

Bibliothèque de l'Ingénieur Electricien-Mécanicien

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE L. BARBILLION
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE, DIRECTEUR DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE

**MODES SPÉCIAUX DE
TRACTION ÉLECTRIQUE
A COURANT CONTINU**

PAR

L. BARBILLION

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE, DIRECTEUR DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE



ALBIN MICHEL, ÉDITEUR
PARIS — 22, RUE HUYGHENS, 22 — PARIS

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

TENDANCES MODERNES LES PLUS MARQUÉES EN CE QUI CONCERNE LE DÉVELOPPEMENT DE LA TRAC- TION ÉLECTRIQUE

| | |
|--|----|
| LA TRACTION DES TRAMWAYS. — ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES. — TROLLEY AÉRIEN ET CANIVEAU. . . | 7 |
| DÉVELOPPEMENT DE LA TRACTION ÉLECTRIQUE MIXTE AVEC MOTEURS DIESEL ET A EXPLOSION. — TRAM- WAYS URBAINS, SUBURBAINS ET INTERURBAINS, CHEMINS DE FER SECONDAIRES. | 9 |
| LES ÉLECTROBUS OU OMNIBUS A TRACTION ÉLECTRIQUE PAR FIL AÉRIEN. | 10 |
| RELATION DE LA TRACTION PAR ACCUMULATEURS (SERVICES AUXILIAIRES DES GRANDS RÉSEAUX ET SERVICES PUBLICS ET PRIVÉS SUR ROUTES) AVEC L'UTILISATION DES EXCÉDENTS D'ÉNERGIE A PRIX RÉDUIT. | 10 |
| QUELQUES VUES MODERNES SUR LA QUESTION DES TRANSPORTS EN COMMUN DANS LES CAPITALES ET DANS LES TRÈS GRANDES VILLES : | |
| Les transports en commun, France et région de Paris . . . | 11 |
| Prévisions déduites des chiffres de 1914. | 12 |
| Le problème de la circulation dans les agglomérations. . | 12 |
| L'extension des cités et de leurs satellites. | 13 |
| Relations entre les prix des terrains d'habitation et leurs distances aux centres d'affaires. | 14 |
| Relations entre la puissance du moyen de transport et l'importance de la zone à desservir. | 14 |

DEUXIÈME PARTIE

ÉTAT ACTUEL DE LA TRACTION
PAR ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

| | |
|---|----|
| LA TRACTION ÉLECTRIQUE PAR ACCUMULATEURS SUR LES GRANDS RÉSEAUX. | 17 |
| CONDITIONS D'EMPLOI DES BATTERIES D'ACCUMULA- TEURS POUR LA TRACTION. | 17 |
| Accumulateurs au plomb. | 18 |
| Accumulateurs alcalins. | 18 |
| ÉTAT ACTUEL DE LA TRACTION PAR ACCUMULATEURS SUR LES RÉSEAUX D'INTÉRÊT GÉNÉRAL | 19 |
| Services avec accumulateurs au plomb. | 19 |
| Allemagne. — Autriche. — Suisse et Italie. | 19 |
| Services avec accumulateurs alcalins. | 21 |
| (États-Unis et Canada). | 21 |
| RÉSULTATS ÉCONOMIQUES. | 21 |
| Automotrices. | 21 |
| Tracteurs de manœuvres. | 23 |
| CONCLUSIONS PRATIQUES SUR L'EMPLOI DES ACCUMU- LATEURS POUR LA TRACTION SUR LES RÉSEAUX FERRÉS. | 24 |
| LA TRACTION PAR ACCUMULATEURS SUR ROUTE. HIS- TORIQUE. ÉTAT ACTUEL. | 24 |
| HISTORIQUE DE LA TRACTION SUR ROUTE PAR ACCU- MULATEURS. | 24 |
| Concours de Chicago, novembre 1895. | 26 |
| Concours de voitures de place et de livraison (1898-1899). | 26 |
| SERVICES PUBLICS ET TRANSPORTS PRIVÉS PAR VOI- TURES A ACCUMULATEURS. | 26 |
| Services publics par véhicules à accumulateurs aux États- Unis. | 26 |
| Les véhicules à traction électrique par accumulateurs en Allemagne. | 27 |
| Services publics par voitures à accumulateurs en Italie | 27 |
| Constructeurs de voitures électriques à accumulateurs | 27 |
| Firme STIGLER | 27 |
| Firme ROGNINI et BALBO | 29 |
| Sociétés exploitant des véhicules électriques. | 30 |

