

α

Wagon-poche de 150 t pour le transport de fonte liquide

L'évolution de l'industrie sidérurgique européenne depuis une vingtaine d'années a conduit à alimenter certaines aciéries par des hauts fourneaux situés à de plus grandes distances que précédemment et n'étant pas en relation directe avec elles par un réseau ferré particulier à l'industrie sidérurgique. Ainsi s'est trouvé posé le problème du transport de fonte liquide par wagon-poche sur les lignes des réseaux ferroviaires nationaux alors qu'il s'était jusqu'alors limité aux réseaux particuliers des groupes sidérurgiques dont les conditions d'exploitation sont dégagées des sujétions qu'impose la diversité des trafics sur les réseaux nationaux et permettent d'admettre de fortes charges par essieu, jusqu'à 40 t, dépassant largement les limites admises par les réseaux nationaux.

Les administrations ferroviaires classent naturellement ce transport dans la catégorie des transports dangereux et imposent, outre les normes usuelles de gabarit et de charge par essieu, des mesures de sécurité en ce qui concerne la vitesse maximale et la composition des trains dans lesquels sont insérés les wagons-poche. La Société Nationale des Chemins de fer Français a admis de porter à 21,4 t au lieu de 20 t la charge par essieu et a aussi admis pour les roues le diamètre de 1 m afin d'améliorer la stabilité du wagon en diminuant la hauteur au-dessus du rail tout en maintenant un guidage satisfaisant des bandages dans les appareils de voie. La vitesse maximale a été fixée à 30 km/h en charge et 40 km/h à vide.

En France, dès novembre 1955 des transports de fonte liquide ont été effectués entre les hauts fourneaux de Trich-Saint-Léger et l'usine de Denain d'Usinor sur une distance de 15 km en empruntant le réseau de la S.N.C.F. Ce trafic était

assuré par trois wagons-poches dont la construction avait été confiée à une firme allemande spécialisée dans la construction des matériels d'équipement pour aciéries. D'une capacité utile de 70 t, ces wagons-poches étaient de même conception générale que ceux mis en service aux Etats-Unis en 1928 par Armco entre Hamilton et Middletown. La poche, de forme cylindro-conique (partie centrale cylindrique raccordée à deux parties tronconiques), repose à ses extrémités, par l'intermédiaire de paliers et contre-paliers, sur deux plates-formes reposant elles-mêmes chacune sur un châssis intermédiaire qui repose à son tour sur deux bogies.

Les transports de fonte liquide se sont nettement développés en France depuis et des wagons-poches de plus grande capacité ont été mis en service. En particulier la Compagnie des Ateliers et Forges de la Loire (C.A.F.L.) a construit et mis en service, en 1962, deux wagons-poches de capacité nominale de 100 t pour alimenter en fonte liquide son usine des Dunes à partir des hauts fourneaux du complexe sidérurgique Usinor de Dunkerque puis trois autres wagons comparables ont été fournis à Sidelor pour transporter la fonte liquide depuis les hauts fourneaux de Rombas jusqu'aux aciéries de la Sollac.

De même conception générale que les précédents modèles, ces deux wagons sont aussi constitués d'une poche cylindro-conique reposant à chacune de ses extrémités sur une plate-forme par l'intermédiaire de paliers et contre-paliers autour desquels elle peut tourner pour le déchargement. Chacune des plates-formes repose par pivots et crapaudines sphériques sur un châssis intermédiaire, lequel repose sur deux bogies, l'un à trois essieux, l'autre à deux essieux, soit au

FIG. 1. — Le wagon-poche de 150 t pour transport de fonte liquide construit par la Compagnie des Ateliers et Forges de la Loire.



