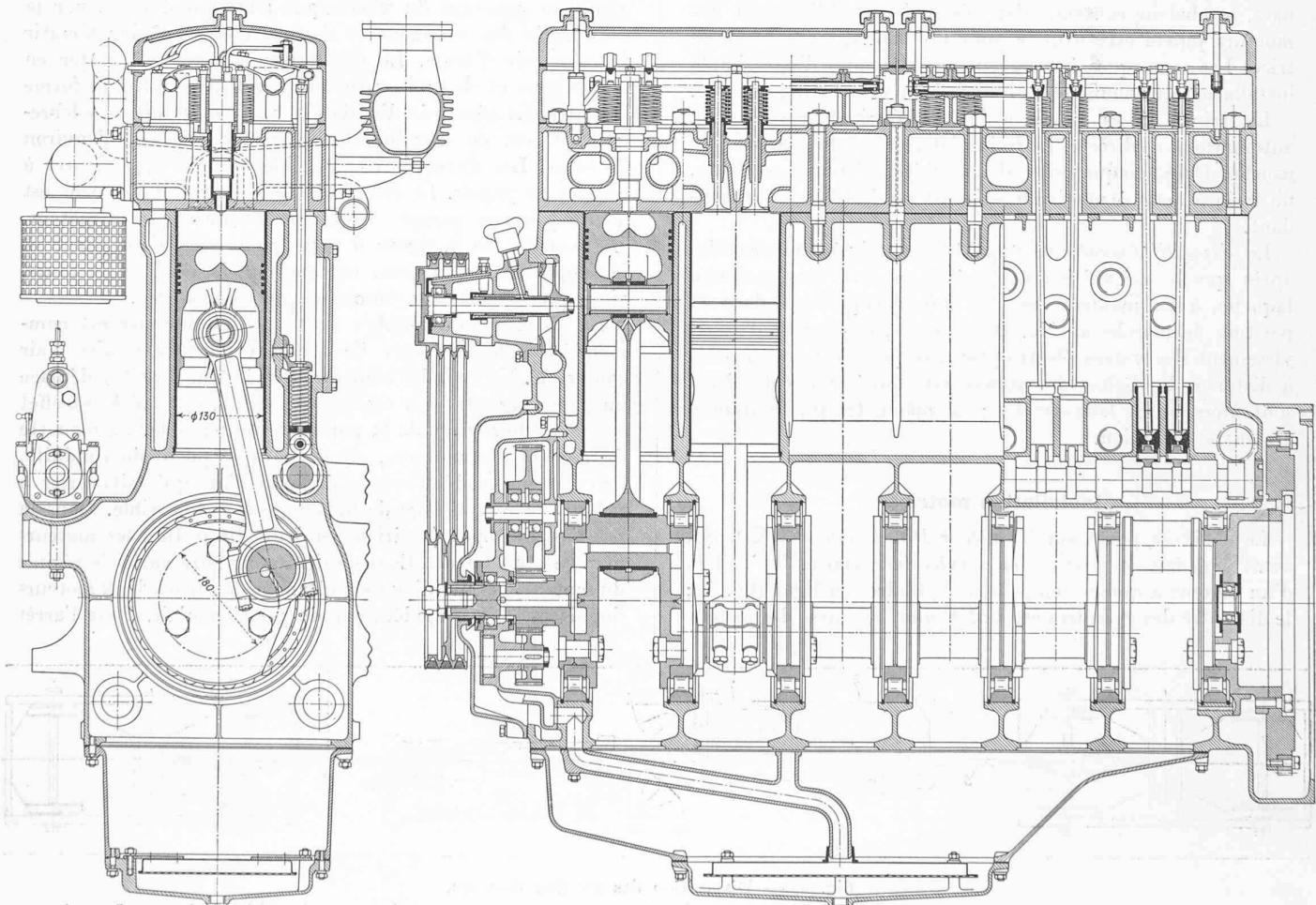


Fig. 5. — Coupe transversale et longitudinale à travers le moteur Diesel Saurer (dans les automotrices, la commande du ventilateur se fait directement depuis l'arbre-vilebrequin du moteur, et non au moyen de courroies).