| | |
|--|----|
| Les véhicules à traction électrique par accumulateurs en France. | 30 |
| ESSAIS CONTROLÉS DE VÉHICULES A ACCUMULATEURS EN FRANCE. | 31 |
| Conditions et organisation des concours. Résultats. | 31 |
| Essais de véhicules électriques organisés par l'U. S. E. en 1924 | 32 |
| Quelques types de véhicules ayant pris part au concours de 1924 | 32 |
| 1° Voitures Krieger. | 33 |
| Constitution générale. — Freinage électrique. — Equipement électrique. — Accouplement élastique. — | |
| 2° Voitures Berliet. | 34 |
| Constitution générale. — Boîte de vitesse pour protéger le moteur contre les pannes de courant. | |
| 3° Voitures Renault (en collaboration avec la « S. A. C. M. ») . | 35 |
| Constitution générale. | |
| 4° Camionnette A. E. M. de la Société d'Applications Electro-Mécaniques | 37 |
| Constitution générale. — Récupération automatique. — Transmission et freins mécaniques | 37 |
| 5° Voitures Laporte. | 38 |
| 6° Véhicules de Dion et Bouton | 38 |
| 7° Voitures Crochat | 38 |
| Quelques types de véhicules ayant pris part au concours de 1923. | 39 |
| 1° Châssis « Krieger », type 1923. | 39 |
| Dispositions diverses. | 40 |
| 2° Véhicules de la Société d'Applications Électromécaniques. | 40 |
| 3° Camion des Établissements « Crochat » (véhicule 11) . . | 41 |
| Dispositions générales. — Marche avant. — Marche arrière. — Freinage. — Batteries. | 41 |
| LE SERVICE D'AUTOBUS ÉLECTRIQUES AVEC EXPLOITATION EN RÉGIE DIRECTE PAR LA VILLE DE LYON. . . | 42 |
| I. Origine du service d'autobus | 42 |
| II. Description succincte des électrobus de Lyon. | 45 |
| III. Exploitation du réseau. | 48 |
| IV. Intérêt d'une généralisation du système. | 51 |
| VÉHICULES ÉLECTRIQUES A ACCUMULATEURS EN SERVICE A LA COMPAGNIE DU GAZ DE LYON. | 51 |
| Voiture électrique S. A. T. M. E. | 52 |

| | |
|---|----|
| Type du véhicule. — Caractéristiques électriques. — Caractéristiques mécaniques. — Résultats d'explo- itation. | |
| Voiture électrique « Berliet » N° 1. | 52 |
| Type du véhicule. — Caractéristiques électriques. — Caractéristiques mécaniques. — Résultats d'explo- itation. | |
| Voiture électrique « Berliet » N° 2. | 53 |
| Type du véhicule. — Mêmes caractéristiques électri- ques et mécaniques. — Batterie S. A. F. T. — Résultats d'exploitation. | |
| Voiture électrique « Berliet » N° 3. | 54 |
| Type du véhicule. — Caractéristiques électriques et mécaniques. — Batterie Tudor-Iron-clad-Exide. — Résultats d'exploitation. | |
| Voiture électrique « Renault » S. A. C. M. | 54 |
| Type du véhicule. — Caractéristiques électriques. — Carac- térisques mécaniques. — Résultats d'exploitation. | |
| Véhicule électrique « Electro-bloc ». | 55 |
| Type du véhicule. — Caractéristiques électriques. — Carac- térisques mécaniques. — Résultats d'exploitation. | |
| Camion électrique de la Société Sovel. — Camion type DC. | |
| 3, 5 T. de charge utile | 55 |
| Châssis. — Freins | 56 |
| Moteurs et transmission. — Appareils de manœuvre élec- trique. — Accumulateurs. | 57 |
| Caractéristiques. | 58 |
| Les électrocars à l'Exposition internationale des Arts déco- ratifs et industriels modernes | 58 |
| Consommation d'énergie | 61 |
| Chariots et tracteurs d'usines. | 62 |
| Chariots transporteurs | 63 |
| Chariot, type « S. A. I. » | 63 |
| Chariots tracteurs. | 64 |