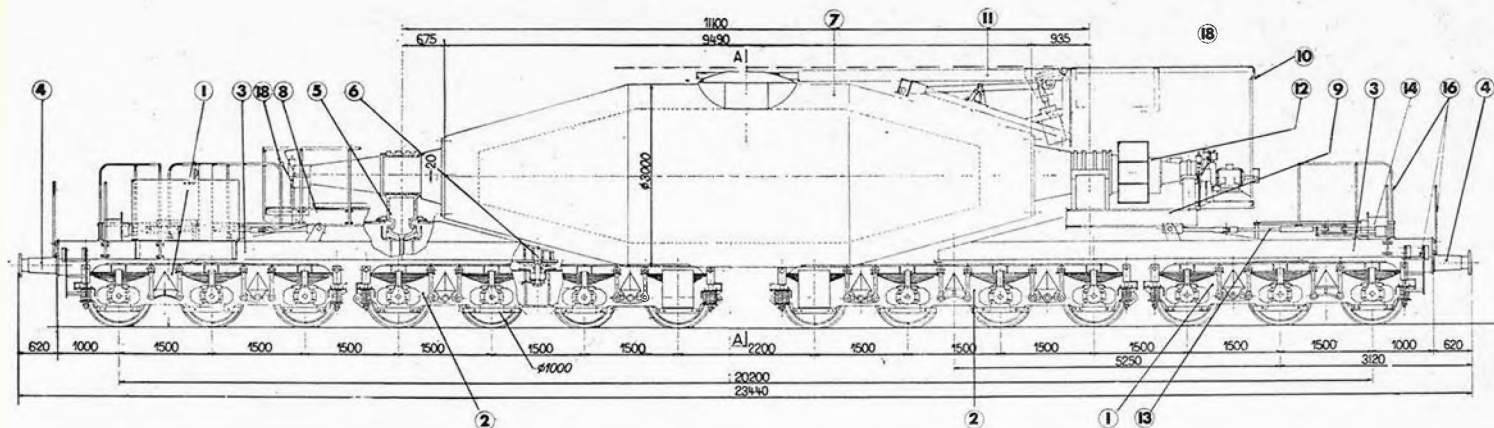


FIG. 2. — Elévation du wagon-poche de 150 t pour transport de fonte liquide.

1 : bogie à trois essieux; 2 : bogie à quatre essieux; 3 : châssis intermédiaire; 4 : organes de choc et traction; 5 : pivot principal; 6 : pivot secondaire; 7 : poche; 8 : plate-forme côté opposé à la cabine; 9 : plate-forme côté cabine; 10 : cabine; 11 : mécanisme de commande du couvercle; 12 : mécanisme de rotation de la poche; 13 : timonerie de frein; 14 : équipement de freinage à air comprimé; 16 : main courante et marchepied; 18 : graissage des fusées.

total dix essieux; les bogies à trois essieux étant au centre et les bogies à deux essieux aux extrémités; le diamètre des roues est de 1 m. Le diamètre extérieur de la poche (3 m) et la hauteur au-dessus du rail sont dans le gabarit U.I.C. Le rayon minimal d'inscription en courbe est de 80 m. D'une tare de 115 t, soit une masse totale en charge de 215 t, ces wagons sont équipés des organes de choc et traction unifiés S.N.C.F., du frein à air automatique et du frein à main.

L'industrie sidérurgique souhaitant disposer de wagons-poches de capacité correspondant à la coulée d'un haut fourneau, il était intéressant de dépasser la capacité de 100 t pour les wagons-poches de transport de fonte liquide.

La Société des Acières de Lorraine (Sacilor) a ainsi commandé à la Compagnie des Ateliers et Forges de la Loire quatorze wagons-poches de capacité 150 t destinés au transport de fonte liquide entre les hauts fourneaux des adhérents et participants à Sacilor et l'aciérie de Gondrange. Cette capacité est actuellement la plus élevée pour les wagons transport de fonte conçus pour circuler sur les voies de la S.N.C.F.

Nous nous proposons de décrire ce nouveau type de wagon-poche (fig. 1 et 2) dont les deux premières unités sont en service régulier depuis le mois d'avril, assurant le transport de fonte liquide jusqu'aux aciéries de la Société Lorraine de Laminage Continu (Sollac). Après la structure générale, nous examinerons successivement, la construction de la poche,

des paliers et plates-formes, des châssis intermédiaires, du mécanisme de rotation de la poche pour le déversement et de la commande du couvercle.

Structure générale

Les études d'avant-projet, effectuées en partant du wagon-poche de capacité 100 t et suivant la même disposition générale, ayant montré qu'une capacité de 150 t conduisait à une tare de 150 t, soit un poids total en charge de 300 t, il était possible de réaliser un tel wagon sur 14 essieux sans dépasser la charge limite par essieu de 21,4 t imposée par la S.N.C.F. Les conditions d'inscription en courbe conduisaient à répartir ces 14 essieux en deux bogies de quatre essieux et deux bogies de trois essieux, les bogies de quatre essieux étant au centre et les bogies de trois essieux aux extrémités (fig. 2). L'étude a naturellement été effectuée en vue de rester dans le gabarit U.I.C. et permettre l'inscription dans les courbes de 80 m.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