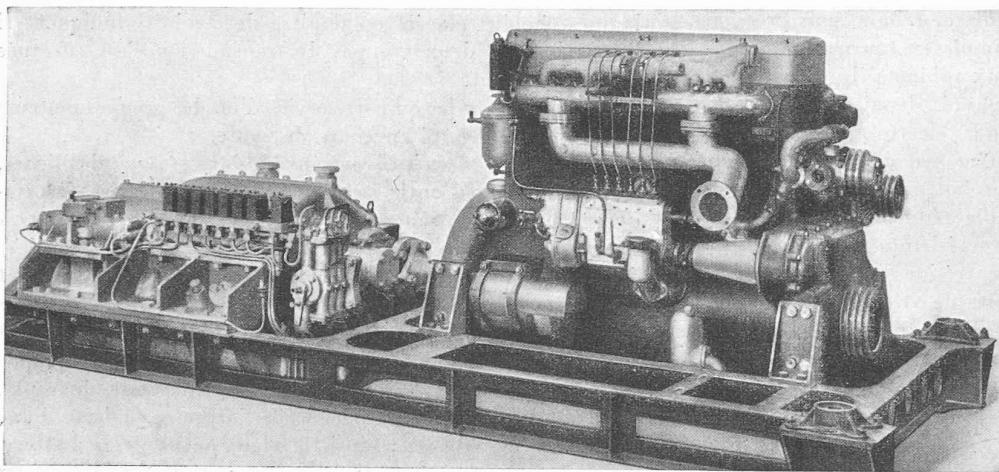


Fig. 4.

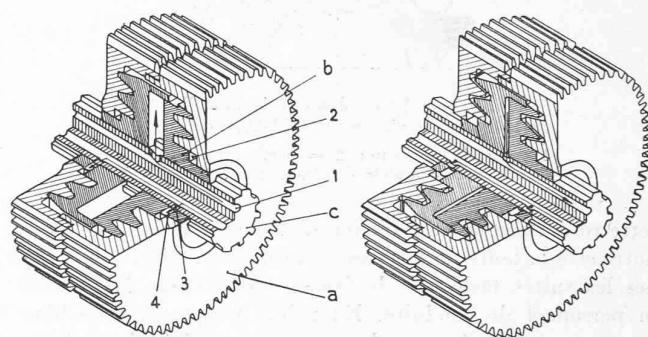
Groupe moteur Diesel-boîte de vitesses monté sur un châssis auxiliaire (les valves électro-pneumatiques visibles sur la boîte de vitesses sont normalement couvertes).

par pression d'huile. De là, l'effort est transmis à la commande d'essieu *I* en passant par un accouplement à roue libre *F*, un inverseur de marche *G* et un arbre cardan *H*. La commande d'essieu *I* est située sur l'essieu intérieur de chaque bogie.

L'accouplement élastique de torsion assure non seulement une transmission souple de l'effort moteur ; il permet également de déplacer, en dehors des zones de marche, les vitesses critiques dangereuses éventuelles du système moteur - transmission - masse du véhicule - liaisons élastiques de torsion. Généralement on obtient ceci simplement par le choix judicieux des ressorts du dit accouplement.

Le principe de la boîte de vitesses « SLM-Winterthur » à accouplement à pression d'huile a déjà été décrit dans ce périodique¹. Pour compléter le présent article, reportons-nous brièvement à la figure 8, qui représente une coupe à travers un accouplement actionné par huile sous pression logé dans chaque roue dentée de l'arbre secondaire de la boîte de vitesses. Sous l'influence de l'huile sous pression arrivant par le conduit 1, les deux disques d'accouplement intérieurs *b* sont pressés contre les deux faces intérieures correspondantes des disques extérieurs *a* formant ensemble une roue dentée. Le mouvement de rotation de cette roue dentée est ainsi transmis aux disques intérieurs *b* et de là

¹ Voir *Bulletin Technique de la Suisse romande*, n° 20, du 29 septembre 1934. (Voir également *Bulletin Technique SLM-Winterthur*, avril 1941.)



Accouplement embrayé.

Accouplement débrayé.

Fig. 8. — Principe de fonctionnement de l'accouplement à pression d'huile « SLM-Winterthur ».