TROISIÈME PARTIE

LES ÉLECTROBUS A TROLLEY

LE DÉVELOPPEMENT DES ÉLECTROBUS A TROLLEY

| | |
|--------------------------------------|----|
| Le problème de l'électrobus. | 67 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|--|----|
| Comparaison économique de la solution par autobus à essence et de celle par électrobus | 67 |
| Comparaison de prix d'exploitation kilométrique des véhicules à trolley et des véhicules à essence | 68 |
| Amortissement. — Entretien. — Dépense d'énergie. | 69 |
| Prix d'établissement de la ligne et des sous-stations. — Prix de revient kilométrique. | 70 |
| Véhicules à essence. — Véhicules à trolley. | 70 |
| Ligne de Modane à Lanslebourg | 72 |
| Tracé et construction de la ligne. | 72 |
| Production du courant de traction. — Sous-stations. — Matériel roulant. — Châssis, moteurs et freins. — Équipement électrique. | 73 |
| Croisement avec le P. L. M. — Exploitation. | 74 |
| Les électrobus à trolley à l'étranger. Angleterre, Amérique, Italie, etc... | 75 |
| Ligne d'autobus départementaux du Gard | 76 |
| Consistance du réseau. — Tracé des lignes. | 76 |
| Sous-stations | 77 |
| Lignes de prise de courant | 77 |
| Matériel roulant. | 77 |
| Consistance du matériel roulant. — Autobus | 77 |
| Caractéristiques principales. | 78 |
| Suspension des autobus — Suspension principale — Suspension auxiliaire. — Freins | 79 |
| Moteurs de traction. | 80 |
| Équipement électrique. — Prise de courant aérienne (de type Railless). | 80 |
| Avantages du dispositif de prise de courant adopté | 82 |
| Remorques à marchandises. — Dispositions générales | 83 |
| Caractères propres. — Braquage de l'essieu avant d'une remorque par le véhicule qui la précède. | 85 |
| Résultats d'exploitation. | 86 |

QUATRIÈME PARTIE

TRACTION THERMO-ÉLECTRIQUE

| | |
|---|----|
| ÉTAT ACTUEL DE LA TRACTION THERMO-ÉLECTRIQUE. | 89 |
| Les équipements Diesel-électriques en Amérique. — Locomotives Diesel-électriques. | 89 |

| | |
|---|-----|
| Les voitures motrices Diesel-électriques en Amérique . . . | 90 |
| Le développement des équipements thermo-électriques en Amérique | 90 |
| La traction thermo-électrique en Europe | 91 |
| MATÉRIEL AUTOMOTEUR AVEC MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET TRANSMISSION ÉLECTRIQUE. | |
| Conditions générales de réalisation et d'emploi | 91 |
| Transmission électrique Collardeau-Crochat. — Locomo- tives Lomonosoff | 92 |
| LA TRACTION PAR LOCOMOTEURS THERMO-ÉLECTRIQUES EN ITALIE SUR LE RÉSEAU ITALIEN CONCÉDÉ | |
| Constitution générale de ce réseau. — Emploi de loco- moteurs thermo-électrique | 93 |
| Locomoteurs Diesel-électrique de 320-400 ch. | |
| Constitution générale. | 94 |
| Partie mécanique | 95 |
| Moteur Diesel. — Equipement électrique. | 96 |
| Locomoteur Pétroléo-Électrique de 150 ch. — Constitu- tion générale. — Régulation de vitesse. — Dispositions diverses. | |
| | 97 |
| Locomoteur Diesel-Électrique de 40 ch. — Constitution générale. — Vitesses réalisées | |
| | 98 |
| Freins. — Moteur Diesel. — Consommation. — Radiateurs. | |
| | 99 |
| Equipement électrique. — Dynamo et moteur. — Appareils auxiliaires. — Régulation. | |
| | 101 |
| Locomoteur Diesel-Électrique de 120-40 ch. — Constitu- tion générale. — Dynamo et moteur électriques | |
| | 102 |
| Conclusions. — Généralisation possible de l'expérience italienne. | |
| | 103 |
| LA TRACTION THERMO-ÉLECTRIQUE EN SUISSE | |
| | 103 |
| Nouvelle automotrice Diesel-électrique Sulzer Brown- Boveri des Chemins de Fer Fédéraux Suisses. | |
| | 103 |
| Caractéristiques principales | |
| | 103 |
| Groupe Diesel électrique. | |
| | 105 |
| Moteurs de traction. — Régulation et couplage des moteurs. — Réfrigérant | |
| | 107 |
| Cabine de manœuvre. | |
| | 108 |
| Exploitation | |
| | 109 |
| LA TRACTION THERMO-ÉLECTRIQUE EN AMÉRIQUE. TYPES CARACTÉRISTIQUES. | |
| | 109 |

| | |
|--|-----|
| <i>a)</i> Automotrice pétroléo-électrique Westinghouse. — Dispositions générales. | 109 |
| Moteur. — Dynamo génératrice et moteur. — Régulateurs contrôleurs | 110 |
| Freins. — Poids | 111 |
| La locomotive pétroléo-électrique de 1000 chevaux Baldwin-Westinghouse | 111 |
| Constitution générale. — Ressorts. | 112 |
| Moteur à combustion interne. — Dynamo et moteurs électriques. | 113 |
| Moteurs de traction. — Équipement de manœuvre | 114 |
| <i>c)</i> Les nouveaux autobus à huit roues à propulsion électrique du Chicago and Alton Railway | 115 |
| Essais, en Amérique, d'autobus à huit roues. | 115 |
| Nouveaux types d'autobus. — Principales caractéristiques. — Équipement moteur. | 116 |
| <i>d)</i> Derniers progrès de la traction thermo-électrique en Amérique. — Autobus mixtes à gaz et électriques | 118 |