Longueur hors tampons	m	23,440
Largeur hors tout	m	2,950
Hauteur hors tout à vide	m	4,265
Diamètre des roues	m	1,000

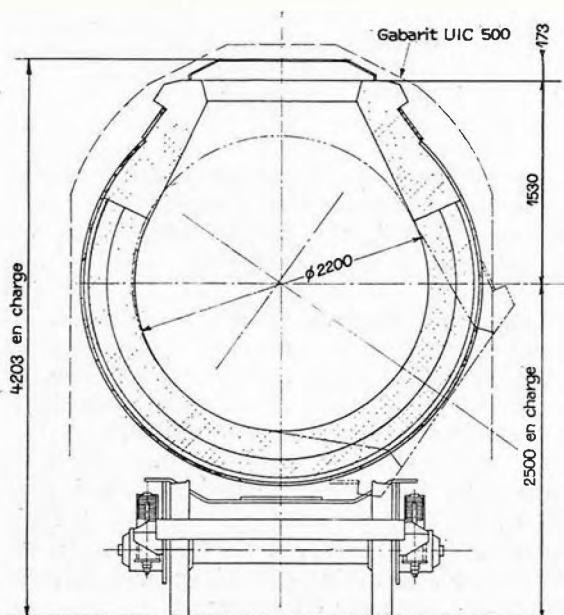
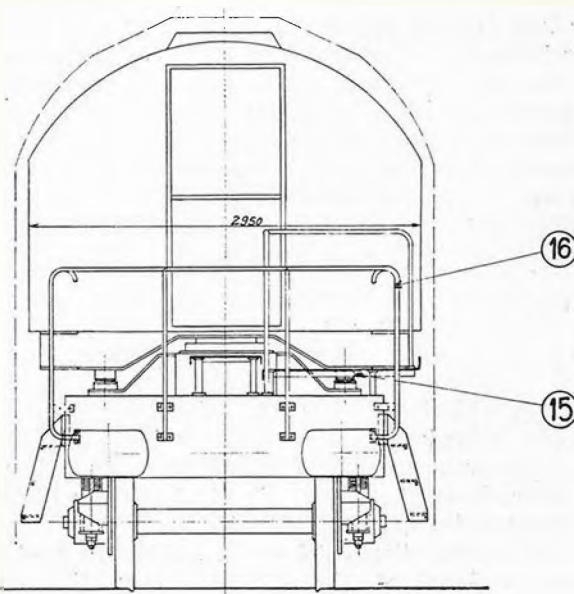


FIG. 3. — Coupe transversale par l'axe du couvercle (AA sur figure 2) montrant la disposition du garnissage de réfractaire.

FIG. 4. — Profil côté cabine. 15 : appuis latéraux; 16 : main courante.



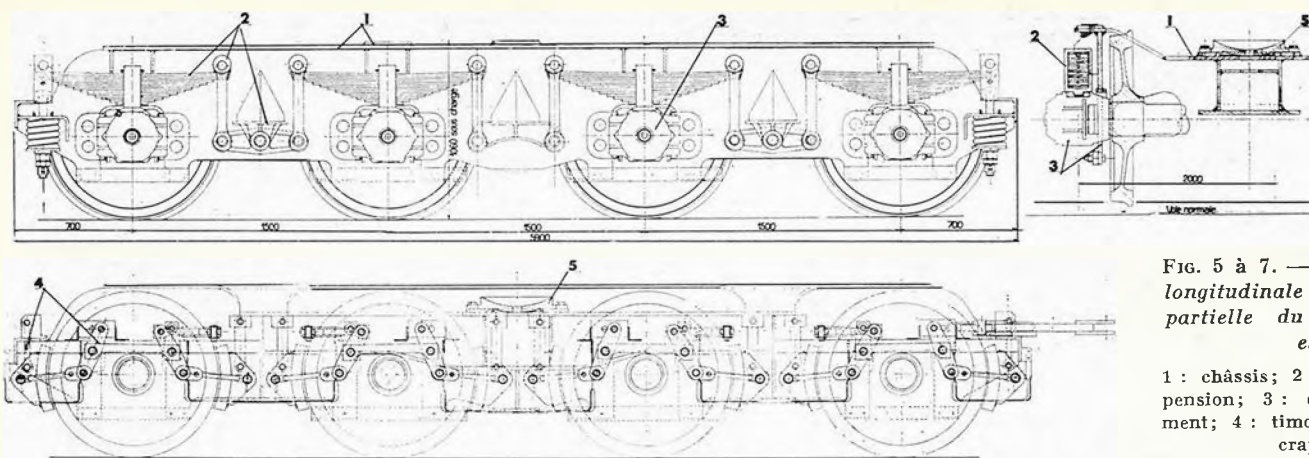


FIG. 5 à 7. — Elévation, coupes longitudinale et transversale partielle du bogie à quatre essieux.