à l'arbre secondaire *c*, puisque ces disques coulissent sur l'arbre *c* grâce à des cannelures. Lors du débrayage de l'accouplement, l'huile contenue entre les disques intérieurs *b* est évacuée ; cependant, les chambres *2* restent constamment sous pression d'huile, ce qui a pour effet de presser les deux disques *b* l'un contre l'autre et de provoquer ainsi le débrayage de l'accouplement. La disposition judicieuse des conduits *3* et *4* permet de maintenir constamment les deux disques *b* débrayés dans une position médiane par

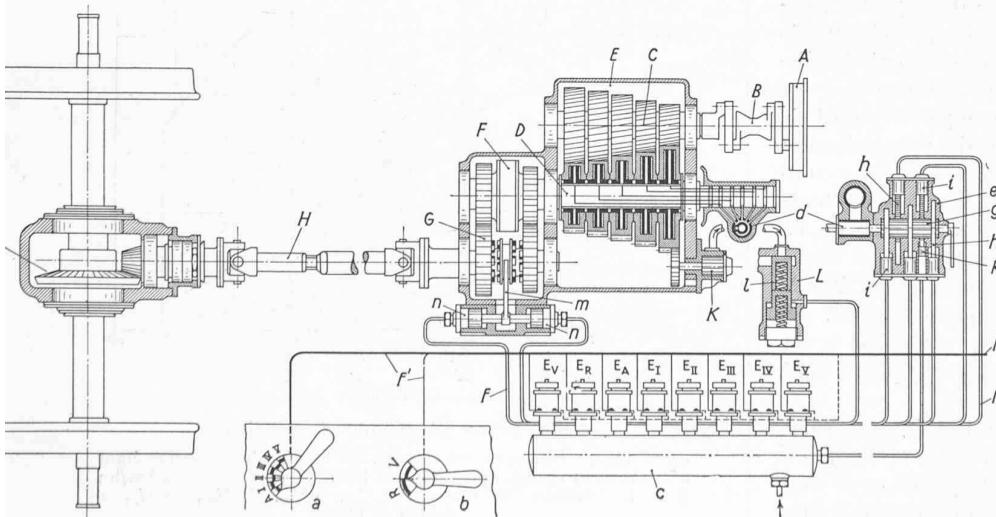


Fig. 7. — Transmission mécanique « SLM-Winterthur » avec commande multiple à distance.

A = Accouplement élastique de torsion ; *B* = liaison élastique ; *C* = arbre primaire de la boîte de vitesses ; *D* = arbre secondaire de la boîte de vitesses ; *E* = boîte de vitesses ; *F* = accouplement à roue libre ; *G* = inverseur de marche ; *H* = arbre cardan ; *I* = commande d'essieu à roues dentées coniques ; *K* = pompe à huile ; *L* = souape de réglage de pression et de démarrage combinée ; *a* = levier de commande des boîtes de vitesses ; *b* = levier de commande des inverseurs de marche ; *c* = conduite de distribution d'air ; *E_V* et *E_R* = valves électro-pneumatiques pour l'inversion de marche ; *E_A, E_I, E_{II}, E_{III}, E_I_V, E_V* = valves électro-pneumatiques pour la commande des vitesses ; *d* = robinet de distribution ; *e* = appareil de commande pneumatique ; *f* = conduites d'air ; *g* = arbre denté ; *h* = crémaillière ; *i* = pistons à course variable ; *k* = piston de rappel ; *l* = ressort principal de la souape de réglage de pression d'huile ; *m* = fourche de commande de l'inverseur de marche ; *n* = cylindres d'inversion de marche.

rapport aux deux disques extérieurs *a*. L'huile sous pression est distribuée d'une façon très simple en tournant un robinet ; dans le cas présent, les deux robinets de distribution des boîtes de vitesses sont manœuvrés depuis les postes de conduite à l'aide d'une commande électro-pneumatique à distance. Le démarrage a lieu au moyen de l'accouplement de la première vitesse qui, dans ce but, reçoit pendant quelques secondes une pression d'huile réduite (cran *A* de la manette des vitesses). Une des caractéristiques essentielles de la transmission « SLM-Winterthur » réside dans le fait qu'un accouplement entre moteur et boîte de vitesses est superflu.

L'inverseur de marche est actionné par un accouplement à griffes mobile, et roue dentée d'inversion. L'inverseur de marche est combiné avec la roue libre (fig. 9) susmentionnée.

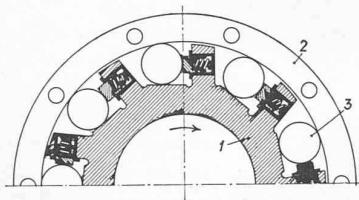


Fig. 9. — Accouplement à roue libre de la boîte de vitesses « SLM-Winterthur ».

1 = partie primaire ; 2 = partie secondaire
3 = galets d'entraînement.

Cette roue évite la transmission d'efforts éventuels des roues motrices à la boîte de vitesses et au moteur. Ainsi sont écartées les suites fâcheuses de fausses manœuvres éventuelles du personnel de conduite. En même temps, la roue libre assure, par elle-même et de par les propriétés de la boîte de vitesses, un passage des vitesses sans chocs.

La commande des deux boîtes de vitesses, y compris leurs inverseurs de marche, a lieu au moyen d'une commande électro-pneumatique multiple à distance « SLM-Winterthur », représentée schématiquement à la figure 7. Voici le principe de fonctionnement de cette installation : A chaque position (cran) du levier des vitesses, placé au poste de conduite, correspond une valve électro-pneumatique *E_A*, *E_I*-*E_V* placée sur la conduite de distribution d'air comprimé *c* et connectée à la batterie d'accumulateurs de l'automotrice. Lorsque le levier est mis dans une position de travail, la valve électro-pneumatique correspondante reçoit une excitation et l'air comprimé est envoyé dans l'un des cylindres de l'appareil de commande pneumatique *e*. Cet appareil possède un arbre denté *g* accouplé au robinet distributeur *d*. Les dents de cet arbre engrènent avec des crémaillères *h* sur lesquelles présentent des pistons *i* ; chaque piston a une course déterminée qui correspond au déplacement angulaire envisagé du distributeur *d*. Le piston *k* de l'appareil de commande *e* est constamment sous pression d'air ; il provoque le rappel de l'appareil à la position zéro lorsqu'aucune des valves électro-pneumatiques n'est excitée. La valve *E_A* amène l'air comprimé à la soupape combinée de réglage de la pression d'huile et de démarrage *L* de la boîte de vitesses. Comme on l'a déjà dit plus haut, le démarrage de l'automotrice a lieu à l'aide de la première vitesse et avec une pression d'huile réduite à l'accouplement, pendant quelques secondes. Le ressort principal *l* de la soupape de surpression est à cet effet détendu à une valeur déterminée, provoquant ainsi une baisse de la pression de l'huile.

Le déplacement de l'accouplement à griffes de l'inverseur de marche *G* est provoqué par les pistons *n* (valve *E_V* ou *E_R*, actionnée par le levier d'inversion *b* qui ne peut être manœuvré que par la manette des vitesses amovible). Des

lampes-témoin placées au pupitre de conduite indiquent si l'inversion des deux groupes de transmission s'est effectuée convenablement.

La mise en service ou hors service d'un des groupes moteurs a lieu sans difficulté en cours de route.

L'installation électrique correspond, dans ses grandes lignes, à celles qu'on rencontre sur des automotrices Diesel-mécaniques de cette puissance. L'énergie électrique nécessaire est fournie par deux dynamos d'éclairage Bosch (type GUL 24 V) d'une puissance de 1200 W chacune ; ces dynamos sont montées en parallèle avec une batterie d'accumulateurs d'une capacité de 260 Ah à une tension de 24 V. Le chargement a lieu à l'aide d'un dispositif de réglage automatique. Comme les moteurs sont fréquemment arrêtés en cours de route, une des dynamos est entraînée par l'arbre secondaire d'une des boîtes de vitesses ; ainsi, le chargement de la batterie est également assuré lorsque les moteurs sont arrêtés, pour autant que l'automotrice roule à une vitesse supérieure à 22 km/h. Cette solution, préconisée par la compagnie du chemin de fer, s'est avérée être très heureuse. Les démarreurs électriques sont du type Bosch (BPD 24 V). L'éclairage des automotrices est abondant. Chaque face frontale possède deux phares avec dispositif de tamisage et une lampe de signalisation.

L'exploitation.

Le diagramme de la figure 10 renseigne sur les performances dont l'automotrice est capable. Il montre à quelle vitesse une charge remorquée déterminée peut encore être tirée sur les principales rampes de la ligne ; le calcul est basé sur un poids d'automotrice de 46 t, correspondant à la pleine charge utile. De plus, le diagramme a été établi sur la base des résistances de marche de l'automotrice, constatées lors d'essais. Les calculs ont été établis pour une puissance des moteurs correspondant à une température de l'air d'aspiration de 35° C et à une pression barométrique de 720 mm. On a également tenu compte des pertes de puissance provoquées par les ventilateurs, compresseurs et dynamos, ainsi que des rendements de la transmission déterminés au banc d'essai.