1 : châssis; 2 : ensemble de suspension; 3 : ensemble de roulement; 4 : timonerie de frein; 5 : crapaudine.

Capacité nominale	t	150
Capacité maximale (briquetage neuf)	t	160
Poids total correspondant à la capacité nominale	t	300
Vitesse de circulation en charge. km/h		30
Vitesse de circulation à vide... km/h		40

Poche

La poche est constituée, comme sur les modèles précédents, d'une virole cylindrique entre deux viroles tronconiques entièrement assemblées par soudage avec contrôle radiographique de toutes les soudures. Les extrémités des viroles tronconiques sont en acier B Martin. Les tourillons sont fixés sur les anneaux d'extrémité par boulons. L'épaisseur totale du garnissage de réfractaire, de 350 mm (fig. 3), assure une température extérieure de la poche ne dépassant pas 80 °C; un grillage de protection évite tout contact accidentel avec la partie inférieure de la poche. L'orifice de la poche, au sommet de la partie cylindrique, comporte deux becs pour permettre le déversement d'un côté ou de l'autre. Le couvercle de cet orifice est actionné par une commande pneumatique.

Paliers et plates-formes

Chacune des extrémités de la poche repose par l'intermédiaire d'un palier et d'un contre-palier sur une plate-forme qui repose elle-même sur un châssis intermédiaire par un pivot et une crapaudine sphériques et deux lisoirs munis de galets formant appuis latéraux (fig. 4) pour faciliter les inscriptions en courbe. Les contre-paliers absorbent les réactions dues au couple résultant de la transmission des efforts de traction ou de freinage entre le pivot et l'axe du palier. Les tourillons sont pourvus d'un graissage sous pression. Les plates-formes sont de construction soudée et une d'elles porte le mécanisme d'entraînement de la poche pour le déversement, ainsi que la commande pneumatique du couvercle de l'orifice de la poche.

Châssis intermédiaires

Ces châssis agissent en balancier répartissant chacun, entre le bogie à trois essieux et le bogie à quatre essieux, la charge transmise par l'intermédiaire du palier, du contre-palier, de la plate-forme, du pivot et de la crapaudine sphérique et des deux appuis latéraux.

De construction entièrement soudée, ils portent chacun à une extrémité les organes de choc et traction, et sont prévus

pour recevoir l'attelage automatique. Ils reposent sur les bogies par l'intermédiaire de pivots et crapaudines sphériques.

Sur chacun des châssis sont prévus les points d'appui nécessaires pour les opérations de relevage sur voie et levage en atelier pour l'entretien.

Bogies

Les figures 5 à 9 montrent les dispositions du bogie à quatre essieux (fig. 5 à 7) et du bogie à trois essieux (fig. 8 et 9), qui sont de même conception avec suspension par

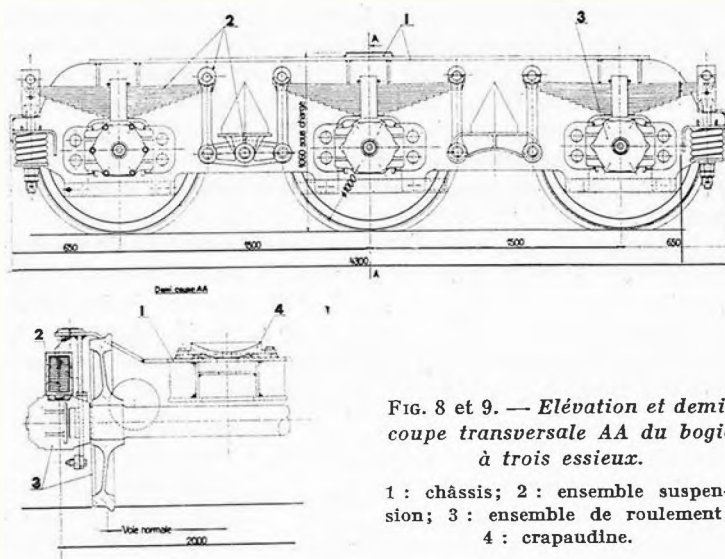


FIG. 8 et 9. — Elévation et demi-coupe transversale AA du bogie à trois essieux.