DU 1^{er} avril au 31 décembre 1942, 93 % de tous les kilomètres-trains-voyageurs et 77 % de tous les kilomètres-trains-voyageurs et marchandises ont été assurés par les deux automotrices Diesel. Des avaries notables ne se sont pas

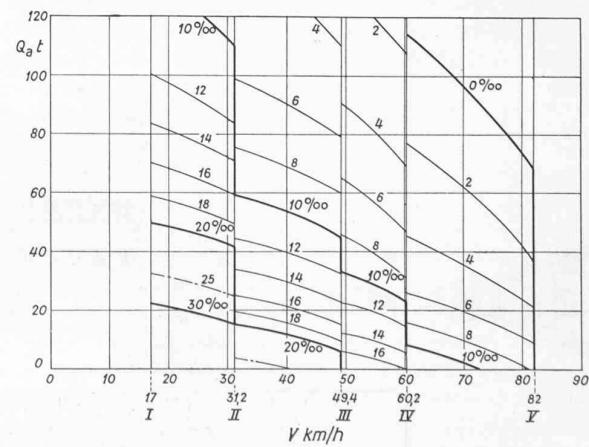


Fig. 10. — Diagramme de traction.

Q_a = charge remorquée au crochet, en tonnes, l'automotrice étant complètement chargée (poids brut 46 tonnes) ; *V* = vitesse en km/h ; *I* à *V* = gradins de vitesse ; 2 %, 4 %, 10 %, 20 % = rampes en %.

Parcours, consommations de combustible et de lubrifiants
des automotrices Diesel-mécaniques.

1942 Mois	Total des		Consommation de combustible			Consommation de lubrifiants		
	km- train	km-t bruts	Total	par km- train	par km-t bruts	Total	par km- train	par km-t bruts
			kg	g	g	kg	g	g
Avril . . .	12 135	533 380	5 800	478	10,9	75	6,2	0,14
Mai . . .	14 225	637 610	6 401	450	10,0	50	3,5	0,08
Juin . . .	14 626	632 670	5 888	403	9,3	70	4,8	0,11
Juillet . . .	15 268	670 355	6 080	398	9,0	36	2,35	0,05
Août . . .	14 945	646 625	5 785	387	9,0	38	2,5	0,06
Septembre .	14 027	632 475	5 850	417	9,2	48	3,4	0,08
Octobre . .	14 655	679 705	6 270	428	9,2	30	2,04	0,04
Novembre .	14 031	643 605	6 174	440	9,6	48	3,4	0,07
Décembre .	14 632	676 225	6 215	425	9,2	146 *	10,0	0,21
Total resp. moyenne .	128 544	5 752 650	54 463	423	9,47	541	4,21	0,094

* Revision des moteurs et des boîtes de vitesse de l'une des deux automotrices.

produites. Le tableau ci-dessus donne des détails sur les performances des automotrices et sur leur consommation en combustible et en matières lubrifiantes. Il y a lieu de préciser que la consommation de lubrifiant se rapporte au véhicule entier et non aux deux groupes moteurs seulement ; la consommation en matières lubrifiantes varie entre 0,04 et 0,21 g/tkm. La grande différence d'un mois à l'autre résulte du fait que l'on ne fait le plein qu'à intervalles assez grands. La consommation de matières lubrifiantes s'élève en moyenne, pendant les neuf mois considérés, à 0,094 g/tkm, chiffre modeste pour les conditions d'exploitation en question. L'huile vidangée est filtrée et en grande partie utilisée à nouveau. Il est intéressant de noter que la *consommation de combustible* est descendue peu à peu de 10,9 à 9,0 respectivement 9,2 g/tkm ; ceci est dû, en premier lieu, à l'utilisation judicieuse des deux groupes moteurs. En effet, les deux moteurs ne sont utilisés simultanément qu'en cas de nécessité absolue. D'autre part, le mécanicien arrête les moteurs dans les pentes, et ceci pour autant toutefois que l'arrêt du compresseur d'air de freinage le permette ; toute marche inutile des moteurs est par conséquent évitée.

Les frais d'entretien des installations motrices sont restés, jusqu'à présent, dans les limites prévues. Du 1^{er} avril 1942 au 31 décembre 1942, les frais d'entretien courant (sans le nettoyage de la voiture et sans les frais pour le matériel de nettoyage et de chauffage) et les petites revisions hebdomadaires s'élèveront à 728 fr. ; la main-d'œuvre coûta, pendant le même temps, 3544 fr. Les frais combinés représentent donc une dépense de 3,32 centimes au kilomètre, respectivement 0,074 cts/tkm. Il va de soi que ces chiffres ne permettent pas de tirer des conclusions définitives concernant les frais d'entretien futurs. Les deux installations motrices ont été démontées et revisées en détail les derniers jours de 1943. Les moteurs et les transmissions furent trouvés dans un très bon état, d'où on peut admettre que les frais d'entretien seront également faibles dans l'avenir.

Il y a lieu d'ajouter que la compagnie de chemin de fer a fait, dès le début, l'acquisition d'un groupe moteur-boîte de vitesses de réserve complet monté sur châssis auxiliaire, ce qui réduit à quelques jours seulement la mise hors service de l'automotrice lors de revision¹.

¹ Cet article a paru en langue allemande au n° du 19 juin 1943 de la *Schweizerische Bauzeitung*. (Réd.).

ÉCOLE D'ARCHITECTURE
DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

Leçon inaugurale.

M. J. Stengelin, professeur de Construction pratique et de Technologie à l'Ecole d'architecture de Lausanne, a donné récemment devant un nombreux public sa leçon inaugurale intitulée « La langue maternelle de l'architecte ». Nous pensons intéresser nos lecteurs en publiant ici un compte-rendu de ce remarquable exposé. (Réd.)

En musique, la construction sonore s'édifie sur la base du solfège et des règles du contre-point. La création littéraire suppose l'étude préliminaire d'une langue, de sa grammaire et de sa syntaxe. Les éléments techniques constituent donc le fondement indispensable à toute œuvre artistique.

Cette règle vaut aussi pour l'Architecture : elle s'exprime par la construction, qui a été appelée la langue maternelle de l'architecte. Il importe d'en étudier les éléments, les règles et les lois.

L'art de bâtir dépend en premier lieu de conditions matérielles, mais aussi de facteurs humains :

Conditions imposées par la nature et le climat. — Dans les pays privés de pierres, mais riches en argile, l'homme a développé la construction en brique ; les pays boisés, tels la Scandinavie, la Russie, le Japon et le nôtre ont vu s'édifier des maisons en bois ronds ou équarris.

La topographie conditionne aussi les édifices, et par sa variété elle provoque souvent des solutions divergentes. Dans les régions exposées aux tremblements de terre, les habitants ont recherché la sécurité de leur logis en les édifiant en bois, en matériaux légers ou en béton armé.

Les pays à climat sec se caractérisent par leurs bâtiments à toits plats ; d'autres, à faible humidité, ont vu adopter le toit en tuiles courbes à pente minime ; ceux, plus septentrionaux, soumis à des pluies copieuses et à de fortes chutes de neige, présentent des toits aux pentes souvent très accusées.

Conditions imposées par les matériaux et leurs propriétés. — Les matériaux à disposition exercent une influence primordiale et déterminante sur la construction. L'emploi de la pierre distribuée en un système d'éléments porteurs verticaux et de linteaux horizontaux limitera les distances entre supports et l'élancement de ces derniers. Il résultera un caractère très différent de la construction, suivant qu'elle est réalisée en pierre ou en bois, en fer ou en béton armé, suivant le mode de couverture, etc.

Conditions imposées par la stabilité et ses lois. — De tout temps les constructeurs ont été handicapés par les conditions de stabilité. L'étude des voûtes illustre particulièrement ce fait : celles édifiées par encorbellement d'assises (Mycènes) font place aux voûtes clavées (pont Fabricius à Rome), puis aux coupoles du Panthéon et de Sainte-Sophie. Celles de Brunellesco et de Michel-Ange représentent un sérieux progrès technique, en dressant leur naissance à grande hauteur au-dessus du sol, contrairement aux prototypes antiques, mais sans dépasser le diamètre de ces derniers. L'emploi du béton armé a permis de battre récemment les anciens records : une voûte de 75 m de diamètre a été édifiée à Leipzig, voûte caractérisée par sa grande légèreté.

Les procédés nouveaux et leur perfectionnement nous offrent des possibilités toujours plus grandes et plus variées, reculant sans cesse les limites imposées par les lois de la stabilité.