1 : châssis; 2 : ensemble suspension; 3 : ensemble de roulements; 4 : crapaudine.

ressorts à lames et hélicoïdaux et balanciers, essieux à roues monobloc de 1 m de diamètre, boîtes d'essieux à rouleaux à galets cylindriques I.S.N.R. Les ressorts hélicoïdaux accroissent la flexibilité de la suspension à vide assurant une charge suffisante sur les essieux extrêmes, même sur des voies très imparfaitement nivelées. Le déplacement des essieux médians est obtenu par le jeu latéral des roulements à rouleaux et le déplacement propre de la boîte d'essieu.

Les châssis sont de construction soudée en tôle d'acier B Martin et sont soumis à un recuit de stabilisation.

Le freinage à air comprimé Westinghouse du type S.N.C.F. est appliqué sur les bogies à quatre essieux par deux sabots à semelle en matière composite par roue. La figure 6 donne la disposition de la timonerie. Le frein à main est disposé du côté opposé à la cabine des mécanismes de rotation de la poche et de commande du couvercle.

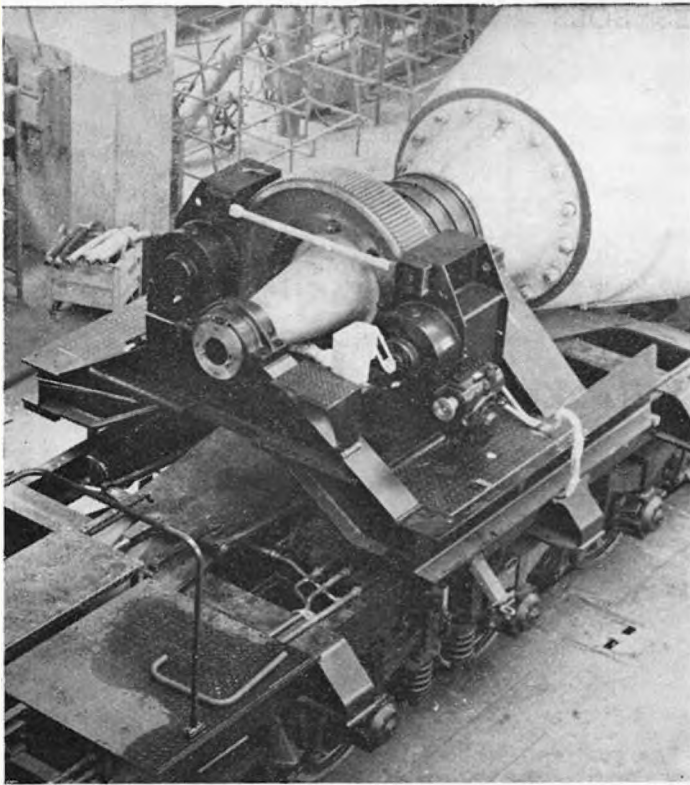


Fig. 10. — Mécanisme de rotation de la poche.

On remarque la couronne dentée calée sur la fusée et le réducteur spécial du type Bogiflex Engrenages Durand.

La rotation de la poche pour le déversement de la fonte est assurée par un moteur asynchrone triphasé à bagues 380 V d'une puissance de 11 kW (vitesse de rotation 1 500 tr/mn) et un ensemble réducteur du type Bogiflex Engrenages Durand (fig. 10) dont la conception élimine les inconvénients résultant des imperfections d'usinage et des déformations dynamiques, thermiques et élastiques en cours d'utilisation. L'alimentation du moteur est assurée par le réseau de l'aciérie avec raccordement par câble souple et coupleur étanche sur le wagon.

Le décalage de 20 mm entre l'axe de la poche et l'axe de rotation est suffisant pour que la fonte ne puisse entraîner la poche dans le sens du basculement quelle que soit la position du bec.

Le déversement total est obtenu pour une rotation de 120° et s'effectue en une minute, mais le mécanisme peut être adapté à une vitesse plus rapide ou plus lente. La rotation peut être interrompue, puis reprise pour régulariser éventuellement le débit; il est aussi possible de revenir en arrière pour arrêter le déversement si cela est nécessaire.

Le couvercle est à commande pneumatique pour l'ouverture et la fermeture, par un vérin vertical qui lève le couvercle et un vérin horizontal qui assure sa translation. L'air comprimé sous pression de 3 à 5 bars est fourni par la conduite du train ou par raccordement à la distribution de l'aciérie au moyen d'un tuyau flexible.

Les mécanismes de rotation de la poche et de commande du couvercle sont groupés dans une cabine aménagée sur une des plates-formes et dont le toit est protégé par un béton réfractaire.

R. PAPAUT.

OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS

La coordination dimensionnelle dans la construction, par E. NEUFERT, traduit de l'allemand par M. BLUMENTHAL et A. BRONSTEIN. — Un volume (21 × 30 cm) de 336 pages avec 967 figures. Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e). — Prix : 128 F.

Dans le domaine de la construction, on entend par coordination dimensionnelle l'ensemble des proportions d'un édifice et, en dernière analyse l'harmonie artistique des éléments qui le composent. Aussi, au moment où l'industrialisation du bâtiment est à l'ordre du jour et où la construction par éléments préfabriqués oblige plus que jamais tous les intéressés à étudier le projet et la conception constructive de façon très approfondie, le recours à la coordination dimensionnelle s'avère-t-il une aide appréciable. Elle doit épargner à ceux qui conçoivent les projets, la répétition fastidieuse de calculs monotones et les longues recherches des éléments de projets et de construction, leur permettant d'économiser du temps et de se consacrer davantage au travail bien plus passionnant de création personnelle.

A cet effet et dans cet esprit, l'auteur a établi, pour les domaines où l'utilisation d'éléments préfabriqués est devenue courante ou simplement possible, des solutions typifiées et normalisées.

Les aspects historiques, esthétiques, et mathématiques, les principes dimensionnels qui sont à la base de l'industrialisation du

bâtiment sont exposés dans une première partie; la coordination dimensionnelle est ensuite, dans une deuxième partie, appliquée aux divers domaines de la construction et en particulier aux constructions industrielles et à l'habitation en série.

La richesse des détails de fabrication, les solutions neuves et originales aux problèmes de construction caractérisent ces pages. Les résultats esthétiques rendus possibles par la coordination dimensionnelle et par la production des séries industrielles sont présentés en fin d'ouvrage.

La réforme des sociétés commerciales, (décret du 23 mars 1967) par F. LEMEUNIER. — Tome II. — Un volume (15,5 × 24 cm) de 260 pages. — Editions J. Delmas et Cie, 13, rue de l'Odéon, Paris (6^e). — Prix : 24 F.

Ce deuxième tome, annoncé lors de la parution du premier, est consacré aux 509 articles de la loi du 24 juillet 1966. L'auteur a suivi la même méthode que pour le premier tome entourant chaque article du Décret d'Application d'un titre et d'un commentaire destinés tous deux à en éclairer le sens, marquant les différences essentielles avec la réglementation antérieure et indiquant en quoi les dispositions du Décret prolongent ou modifient celles de la loi du 24 juillet 1966.

In fine, une table alphabétique et de concordance permettra au lecteur de trouver im-

médiatement les dispositions qui l'intéressent, avec la référence à la loi de base du 24 juillet 1966. Les deux tomes ainsi « reliés » par cette table de concordance donnent l'ensemble des textes qui composent la nouvelle législation des sociétés commerciales françaises.

Le syndic de l'immeuble en copropriété, par MM. ALIBERT, FAU, DEBEAURIN, PORTE et RYF. — Un volume (14 × 22 cm) de 340 pages. — Annales des Loyers et de la Propriété Commerciale et Rurale, 04-Forcalquier. — Prix : 32 F.

Les nouveaux textes qui ont réorganisé la copropriété et réglementé les obligations du syndic ont aussi rendu des plus complexes son rôle et ses attributions.

Cet ouvrage constitue un guide sûr et complet qui apparaissait d'autant plus nécessaire que la fonction de syndic ne se limite plus à la simple administration mais s'étend désormais au domaine juridique et économique.

Après une introduction rappelant les généralités sur la copropriété, les auteurs exposent le statut juridique du syndic, puis ils étudient successivement la fonction du syndic, son contrôle et sa responsabilité, la comptabilité et la fiscalité.

L'ouvrage est complété par des modèles de comptabilité et la reproduction de tous les textes en vigueur.